



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107019558 A

(43)申请公布日 2017. 08. 08

(21)申请号 201611255980.5

(22)申请日 2016.12.30

(30)优先权数据

14/986179 2015.12.31 US

(71)申请人 韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司

地址 以色列约克尼姆

(72)发明人 V. 格里纳

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 叶培勇 姜甜

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

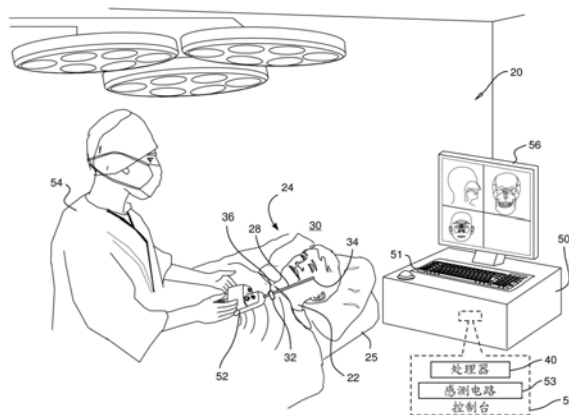
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

适用于不同刚性工具的可调式跟踪传感器

(57)摘要

本发明题为“适用于不同刚性工具的可调式跟踪传感器”。本发明公开了一种设备,该设备包括被配置成紧固在圆柱形物体周围的刚性夹持器。该设备还包括附接到该夹持器以便彼此接触的一对导体,同时夹持器在沿着导体的长度的位置处紧固在该圆柱形物体周围,该位置响应于该圆柱形物体的直径而变化。该设备还包括感测电路,该感测电路被配置成测量电流通过该一对导体的阻抗并响应于该阻抗生成直径的指示。



1. 一种设备,包括:

刚性夹持器,所述刚性夹持器被配置成紧固在圆柱形物体周围;

一对导体,所述一对导体附接到所述夹持器以便彼此接触,同时所述夹持器在沿着所述导体的长度的位置处紧固在所述圆柱形物体周围,所述位置响应于所述圆柱形物体的直径而变化;和

感测电路,所述感测电路被配置成测量电流通过所述一对导体的阻抗并响应于所述阻抗生成所述直径的指示。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述刚性夹持器包括一对钳口,所述一对钳口围绕公共铰链旋转以便紧固在所述圆柱形物体周围,并且其中所述导体中的每个导体附接到相应的钳口。

3. 根据权利要求1所述的设备,并且包括传感器,所述传感器固定地附接到所述刚性夹持器,被配置成生成指示所述夹持器的位置的传感器信号。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述刚性夹持器包括楔形物,所述楔形物被配置成滑动到开放的矩形框架中以便紧固在所述圆柱形物体周围,并且其中所述一对导体包括附接到所述框架的第一导体和附接到所述楔形物的第二导体。

5. 根据权利要求4所述的设备,其中所述第二导体包括一对平行的传导线,并且其中所述第一导体连接所述平行的传导线。

6. 一种设备,包括:

刚性圆柱形探头,所述刚性圆柱形探头具有远侧端部;

刚性夹持器,所述刚性夹持器被配置成紧固在所述圆柱形探头周围;

传感器,所述传感器固定地附接到所述刚性夹持器,被配置成生成指示所述夹持器的位置的传感器信号;

一对导体,所述一对导体附接到所述夹持器以便彼此接触,同时所述夹持器在沿着所述导体的长度的位置处紧固在所述圆柱形探头周围,所述位置响应于圆柱形内窥镜的直径而变化;和

处理器,所述处理器被配置成:

测量电流通过所述一对导体的阻抗,

响应于所述阻抗生成所述直径的指示,以及

响应于所述直径的所述指示和所述传感器信号来计算所述远侧端部的位置的度量。

7. 根据权利要求6所述的设备,其中所述处理器被配置成响应于所述阻抗生成所述传感器到所述探头的位移的指示,并响应于所述位移的所述指示来计算所述远侧端部的位置的度量。

8. 一种方法,包括:

接收对患者的计算机化断层摄影扫描;

利用被配置成跟踪接近所述患者的传感器的磁跟踪系统来配准从所述扫描得到的所述患者的图像;

将所述传感器固定到刚性夹持器,所述刚性夹持器被配置成紧固在具有远侧端部的圆柱形探头周围;

将一对导体附接到所述夹持器以便彼此接触,同时所述夹持器在沿着所述导体的长度

的位置处紧固在所述圆柱形探头周围,所述位置响应于所述圆柱形探头的直径而变化;

测量电流通过所述一对导体的阻抗并响应于所述阻抗生成所述直径的指示;

将所述远侧端部定位成与所述患者接触;

当所述远侧端部与所述患者接触时,响应于所述直径的所述指示,确定表示从所述传感器到所述远侧端部的平移的矢量;以及

当利用所述磁跟踪系统来跟踪所述传感器时,将所述矢量添加到所述传感器的位置以确定所述远侧端部的位置。

9. 根据权利要求8所述的方法,并且包括响应于所述阻抗确定从所述传感器到所述圆柱形探头的位移,并且还包括响应于所述位移确定所述矢量。

10. 根据权利要求8所述的方法,并且包括确定从所述远侧端部与所述患者的接触点沿着所述圆柱形探头的轴线到所述轴线上接近所述传感器的区域的位移,并且还包括响应于所述位移确定所述矢量。

11. 一种方法,包括:

将刚性夹持器紧固在圆柱形物体周围;

将一对导体附接到所述夹持器以便彼此接触,同时所述夹持器在沿着所述导体的长度的位置处紧固在所述圆柱形物体周围,所述位置响应于所述圆柱形物体的直径而变化;以及

测量电流通过所述一对导体的阻抗并响应于所述阻抗生成所述直径的指示。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述刚性夹持器包括一对钳口,所述一对钳口围绕公共铰链旋转以便紧固在所述圆柱形物体周围,并且其中所述导体中的每个导体附接到相应的钳口。

13. 根据权利要求11所述的方法,并且包括将传感器固定地附接到所述刚性夹持器,其中所述传感器被配置成生成指示所述夹持器的位置的传感器信号。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中所述刚性夹持器包括楔形物,所述楔形物被配置成滑动到开放的矩形框架中以便紧固在所述圆柱形物体周围,并且其中所述一对导体包括附接到所述框架的第一导体和附接到所述楔形物的第二导体。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述第二导体包括一对平行的传导线,并且其中所述第一导体连接所述平行的传导线。

16. 一种方法,包括:

提供具有远侧端部的刚性圆柱形探头;

将刚性夹持器紧固在所述圆柱形探头周围;

将传感器固定地附接到所述刚性夹持器,其中所述传感器被配置成生成指示所述夹持器的位置的传感器信号;

将一对导体附接到所述夹持器以便彼此接触,同时所述夹持器在沿着所述导体的长度的位置处紧固在所述圆柱形探头周围,所述位置响应于所述圆柱形内窥镜的直径而变化;

测量电流通过所述一对导体的阻抗;

响应于所述阻抗生成所述直径的指示;以及

响应于所述直径的所述指示和所述传感器信号来计算所述远侧端部的位置的度量。

17. 根据权利要求6所述的方法,还包括响应于所述阻抗生成所述传感器到所述探头的

位移的指示,以及响应于所述位移的所述指示来计算所述远侧端部的位置的度量。

18. 一种设备,包括:

圆柱形探头,所述圆柱形探头具有远侧端部;

刚性夹持器,所述刚性夹持器被配置成紧固在所述圆柱形探头周围;

传感器,所述传感器固定到所述刚性夹持器,并被配置成通过磁跟踪系统进行跟踪;

一对导体,所述一对导体附接到所述夹持器以便彼此接触,同时所述夹持器在沿着所述导体的长度的位置处紧固在所述圆柱形探头周围,所述位置响应于所述圆柱形探头的直径而变化;和

处理器,所述处理器被配置成:

接收对患者的计算机化断层摄影扫描,

利用所述磁跟踪系统来配准从所述扫描得到的所述患者的图像,

测量电流通过所述一对导体的阻抗并响应于所述阻抗生成所述直径的指示,

当所述远侧端部与所述患者接触时,响应于所述直径的所述指示,确定表示从所述传感器到所述远侧端部的平移的矢量,以及

当利用所述磁跟踪系统来跟踪所述传感器时,将所述矢量添加到所述传感器的位置以确定所述远侧端部的位置。

19. 根据权利要求18所述的设备,并且包括将所述处理器配置成响应于所述阻抗确定从所述传感器到所述圆柱形探头的位移,并响应于所述位移确定所述矢量。

20. 根据权利要求18所述的设备,并且包括将所述处理器配置成确定从所述远侧端部与所述患者的接触点沿着所述圆柱形探头的轴线到所述轴线上接近所述传感器的区域的位移,并响应于所述位移确定所述矢量。

适用于不同刚性工具的可调式跟踪传感器

技术领域

[0001] 本发明整体涉及工具的跟踪,并具体地涉及改进外科手术中使用的刚性工具的跟踪。

背景技术

[0002] 在外科手术规程中,在该规程中使用的刚性工具的远侧端部,诸如内窥镜的远侧端部,可通过在工具中固定地结合位置传感器而被跟踪。使用这种工具的典型外科手术规程包括调查性ENT(耳、鼻和喉)规程。所结合的传感器可位于工具的远侧端部;另选地,所结合的传感器可位于远离远侧端部、朝向该工具的近侧端部处。在后一种情况下,由于所结合的传感器处于固定位置,所以可将传感器从远侧端部的位移的补偿施加到传感器的测量位置。

发明内容

[0003] 本发明的实施方案提供设备,包括:

[0004] 刚性夹持器,该刚性夹持器被配置成紧固在圆柱形物体周围;

[0005] 一对导体,该一对导体附接到夹持器以便彼此接触,同时夹持器在沿着该导体的长度的位置处紧固在圆柱形物体周围,该位置响应于该圆柱形物体的直径而变化;和

[0006] 感测电路,该感测电路被配置成测量电流通过该一对导体的阻抗并响应于该阻抗生成直径的指示。

[0007] 在一个公开的实施方案中,刚性夹持器包括一对钳口,该一对钳口围绕公共铰链旋转以便紧固在圆柱形物体周围,并且该导体中的每个导体附接到相应的钳口。

[0008] 在另一个公开的实施方案中,该设备包括传感器,该传感器固定地附接到刚性夹持器,被配置成生成指示夹持器的位置的传感器信号。

[0009] 在又一个公开的实施方案中,刚性夹持器包括楔形物,该楔形物被配置成滑动到开放的矩形框架中以便紧固在圆柱形物体周围,并且该一对导体包括附接到该框架的第一导体和附接到该楔形物的第二导体。通常,第二导体包括一对平行的传导线,并且第一导体连接该平行的传导线。

[0010] 根据本发明的实施方案,还提供了设备,包括:

[0011] 刚性圆柱形探头,该刚性圆柱形探头具有远侧端部;

[0012] 刚性夹持器,该刚性夹持器被配置成紧固在圆柱形探头周围;

[0013] 传感器,该传感器固定地附接到刚性夹持器,被配置成生成指示夹持器的位置的传感器信号;

[0014] 一对导体,该一对导体附接到夹持器以便彼此接触,同时夹持器在沿着该导体的长度的位置处紧固在圆柱形探头周围,该位置响应于圆柱形内窥镜的直径而变化;和

[0015] 处理器,该处理器被配置成:

[0016] 测量电流通过该一对导体的阻抗,

- [0017] 响应于该阻抗生成直径的指示,以及
- [0018] 响应于该直径的指示和传感器信号来计算远侧端部的位置的度量。
- [0019] 处理器可被配置成响应于阻抗生成传感器到探头的位移的指示,以及响应于该位移的指示来计算远侧端部的位置的度量。
- [0020] 根据本发明的实施方案,还提供了一种方法,包括:
- [0021] 接收对患者的计算机化断层摄影扫描;
- [0022] 利用被配置成跟踪接近患者的传感器的磁跟踪系统来配准从扫描得到的患者的图像;
- [0023] 将传感器固定到刚性夹持器,该刚性夹持器被配置成紧固在具有远侧端部的圆柱形探头周围;
- [0024] 将一对导体附接到夹持器以便彼此接触,同时该夹持器在沿着该导体的长度的位置处紧固在圆柱形探头周围,该位置响应于该圆柱形探头的直径而变化;
- [0025] 测量电流通过该一对导体的阻抗并响应于该阻抗生成直径的指示;
- [0026] 将远侧端部定位成与患者接触;
- [0027] 当远侧端部与患者接触时,响应于直径的指示,确定表示从传感器到远侧端部的平移的矢量;以及
- [0028] 当利用磁跟踪系统跟踪传感器时,将该矢量添加到传感器的位置以确定远侧端部的位置。
- [0029] 在另选的实施方案中,该方法包括响应于阻抗确定从传感器到圆柱形探头的位移,以及响应于该位移确定矢量。
- [0030] 在又一个另选的实施方案中,该方法包括确定从远侧端部与患者的接触点沿着圆柱形探头的轴线到轴线上接近传感器的区域的位移,以及响应于该位移确定矢量。
- [0031] 根据本发明的实施方案,还提供了一种方法,包括:
- [0032] 将刚性夹持器紧固在圆柱形物体周围;
- [0033] 将一对导体附接到夹持器以便彼此接触,同时夹持器在沿着该导体的长度的位置处紧固在圆柱形物体周围,该位置响应于圆柱形物体的直径而变化;以及
- [0034] 测量电流通过该一对导体的阻抗以及响应于该阻抗生成直径的指示。
- [0035] 根据本发明的实施方案,还提供了一种方法,包括:
- [0036] 提供具有远侧端部的刚性圆柱形探头;
- [0037] 将刚性夹持器紧固在圆柱形探头周围;
- [0038] 将传感器固定地附接到该刚性夹持器,其中该传感器被配置成生成指示夹持器的位置的传感器信号;
- [0039] 将一对导体附接到夹持器以便彼此接触,同时夹持器在沿着该导体的长度的位置处紧固在圆柱形探头周围,该位置响应于圆柱形内窥镜的直径而变化;
- [0040] 测量电流通过该一对导体的阻抗;
- [0041] 响应于该阻抗生成直径的指示;以及
- [0042] 响应于直径的指示和传感器信号来计算远侧端部的位置的度量。
- [0043] 根据本发明的实施方案,还提供了设备,包括:
- [0044] 圆柱形探头,该圆柱形探头具有远侧端部;

- [0045] 刚性夹持器,该刚性夹持器被配置成紧固在该圆柱形探头周围;
- [0046] 传感器,该传感器固定到刚性夹持器,并被配置成通过磁跟踪系统进行跟踪;
- [0047] 一对导体,该一对导体附接到夹持器以便彼此接触,同时夹持器在沿着该导体的长度的位置处紧固在圆柱形探头周围,该位置响应于圆柱形探头的直径而变化;和
- [0048] 处理器,该处理器被配置成:
- [0049] 接收对患者的计算机化断层摄影扫描,
- [0050] 利用磁跟踪系统来配准从扫描得到的患者的图像,
- [0051] 测量电流通过该一对导体的阻抗并响应于该阻抗生成直径的指示,
- [0052] 当远侧端部与患者接触时,响应于直径的指示,确定表示从传感器到远侧端部的平移的矢量,以及
- [0053] 当利用磁跟踪系统跟踪传感器时,将该矢量添加到传感器的位置以确定远侧端部的位置。
- [0054] 结合附图,通过以下对本发明实施方案的详细说明,将更全面地理解本公开,在附图中:

附图说明

- [0055] 图1为根据本发明的实施方案的鼻窦外科手术系统的示意图;
- [0056] 图2为根据本发明的实施方案的该外科手术系统中所使用的磁场辐射组件的示意图;
- [0057] 图3A-图3E为根据本发明的实施方案的该系统中所使用的夹持器的不同视图;
- [0058] 图4A-图4C为根据本发明的另选的实施方案的该系统中所使用的夹持器的不同视图;
- [0059] 图5为根据本发明的实施方案的示出与图3A-图3E的夹持器相关联的矢量的示意图;
- [0060] 图6为根据本发明的实施方案的在该系统的操作中实施的步骤的流程图;并且
- [0061] 图7为根据本发明的实施方案的在该流程图的实施期间的屏幕的示意图。

具体实施方式

[0062] 概述

[0063] 在外科手术中使用的许多刚性工具不具有固定地结合到工具中的位置传感器,虽然可通过其他手段诸如荧光透视来跟踪此类工具,但是这种类型的跟踪与使用工具上的位置传感器的跟踪相比通常较为不便。

[0064] 本发明的实施方案通过在工具上任何方便的位置处提供附接到工具的传感器来克服与不具有结合在工具中的传感器的工具相关联的问题。传感器一旦被附接,就自动测量所附接的传感器从工具的远侧端部的位移,并将该位移结合到所附接的传感器的读数中。

[0065] 在一个实施方案中,将刚性夹持器紧固在圆柱形物体,例如假设为外科手术工具周围,并且将一对导体附接到夹持器以便彼此接触,同时将夹持器紧固在该工具周围。接触是在沿着导体的长度的位置处,该位置响应于工具的直径而变化。

[0066] 感测电路测量电流通过该一对导体的阻抗并响应于该阻抗生成直径的指示。可将位置传感器附接到夹持器,并且在已知工具的直径的情况下,可评估传感器相对于工具的位移并且可在跟踪该工具的过程中使用该位移。

[0067] 在另选的实施方案中,接收对患者的计算机化断层摄影扫描,并且利用被配置成跟踪接近患者的传感器的磁跟踪系统来配准从扫描得到的患者的图像。

[0068] 可将传感器固定到刚性夹持器,该刚性夹持器被配置成紧固在具有远侧端部的圆柱形探头周围。可将一对导体附接到夹持器以便彼此接触,同时该夹持器在沿着该导体的长度的位置处紧固在圆柱形探头周围,该位置响应于圆柱形探头的直径而变化。

[0069] 可测量电流通过该一对导体的阻抗并可响应于该阻抗生成直径的指示。

[0070] 可将远侧端部定位成与患者接触,并且当这样定位时,可响应于直径确定表示从传感器到远侧端部的平移的矢量。

[0071] 当利用磁跟踪系统跟踪传感器时,可将该矢量添加到传感器的位置以确定远侧端部的位置。

[0072] 系统描述

[0073] 根据本发明的实施方案,现在参考图1,图1是鼻窦外科手术系统20的示意图,并且参考图2,图2是该系统中所使用的磁场辐射组件24的示意图。系统20通常在对患者22的鼻窦进行侵入性和/或调查性规程期间使用。

[0074] 对于该规程,可将组件24定位在患者的头部下方,例如通过将组件固定到患者所躺的床25,并且可夹紧患者的头部使得其不能相对于组件移动。组件24包括五个磁场辐射器26,磁场辐射器26,例如固定在马蹄形框架中,该框架定位在患者下方使得辐射器围绕患者22的头部。辐射器26被配置成将交变磁场辐射到接近组件24并且包括患者22的头部的区域30中。交变磁场诱发传感器32(通常为三个正交线圈)中的信号,并且可对该信号进行分析以导出传感器相对于组件24的位置和取向。应当理解,基本上可针对传感器在区域30内的任何定位来确定传感器32的位置和取向。

[0075] 如下文所详述,传感器32附连到刚性传感器保持器36,刚性传感器保持器36紧固在刚性圆柱形探头28周围,使得保持器夹持探头。传感器保持器36在本文中也称为刚性夹持器36,或者仅称为夹持器36。确定传感器的位置和取向,使得能够跟踪可插入到患者的鼻窦中的探头的远侧端部34的位置和取向。夹持器36被配置成连接到具有不同直径的刚性探头28,并且必要时,在本文的描述中通过在识别数字28上附加字母来区分具有不同直径的探头。

[0076] 使用磁场辐射器诸如辐射器26的用于跟踪插入到患者的实体的系统在Govari等人的美国专利申请14/792,823中进行描述,该专利申请以引用方式并入本文。此外,由Biosense Webster, Diamond Bar, CA生产的Carto[®]系统使用类似于本文所述的跟踪系统用于找出线圈在磁场照射区域中的位置和取向。

[0077] 系统20的元件,包括辐射器26,可由系统处理器40控制,系统处理器40包括与一个或多个存储器通信的处理单元。通常,元件可通过电缆连接到处理器,例如,辐射器26可通过电缆58连接到处理器40。另选地或除此之外,元件可无线地耦合到处理器。处理器40可安装在控制台50中,控制台50包括操作控制件51,操作控制件51通常包括小键盘和/或指向装置,诸如鼠标或轨迹球。控制台50还连接到系统20的其他元件,诸如探头28的近侧端部52。

医师54利用操作控制件来与处理器交互,同时执行程序,并且处理器可将系统20产生的结果呈现在屏幕56上。

[0078] 为清楚起见,从夹持器36通常到探头28的近侧端部52的传导引线在图1中未示出,但在其它图中示出。感测电路53可结合到控制台50中,该电路耦合到夹持器36的传导引线并被配置成测量引线之间的阻抗。电路53的功能性的更多细节在下文提供。在一些实施方案中,电路53不位于控制台50中,而是结合到夹持器36中。这种结合使得夹持器能够作为独立的单元起作用。

[0079] 处理器40使用存储在处理器的存储器中的软件来操作系统20。例如,该软件可以电子形式通过网络下载到处理器40,或者另选地或除此之外,该软件可被提供和/或存储在非临时性有形介质,诸如磁存储器、光学存储器、或电子存储器上。

[0080] 根据本发明的实施方案,图3A是夹持器36的示意性透视图,图3B是紧固在刚性探头28A的一部分周围的夹持器的示意性透视图,图3C是紧固在刚性探头28B的一部分周围的夹持器的示意性透视图,并且图3D和3E是夹持器的示意性分解图。如图3A、图3D和图3E所示,夹持器36包括通过杆61连接的弯曲的双钳口区段60,区段60的钳口中的具有平面的传导表面62,该平面的传导表面62具有连接到该表面的引线63。夹持器36还包括弯曲的单钳口区段64,该区段64具有平面的传导表面66,该平面的传导表面66具有连接到该表面的引线67。

[0081] 区段60和64均能够围绕杆68旋转,杆68充当用于该区段的铰链,并且杆68在其远侧端部具有固定到杆的传感器32,并且在其近侧端部被配置成接收锁紧螺钉70。拧紧锁紧螺钉将传感器32固定到夹持器36。此外,当区段60和64朝向彼此旋转时,传导表面62和66以流电方式彼此接触。如上所述,引线63和67可耦合到感测电路53,从而使处理器40能够记录两个接触表面之间的阻抗。

[0082] 图3B示出了在已被配置成紧固在刚性探头28A的一部分周围(即,通过旋转区段60和64以夹持探头,之后可拧紧锁紧螺钉70以保持夹持器刚性地附接到探头)之后的夹持器36。在这种情况下,由于探头28A的相对大的直径,在表面62和66之间存在相对小的接触面积,使得所测量的两个表面之间的阻抗较大。

[0083] 图3C示出了在已被配置成紧固在刚性探头28B的一部分周围之后的夹持器36,刚性探头28B具有比探头28A更小的直径。由于探头28B的直径较小,一旦夹持器已被拧紧到探头上的适当位置,在表面62和66之间就存在相对大的接触面积,使得所测量的两个表面之间的阻抗较小。

[0084] 通常,刚性探头的对称轴线到传感器32的距离A取决于探头的直径D。在一些实施方案中,区段60和64的钳口成形为使得在它们夹持探头28之后,针对探头的不同直径D,距离A是基本上相同的。对称轴线、直径D和距离A在图5中示出。

[0085] 在本发明的实施方案中,处理器40使用感测电路53来执行测量接触表面62和64的阻抗Z以及产生直径D、距离A和阻抗Z之间的对应关系的校准。在一些实施方案中,通过使低频或DC电流通过接触表面62和64来测量阻抗Z,使得所测量的阻抗实际上是接触表面的欧姆电阻。

[0086] 通常,夹持器36能够接收具有在1mm-10mm范围内的直径的刚性探头28,但在一些实施方案中,保持器36也可接收具有在此范围之外的直径的刚性探头。

[0087] 根据本发明的另选的实施方案,图4A是紧固在刚性探头28A的部分周围的传感器保持器136的示意性透视图,图4B是紧固在刚性探头28B的部分周围的传感器保持器136的示意性透视图,并且图4C是从图4A和图4B的视角之外的另选视角来看的保持器的示意性透视图。

[0088] 虽然传感器保持器136在物理上与传感器保持器36不同,但是它执行类似的功能,例如,紧固在不同直径的圆柱形探头周围,同时固定地夹持传感器32。因此,在本发明的实施方案中,可使用传感器保持器136来代替传感器保持器36,使得对传感器36(图3A-图3E)的操作的描述加以必要的变更适用于传感器保持器136的操作。传感器保持器136在本文中也称为夹持器136。

[0089] 夹持器136包括楔形物138,楔形物138通过滑动到框架140中与开放的、大致矩形的框架140配合。楔形物138具有V形上表面142,上表面142的尺寸被设计为接收具有通常在1mm-10mm范围内的直径的刚性探头28,并且传感器32被固定到该区段的远侧面144中。楔形物138具有与上表面142不平行的下表面146,上表面和下表面从而形成楔形物138。两条传导线148、150结合到下表面146中,并且存在来自传导线148、150的相应传导引线152、154。

[0090] 矩形框架140具有与V形表面142平行的上表面160和与下表面146平行的下表面162。如图4C所示,下表面162还包括导体164,当楔形物138滑动到矩形框架中以夹持刚性探头时,导体164连接传导线148和150。

[0091] 图4A和图4B分别示出了紧固在刚性探头28A的一部分周围和刚性探头28B的一部分周围的夹持器136。在两种情况下,刚性探头由矩形框架的上表面160和楔形物的V形表面夹持。一旦刚性探头已被夹持,就可拧紧锁紧螺钉168以保持保持器刚性地附接到探头。

[0092] 如上所述,导体164连接传导线148和150。从图4A和图4B中可明显看出,当夹持器136紧固在探头28A周围时,所连接的传导线的总长度大于当夹持器紧固在探头28B周围时所连接的线的总体长度。因此,当夹持探头28A时,由传导引线152、154之间的感测电路53测量的所连接传导线的阻抗大于夹持探头28B时的阻抗。

[0093] 在本发明的实施方案中,处理器40使用感测电路53来执行校准,该校准生成所连接的传导线148、150的阻抗 Z 、刚性探头的直径 D 以及刚性探头的对称轴线到传感器32的距离 A 之间的对应关系。

[0094] 图5为根据本发明的实施方案的示出当夹持器36紧固在刚性探头28A周围时与夹持器36相关联的矢量的示意图。如上所述,一旦夹持器36被紧固以夹持探头28A,传感器32就被固定到夹持器。来自传感器的、响应于来自与传感器相互作用的辐射器26的磁场而产生的信号用于确定传感器相对于由辐射器限定的参照系的位置和取向。传送来自传感器的信号的导线可连接到探头28A的近侧端部52,并从那里连接到控制台50。导线在图5中未示出。

[0095] 假设传感器具有传感器方向200,通常但并不一定是传感器的内部对称轴线的方向,并且本文中涉及的取向测量传感器方向相对于由辐射器26限定的参照系的取向。假设探头28A具有对称轴线202。

[0096] 传感器32的传感器方向200在图5中以箭头示意性地示出。此外,由于被固定到夹持器36,传感器32相对于传感器方向70具有为 90° 的已知取向 θ ,即与对称轴线202正交。因此,存在已知的位移矢量 (A, θ) ,在本文中也称为矢量 V ,对应于从传感器32到轴线202上的

点P的平移,如图5所示。

[0097] 如上所述,从传感器32到对称轴线的距离A通常取决于探头28A的直径D。一旦已经执行了上文提到的在接触表面62、64的阻抗Z、直径D和距离A之间的校准,处理器40就能够从所测量的接触表面的阻抗Z计算探头28A的直径D和距离A。

[0098] 假设沿着对称轴线202所测量的从点P到远侧端部34(也被称为点Q)的距离为距离B。虽然相对于矢量V成 90° 并且沿着轴线202的Q的方向是已知的,但是不同于距离A,当夹持器36被紧固到探头28A时,距离B(PQ)是未知的。然而,如下所述,在系统20的操作中,处理器40能够计算距离B。

[0099] 根据本发明的实施方案,图6为在系统20的操作中实施的步骤的流程图,并且图7为在该流程图的实施期间的屏幕56的示意图。为清楚起见,在假设夹持器36(图3A-图3E)紧固在刚性探头28A周围的情况下描述该流程图,其中夹持器的钳口未成形为使得对于不同直径的夹持探头距离A是相同的。本领域的普通技术人员将能够加以必要的变更,使本说明书适应钳口成形为使得距离A相同的实施方案,并且还适应使用夹持器136代替夹持器36的实施方案。

[0100] 在初始步骤300中,通过计算机化断层摄影(CT)扫描患者22的头部,在本文中例如假设为荧光CT,并且由处理器40获取来自扫描的CT数据。患者22的CT扫描可独立于流程图的对应于鼻窦外科手术程序的其余步骤的实施来执行。

[0101] 另外,处理器40对传感器保持器36执行上述校准,该校准生成直径D、距离A和阻抗Z之间的对应关系。

[0102] 通常,步骤300可在规程的下列外科手术步骤之前的数天执行。

[0103] 在第一规程步骤302中,将辐射组件24安装在患者22的头部下方。然后操作辐射器26,并且在配准步骤304中,将辐射器的参照系与受试者头部的参照系配准。该配准通常是通过本领域中已知的任何方式,例如,通过将磁场传感器线圈或此类线圈的分组放置在相对于患者的外部特征以及保持辐射器的框架的一个或多个已知的位置和取向中。

[0104] 在初始显示步骤306中,处理器40使用在步骤300中接收的CT数据生成患者的外部特征的表示350,在本文中也称为图像350。CT数据呈具有Hounsfield单位(HU)的体素的形式,并且应当理解,可从体素值和它们的HU值生成患者22的外部特征的图像350。处理器40将图像350显示在屏幕56上,并且图7示意性地示出屏幕上显示的图像。

[0105] 在操作步骤308中,医师54将夹持器36紧固到探头28A,并将夹持器锁定到适当位置。处理器40使用感测电路53来读取由一对接触的传导表面62和66产生的阻抗。处理器使用在步骤300中获取的校准并从阻抗的测量值来计算探头28A的直径D的值和距离A的值。

[0106] 一旦夹持器被锁定在适当位置,在继续的操作步骤310中,医师使探头的远侧端部34与患者的外部特征的选定区域例如在患者鼻子的侧面的区域接触。

[0107] 必要的远侧端部的定位使夹持器36和其封装的传感器32进入区域30(图1和图2)中,使得处理器40能够计算传感器的位置和取向。一旦处理器已经执行了该计算,处理器通常在屏幕56上接近图像350的位置处引入表示传感器方向70的图标352。根据从传感器信号确定的传感器32在图像350和辐射器26的公共参照系内的位置和取向,图标352位于并定向在屏幕56上。

[0108] 由于医师握持探头28的事实,医师知道传感器32的实际位置和取向。图标352的位

置和取向与传感器32的实际位置和取向的比较向医师提供正确操作系统20的确认。

[0109] 在探头校准步骤312中,医师通常通过使用控制器51通知处理器40探头的远侧端部与患者的外部特征接触。在接收到通知时,处理器对传感器32的已知位置执行两个平移。第一平移对应于矢量 $V(A, \theta)$ (图5),使得处理器将传感器的位置沿着由 θ 限定的方向朝向轴线202上的点P (图5) 平移值A。在图7中绘制出对应于点P的点P'以示出第一平移的终止位置。通常,点P'并不绘制在屏幕56上。

[0110] 处理器在沿轴线202的方向上从点P执行第二平移。处理器使用图像350的数据通过以下方式确定第二平移的实际长度:从图像数据确定沿着轴线202移动的点P与患者22的外表面的会合位置。当图像数据的Hounsfield单位的值有变化时,发生与外表面的会合,并且假设该会合为在轴线202上的点Q处。现在已知Q距点P为距离B,并且因此第二平移对应于图5所示出的位移矢量 $W(B, 90)$ 。

[0111] 应当理解,即使点Q的位置的计算使用CT图像数据,但由于图像与患者22的实际外部特征配准,点Q与患者的实际外部点相对应。

[0112] 在校准步骤结束时,处理器从屏幕56删除图标352,并且将图标354定位在图像350的对应于点Q的位置处。图标354的位置和取向与远侧端部34的实际位置和取向的比较向医师提供了正确完成校准步骤的确认。通常,处理器40根据在步骤308中确定的直径D来设定图标354的尺寸。

[0113] 校准步骤的两个平移的和 $V+W$ 是由处理器40存储的矢量。

[0114] 在继续的跟踪步骤314中,处理器将在步骤312中存储的矢量添加到传感器的位置,以便确定远侧端部34的位置。远侧端部的取向对应于轴线202的方向,轴线202的方向也由处理器在跟踪传感器的过程中确定。因此,处理器能够通过确定传感器32的位置和取向来计算远侧端部34的位置和取向的度量。处理器可将对应于远侧端部的位置和取向的图标定位在屏幕56上。在一些实施方案中,如果远侧端部在患者22体内,则可使图标模糊的图像350的外部特征被呈现为至少部分透明的。

[0115] 应当理解,上述实施方案以举例的方式引用,并且本发明并不限于上文已经具体示出并描述的内容。相反,本发明的范围包括上述各种特征的组合和子组合以及它们的变型和修改,本领域的技术人员在阅读上述说明时将会想到所述变型和修改,并且所述变型和修改并未在现有技术中公开。

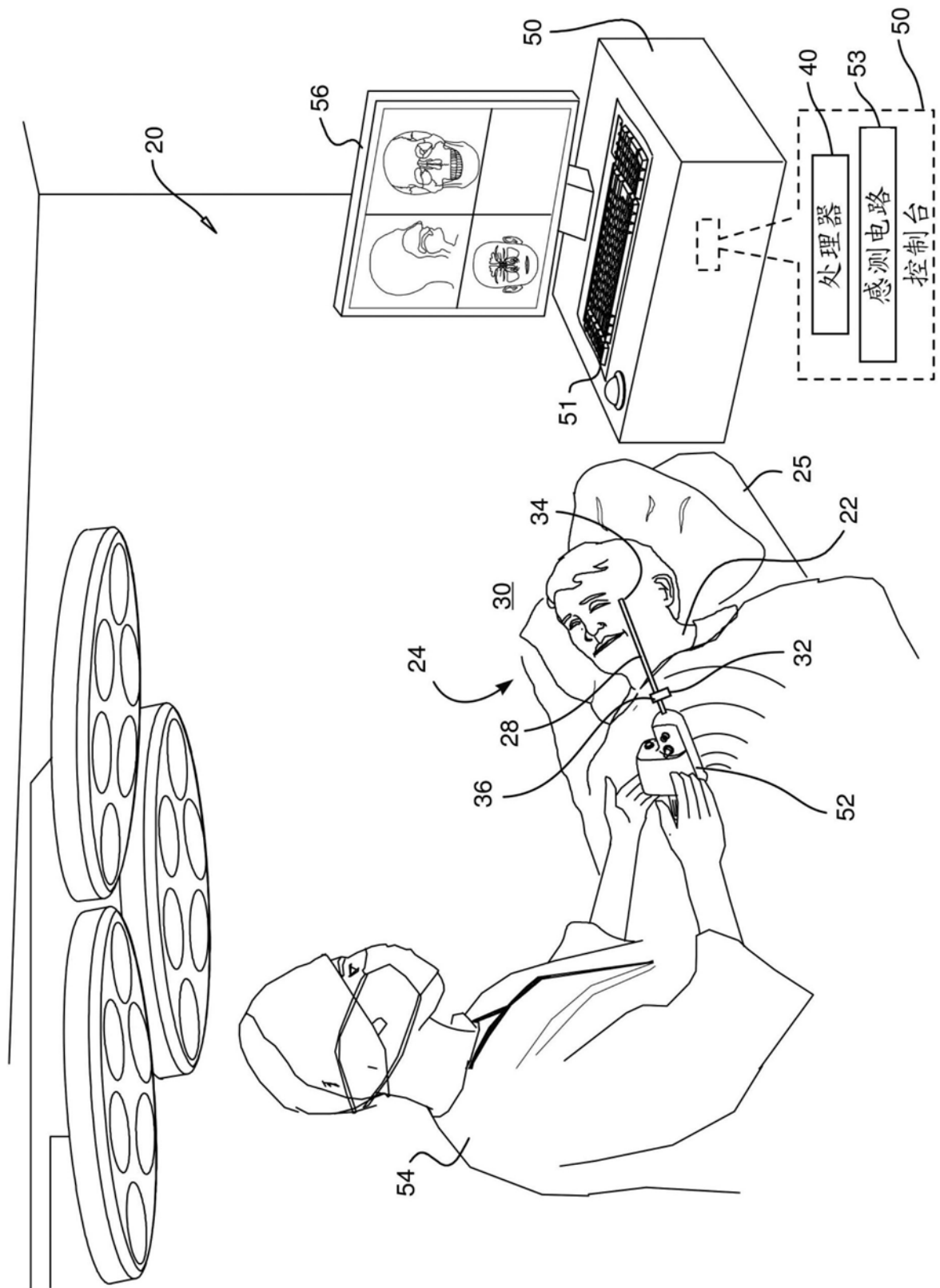


图1

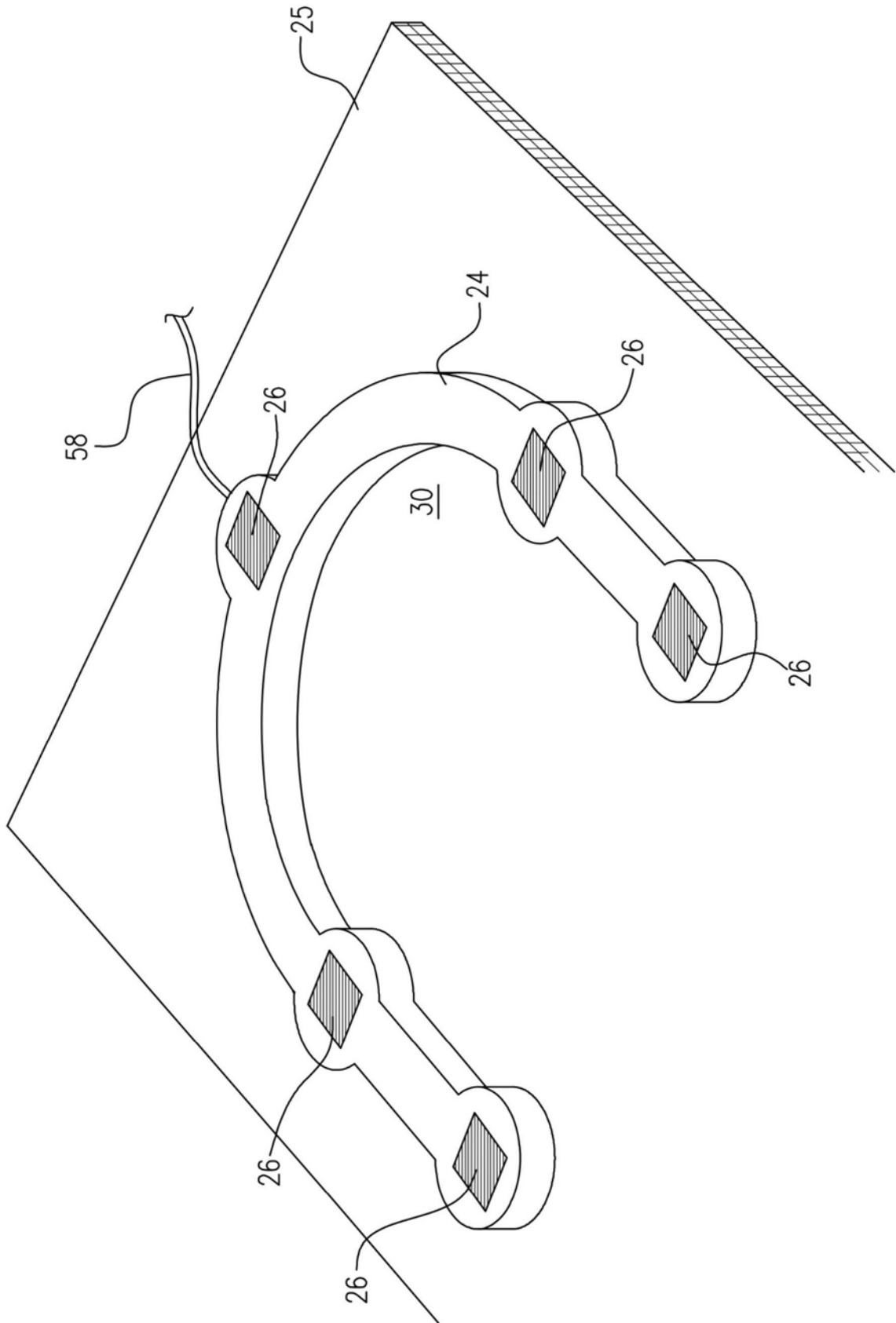


图2

图 3A

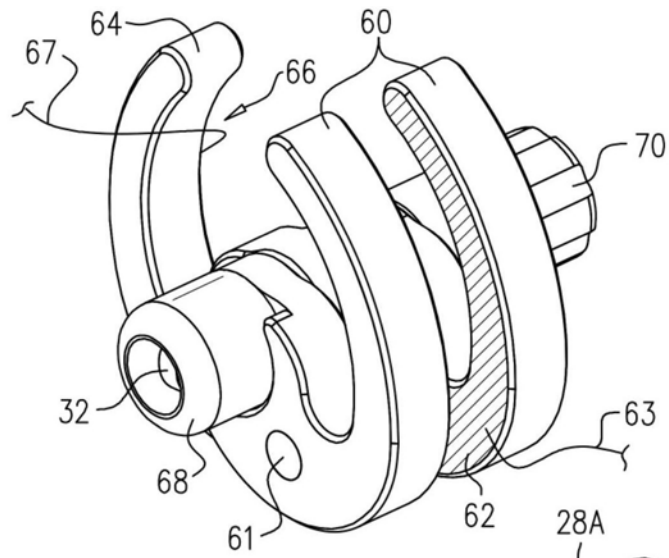


图 3B

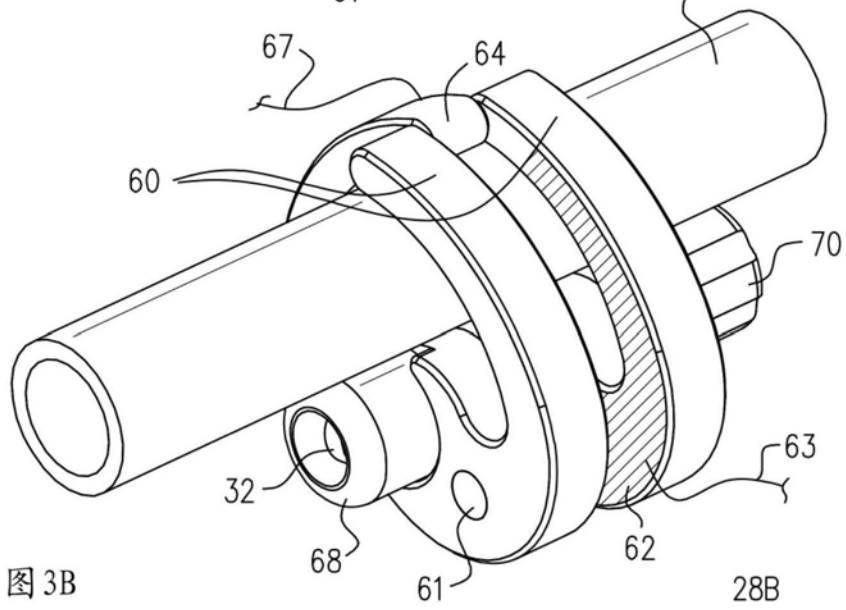
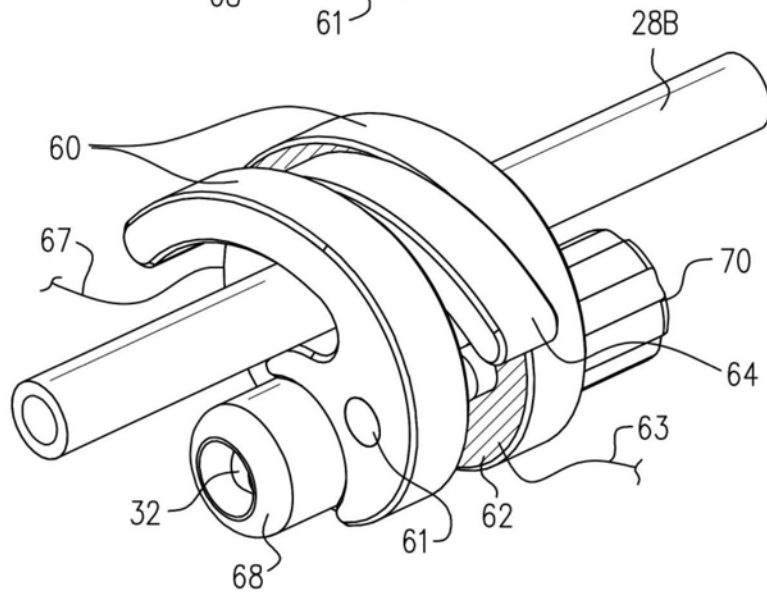


图 3C



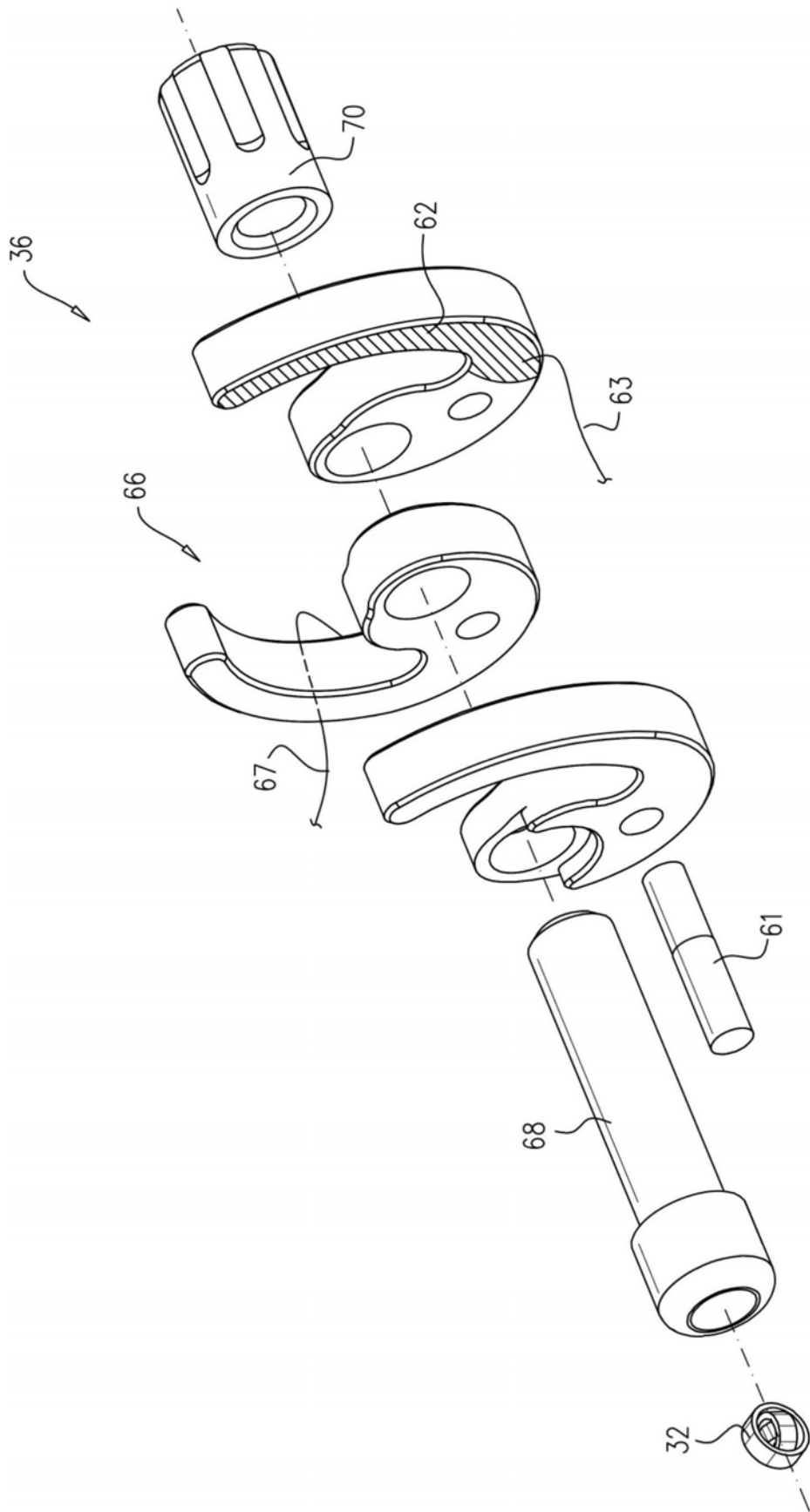


图3D

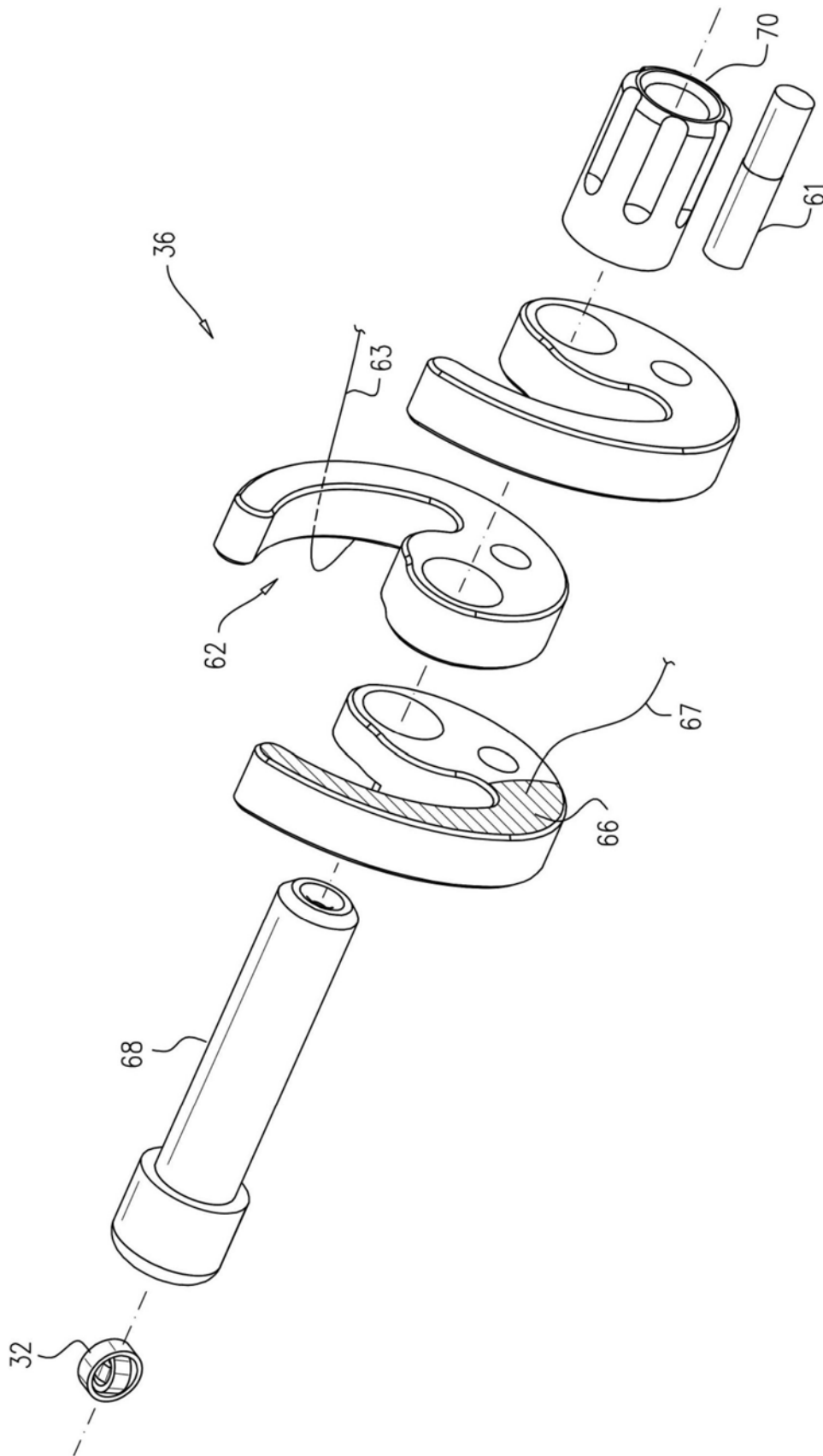


图3E

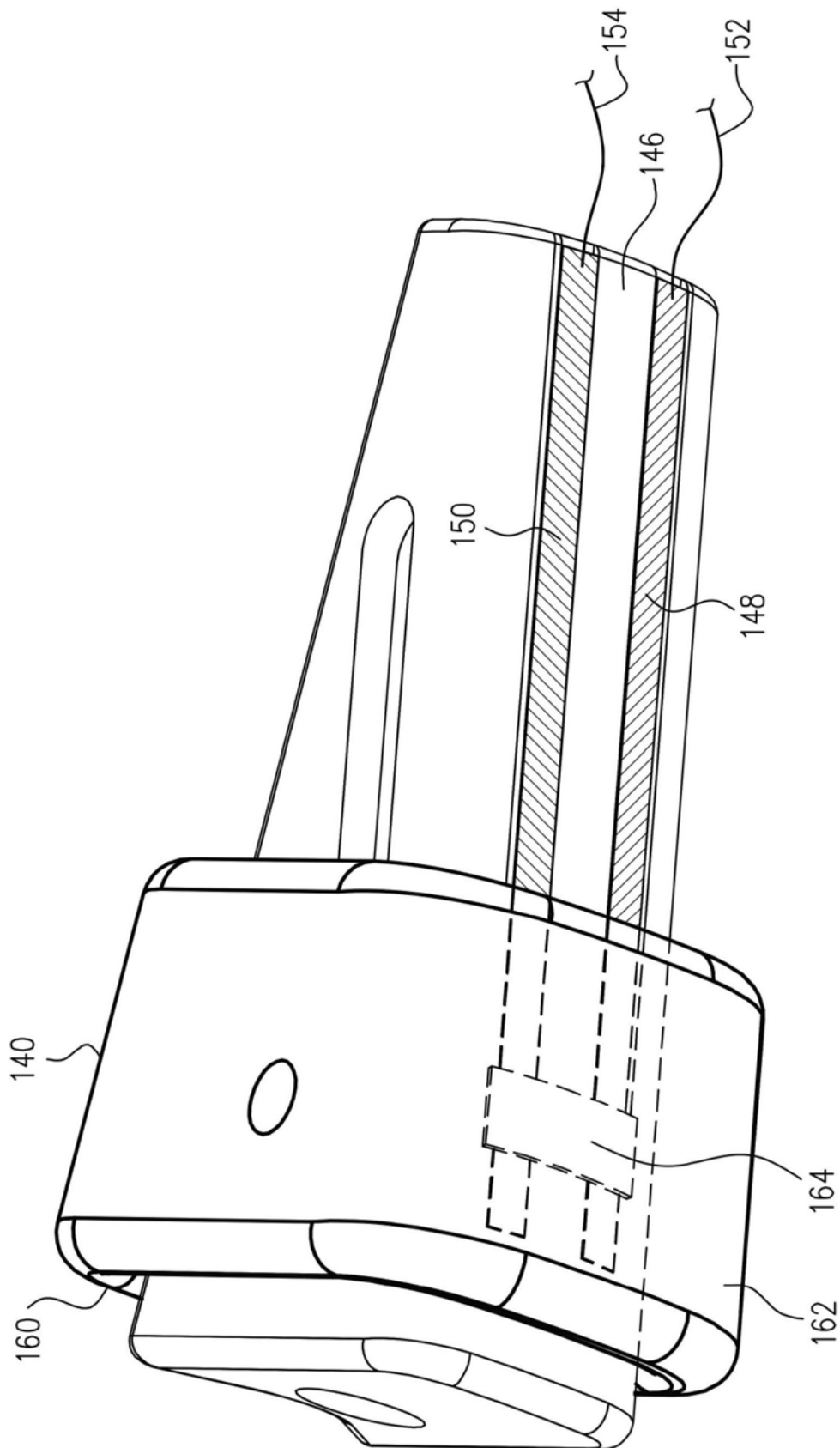


图4C

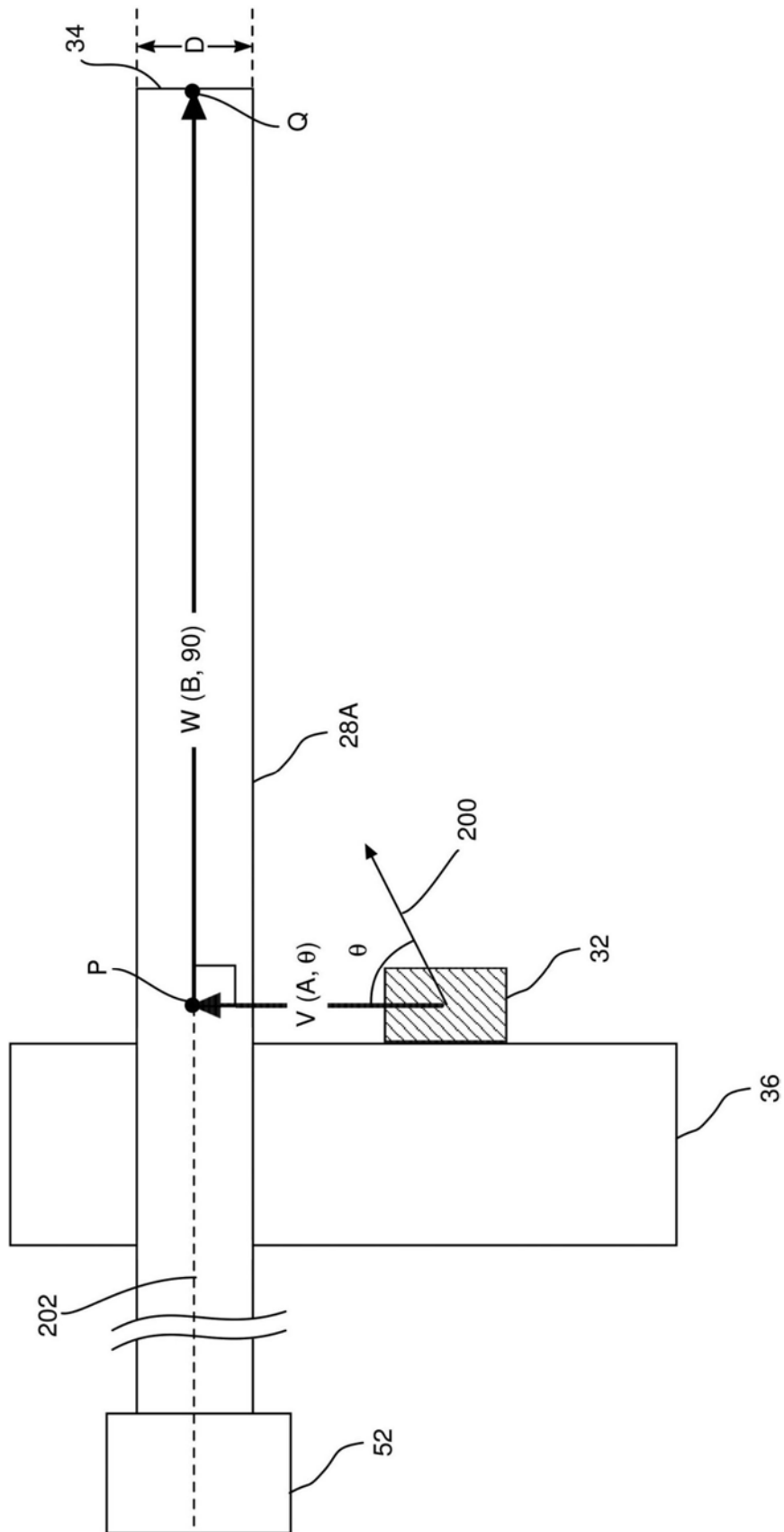


图5

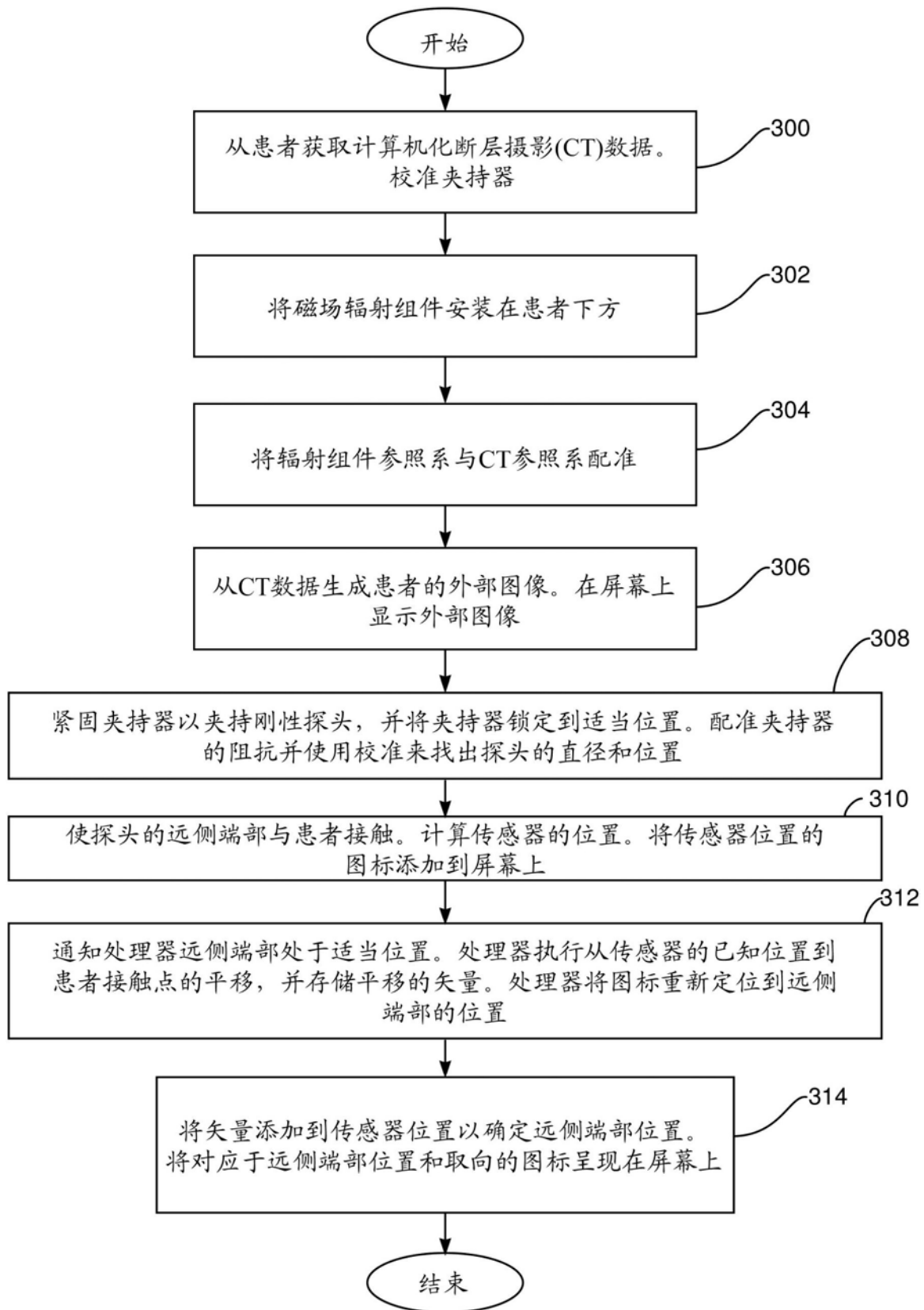


图6

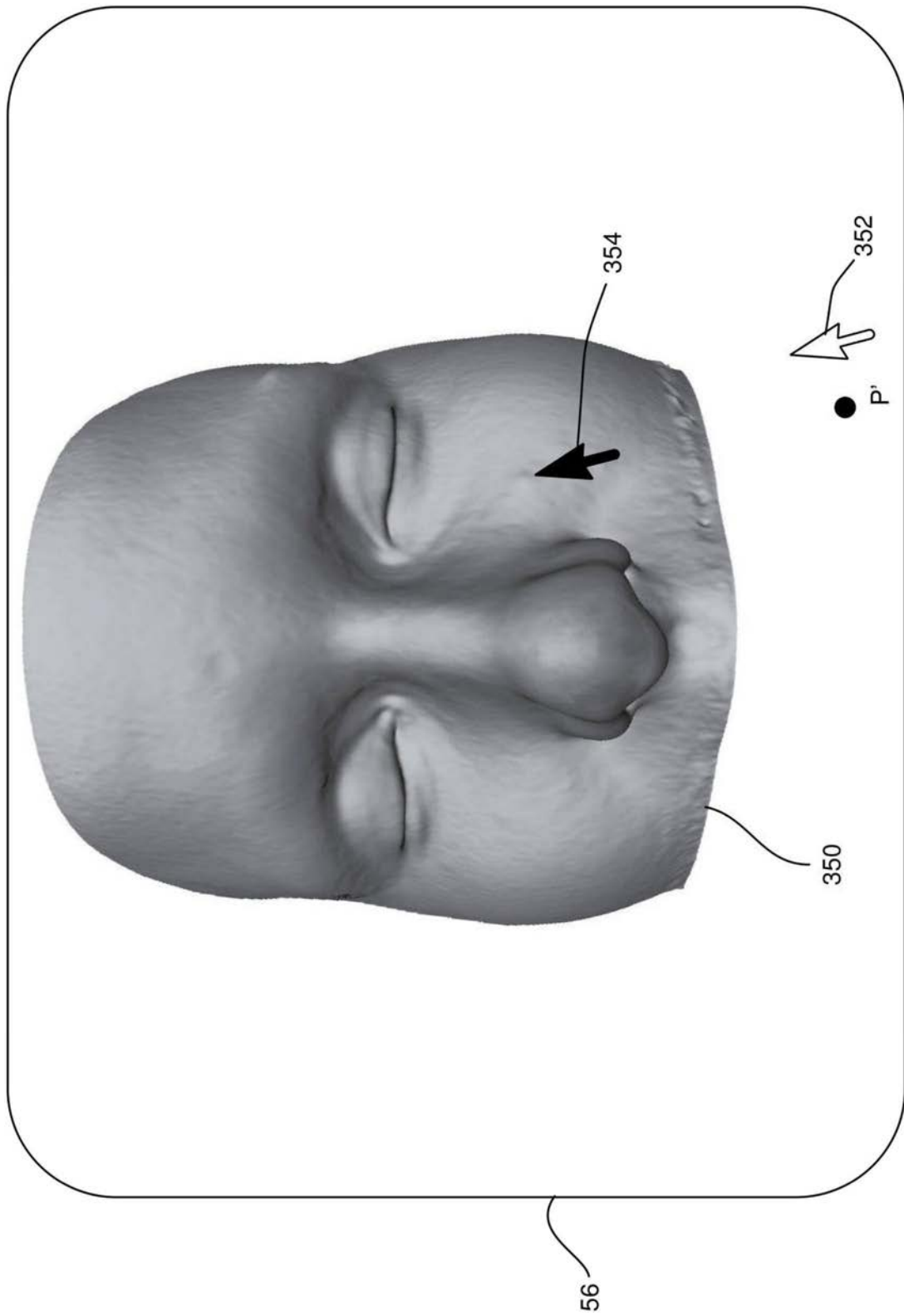


图7

专利名称(译)	适用于不同刚性工具的可调式跟踪传感器		
公开(公告)号	CN107019558A	公开(公告)日	2017-08-08
申请号	CN201611255980.5	申请日	2016-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
[标]发明人	V 格里纳		
发明人	V.格里纳		
IPC分类号	A61B34/20		
CPC分类号	A61B34/20 A61B2017/00477 A61B2034/2051 A61B2034/2059 A61B2034/2068 A61B2090/061 A61B2090/3983 A61B34/70 G01B7/12 G01B7/14 A61B2034/2046 A61B2034/2072 A61B2034/2074		
代理人(译)	姜甜		
优先权	14/986179 2015-12-31 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明题为“适用于不同刚性工具的可调式跟踪传感器”。本发明公开了一种设备，该设备包括被配置成紧固在圆柱形物体周围的刚性夹持器。该设备还包括附接到该夹持器以便彼此接触的一对导体，同时夹持器在沿着导体的长度的位置处紧固在该圆柱形物体周围，该位置响应于该圆柱形物体的直径而变化。该设备还包括感测电路，该感测电路被配置成测量电流通过该一对导体的阻抗并响应于该阻抗生成直径的指示。

