



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107921554 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680046536.4

(22)申请日 2016.06.09

(30)优先权数据

62/173,365 2015.06.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.02.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IL2016/050612 2016.06.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/199152 EN 2016.12.15

(71)申请人 奥瑟钻医疗有限公司

地址 以色列宾亚米纳市

(72)发明人 埃胡德·阿德尔 什洛莫·大卫

(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所

(普通合伙) 31218

代理人 翟羽

(51)Int.Cl.

B23B 51/12(2006.01)

A61B 17/00(2006.01)

A61B 17/16(2006.01)

B23B 51/00(2006.01)

B23B 51/08(2006.01)

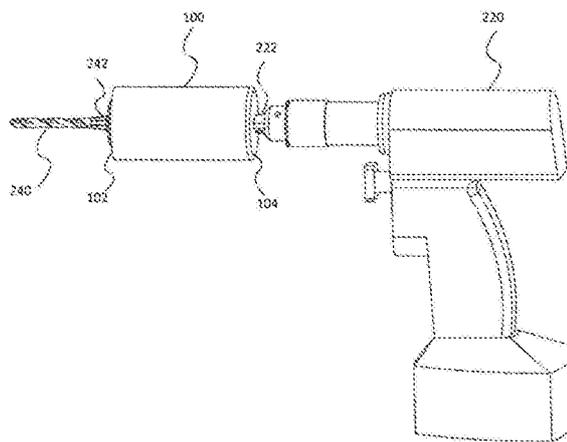
权利要求书3页 说明书21页 附图22页

(54)发明名称

用于修改手术骨工具的操作的装置及/或其方法

(57)摘要

本文提供一种用于修改一手术骨工具的操作的适配器,包括:一壳体,具有一远端和一近端,耦合在所述工具的一卡盘和一操作钻头之间,使得由所述工具的一马达所产生的作用力通过所述适配器被传递到所述操作钻头;以及一离合器,容纳在所述壳体中,具有:一接合配置和一分离配置,用以分别将所述卡盘与所述操作钻头互连和断开;所述离合器因应于一电流而自动分离,导致所述作用力传递的切断;其中所述壳体包括:一近侧紧固件,所述近侧紧固件的尺寸和形状设计成与所述操作钻头接合;以及一远侧紧固件,所述远侧紧固件的尺寸和形状与所述卡盘接合。



1. 一种用于修改一手术骨工具的操作的适配器,其特征在于:所述适配器包括:
一壳体,具有一远端和一近端,耦合在所述工具的一卡盘和一操作钻头之间,使得由所述工具的一马达所产生的作用力通过所述适配器被传递到所述操作钻头;以及
一离合器,容纳在所述壳体中,具有:一接合配置和一分离配置,用以分别将所述卡盘与所述操作钻头互连和断开;所述离合器因应于一电流而自动分离,导致所述作用力传递的切断;
其中所述壳体包括:一近侧紧固件,所述近侧紧固件的尺寸和形状设计成与所述操作钻头接合;以及一远侧紧固件,所述远侧紧固件的尺寸和形状与所述卡盘接合。
2. 如权利要求1所述的适配器,其特征在于:所述壳体仅通过所述紧固件连接到所述工具和所述钻头,并且所述壳体随着所述马达所产生的一旋转运动而自由旋转。
3. 如权利要求1所述的适配器,其特征在于:所述壳体是静止的,同时所述紧固件和所述卡盘随着所述马达所产生的旋转运动而旋转。
4. 如权利要求1所述的适配器,其特征在于:所述作用力传递是在不修改所述作用力的情况下被提供。
5. 如权利要求1至4中任一项所述的适配器,其特征在于:所述适配器还包括具有两个激活状态的一闩锁机构,并且在所述激活状态中的一转变导致所述机械互锁机构的接合或分离。
6. 如权利要求5所述的适配器,其特征在于:所述闩锁机构是一磁性螺线管闩锁。
7. 如权利要求6所述的适配器,其特征在于:所述离合器包括具有多个互锁界面的至少两个组件。
8. 如权利要求7所述的适配器,其特征在于:所述多个界面包括多个互补的几何形状。
9. 如权利要求8所述的适配器,其特征在于:所述界面包括多个互补的插销和空腔。
10. 如权利要求7所述的适配器,其特征在于:所述界面中的至少一者包括一磁性材料。
11. 如权利要求7所述的适配器,其特征在于:在所述接合配置中,所述至少两个界面被压缩在一起,以抵抗一阻抗。
12. 如权利要求11所述的适配器,其特征在于:所述阻抗是一弹簧或压缩空气,或者所述弹簧及压缩空气两者。
13. 如权利要求12所述的适配器,其特征在于:所述适配器还包括:一止动间隔件,以提供传递至所述钻头的所述多个轴向力的一切断。
14. 如权利要求13所述的适配器,其特征在于:所述止动间隔件包括:至少两个组件,沿着所述适配器的近侧-远侧轴线至少部分重叠。
15. 如权利要求14所述的适配器,其特征在于:所述组件中的至少一者包括:一锁定组件,以将所述多个组件机械地固定在一起,以抵抗一阻抗。
16. 如权利要求13所述的适配器,其特征在于:所述适配器包括至少一紧固件,所述紧固件使所述离合器和所述止动间隔件相耦合,以抵抗一阻抗。
17. 如权利要求16所述的适配器,其特征在于:所述闩锁机构的所述转变使所述紧固件在所述适配器的所述近端-远端轴线上平移,导致所述紧固件倾斜并且使所述紧固件解除所述耦合。
18. 如权利要求16所述的适配器,其特征在于:所述适配器还包括:一手动操作的锁定

机构,以防止所述阻抗释放。

19. 如权利要求1所述的适配器,其特征在于:所述适配器还包括一可充电的电池源,所述可充电的电池源包括一超级电容器,用以在操作所述工具时,进行充电。

20. 如权利要求1所述的适配器,其特征在于:所述适配器适合可抛弃方式使用。

21. 一种用于监测和修改一手术骨头工具操作的系统,包括:

如权利要求1所述的一适配器;

至少一传感器;和

至少一控制电路。

22. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述传感器被包括在所述适配器中。

23. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述传感器包括一距离传感器,位于所述工具钻头的所述近端处。

24. 如权利要求23所述的系统,其特征在于:所述距离传感器是一超声换能器,并且发射多个超声波通过所述钻头。

25. 如权利要求21至24中任一项所述的系统,其特征在于:所述传感器包括一或多个非接触式温度传感器。

26. 如权利要求25所述的系统,其特征在于:所述一或多个非接触式温度传感器中的至少一者位于所述适配器的外部。

27. 如权利要求26所述的系统,其特征在于:所述一或多个非接触式温度传感器中的至少一者嵌入在所述适配器的内部。

28. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述控制电路包含在所述适配器中。

29. 如权利要求28所述的系统,其特征在于:所述控制电路包括:多个指令,用于执行一停止事件。

30. 如权利要求29所述的系统,其特征在于:所述执行停止事件包括:多个指令,用于在所述门锁机构的所述多个状态之间的转变。

31. 如权利要求29至30中的任一项所述的系统,其特征在于:所述执行停止事件包括:多个指令,用于激活一警报。

32. 如权利要求31所述的系统,其特征在于:所述警报是以选自于由一视觉通知、一听觉通知和一振动通知所组成的一群组中的一形式。

33. 如权利要求29所述的系统,其特征在于:所述控制电路包括:一处理器,具有多个指令,用于分析从所述至少一传感器发送的一传感数据。

34. 如权利要求33所述的系统,其特征在于:当被分析的所述传感数据指示以下中的至少一者时,所述控制电路执行一停止事件:

(a) 识别皮质骨突破;

(b) 识别皮质骨穿透;

(c) 识别小梁骨的穿透;以及

(d) 识别一预定的深度范围。

35. 如权利要求33所述的系统,其特征在于:当所述被分析的传感数据指示所述钻头的温度高于一预定的阈值时,所述控制电路执行一停止事件。

36. 如权利要求33所述的系统,其特征在于:当所述被分析的传感数据指示所述骨头的

温度高于一预定的阈值时,所述控制电路执行一停止事件。

37. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述系统包括:一控制电路,位于所述适配器的外部。

38. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述系统包括:一传感器单元,位于所述适配器的外部。

39. 如权利要求33所述的系统,其特征在于:所述处理器鉴于一数据库来分析一传感数据,所述数据库包含选自于一般骨头特征、患者个人信息、患者身体部位尺寸及其任何组合所构成的一群组中的一数据。

40. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述系统还包括:至少一显示器,安装在所述适配器上。

41. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述系统还包括:至少一显示器,用于呈现所述传感数据分析。

42. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述工具是一钻孔机或一刀锯。

43. 如权利要求21所述的系统,其特征在于:所述工具是以机器人方式操作的。

44. 一种用于修改一手术骨头工具的操作的方法,其特征在于:所述方法包括:将一离合器耦合在所述工具的一卡盘和一操作钻头之间;

通过所述适配器将由所述工具的一马达所产生的一用力传递到所述操作钻头,从而使一骨头区域与所述操作钻头相互作用;以及

传输一电流,以导致所述离合器的分离;

其中所述耦合包括:将所述离合器的一近侧部分耦合到所述操作钻头,并将所述离合器的一远侧部分连接到所述工具的卡盘。

45. 如权利要求44所述的方法,其特征在于:所述方法包括:改变所述近侧部分的大小和形状,以容纳一操作钻头。

46. 如权利要求44至45中任一项所述的方法,其特征在于:所述方法包括:改变所述远侧部分的大小和形状,以配合到一工具卡盘中。

47. 如权利要求44所述的方法,其特征在于:所述方法还包括:停止所述操作尖端的一径向运动。

48. 如权利要求44所述的方法,其特征在于:所述方法还包括:停止所述操作尖端的一轴向运动。

49. 如权利要求44所述的方法,其特征在于:所述方法还包括:停止所述操作尖端的一振动运动。

50. 如权利要求44所述的方法,其特征在于:所述方法还包括:当检测到所述钻头突破所述骨头时,传输所述电流。

用于修改手术骨工具的操作的装置及/或其方法

[0001] 相关申请案

[0002] 本申请案与PCT专利申请案的代理人参考号第65771号一同提交,这两个申请案主张于2015年6月10日提交申请的美国临时专利申请案第62/173,365号的优先权,其内容通过引用方式并入本文整体中。

[0003] 技术领域与背景技术

[0004] 本发明在其一些实施例中涉及使用于一手术骨头工具的一装置,并且更具体地,但非排他地,涉及其一系统、一装置及多个方法,用于修改多种手术骨头工具的操作。

[0005] Scuola Superiore Di Studi大学在美国专利号US6033409中公开一种外科手术钻,所述外科手术钻包括一旋转头部,所述旋转头部具有适于一本体钻出孔洞的钻头,以及与所述头部枢轴地连接的一支撑装置。提供一钻头相对于被钻孔的本体的运动的一致动单元,所述致动单元包括第一支撑件和第二支撑件,所述第一支撑件包括头部,所述第二支撑件适于直接放置在所述本体上,并相对于所述第一支撑件平行于钻头移动。钻头和本体之间的运动是由钻头和第二支撑件之间的相对运动引起的。提供用于检测作用在钻头上的作用力的装置以及用于根据钻孔力(drilling force)控制钻头位移的装置。所述钻头可手动抓持,既提供了与患者身体相关的参考信息,又可精确控制钻头位移。

[0006] Hsu等人在美国专利第US6336931号中公开一种用于手术操作的自动骨钻装置,所述装置使用计算机来控制一手持式工具钻孔装置,以在骨头中钻孔。所述计算机有一粗略的逻辑软件,通过一控制盒和一手动自动模式开关盒(manual-automatic mode switch box)来控制所述手持式工具的操作。所述手持式工具钻孔装置可以牢固地安装在患者身上。可精确控制钻孔位置、大小和深度,以提高手术操作的安全性。

[0007] 美国专利第US8463421号公开一种在工件上钻孔以控制工件的穿透的方法,所述方法包括以下步骤:a)开始钻头单元的钻头和工件之间的接触;b)操作钻头单元以旋转钻头以在工件上钻孔;c)在工件钻孔期间,测量钻头所受的作用力 F 和力矩 T ;d)根据所测量的作用力 F 计算变量 F' , F' 代表 F 的变化率;e)根据所测量的力矩 T 来计算变量 T' , T' 表示 T 的变化率;f)计算变量 F'' , F'' 代表 F' 的变化率;g)计算变量 T'' , T'' 代表 T' 的变化率;h)通过使用变量 F' 、 F'' 、 T' 和 T'' 检测工件开始穿透;i)从而在工件的穿透过程中控制钻头的旋转速度,以控制钻头从工件的穿透程度。

[0008] 另外的背景技术包括美国专利申请公开第US2014148808、国际专利申请第W02015014771号、美国专利第US8926614号、中国专利第CN101530341号、美国专利申请公开第US2015066030号、美国专利申请公开第US2015088183号、美国专利申请公开第US2005131415号、美国专利申请公开号第US20050116673号和美国专利第US8821493号。

发明内容

[0009] 以下为本发明的一些实施例的一些示例:

[0010] 示例1.一种用于修改一手术骨工具的操作的适配器,包括:

[0011] 一壳体,具有一远端和一近端,分别耦合在所述工具的一卡盘和一操作钻头之间,

使得由所述工具的一马达所产生的作用力通过所述适配器被传递到所述操作钻头;以及

[0012] 一离合器,容纳在所述壳体中,具有:一接合配置和一分离配置,用以分别将所述卡盘与所述操作钻头互连和断开;所述离合器对应于一电流而自动分离,导致所述作用力传递的切断;

[0013] 其中所述壳体包括:一近侧紧固件,所述近侧紧固件的尺寸和形状设计成与所述操作钻头接合;以及一远侧紧固件,所述远侧紧固件的尺寸和形状与所述卡盘接合。

[0014] 示例2.如示例1所述的适配器,其中所述壳体仅通过所述紧固件连接到所述工具和所述钻头,并且所述壳体随着所述马达所产生的一旋转运动而自由旋转。

[0015] 示例3.如示例1所述的适配器,其中所述壳体是静止的,同时所述紧固件和所述卡盘随着所述马达所产生的旋转运动而旋转。

[0016] 示例4.如示例1所述的适配器,其中所述作用力传递是在不修改所述作用力的情况下被提供。

[0017] 示例5.如示例1至4中任一者所述的适配器,还包括具有两个激活状态的一闩锁机构,并且在所述激活状态中的一转变导致所述机械互锁机构的接合或分离。

[0018] 示例5.如示例4所述的适配器,其中所述闩锁机构是一磁性螺线管闩锁。

[0019] 示例6.如示例5所述的适配器,其中所述离合器包括具有多个互锁界面的至少两个组件。

[0020] 示例7.如示例6所述的适配器,其中所述多个界面包括多个互补的几何形状。

[0021] 示例8.如示例7所述的适配器,其中所述界面包括多个互补的插销和空腔。

[0022] 示例9.如示例6所述的适配器,其中所述界面中的至少一者包括一磁性材料。

[0023] 示例10.如示例6所述的适配器,其中在所述接合配置中,所述至少两个界面被压缩在一起,以抵抗一阻抗。

[0024] 示例11.如示例10所述的适配器,其中所述阻抗是一弹簧或压缩空气,或者所述弹簧及压缩空气两者。

[0025] 示例12.如示例11所述的适配器,还包括:一止动间隔件,以提供传递至所述钻头的所述多个轴向力的一切断。

[0026] 示例13.如示例12所述的适配器,其中所述止动间隔件包括:至少两个组件,沿着所述适配器的近侧-远侧轴线至少部分重叠。

[0027] 示例14.如示例13所述的适配器,其中所述组件中的至少一者包括:一锁定组件,以将所述多个组件机械地固定在一起,以抵抗一阻抗。

[0028] 示例15.如示例12所述的适配器,其中所述适配器包括至少一紧固件,所述紧固件使所述离合器和所述止动间隔件相耦合,以抵抗一阻抗。

[0029] 示例16.如示例15所述的适配器,其中所述紧固件包括一铰链,使所述紧固件远离所述耦合而倾斜。

[0030] 示例17.如示例16所述的适配器,其中所述闩锁机构的所述转变使所述紧固件在所述适配器的所述近端-远端轴线上平移,导致所述紧固件倾斜并且使所述紧固件解除所述耦合。

[0031] 示例18.如示例10所述的适配器,还包括:一手动操作的锁定机构,以防止所述阻抗释放。

[0032] 示例19.如示例1所述的适配器,还包括一电池电源,选自于由锂电池、金属-空气电池、聚合物凝胶(polymer gel)、铝基(aluminum based)及其任何组合所组成的一群组。

[0033] 示例20.如示例1所述的适配器,还包括一可充电的电池源,所述可充电的电池源包括一超级电容器,用以在操作所述工具时,进行充电。

[0034] 示例21.如示例1所述的适配器,适合可抛弃方式使用。

[0035] 示例22.一种用于监测和修改一手术骨头工具操作的系统,包括:

[0036] 如示例1所述的一适配器;

[0037] 至少一传感器;和

[0038] 至少一控制电路。

[0039] 示例23.如示例22所述的系统,其中所述传感器被包括在所述适配器中。

[0040] 示例24.如示例23所述的系统,其中所述传感器选自于由扭矩传感器、推力/拉力传感器、径向速度传感器、三维加速度传感器、三维倾斜传感器及其任何组合所组成的一群组。

[0041] 示例25.如示例22所述的系统,其中所述传感器包括一距离传感器,位于所述工具钻头的所述近端处。

[0042] 示例26.如示例25所述的系统,其中所述距离传感器是一超声换能器,并且发射多个超声波通过所述钻头。

[0043] 示例27.如示例22至26中任一者所述的系统,其中所述传感器包括一或多个非接触式温度传感器。

[0044] 示例28.如示例27所述的系统,其中所述一或多个非接触式温度传感器中的至少一者位于所述适配器的外部。

[0045] 示例29.如示例28所述的系统,其中所述一或多个非接触式温度传感器中的至少一者嵌入在所述适配器的内部。

[0046] 示例30.如示例22所述的系统,其中所述控制电路包含在所述适配器中。

[0047] 示例31.如示例30所述的系统,其中所述控制电路包括:多个指令,用于执行一停止事件。

[0048] 示例32.如示例31所述的系统,其中所述执行停止事件包括:多个指令,用于在所述闩锁机构的所述多个状态之间的转变。

[0049] 示例33.如示例31至32中的任一者所述的系统,其中所述执行停止事件包括:多个指令,用于激活一警报。

[0050] 示例34.如示例33所述的系统,其中所述警报是以选自于由一视觉通知、一听觉通知和一振动通知所组成的一群组中的一形式。

[0051] 示例35.如示例31所述的系统,其中所述控制电路进一步包括一无线接收器、一无线传输器和一无线收发器中的至少一者。

[0052] 示例36.如示例31所述的系统,其中所述控制电路包括:一处理器,具有多个指令,用于分析从所述至少一传感器发送的一传感数据。

[0053] 示例37.如示例36所述的系统,其中当被分析的所述传感数据指示以下中的至少一者时,所述控制电路执行一停止事件:

[0054] (a) 识别皮质骨突破;

- [0055] (b) 识别皮质骨穿透;
- [0056] (c) 识别小梁骨(trabecular bone)的穿透;以及
- [0057] (d) 识别一预定的深度范围。
- [0058] 示例38.如示例36所述的系统,其中当所述被分析的传感数据指示所述钻头的温度高于一预定的阈值时,所述控制电路执行一停止事件。
- [0059] 示例39.如示例36所述的系统,其中当所述被分析的传感数据指示所述骨头的温度高于一预定的阈值时,所述控制电路执行一停止事件。
- [0060] 示例40.如示例22所述的系统,其中所述操作尖端还包括照明装置,通过所述骨头穿透的路径传输光。
- [0061] 示例41.如示例22所述的系统,包括:一控制电路,位于所述适配器的外部。
- [0062] 示例42.如示例22所述的系统,包括:一传感器单元,位于所述适配器的外部。
- [0063] 示例43.如示例36所述的系统,其中所述处理器鉴于一数据库来分析一传感数据,所述数据库包含选自于一般骨头特征、患者个人信息、患者身体部位尺寸及其任何组合所构成的一群组中的一数据。
- [0064] 示例44.如示例22所述的系统,还包括:至少一显示器,安装在所述适配器上。
- [0065] 示例45.如示例22所述的系统,还包括:至少一显示器,安装在所述适配器上。
- [0066] 示例46.如示例22所述的系统,还包括:至少一显示器,用于呈现所述传感数据分析。
- [0067] 示例47.如示例22所述的系统,其中所述工具是一钻孔机或一刀锯。
- [0068] 示例48.如示例22所述的系统,其中所述工具是以机器人方式操作的。
- [0069] 示例49.一种用于修改一手术骨头工具的操作的方法,包括:
- [0070] 将一离合器耦合在所述工具的一卡盘和一操作钻头之间;
- [0071] 通过所述适配器将由所述工具的一马达所产生的一用力传递到所述操作钻头,从而使一骨头区域与所述操作钻头相互作用;以及
- [0072] 传输一电流,以导致所述离合器的分离;
- [0073] 其中所述耦合包括:将所述离合器的一近侧部分耦合到所述操作钻头,并将所述离合器的一远侧部分连接到所述工具的卡盘。
- [0074] 示例50.如示例49所述的方法,包括:改变所述近侧部分的大小和形状,以容纳一操作钻头。
- [0075] 示例51.如示例49至50中任一者所述的方法,包括:改变所述远侧部分的大小和形状,以配合到一工具卡盘中。
- [0076] 示例52.如示例49所述的方法,还包括:停止所述操作尖端的一径向运动。
- [0077] 示例53.如示例49所述的方法,还包括:停止所述操作尖端的一轴向运动。
- [0078] 示例54.如示例49所述的方法,还包括:停止所述操作尖端的一振动运动。
- [0079] 示例55.如示例49所述的方法,还包括通过将所述离合器模块与所述主轴重新接合来重新加载。
- [0080] 示例56.如示例49所述的方法,还包括:当检测到所述钻头突破所述骨头时,传输所述电流。
- [0081] 示例57.如示例49所述的方法,还包括:当检测到具有一预定深度的一骨头穿透

时,传输电流。

[0082] 除非另有定义,否则所有本文使用的技术和/或科学术语与本发明所属领域的通常技术人员所理解的具有相同含义。尽管与本文所描述的类似或相同的方法或材料可以用于实践或测试本发明的实施例,但是仍将示例性的方法和/或材料描述如下。在冲突的情况下,以专利说明书所包含的定义为主。此外材料、方法和实施例仅是用于说明,而非旨在必然性地限制各自实施例。

[0083] 如本领域技术人员所理解的,本发明的一些实施例可以体现为系统、方法或计算机程序产品。相应地,本发明的一些实施例可以以完全硬件的实施例、完全软件实施例(包括固件(firmware)、常驻软件(resident software)、微代码(micro-code)等)的形式,或者结合软件和硬件方面的实施例,通常在本文中通常在本文中被指称为“电路”、“模组”或“系统”。此外,本发明的一些实施例可以采取一计算机程序产品的形式,体现在一或多个计算机可读介质中,所述计算机可读介质具有体现在其上的计算机可读程序代码。本发明的一些实施例的方法和/或系统的实现可以涉及手动地、自动地或者其组合地执行和/或完成选择的任务。此外,根据本发明的方法和/或系统的一些实施例的实际仪器和装置,可以通过硬件、通过软件或通过固件和/或通过其组合来实现几个选择的任务,例如使用一操作系统。

[0084] 例如,根据本发明的实施例用于执行所选择的的任务的硬件可以被实现为芯片或电路。至于软件,根据本发明的实施例所选择的的任务可实施为多个软件指令,使用任何合适的作业系统通过一电脑执行。在本发明的一示例性实施例中,根据如本文所述的系统和/或方法的示范性实施例的一或多个任务通过一数据处理器执行,诸如用于执行多个指令的一计算平台。可选地,数据处理器包括用于存储指令和/或数据的一易失性存储器(volatile storage)和/或用于存储指令和/或数据的非易失性存储器(non-volatile storage),例如磁性硬盘和/或可移除的介质。任选地,设置一网络连接。可选地设置显示器和/或使用用户输入装置,诸如键盘或鼠标。

[0085] 一或多个计算机可读介质的任何组合可以用于本发明的一些实施例。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是,但不限于,电子的、磁的、光学的、电磁的、红外的或半导体的系统、装置或装置,或前述的任何合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的示例(非穷举列表)将包括以下:具有一或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(random access memory, RAM)、唯读存储器(read-only memory, ROM)、可擦除可编程唯读存储器(erasable programmable read-only memory, EPROM或闪存)、光纤、便携式光盘祇读存储器(a portable compact disc read-only memory, CD-ROM)、光存储装置、磁存储装置或前述的适当组合。在本文件的上下文中,计算机可读存储介质可以是任何有形介质,能包含或存储供使用的程序,与一指令执行系统、装置或设备连接。

[0086] 计算机可读信号介质可以包括其中包含有计算机可读程序代码的传播数据信号,例如在基带(baseband)中或作为载波的一部分。这样的传播信号可以采取多种形式中的任何形式,包括但不限于电磁、光学或其任何适当的组合。计算机可读信号介质可以是任何计算机可读介质,但不为计算机可读存储介质,并且可以传送(communicate)、传播(propagate)或传输(transport)供使用的程序,与一指令执行系统、装置或设备连接。

[0087] 体现在计算机可读介质和/或数据上从而使用的程序代码可以使用任何适当的介质来传输,包括,但不限于无线、有线、光缆、射频(RF)等,或前述的任何适当的组合。

[0088] 用于执行本发明的一些实施例的操作的计算机程序代码可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写,所述程序设计语言包括一物件导向的程序设计语言(object oriented programming language),诸如Java、Smalltalk、C++等,以及常规的过程程序设计语言(procedural programming languages),例如“C”编程语言或类似的编程语言。所述程序代码可以完全在用户的计算机、或部分在用户的计算机上,作为独立的软件包,部分在用户的计算机上、部分在远端计算机上、或者全部在远端计算机或伺服器上执行。在后一种情况下,远端计算机可以通过包括区域网路(local area network, LAN)或广域网路(wide area network WAN)的任何类型的网络连接到用户的计算机,或者可以连接到外部计算机(例如,利用互联网服务提供商通过互联网)。

[0089] 本发明实施例参照以下方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图来描述本发明的一些实施例。将可理解,流程图和/或框图中的各个方框以及流程图和/或框图中的方框的组合可以通过计算机程序指令来实现。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器而产生一机器,使得所述指令经由计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行,以建立用于实现在流程图和/或框图的一或多个方框中所指定的功能/动作的装置。

[0090] 这些计算机程序指令还可以存储在计算机可读介质中,所述计算机可读介质可以指导一计算机、其他可编程的数据处理装置或其他装置,以特定方式运行,使得存储在计算机可读介质中的指令产生制造一物件,包括实现在流程图和/或框图中一或多个方框中所指定的功能/动作的指令。

[0091] 计算机程序指令还可以被加载到计算机、其他可编程数据处理装置或其他装置上,使得在计算机、其他可编程装置或其他装置上执行一系列操作步骤,以产生一计算机所执行的流程,使得在计算机或其他可编程装置上执行的指令,提供用于实现在流程图和/或框图的一或多个方框中所指定的功能/动作的流程。

[0092] 本文描述的一些方法通常仅被设计为通过一计算机使用,对于由一人类专家纯手动执行可能不可行或不实际的。希望手动执行类似任务的人类专家,例如确定轮子与表面之间的接触力,可能预期使用完全不同的方法,例如利用人类大脑的专业知识和/或模式识别能力,这将比手动执行本文所述的方法的步骤更有效。

附图说明

[0093] 本发明在本文中仅以示例性的方式描述,并参考附图。现在具体详细地参照附图,重要的是其所显示的细节是通过示例的方式,仅仅是用于说明及讨论本发明的优选实施例,并为了提供被认为是对本发明原理和概念方面最有用和容易理解的描述而呈现。在这点上,并未试图显示本发明的结构细节,并未比本发明的必要的基础了解更详细,当结合附图,如何可具体实践出本发明的几种形式对于领域技术人员是显而易见的。

[0094] 在附图中:

[0095] 图1是根据本发明的一些实施例中一系统的一示例性高阶概况,所述系统包括适用于一手术工具,一传感器单元和一控制电路的适配器;

- [0096] 图2是根据本发明的一些实施例中与一手术钻头一起使用的一适配器的示例；
- [0097] 图3是根据本发明一些实施例中示例性适配器特征的一框图；
- [0098] 图4A至图4B是根据本发明的一些实施例中，决定相互作用中断的两个示例性过程的流程图。图4A表示用于决定一停止事件的一显算法的示例性过程，图4B表示使用本文提供的系统的一示例性方法；
- [0099] 图5是根据本发明一些实施例中一示例性覆盖 (override) 电路演算法的一总体流程图；
- [0100] 图6A至图6B是根据本发明的一些实施例中一示例性的适配器配置的多个示意图，其中图6A显示示例性适配器的一示意性侧视图，图6B显示示例性适配器的一示意性分解图；
- [0101] 图7A至图7B是根据本发明一些实施例中一适配器的一示例性机械界面的多个示意性横截面侧视图，所述适配器配置用于一钻头，其中图7A显示一接合配置，图7B显示一分离配置；
- [0102] 图8A至图8B是根据本发明一些实施例中具有一钻头的一适配器的一示例性使用的多个示意性横截面侧视图，其中图8A显示一接合配置，图8B显示一分离配置；
- [0103] 图9A至图9C是根据本发明的一些实施例中具有一接合配置的一示例性机械互锁界面的多个示意图。图9A显示一立体图、图9B显示一侧视图、图9C显示根据图9B中的线段1的一横截面侧视图；
- [0104] 图10A至图10C是根据本发明的一些实施例中具有一分离配置的一示例性机械互锁界面的多个示意图。图10A显示一立体图、图10B显示一侧视图、图10C显示根据图10B中的线段L的一横截面侧视图；
- [0105] 图11A至图11B是根据本发明的一些实施例中另一个示例性机械互锁界面的多个示意图。图11A显示一立体图、图11B显示一分解图；
- [0106] 图12A至图12B是根据本发明的一些实施例中图11中所示的示例性机械互锁界面的多个示意性横截面侧视图，其中图12A显示一接合配置，图12B显示一分离配置；
- [0107] 图13显示根据本发明一些实施例中用于一手术刀锯的适配器的一示例性实施例；以及
- [0108] 图14A至图14E是根据本发明的一些实施例中图13中所示的适配器的一示例性机械互锁界面的示意性横截面、侧视图和立体图。其中图14A显示一接合配置的横截面侧视图，图14B显示一分离配置的截面侧视图，图14C显示一接合配置的立体图，图14D显示一分离配置的立体图，图14E显示图14D所示的圆形插件的放大图。

具体实施方式

[0109] 本发明在其一些实施例中涉及使用于一手术骨头工具的一装置，并且更具体地，但非排他地，涉及其一系统、一装置及多个方法，用于修改多种手术骨头工具的操作。如本文所述，骨头是指任何坚硬的器官，包括但不限于头骨 (skull)、脊椎 (spine)、骨骼 (skeleton)、牙齿 (teeth) 和软骨 (cartilage)。

[0110] 概观：

[0111] 本发明的一些实施例的一方面涉及一种适配器，用于耦合到一外科手术工具以及

用于机械地居中连结手术工具马达和外科工具钻头。

[0112] 在一些实施例中,适配器通过紧固件和/或夹具(clamp)连接到手术工具,所述紧固件和/或夹具的尺寸和形状适于连接到手术工具的一现有组件和/或塞子。可选地,现有组件和/或塞子(plug)是与手术工具一起使用的一标准紧固件。在一些实施例中,适配器仅使用所述工具的现有塞子而联接到手术工具,而不使用额外的支撑件。替代地或附加地,所述适配器在其远侧连接到所述工具中的不同位置,例如所述工具的顶表面。

[0113] 在一些实施例中,通过机械地中间连结(intermediating),适配器允许由马达所产生的作用力传输到工具钻头。在一些实施例中,适配器包括机械切断机构,以终止作用力传递到钻头。在一些实施例中,在接收到信号时自动提供机械切断。

[0114] 本发明的一些实施例的一方面涉及一种具有近侧部分和远侧部分的手术工具适配器,所述近侧部分和所述远侧部分中的至少一者包括至少一紧固件,所述至少一紧固件的尺寸和形状适于与手术工具连接。在一些实施例中,提供一钻头紧固件以将适配器耦合到手术工具操作钻头。可选地或另外地,提供一卡盘紧固件以将适配器耦合到手术工具卡盘。替代地或另外地,提供一转轴紧固件以将适配器直接耦合到工具的马达转轴。

[0115] 在一些实施例中,钻头紧固件的形状和尺寸适于模仿现有的手术工具卡盘。在一些实施例中,卡盘紧固件的形状和尺寸适于模仿手术工具钻头。提供紧固件,所述紧固件模拟手术工具已设置的紧固件和夹具,其潜在优势是,可使得以模块化的方式将适配器联接到任何商业上可获得的手术工具,而不必先修改工具或提供额外的适配器。而另一潜在优点是在单一位置将适配器连接到工具,而不必使用第二连接件进一步将其固定。

[0116] 在一些实施例中,只有适配器的近侧部分设置有一紧固件,而适配器的远侧部分预先被制造成包括一手术工具头。或者,只有适配器的远侧部分设置有紧固件,而适配器的近侧部分是预先被制造成与手术工具的主体相互连接。

[0117] 在一些实施例中,各种适配器具有一共同的近侧紧固件,用于联接到手术工具主体,各种适配器各自在远侧部分处设置有预装配的不同工具钻头。可选地,近侧紧固件的形状和尺寸适于模仿在远侧部分处预先组装的工具钻头部分,使得适配器可以像钻头本身一样连接到手术工具。提供具有预组装的外科手术工具头的适配器的潜在优势为,提供外科医生一熟悉的设置配置,而对外科手术产生最小的修改。

[0118] 在一些实施例中,组装适配器使得由马达所产生的旋转力导致适配器及其部件与钻头一起旋转。在一些实施例中,适配器设置有一壳体,并且只有一些部件被马达旋转。

[0119] 在一示例性实施例中,所述工具是一手术骨头钻孔器,并且所述适配器在其远端可连接到钻孔器卡盘,而在其近端可连接到钻孔器钻头,使得来自钻孔器马达的作用力传递到钻孔器钻头,可选择地无需改作用力。或者,所述工具是一手术骨锯(bone saw)或切割装置,并且所述适配器可在其远端连接到骨锯卡盘,近端连接到骨锯头部。

[0120] 本发明的一些实施例的一方面涉及一种手术骨头工具适配器,具有一机械切断机构。在一些实施例中,切断机构防止由工具马达所产生的旋转作用力传输到工具钻头,例如为一离合器。可替代地或附加地,切断机构防止源自工具本体的轴向力到达工具钻头,例如为一间隔件,以机械地阻挡患者的身体远离所述工具,防止工具随着钻头进一步前进到骨头中。

[0121] 在一些实施例中,旋转作用力被适配器通过一机械互锁机构传输,机械地居中连

接手术工具的马达转轴和工具的钻头。在一些实施例中,所述互锁机构包括至少两个组件,每个组件具有一介面,被构造成彼此以几何方式配合。在一些实施例中,多个互锁介面的分离导致旋转力传递到工具钻头的切断。

[0122] 在一些实施例中,所述多个互锁介面朝向彼此压缩,可选地通过磁力被维持在一起。在一些实施例中,一磁极片(magnetic pole piece)耦合到多个互锁组件中的至少一者。可替代地或者另外地,一磁极嵌入到所述互锁组件中的至少一者中。可选地或另外地,互锁介面中的至少一者提供具有磁性。

[0123] 在一些实施例中,多个磁性部件将所述多个互锁组件朝向彼此保持压缩,以抵抗一弹簧。可选地或另外地,提供抵抗空气压力的压缩。

[0124] 在一些实施例中,互锁组件的压缩状态的释放是通过掩蔽所述磁力来提供。可选地,由磁性螺线管闩锁(magnetic solenoid latch)提供掩蔽,所述磁性闩锁在电刺激时提供抵一磁感应,抵消由上述磁力所提供的磁场。可选地,互锁组件的释放由离心力提供。

[0125] 在一些实施例中,所述适配器被提供为具有一轴向力切断机构。防止轴向力传递可能有助于限制外科医生所施加的作用力。在一些实施例中,提供至少两个轴向组件,沿适配器的近端-远端轴线延伸,可选地为伸缩地对齐。在一些实施例中,所述多个组件被成形为多个桶件(canister),其至少部分地配合而重叠,可选地为可伸缩的。在一些实施例中,所述多个轴向组件耦合适配器的近侧部分及其远侧部分。

[0126] 在一些实施例中,所述多个组件朝着彼此被压缩,以抵抗一压缩装置,例如至少一弹簧。在一些实施例中,两个组件通过磁力保持压缩,任选地将所述相同的磁力将上述互锁组件维持在一起。可替代地或另外地,所述多个组件通过一锁定卡扣(locking clasp)固定在一起。可替代地或另外地,所述多个组件以一棘轮机构(ratchet mechanism)保持在一起,可选地其中一组件或两者是单向的,并且一组件或两者是弹性的。

[0127] 在一些实施例中,所述装置使用电力来执行离合器的分离。可选地,电力是由电池提供。可选地,电池被配置为在相对短的时间段内操作,任选地至少在骨手术的典型的进行时间内,使得所述装置成一可抛弃式装置,可选地仅一次性的使用。或者,所述装置被配置为可被灭菌,以用于多次使用。在一些实施例中,通过使用超级电容器作为一非限制性示例,通过操作手术工具马达将电力提供给至所述装置。

[0128] 在一些实施例中,机械互锁机构可以被重置为其初始配置,可选地通过反向操作所述工具的马达。例如,如果外科医生即使在自动切断被激活之后仍希望继续操作工具。可替代地或另外地,所述机械互锁机构需要手动压缩回其原来的状态。可替代地或另外地,所述机械介面(例如所述多个轴向组件)不能被压缩回到初始配置,使得所述适配器为可抛弃式,而用于仅一次性使用。

[0129] 本发明的一些实施例的一方面涉及在接收到信号时通过上述适配器修改手术工具的操作。在一些实施例中,操作修改是由控制电路提供。在一些实施例中,控制电路包括多个指令,用于释放所述旋转力传输介面或所述轴向力传输介面或两者的压缩配置。可选地或另外地,控制电路提供一警报,在一些实施例中可以是视觉的和/或听觉的和/或振动的。

[0130] 在一些实施例中,当检测到一修改事件时,所述控制电路发送多个指令。在一些实施例中,通过切断向工具钻头的动力传递来完成修改。或者,修改是通过减少传输给工具钻

头的动力来完成。可选地或另外地，修改结果以发出警报。

[0131] 在一些实施例中，当工具钻头穿过皮质骨时，一修改事件可选地是在骨头的远侧部分处，即离工具相互作用位置最远的部分。可替代地或另外地，一修改事件是当工具钻头从一组织转移到另一组织时，例如作为非限制性示例，当从小梁骨(trabecular bone)组织转移到皮质骨组织时。可选地或另外地，一修改事件是检测组织突破将在T秒或X毫米内发生。可选地，T为1至5秒、2至4秒、2至3秒之间，或者在这些范围中更大、更小或中间的任何范围。任选地，X为在1至5毫米、2至4毫米、2至3毫米之间，或者在这些范围中更大、更小或中等的任何范围。可选地或另外地，一修改事件是在检测到所述工具的机械问题时。

[0132] 在一些实施例中，控制电路嵌入在适配器内，可选地邻近所述机械互锁机构。可选地或另外地，控制电路在工具的外部。在一些实施例中，控制电路包括通信装置、发射器和/或接收器。可选地，通信装置无线地操作。在一些实施例中，通信装置是根据一握手协议(hand shake protocol)。

[0133] 在一些实施例中，通过在工具与骨头相互作用之前操作工具，来验证适当的通信，并且测试机械切断发生，以确保指令被正确地传送到控制电路以及/或者从控制电路适当地传输。

[0134] 在一些实施例中，由控制电路所提供的自动切断是被手动关闭的。可替代地或另外地，例如当外科医生即使在切断被激活之后，仍然继续操作时，例如当适配器的机械配置反向启动时，所述自动切断自动地被关闭。

[0135] 在一些实施例中，控制电路设置有用户界面。在一些实施例中，用户界面呈现为显示器的形式，可选地嵌入在适配器的外部覆盖壳体上。可选地或另外地，显示器被提供在诸如个人计算机、平板电脑、智能手机、伺服器等的外部计算机中。在一些实施例中，用户界面允许外科医生在手术之前输入操作参数。可选地或另外地，用户界面被用于向外科医生显示工具与骨骼的相互作用进程，诸如深度测量。可替代地或另外地，显示器可选地实时地以图形方式显示工具和骨头。

[0136] 在一些实施例中，控制电路包括一存储器组件，可选地用于存储所监视的操作。在一些实施例中，来自先前存储的操作数据被用于检测工具的修改事件。

[0137] 本发明的一些实施例的一方面涉及通过使用具有控制电路的上述适配器来覆盖(overriding)提供给手术工具的操作指令。在一些实施例中，由控制电路所提供的指令影响适配器的机械配置，而不管工具传输的功率如何。

[0138] 在一些实施例中，由工具传输的动力通过用户手动操作工具的操作开关来提供。或者，通过机器演人算法以自动方式提供由工具传输的动力。

[0139] 在一些实施例中，用于切断所述工具所供应的电力的指令是根据一预定方案(protocol)。可选地，预定方案是根据具有多个硬组织相互作用特征的一数据库。

[0140] 本发明的一些实施例的一方面涉及，在接收基于一传感输入的信号时，通过上述适配器修改一手术工具的操作。在一些实施例中，上述控制电路基于来自具有至少一个传感器的传感器单元的输入来检测工具操作修改事件。

[0141] 在一些实施例中，一传感器单元被嵌入在适配器内。可替代地或另外地，传感器单元位于适配器的外部并位于手术工具内。可替代地或另外地，传感器单元位于适配器的外部并且位于外科手术工具的外部。在一些实施例中，传感器单元可选地安置在患者身上，可

选地接近手术区域,可选地位于与工具的相互作用部位大致相反的位置。可选地或另外地,传感器单元被定位在外科医生的手上。可替代地或另外地,传感器单元位于手术发生的房间中的远程位置,可选地作为一示例是位于患者的床上。

[0142] 在一些实施例中,传感器单元检测与工具相关的机械参数。例如,在一些实施例中,传感器单元包括力矩传感器,以测量工具的卡盘与其操作尖端之间的工具马达所产生的力矩。可替代地或另外地,所述传感器单元包括一轴向力传感器,用以检测推力和/或拉力,即测量在工具钻头上可选地产生的正或负轴向力。可替代地或另外地,传感器单元包括一径向速度传感器,用于测量马达和/或钻头的旋转速度。

[0143] 在一些实施例中,提供电池功率消耗传感器,以检测工具所使用的功率。可选地,检测工具所消耗的功率可指示工具所施加的作用力,可能暗示工具与骨头的相互作用进程。

[0144] 在一些实施例中,传感器单元包括三维加速计传感器,潜在地用于在安装在患者身体上时检测身体振动,可选地,被配置为检测小于20Hz的频率。在一些实施例中,当嵌入手术工具中时,在传感器单元中提供三维加速计。可选地,由加速度计在三维中所测量的径向力,被用于检测适配器和/或工具的震动。

[0145] 在一些实施例中,所述传感器装置包括一测距仪(range finder),可选地,当装置被容纳在所述工具内时,潜在地用于确定工具的距离,可选地为工具的尖端与患者骨头的距离。在一些实施例中,测距仪基于红外线技术。可替代地或另外地,是基于超声波。在一些实施例中,通过工具钻头提供超声波传输。

[0146] 在一些实施例中,所述传感器装置包括磁力计(magnetometer),可选地,当装置安装在患者身体上时,并且可能用于检测工具尖端的存在,使得例如当工具沿着骨头前进时,工具磁力计中的尖端检测增加。

[0147] 在一些实施例中,所述传感器单元包括非接触式温度传感器,可选地用于检测工具与骨头的相互作用部位。将工具钻头与骨头相互作用可能导致手术区域过热。在一些实施例中,检测高于一预定阈值的温度时,导致径向、轴向或径向及轴向两者的机械切断机构的启动。

[0148] 在一些实施例中,所述传感器单元中传感器根据压电技术(Piezo-Electric technology),具有在小因素和轻重量元件中测量传感数据的潜在优势,使得适配器的设计相对较轻且尺寸较小,可能对外科医生产生较小干扰。

[0149] 一些实施例的一方面涉及一种用于控制外科手术骨工具的操作的系统,所述系统被配置为在接收到信号时自动切断所述工具的操作尖端的动作。所述系统包括上述适配器、控制电路和传感器单元。在一些实施例中,控制电路包括一计算机。可选地,计算机与适配器中的机械介面通信,还可以选择与传感器单元通信。在一些实施例中,所述计算机分析由传感器单元所传输的传感数据,并根据分析而决定将何指令传输到适配器。

[0150] 一些实施例的一方面涉及一种用于测量骨穿透深度的方法。在一些实施例中,结合手术工具的操作来执行测量。在一些实施例中,通过监测手术工具所施加的作用力来提供测量。在一些实施例中,所述测量数据被用于与适当的螺钉尺寸相关联。在一些实施例中,螺钉尺寸和/或穿透深度以图形方式呈现在一显示器上,可选地包括在上述适配器内。

[0151] 一些实施例的一方面涉及选择性地处理一硬组织的方法。

[0152] 在一些实施例中,骨钻系统由具有钻头的钻孔器组成,可选地装配在一附加的适配器上,在钻头本身之间和/或嵌入钻头本身内。在一些实施例中,提供一传感器单元(即生物医学贴片和/或至少一指定的传感器),可选地安装在器官上和/或使其能够传感和/或获得所需相关的信息的任何其它位置。在一些实施例中,适配器和/或传感器以各种配置连接到控制器计算机。

[0153] 在一些实施例中,在一附加的适配器内存在一组传感器,可选地例如由以下的任何组合构成:

[0154] a. 力矩传感器,可选地测量钻孔器马达在钻孔器原始卡盘和钻头的尖端之间所产生的力矩。

[0155] b. 推力/拉力传感器,可选地测量在钻头尖端所产生的轴力(axis force正或负)。

[0156] c. 径向速度传感器(RPM)可选地测量钻头旋转速度。

[0157] d. 钻孔器电池电力消耗的传感器可选地连接到钻出的电池,并且可选地测量钻孔器引擎消耗的功率(W)。可选地,测量电流(安培)和电压(伏特)将产生所提供的功率(瓦特)。

[0158] e. 三维加速度计传感器,可用于测量附加的适配器在所有三个维度(X,Y,Z)中测得的径向力。可选地,这用于追踪适配器的震动。

[0159] f. 三维倾斜传感器,可选地用于测量与地平线相比的适配器倾斜度。

[0160] g. (磁性或压电)麦克风可选择截取100Hz至5KHz频率的音频波。

[0161] h. 电子机械轴向离合器,可选择用于分割钻孔尖端的钻孔功率。

[0162] 在一些实施例中,附加的适配器传感器中的至少一者是根据压电装置和/或任何其他感测技术测量信息,以小因素和/或轻重量元件,可选地允许设计适配器附加装置以较小的尺寸和/或较短的方式,以对外科医生工作和钻孔器操作造成的干扰比他目前的工作方式少。在一些实施例中,与钻孔器电池的连接也用于驱动内部附加的适配器电子器件。

[0163] 在一些实施例中,以上部分是半自动/全自动的钻孔/切割装置(可选地嵌入在系统和/或其一部分内)。

[0164] 在一些实施例中,附加的适配器旋转传感器将其数据递送到附加的适配器控制板(可选地位于附加的适配器的固定侧的一非移动部件),可选地通过使用多个导电滑环(conductive slippery rings)和/或者通过使用在附加的适配器的移动部件和非移动部件之间传输的激光信号来实现。

[0165] 在一些实施例中,附加的适配器测量来自多个传感器的所有信号和/或检查随时间的变化(信号的导数,derivatives of the signals)。在一些实施例中,使用所述信息,控制器计算机可以识别特定的信号模式,所述信号模式可能对皮质骨穿透是潜在独特的。在一些实施例中,控制器计算机预先配置有所有类型的骨头信息和/或人体骨头特性。在一些实施例中,外科医生在手术开始之前配置控制器,可选地使用患者信息和/或手术类型的特定信息,使得控制器将知道要遵循什么样的模式。

[0166] 在一些实施例中,在模式肯定识别之后,控制器向附加的适配器发送信号,来启动LED灯和/或蜂鸣器和/或任何其它通知和/或自动钻孔旋转止动件,以可选地通过使用附加的适配器的内部离合器。

[0167] 在一些实施例中,附加的适配器传感器的信号被采样和/或过滤,并且可选地被发

送到控制器计算机。可选地,通过使用诸如Wi-Fi、蓝牙、ZigBee或类似的有线或无线通信路径,将信息传送到控制器计算机。

[0168] 在一些实施例中,使用诸如在PCT专利申请代理人编号:65771中所提供的外部传感器单元,其通过引用整体并入本文中。在一些实施例中,外部传感器单元,即生物医学贴片包括以下传感器(任何可能的组合):

[0169] a. 三维加速计传感器可以选择频率小于100赫兹的身体振动。

[0170] b. (磁性或压电) 麦克风可选择截取100赫兹至5千赫兹频率的音频波。

[0171] c. 超声波压电传感器可选地产生和检测4兆赫的超声波信号。可选地,将使用超声波来定位钻孔器尖端位置和/或评估到贴片的距离和/或评估骨头本身裂缝和/或破裂,因为信号反射在未接触的骨头或具有一孔洞的骨头上潜在的有很大的差异。

[0172] d. 磁力计(铜线圈)传感器,可以检测钻头的金属尖端,并产生与贴片尖端距离相关的电力。

[0173] e. 霍尔效应传感器(Hall Effect sensor)-可选地,当保持霍尔探针使得磁力线以正确的角度穿过探针的传感器时,仪表读出磁通密度(B)的值。潜在地,有电流通过晶体,当放置在磁场中时,晶体上发产出“霍尔效应(Hall effect)”电压。

[0174] f. 拾取线圈(pick up coils,钻孔区域周围的多种安装变型)可选择地拾取由电压充电的钻头所引起的电力。

[0175] g. 电阻传感器选择性地测量钻孔器尖端与贴片之间的电导率,通过测量人体组织内部的电流。

[0176] h. 热传感器(基于红外波读取和/或压电传感器)可选地读取钻孔区域的体温。

[0177] 在一些实施例中,生物医学贴片传感器的信号被采样和/或过滤并且可选地被发送到控制器计算机。

[0178] 在一些实施例中,生物医学贴片借助生物胶和/或水凝胶化合物附着于身体,潜在地确保来自身体的良好信号传输。

[0179] 在一些实施例中,生物医学贴片以不同于贴片的不同形式生产,例如:在神经手术期间覆盖患者头部的床垫或放置在患者床下的床垫罩,或在脊柱手术中使用的腹带。

[0180] 在一些实施例中,生物医学贴片连接到控制器计算机,可选地连接到自动钻孔机器人以可选地发送采集的信号和/或增强关于钻孔进程的钻孔机器人信息和/或增强何时停止钻孔。

[0181] 在一些实施例中,附加的适配器和/或生物医学贴片可以被制造成仅用于一次性和/或用于多次使用,可选地在手术中具有在使用之前被灭菌的能力。

[0182] 在一些实施例中,控制器计算机包括可选地在手术开始之前控制所有钻孔参数的用户界面,和/或在手术和/或审查选项期间,显示钻孔的进度以追踪所有外科医生的表现以允许随后的检查。

[0183] 本发明的潜在优点可以包括以下内容:

[0184] a. 本发明可以通过即时停止钻孔器来防止损害骨头以外的组织(仅在骨头本身钻孔)。

[0185] b. 本发明的骨钻控制装置可以更快地被外科医生使用,并且就整体性能而言缩短骨科/神经手术时间。此外,本发明的装置可能对患者更安全和/或降低在到达皮质骨层之

后被钻孔器尖端穿透伤害的风险。

[0186] c. 本发明的骨钻控制装置可减少手术后患者的恢复时间。

[0187] d. 将附加的适配器连接到当前可用的钻孔器和钻头的方法潜在地允许工具容易被采用,而不需要重新教导外科医生和工作方式。

[0188] 本发明涉及在人类和/或动物上执行所有任何骨头(例如,头骨、脊椎骨、牙齿和/或任何其他骨头)的钻孔和/或切割和/或切锯程序,通过手动或半自动/全自动的系统进行。

[0189] 在详细解释本发明的至少一实施例之前,应当理解的是,本发明在其应用中不一定限于以下描述中所阐述的和/或者在附图和/或实施例中所显示的部件和/或方法的构造和配置的细节。本发明能够具有其他实施例或以各种方式实践或执行。

[0190] 用于监测手术工具与骨头的相互作用的示例性过程:

[0191] 现在参考图1显示根据本发明的一些实施例中,一系统的一示例性高阶概况,所述系统包括适用于一手术工具,一传感器单元和一控制电路的适配器。

[0192] 根据一些示例性实施例,适配器100设置有一手术工具120,将其联接到一操作钻头140。在一些实施例中,适配器100包括一机械介面,用于控制从工具120马达到钻头140的动力传输。所述控制包括将工具120马达所产生的作用力传递给操作钻头140,直到接收到一信号以进行切断后。

[0193] 根据图1所示的示例性实施例,控制电路180提供一信号,以切断由适配器100朝向钻头140的动力传输。在一些实施例中,控制电路180根据由传感器单元160所提供的传感数据而决定发送一信号进行切断,所述传感器单元160具有至少一传感器。

[0194] 尽管控制电路180在图1中以个人计算机的形式呈现,但是应当注意的是,根据一些实施例,可替代地或另外地其也可以被嵌入在适配器100内提供。

[0195] 虽然传感器单元160在图1中以分离的单元形式呈现,但是应该注意的是,根据一些实施例,可替代地或另外地其也可以被嵌入在适配器100内提供。

[0196] 与手术钻头一起使用的示例性适配器:

[0197] 现在参考图2,其显示根据本发明的一些实施例中,适配器100与手术钻头一起使用的示例。

[0198] 在一些实施例中,适配器100包括用于与钻头240连接的近端102和用于与手术钻头220连接的远端104。

[0199] 在一些实施例中,近端102包括卡盘242。在一些实施例中,卡盘242包括可调节的孔洞,其被收缩以配合和咬紧钻孔器钻头。在一些实施例中,近端102被制造成连接到钻孔器钻头240,可选地,多个适配器提供为具有一定范围的钻孔器钻头尺寸和形状。

[0200] 在一些实施例中,所述适配器包括一转轴,其尺寸和形状适于与钻孔器存在的卡盘222配合。可替代地,适配器100在其远端部分包括一孔洞,其尺寸和形状适于容纳所述钻孔器的主要转轴。

[0201] 在一些实施例中,适配器100被提供为具有大约30至50毫米的的纵向轴线尺寸,可选地为40毫米的纵向轴线尺寸。在一些实施例中,适配器100被提供具有约20至40毫米的直径,可选地为30毫米的直径。

[0202] 示例性的适配器规格:

[0203] 现在参考图3,其呈现根据本发明一些实施例中示例性适配器特征的框图。

[0204] 在一些实施例中,所述适配器100被提供用于介导手术工具与其操作尖端之间的作用力传递。在一些实施例中,通过在适配器近端102中具有钻头紧固件142以及在适配器远端104中具有工具紧固件122,而将适配器与工具耦合。在一些实施例中,作用力传递是通过中介适配器100的机械介面320。在一些实施例中,作用力传输是由控制电路310所提供机械介面320的指令调控。

[0205] 在本发明的一示例性实施例中,适配器100通过一机械互锁机构324提供多个径向力的传递,如下面将进一步举例说明。适配器100通过一轴向互连机构326提供轴向力的传递。在一些实施例中,机构324和/或机构326中所包括的部件的机械接合导致作用力的传递,而机械的分离导致作用力的传递切断。

[0206] 在一些实施例中,提供闩锁机构322以固定机械互锁机构324和/或轴向互连机构326的接合配置。在一些实施例中,闩锁机构322包括磁闩锁螺线管(magnetic latch solenoid),下面进一步描述。

[0207] 在本发明的一示例性实施例中,适配器100包括控制电路310。在一些实施例中,控制电路310包括具有至少一个传感器的传感器单元312。可选地,传感器单元312包括多个传感器,用于检测手术工具本身的机械方面。

[0208] 在一些实施例中,控制电路310包括一处理单元314。在一些实施例中,从传感器单元312导出的传感数据被传送到处理单元314。在一些实施例中,处理单元314包括用于分析传感数据的指令,可选地根据传感分析以确定修改事件。在一些实施例中,在确定修改事件时,处理单元314将信号提供给闩锁机构322,以分离机构324和/或机构326。

[0209] 可替代地或另外地,根据通过通信装置316(诸如收发机)从外部源所提供的数据,来确定修改事件,所述通信装置316可选择为无线的。在一些实施例中,外部数据包括与骨头信息相关的数据库,可选地,包含关于骨头参数的信息。在一些实施例中,所述参数与骨头组成有关。可替代地或另外地,参数与骨头大小有关。可替代地或另外地,多个参数与骨头的硬度有关。可替代地或另外地,多个参数与年龄相关的骨头特征有关。

[0210] 在一些实施例中,所述收发器收集从外部传感器单元发送的数据。

[0211] 在本发明的示例性实施例中,所述控制器包括一学习记忆器模块,用于将骨头穿透过程的反馈信息存储于其中。可替代地或另外地,反馈包括由传感器单元所提供的感测数据。可替代地或另外地,反馈包括由处理器所分析的感测数据。可替代地或另外地,反馈包括与包含有骨头参数数据的数据库相关联的传感数据。可替代地或另外地,反馈包括与包含有患者相关数据的数据库相关联的传感数据。

[0212] 决定相互作用中断的示例性过程:

[0213] 现在参考图4A至图4B,呈现根据本发明的一些实施例中,决定停止事件或者决定相互作用中断的示例性过程的流程图。

[0214] 根据一些示例性实施例,所述过程开始于将适配器于其远端组装到骨头手术工具(如钻头或刀锯401)。在一些实施例中,使用工具的现有紧固件进行组装,例如通过工具的卡盘。在一些实施例中,通过将适配器在其近端组装到工具的操作钻头402来进行组装。可替代地或另外地,适配器可以在钻头的制造过程中与钻头预组装在一起。

[0215] 在一些实施例中,一旦适配器被组装并耦合在工具和工具的钻头之间,就可以操

作工具403。在一些实施例中，操作工具进行为一测试，而不接触患者，可选地确认与一控制单元410通信连接。可能地，在空气中操作工具而不与患者相互作用，提供了用于检测工具的机械方面的传感器的一基线。

[0216] 在一些实施例中，操作工具以与患者的骨头404相互作用。应该注意的是，本文所使用的术语“骨头 (bone)”可以指颅骨、脊椎、骨骼 (skeleton)、牙齿和软骨中的任何一种。

[0217] 在一些实施例中，工具的操作伴随有感测与钻孔器械操作和/或对骨头和/或患者身体405的冲击相关的多个参数。

[0218] 在一些实施例中，根据在405中所接收到的传感数据，在406中决定修改事件 (例如停止朝向钻头的作用力传输)。可替代地或另外地，根据预定方案进行自动钻孔。根据本发明的一些实施例，修改事件是由检测到已经发生的期望穿透而产生。在一些实施方案中，检测指示皮质骨穿透。可替代地或另外地，所述检测表明皮质骨突破。可替代地或另外地，所述检测表明小梁骨 (trabecular bone) 穿透的识别。可替代地或另外地，检测指示一预定深度范围的识别。

[0219] 根据本发明的示例性实施例，一旦在406决定修改事件，就发送信号以释放闩锁机构407。可替代地或另外地，提供一警报。在一些实施例中，警报是视觉通知。可替代地或另外地，警报是一听觉通知。可替代地或另外地，警报是振动的。

[0220] 在一些实施例中，在407中释放闩锁机构导致径向互锁机构420 (radial interlocking mechanism) 的脱离，切断径向力的传递，是由工具的马达引起的可选地，以及/或者释放轴向锁定机构430 (axial locking mechanism)，切断轴向作用力递至工具钻头，可选地由工具的操作员所产生。

[0221] 示例性覆盖电路演算法：

[0222] 根据本发明的示例性实施例，手术工具设置有一覆盖电路 (override circuit)，具有指令以修改工具的操作，而不管标准操作路线所接收到的指令。

[0223] 在一些实施例中，使用如本文所述的适配器，覆盖电路被耦合到手术工具。在一些实施例中，可选地覆盖电路包括一处理器，可选地具有指令，以分析输入数据，以提供覆盖操作指令。可替代地或另外地，覆盖电路包括一接收器，用于接收来自外部微处理器的操作指令。可选地，接收器是无线接收器。在一些实施例中，覆盖电路包括至少一传感器。可替代地或另外地，覆盖电路通过接收器接收传感数据。可替代地或另外地，覆盖电路接收由外部处理器进一步分析的感测数据。

[0224] 现在参考图5，其显示根据本发明一些实施例中钻孔器中使用的示例性覆盖电路演算法的一总体流程图。

[0225] 在一些实施例中，首先通过检测钻孔器开始执行所述演算法300。在一些实施例中，检测钻孔器开始导致感测单元的开启。根据一示例性实施例，传感器是针对感测与钻孔过程本身有关的方面。可选地，传感器选自力矩传感器、推/拉力传感器、径向速度传感器、钻孔器电池功率消耗传感器，三维加速度传感器、三维倾斜传感器及其任意组合。根据示例性实施例，一旦检测到相互作用开始，就执行收集传感数据302和304。

[0226] 在一些实施例中，收集到的传感数据与钻孔过程的机械参数有关。可替代地或另外地，收集的传感数据与患者的生理参数有关。可替代地或另外地，传感数据与手术环境的物理性质有关，例如在非限制性例子中为温度或房间湿度等。在一些实施例中，收集传感数

据由嵌入在覆盖电路本身内的传感器执行。可替代地或另外地,感测数据由置于覆盖电路外部的传感器收集,并且可选地传输到覆盖电路,可选地是在分析之后。

[0227] 根据一些实施例,一旦收集了传感数据,即执行分析数据(步骤306)。在一些实施例中,数据由嵌入在覆盖电路中的微处理器分析。可替代地或另外地,数据由位于覆盖电路外部的微处理器进行分析。在一些实施例中,所述外部微处理器是一伺服器。可替代地或另外地,并且在非限制性示例中,外部微处理器是一个人计算机、平板电脑、智能手机等的形式。

[0228] 在一些实施例中,提供图形用户界面(graphical user interface,GUI),可选地允许用户监视分析过程。可替代地或另外地,图形用户界面(GUI)提供给用户手动提供指令。

[0229] 根据一些实施例,当分析传感数据时,提供覆盖指令(308)。在一些实施例中,覆盖指令使手术工具停止骨头穿透。可替代地或另外地,覆盖指令会导致从工具马达到工具工作尖端的径向力的切断。可替代地或另外地,覆盖指令导致从工具马达到工具的工作尖端的轴向力的切断。

[0230] 示例性的适配器配置:

[0231] 现在参照图6,显示根据本发明一些实施例的示例性适配器配置的示意图。

[0232] 现在参考图6A,显示示例性适配器的示意性侧视图。在一些实施例中,适配器100在其近端102中具有卡盘紧固件142,用于容纳工具钻头140。在一些实施例中,适配器100设置有紧固件610,紧固件610的尺寸和形状适合装配到工具卡盘,就如同钻头。在一些实施例中,紧固件610被成形为一转轴(shaft)。在一些实施例中,转轴610将在工具马达中所产生的作用力通过适配器100中提供的机械介面一直传输到钻头140,而不改变作用力的功率。可选地,转轴610设置有轴承620(bearing)。

[0233] 在一些实施例中,转轴壳体622用于容纳适配器的闩锁机构。在一些实施例中,壳体622包括至少一孔洞624。在一些实施例中,至少一紧固件630被设置成延伸穿过孔洞624并且用于与径向和/或轴向锁定机构640机械接合。

[0234] 现在参考图6B,其显示示例性适配器的示意性分解图。所述分解图显示根据本发明的一些实施例中机械互锁介面和闩锁机构。在一些实施例中,转轴壳体624包含磁闩锁螺线管6322和弹簧62形式的一闩锁机构。在一些实施例中,磁性螺线管闩锁6322将紧固件630的接合部与弹簧64和弹簧65的压缩部保持在一起。在一些实施例中,闩锁机构导致多个机械互锁介面组件的压缩。

[0235] 在一些实施例中,转轴壳体624还包括传感器单元6314。在一些实施例中,转轴壳体624还包括电池63。

[0236] 在一些实施例中,基座640设置有一介面6324,被配置为与一匹配介面互锁。在一些实施例中,匹配介面626被包括在转轴壳体633中。在一些实施例中,介面6324和匹配介面626包括多个插销和空腔,其尺寸和形状适于互锁。可替代地或另外地,介面6324和626包括互补的突出部分(jutties)。可替代地或另外地,接口6324和626包括互补的锯齿形介面。

[0237] 在一些实施例中,底座640连接到轴向锁定机构。在一些实施例中,轴向机构以至少一装配在内部组件642上的一外部组件641的形式提供,可选地为可伸缩的。在一些实施例中,组件641和642中的一者或两者是圆柱形的。在一些实施例中,所述组件通过锁定卡扣

(locking clasp) 保持在一起。可替代地或另外地,组件用棘轮机构(ratchet mechanism)固定在一起,其中一组件或两者是单向的,并且一组件或两者是弹性的。在一些实施例中,内部组件642或外部组件641或两者包括棘轮状突起(ratchet like jutties)和/或至少一孔洞。

[0238] 在一些实施例中,外部组件641包括一狭缝645(slit),用于与紧固件630接合,用于保持界面6324与界面626接合,以抵抗一阻抗,如弹簧64的。

[0239] 配置用于钻孔器的一适配器的示例性机械介面:

[0240] 现在参考图7,显示根据本发明一些实施例中配置用于钻头的一适配器的示例性机械介面的示意性横截面侧视图。

[0241] 现在参考图7A,显示一接合配置。根据一些实施例,适配器100设置有一壳体101,具有近端102和远端104的。在一些实施例中,近端102包括用于容纳钻头140的钻孔卡盘142。在一些实施例中,远端包括用于装入钻卡盘的轴610。

[0242] 在一些实施例中,转轴610连接到转轴壳体622。在一些实施例中,壳体622的近端部分结束于界面626。在一些实施例中,壳体622包含闩锁机构,例如磁性螺线管闩锁6322。

[0243] 在一些实施例中,界面626维持与界面6324接合,以抵抗一阻抗,可选地以弹簧64形式。在一些实施例中,包括界面6324的基部640通过将转轴壳体622紧固到外部组件641和内部组件642,任选地可以通过如外部紧固件630。在一些实施例中,界面6324或界面626或两者都设有磁体以进一步促进它们的机械接合。

[0244] 现在参考图7B,显示一分离配置。在一些实施例中,磁性闩锁通过传递电流经过螺线管而断开,导致磁闩锁螺线管改变其极性。在一些实施例中,一旦闩锁被打开,转轴壳体622被轴向移动到远端部分104的方向。在一些实施例中,转轴壳体622的移位机械地拉动紧固件630。在一些实施例中,固件630包括铰链634,其被构造成当拉动紧固件630时而倾斜。一旦紧固件630被倾斜,锁定组件632就会从其与内部642和外部组件641的接合中移除,导致其通过释放弹簧64和65的压缩而释放到近端104,引起轴向力传输切断。在一些实施例中,释放弹簧64和65以及拉动壳体622导致界面6324和626的机械分离。

[0245] 在一些实施例中,在释放紧固件630之后,内部组件642轴向平移至外部组件641。在一些实施例中,组件642和641的释放状态被锁定,潜在地阻止对钻孔器钻头施加进一步的轴向力。

[0246] 现在参考图8显示根据本发明一些实施例中适配器在一钻孔器中的示例性使用的示意性横截面侧视图。图8A显示一接合配置,图8B显示一分离配置,并且其中相同的附图标号表示与图7中相同的组件。

[0247] 在图8A,显示钻孔器钻头140穿入骨头800中,示例了适配器100的接合配置以及内部组件642的内部位置。

[0248] 在图8B中,显示钻头140穿入皮质骨组织801的初始突破,例如适配器100的分离配置以及内部组件642的外部位置,潜在地阻止了钻头140的进一步轴向穿透。

[0249] 示例性接合和分离机械互锁介面:

[0250] 现在参考图9,显示根据本发明的一些实施例中,具有一接合配置的示例性机械互锁介面的示意图,其中图9A显示一立体图,图9B显示一侧视图,图9C显示根据图9B中的线段1的横截面侧视图。在图9B中,相同的附图标号表示相同的部件。

[0251] 根据本发明的示例性实施例中,紧固件630将磁性螺线管闩锁6322与内部组件641和外部组件642一起互连。所述连接导致机械互锁界面6324通过卡扣636 (clasp) 的接合,并且可替代地或另外地,通过卡扣632 (clasp) 接合内部组件641和外部组件642。

[0252] 现在参考图10,显示根据本发明的一些实施例中,具有一分离配置的示例性机械互锁界面的示意图,其中图10A显示一立体图,图10B显示一侧视图,图10C显示根据图10B中的线段L的横截面侧视图。其中相同的附图标号表示相同的部件。

[0253] 根据本发明的示例性实施例中,一旦磁性螺线管闩锁6322被激活,通过传输电流通过螺线管,磁体6322极性的改变导致紧固件630的拉动。在一些实施例中,紧固件630设置有铰链634,铰链634在拉动紧固件630时使其倾斜。潜在地,紧固件630的倾斜导致其松开 (snap away) 其锁定组件636和632,导致径向机械界面6324和组件641和642的轴向锁定机构的释放。

[0254] 在一些实施例中,组件641和642的释放位置由固定机构644维持。在一些实施例中,固定机构644包括可选地棘轮机构 (ratchet mechanism), 其中一组件或两者是单向的,并且一组件或两者都是有弹性的。

[0255] 在一些实施例中,手动锁定卡扣964设置在外组件641中。手动锁定卡扣964防止适配器100的径向机械界面和轴向机械界面的自动分离。

[0256] 机械互锁机构的示例性实施例:

[0257] 现在请参考图11,显示根据本发明一些实施例的另一示范性机械互锁界面的多个示意图。图11A显示一立体图,图11B显示一分解视图。

[0258] 根据本发明的几个实施例,适配器100包括一机械界面,如图11和图12中所示。在一些实施例中,适配器包括一卡盘1141,用于容纳一操作钻头1142。在一些实施例中,主轴1161设置在适配器的远端,可选地其尺寸和形状适于配合所述手术工具钻头紧固件。在一些实施例中,主轴1161在其近端包括互锁界面1126,被配置为与界面1124机械地互锁。

[0259] 在一些实施例中,互锁界面1126和1124被压缩在一起,以抵抗一组抗,可选地为至少一弹簧1133。所示例的是具有三个弹簧1133的实施例。在一些实施例中,各个弹簧1133通过内部组件1132而稳定,可选地形状为一插销。可选地,内部组件1132定位在诸如环件1140之类的基部之上。在一些实施例中,弹簧1133通过将外部组件1162包围在内部组件1132之上而被压缩。可选地外部组件1162被成形为一桶件 (canister), 具有用于容纳内部组件1132的部件1131。

[0260] 在一些实施例中,传感器单元1114被嵌入适配器内,可选地位于卡盘1141与1124、1126的互锁界面之间。

[0261] 现在参考图12,显示根据本发明的一些实施例中,图11所示的示例性机械互锁界面的示意性横截面侧视图,其中图12A显示一接合配置,图12B显示一分离配置。

[0262] 在图12中所示例的是根据本发明的一些实施例中的至少一卡扣组件1263,用于锁定内部组件1132和外部组件1162的相对轴向位置。一旦适配器的磁性螺线管闩锁启动,机械界面1124和1126分离。在一些实施例中,磁性螺线管的激活导致卡扣组件1263释放,潜在地释放弹簧1133,并导致释放内部组件1132。根据若干实施例,当内部组件1132被释放时,基部1140被推离卡盘1141,从而导致到达钻头1142的轴向力传输的切断。

[0263] 与手术刀锯一起使用的适配器的示例性实施例:

[0264] 现在参照图13,显示根据本发明一些实施例中用于外科手术刀锯的适配器的示例性实施例。在一些实施例中,适配器130配置为与刀锯一起使用,并且在其远端1304中提供有轴1361(axle),其形状和尺寸适于配合刀锯工具1312中的刀锯卡盘1360。在一些实施例中,适配器130是在其近端1302处设置有刀锯卡盘1342,用于容纳此处所示的刀锯锯头1340,所述刀锯锯头1340用于切割骨头1300。

[0265] 在一些实施例中,刀锯适配器130的机械接口包括至少两个臂件1363,将轴1361与位于远端的所述轴1361与位于近端刀锯卡盘1320互联。在一些实施例中,臂件1363设置有插销1315,所述插销1315垂直于臂件主轴线插入,使得它们潜在地可以围绕远侧-近侧轴线旋转,可选地以剪刀状的方式。在一些实施例中,臂件1363使得刀锯卡盘1342以及相应地刀锯钻头1340在轴向移动中来回移动,而没有改变作用力,就好像刀锯锯头1340连接到刀锯工具卡盘1360。在一些实施例中,可替代地,离合器机构能够传输和切断振动力。可选地,振动力包括所有轴线方向和平面的作用力(x/y/z/ θ 平面)。

[0266] 在一些实施例中,闩锁机构1332(可选地,磁性螺线管闩锁)将臂保持在其接合位置,如将在下面进一步描述。

[0267] 在一些实施例中,适配器130包括一传感器单元1314。

[0268] 现在参照图14,显示根据本发明的一些实施例中如图13所示的适配器的示例性机械互锁界面的示意性横截面、侧视图和立体图,其中图14A显示一接合配置的横截面侧视图、图14B显示一分离配置的截面侧视图、图14C显示一接合配置的立体图、图14D显示一分离配置的立体图、图14E显示图14D中所示的圆形插件的放大图。

[0269] 在一些实施例中,臂件1363分别在其近端和远端中包括互锁界面1413和1412,可选地,分别以扣件(clasp)1413和1412的形式,用于分别与刀锯钻头1342和主轴1361连接。在一些实施例中,扣件1412与设置在轴1361中的至少一凹部1362机械地连接。

[0270] 在一些实施例中,套筒1420维持所述臂件卡扣在接合位置,可选地通过包括一套筒臂件1468,可选地压抵在套筒1420上,或可替代地或另外地具有卡扣(clasp)和狭缝(slit)锁定机构。在一些实施例中,一旦闩锁1332改变其极性,其使得臂件1363彼此远离适配器的中心轴线移动,从而导致套筒臂件1468的释放,可选地与弹簧1416一起释放。结果,通过弹簧1465的释放,套筒1420被推向近端,并且潜在地作为刀锯钻头1340进一步穿透骨头的一机械止动件。

[0271] 图14E中显示根据上述实施例的释放机构的放大图。图14E显示分离的臂件1363和分离的卡扣1412,其通过弹簧1416进一步分离。

[0272] 术语“包括(comprises)”、“包括(comprising)”、“包括(includes)”、“包含(including)”、“具有(having)”及其词形变化是指“包括但不限于”。

[0273] 术语“由...组成(consisting of)”意指“包括并且限于”。

[0274] 术语“本质上由.....组成”指的是组成或方法可包括额外的成分和/或步骤,但仅当额外的成分和/或步骤不实质上改变所要求保护的组成或方法的基本和新颖特性。

[0275] 本文所使用的单数形式“一”、“一个”及“至少一”包括复数引用,除非上下文另有明确规定。

[0276] 可以理解,本发明中的特定特征,为清楚起见,在分开的实施例的内文中描述,也可以在单一实施例的组合中提供。相反地,本发明中,为简洁起见,在单一实施例的内文中

所描述的各种特征,也可以分开地、或者以任何合适的子组合、或者在适用于本发明的任何其他描述的实施例中提供。在各种实施例的内文中所描述的特定特征,并不被认为是那些实施方案的必要特征,除非所述实施例没有那些元素就不起作用。

[0277] 虽然本发明结合其具体实施例而被描述,显而易见的是,许多替代、修改及变化对于那些本领域的技术人员将是显而易见的。因此,其意在包括落入所附权利要求书的范围内的所有替代、修改及变化。

[0278] 在本说明书中提及的所有出版物、专利及专利申请以其整体在此通过引用并入本说明书中。其程度如同各单独的出版物、专利或专利申请被具体及单独地指明而通过引用并入本文中。此外,所引用的或指出的任何参考文献不应被解释为承认这些参考文献可作为本发明的现有技术。本申请中标题部分在本文中用于使本说明书容易理解,而不应被解释为必要的限制。

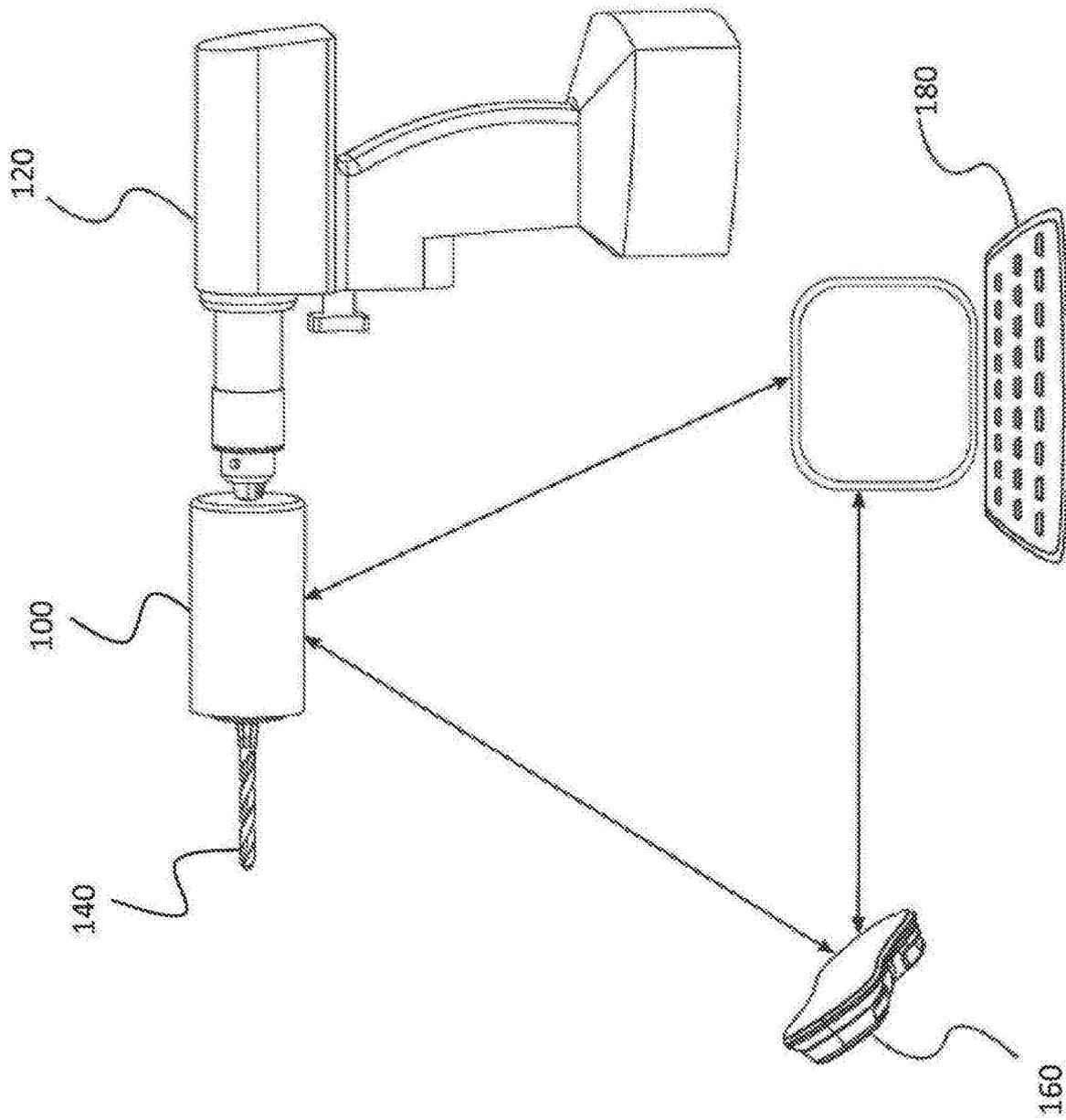


图1

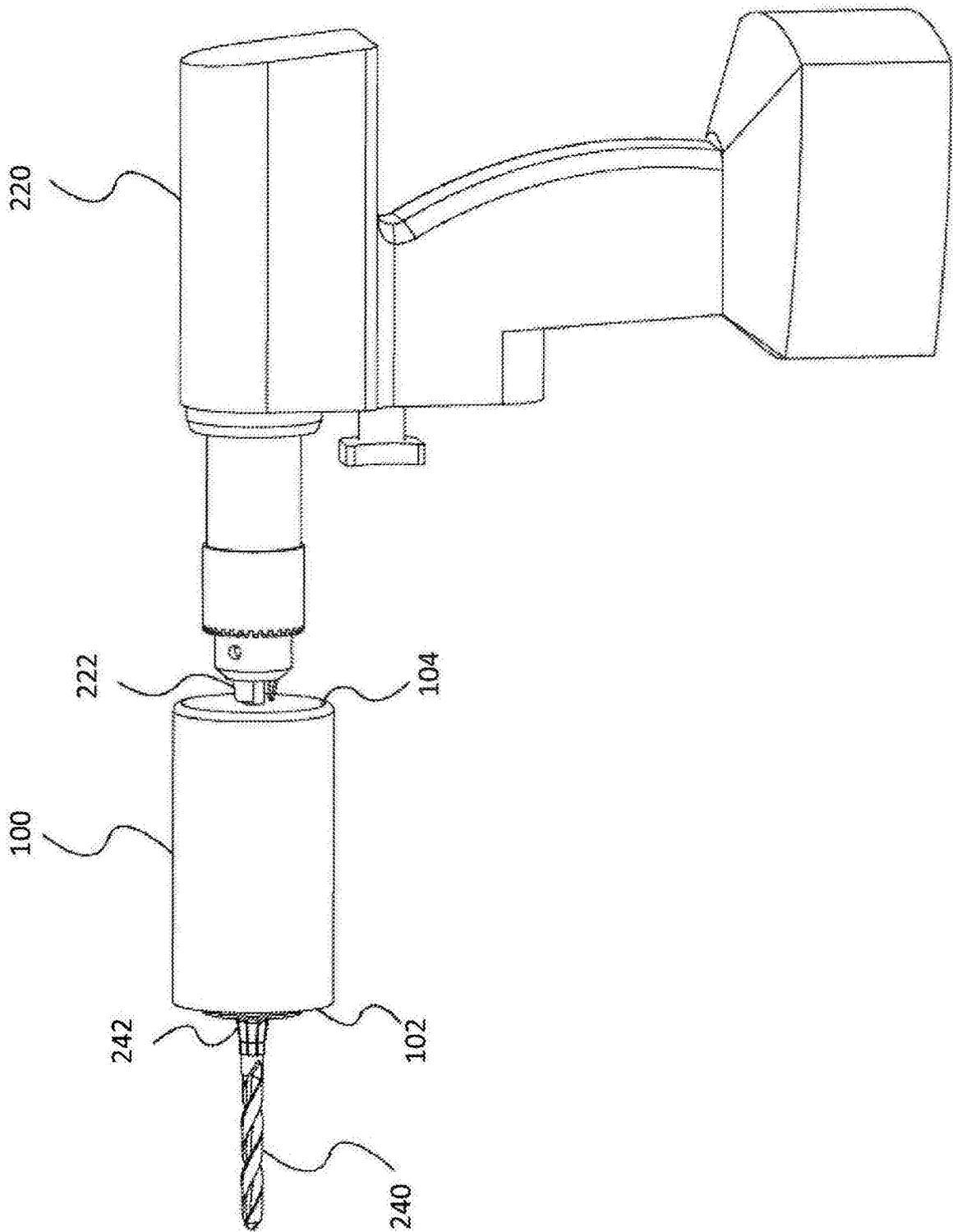


图2

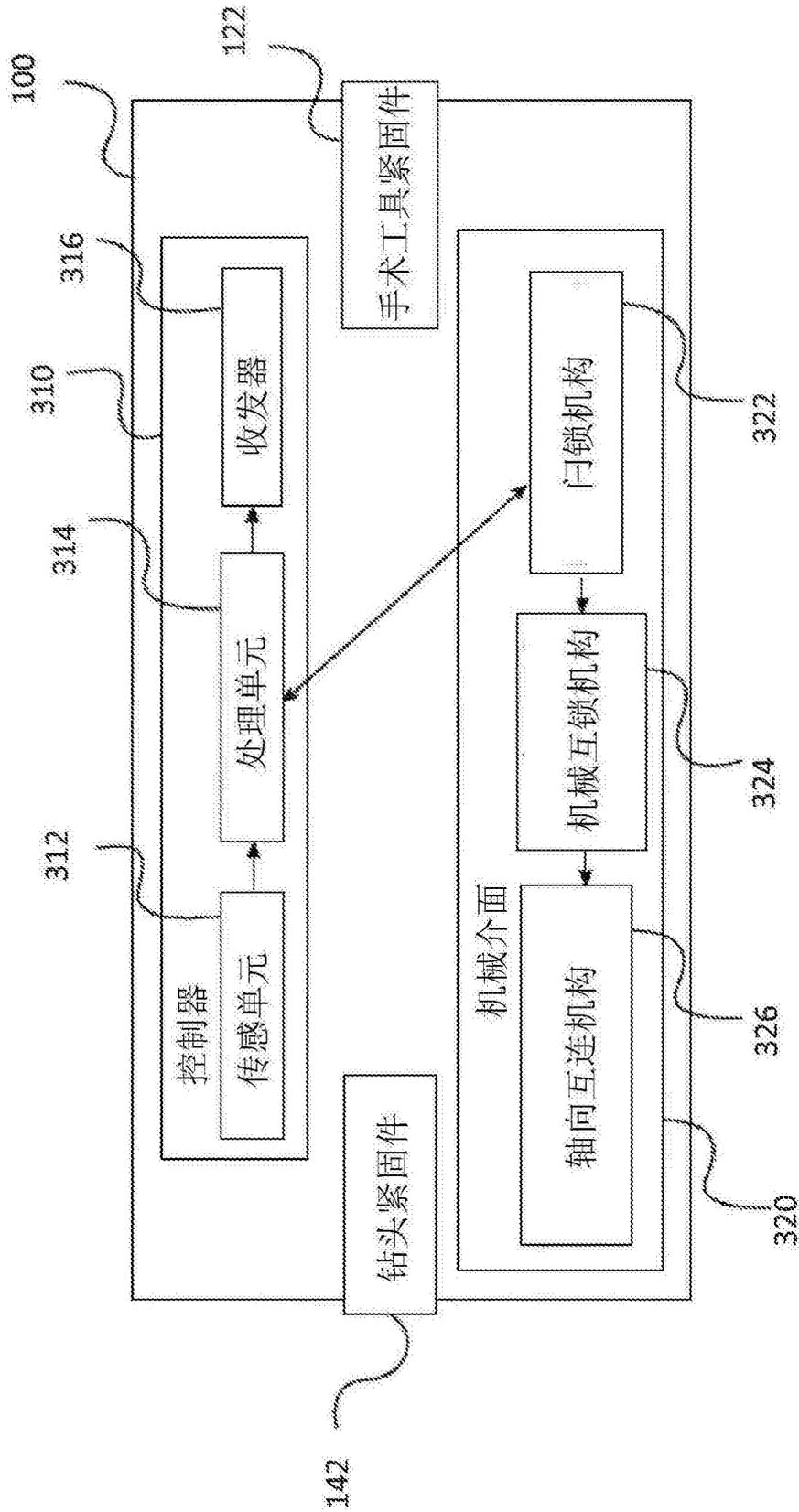


图3

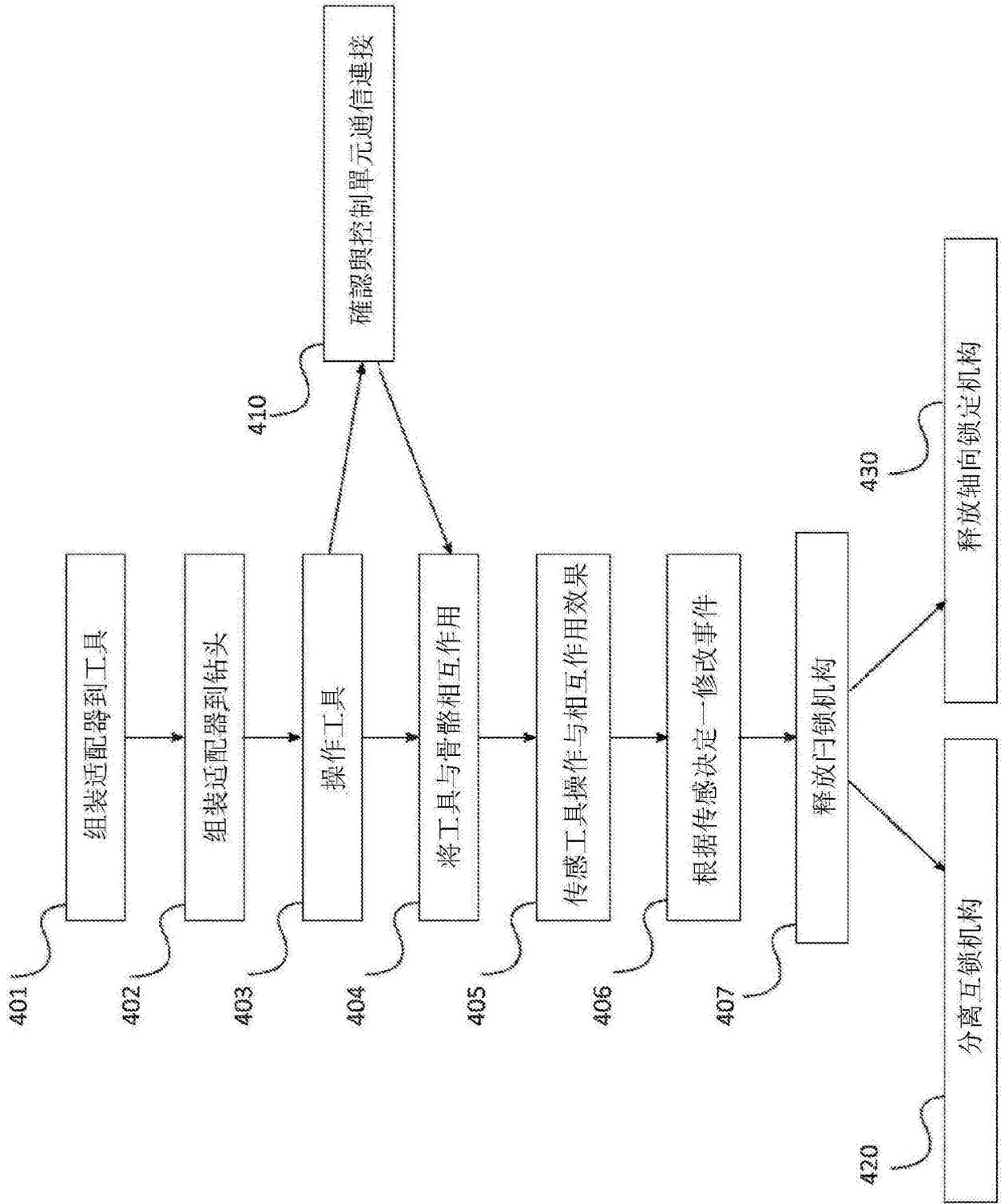


图4A

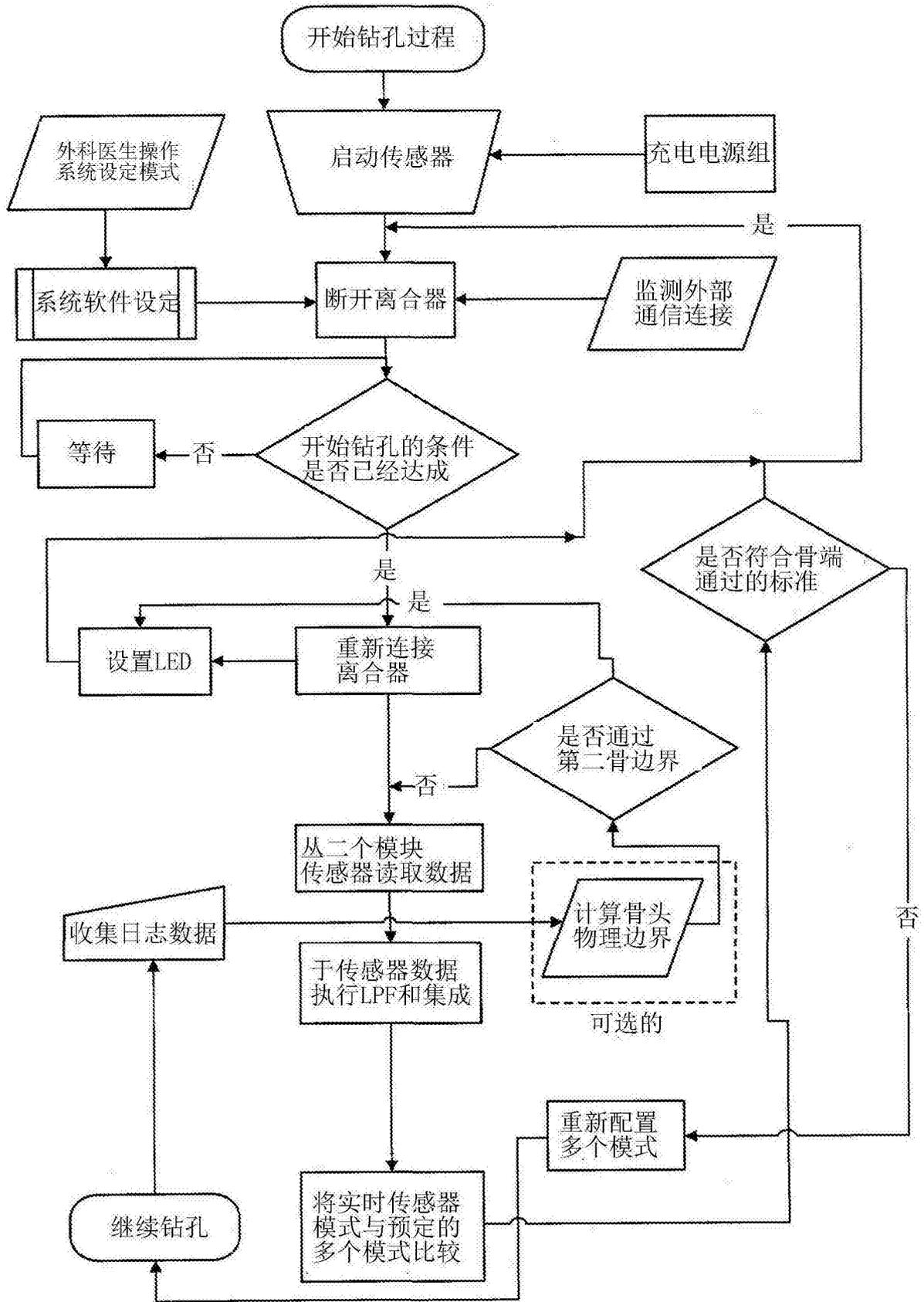


图4B

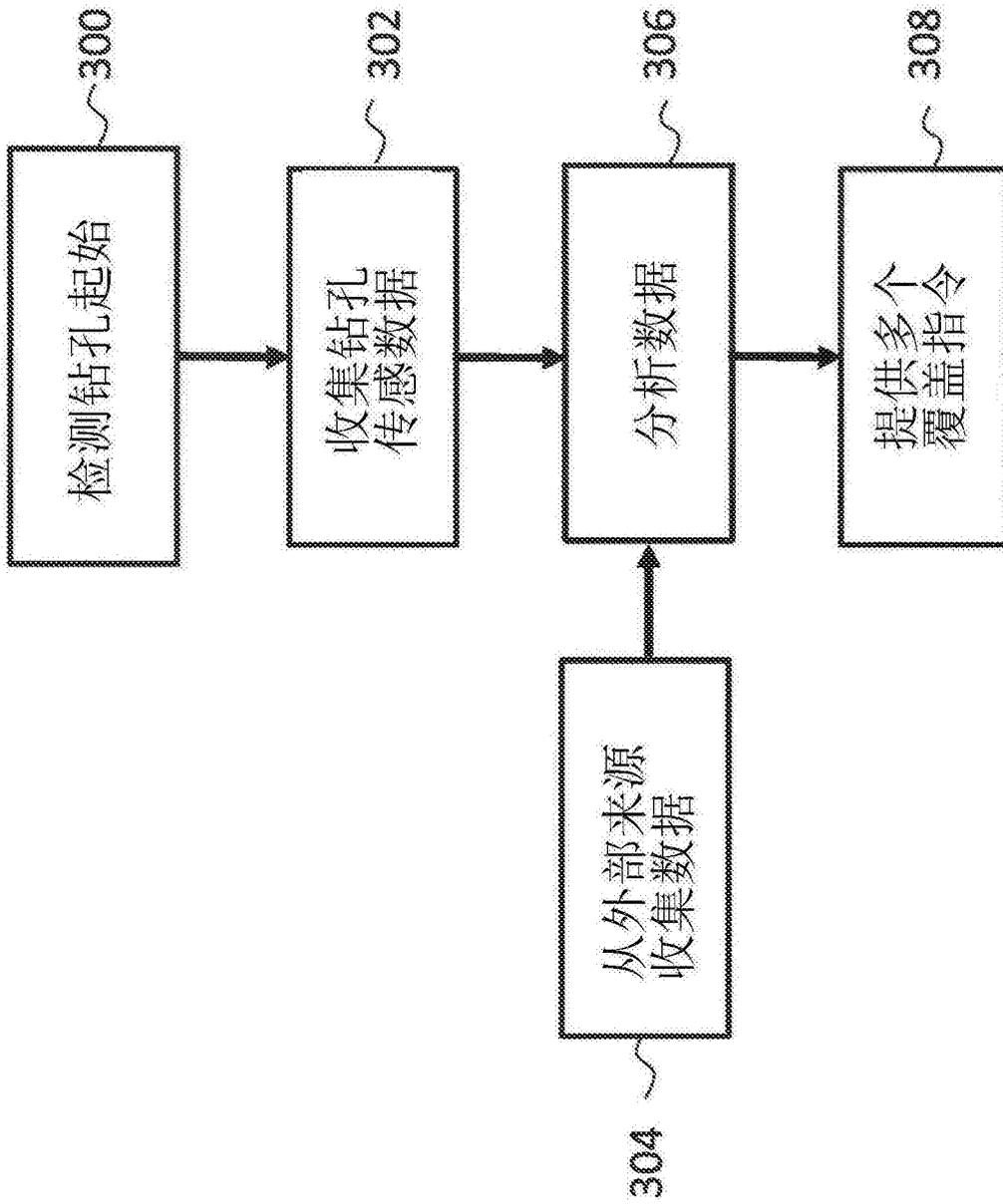


图5

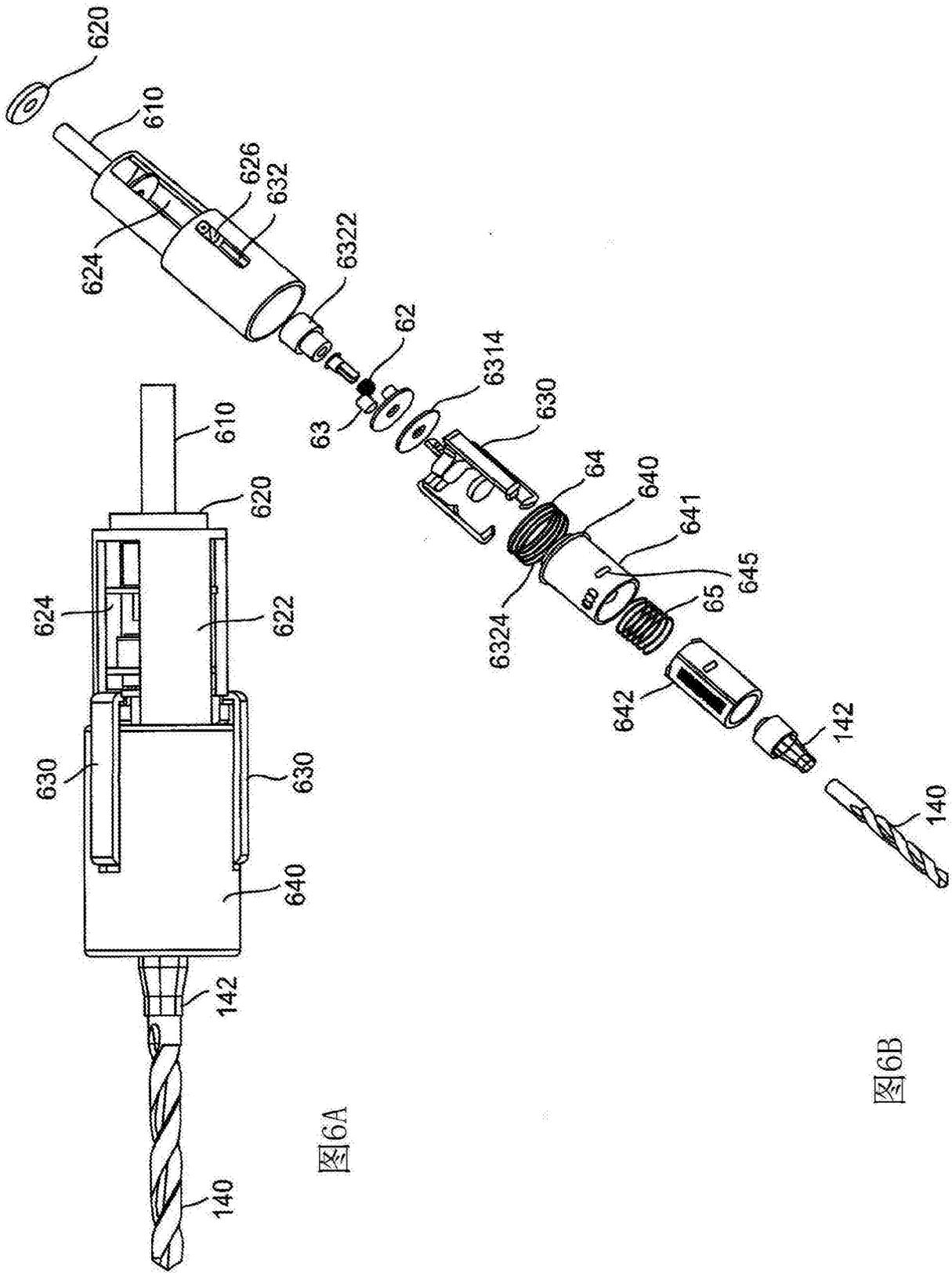


图6A

图6B

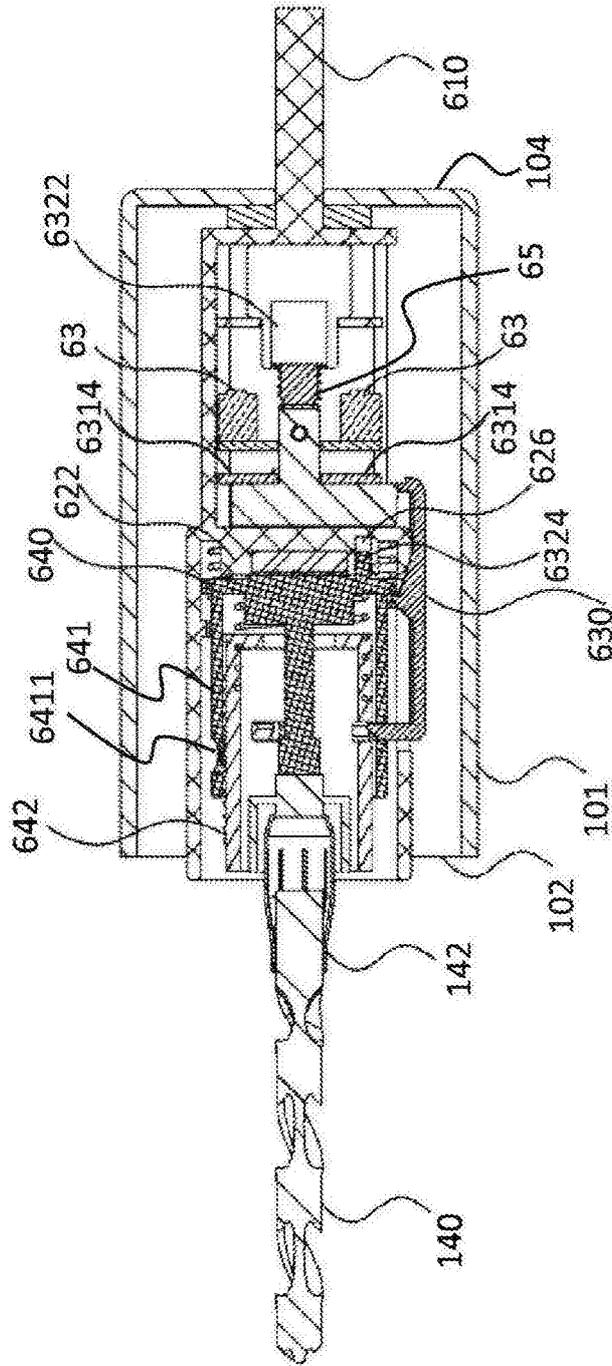


图7A

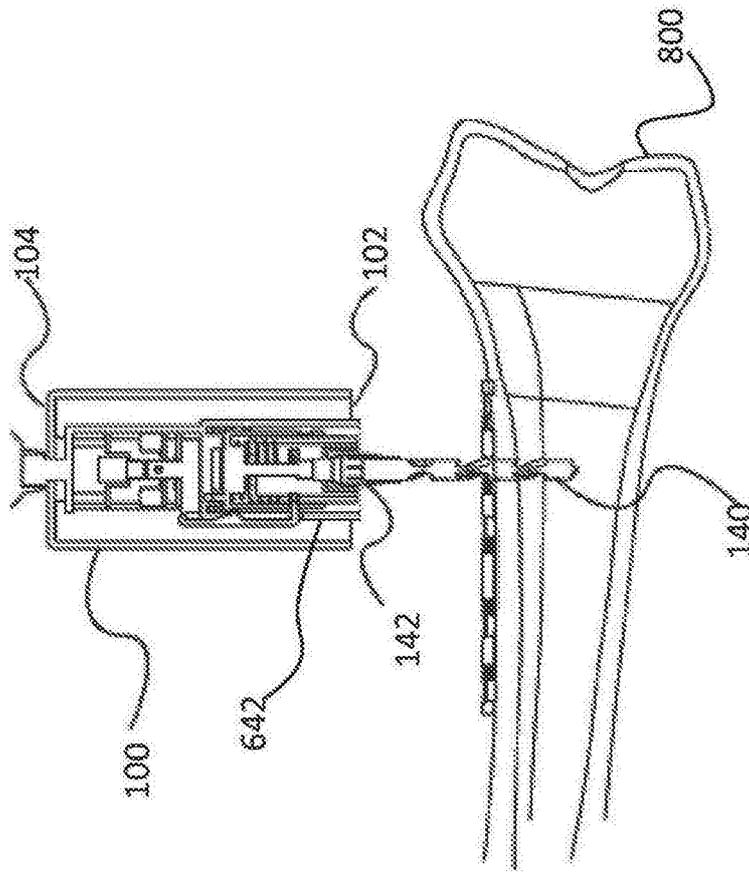


图8A

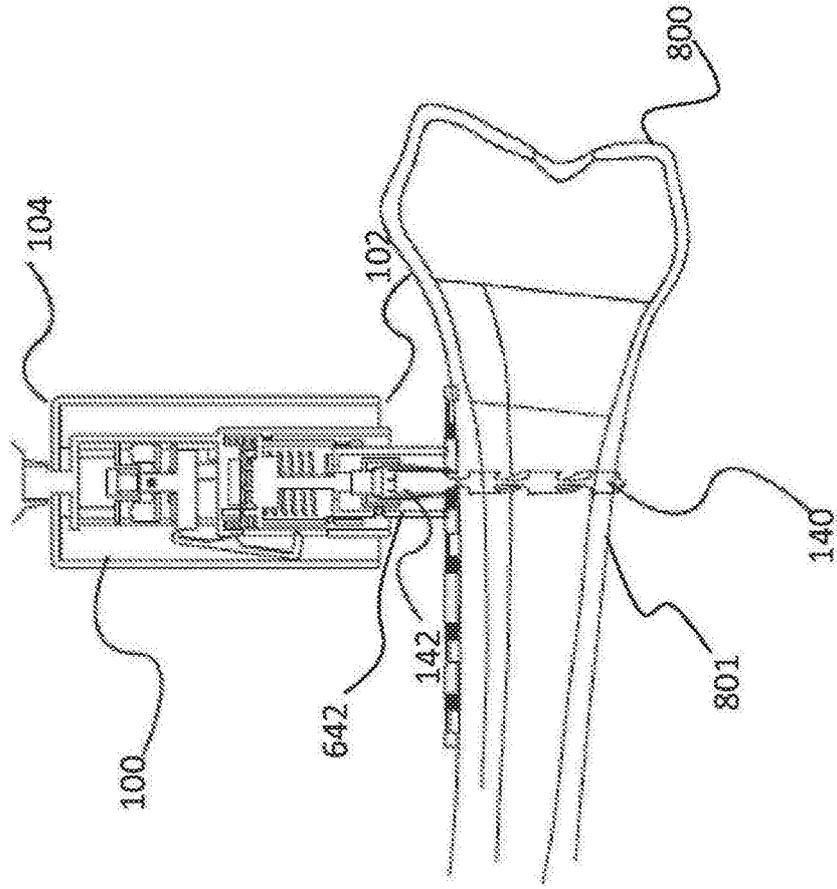


图8B

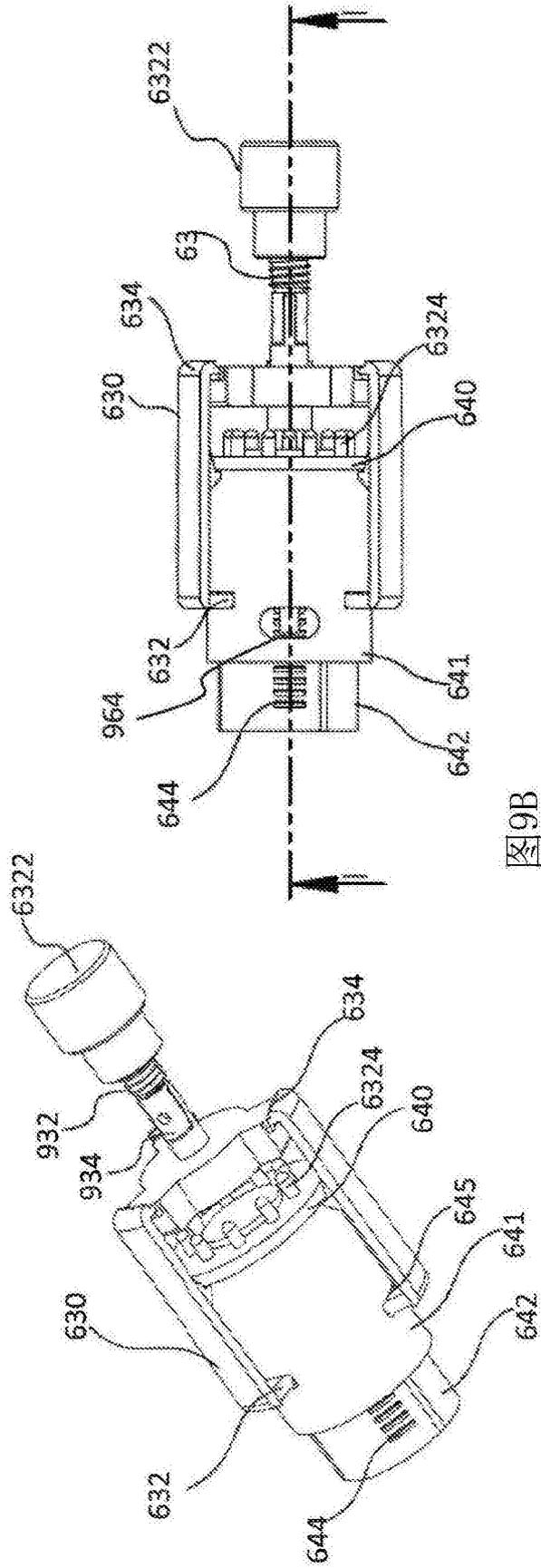


图9B

图9A

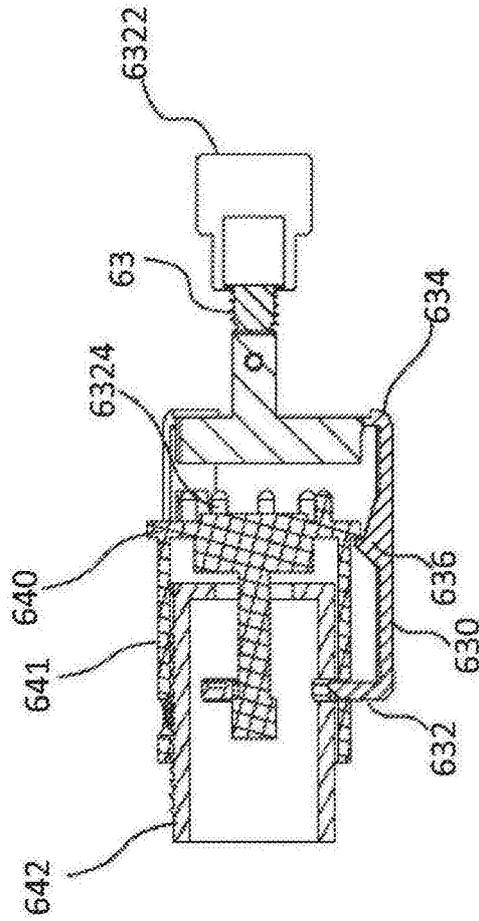


图9C

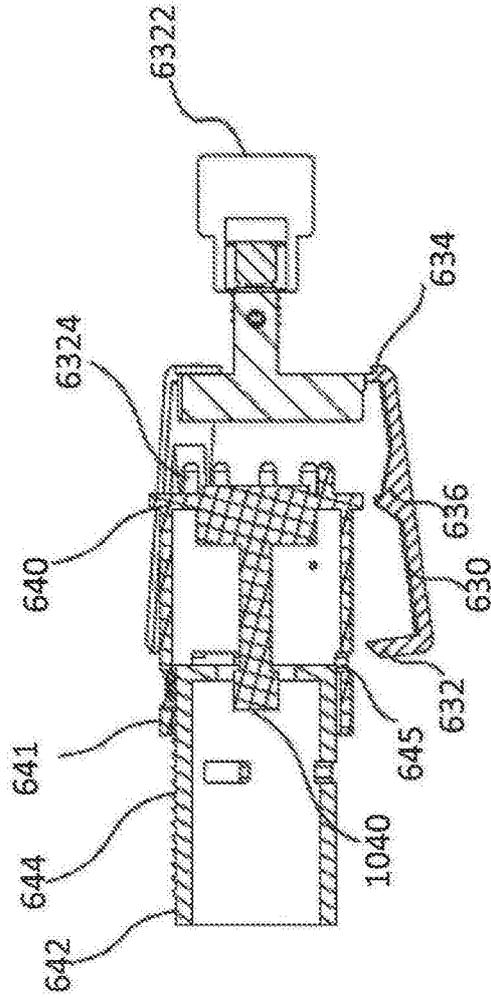


图10C

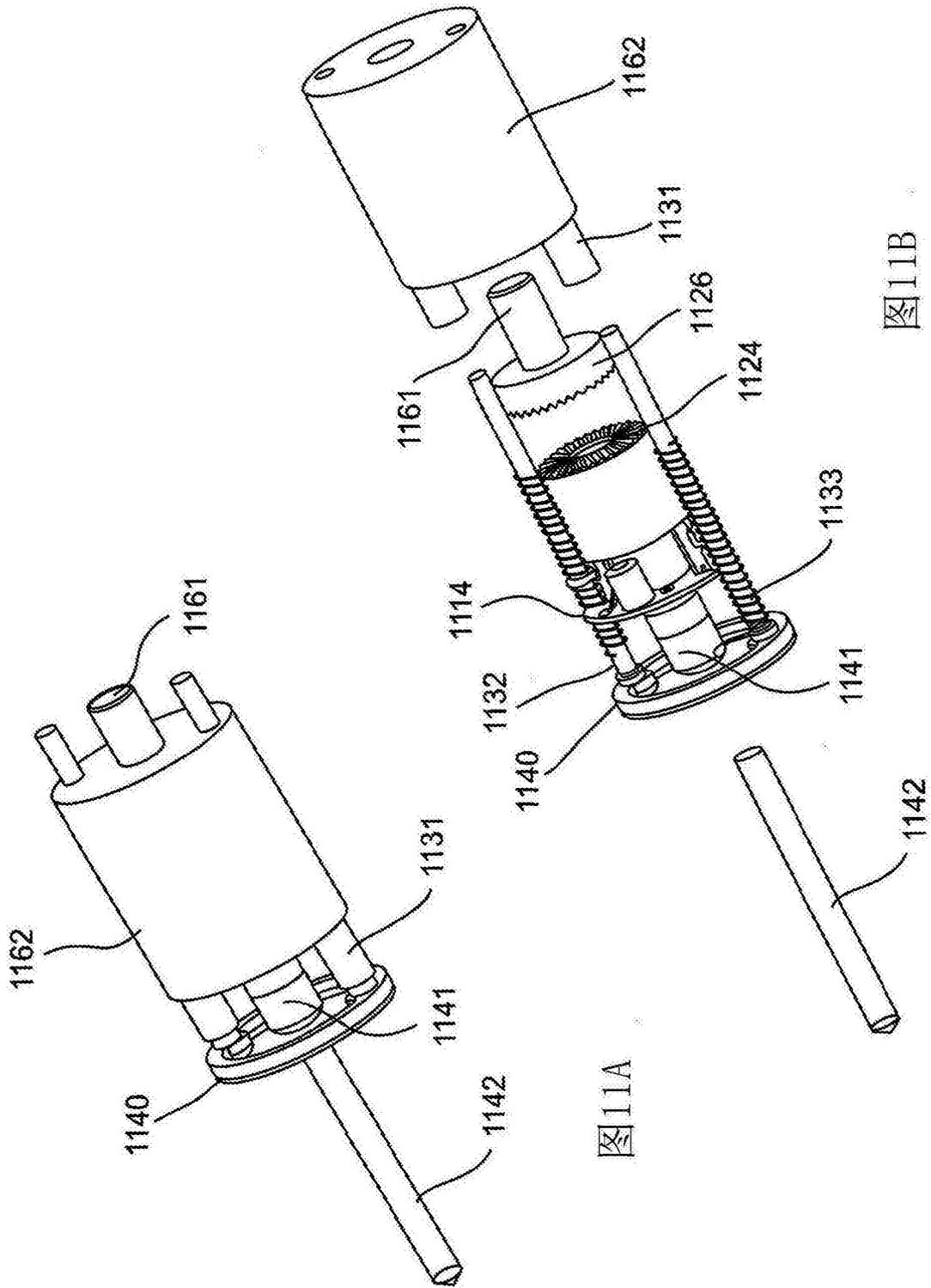


图11B

图11A

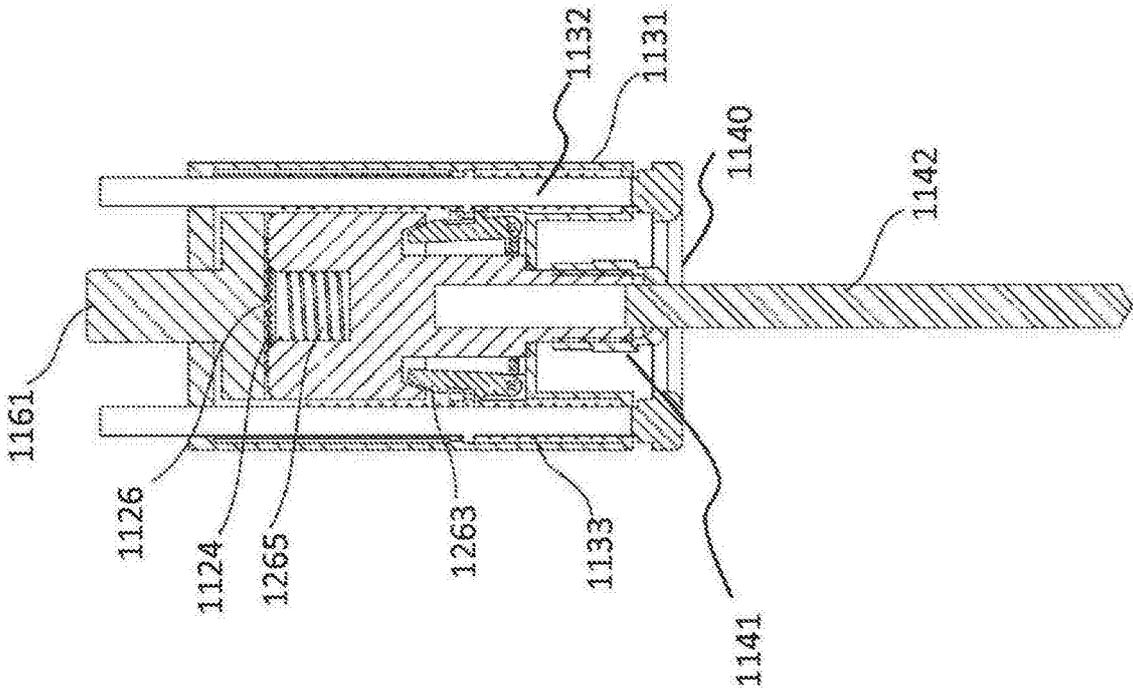


图12A

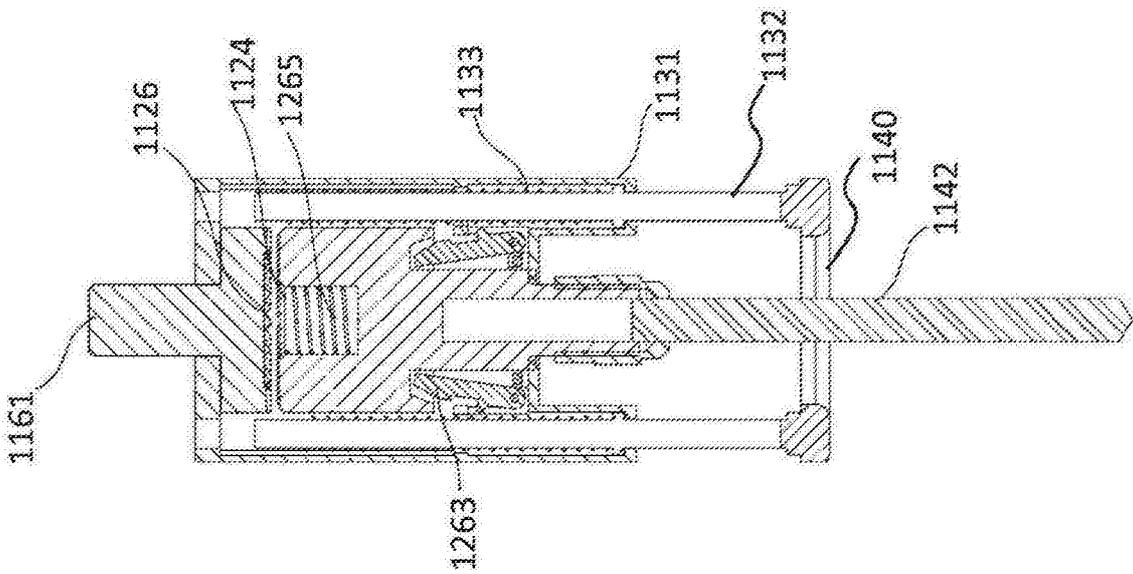


图12B

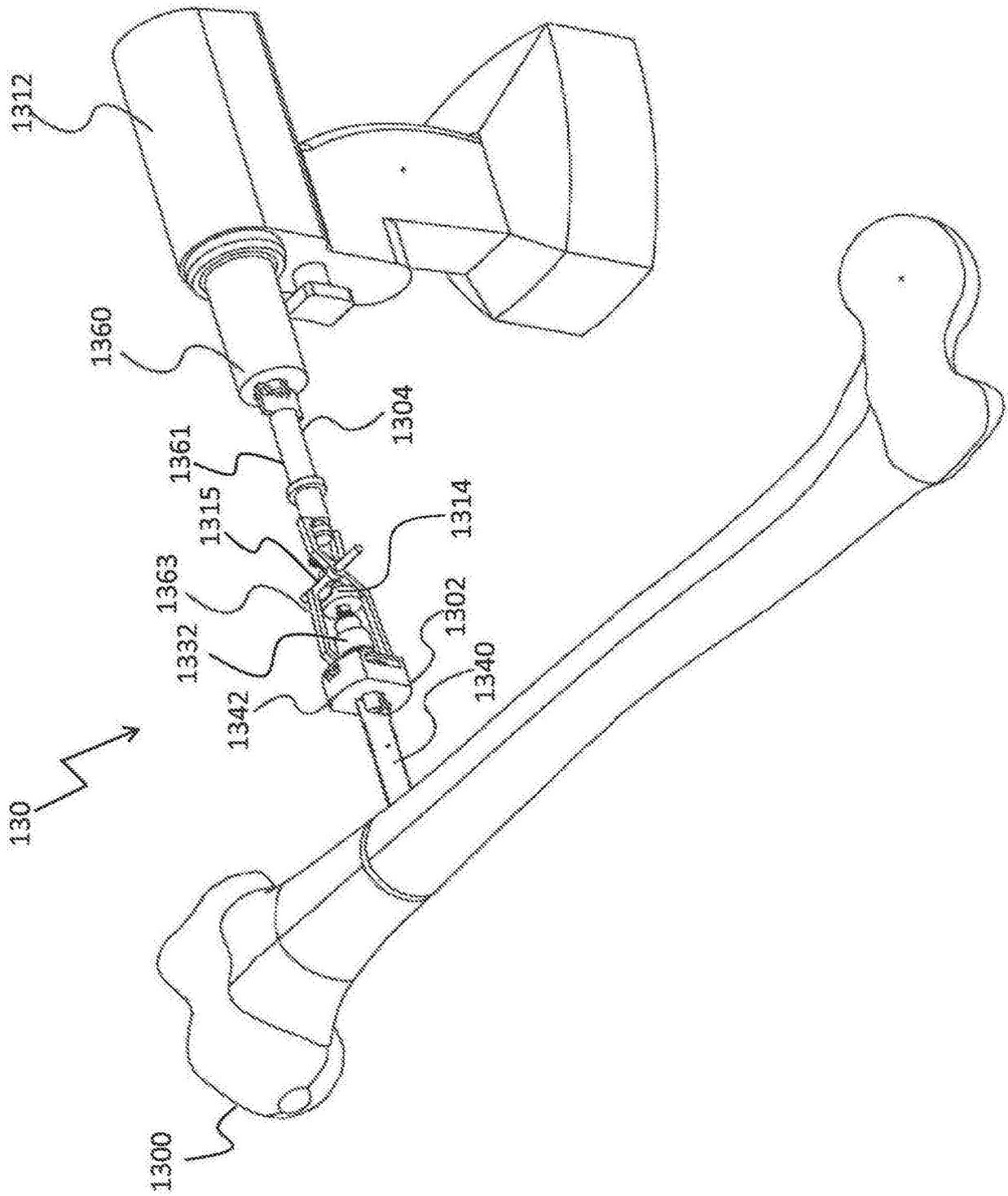


图13

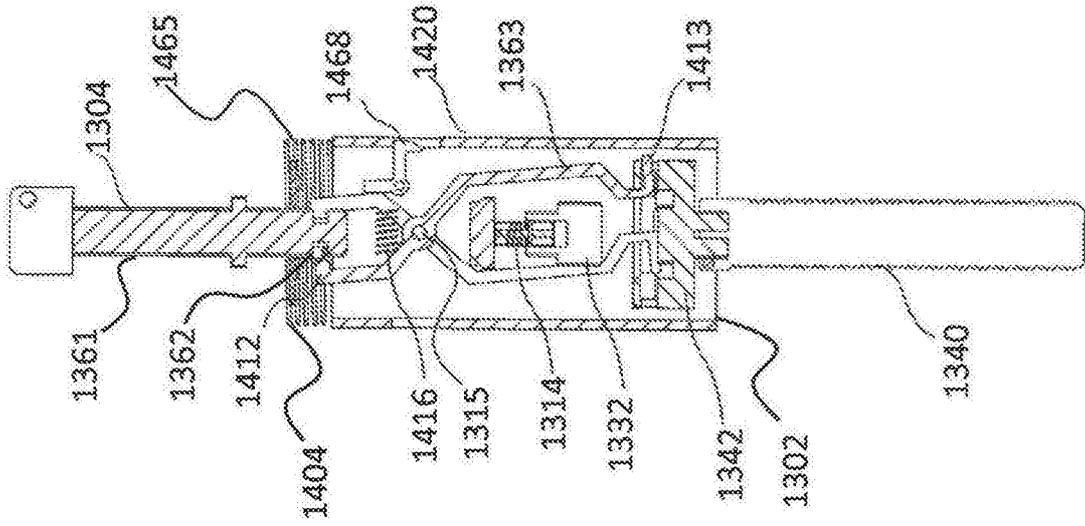


图14A

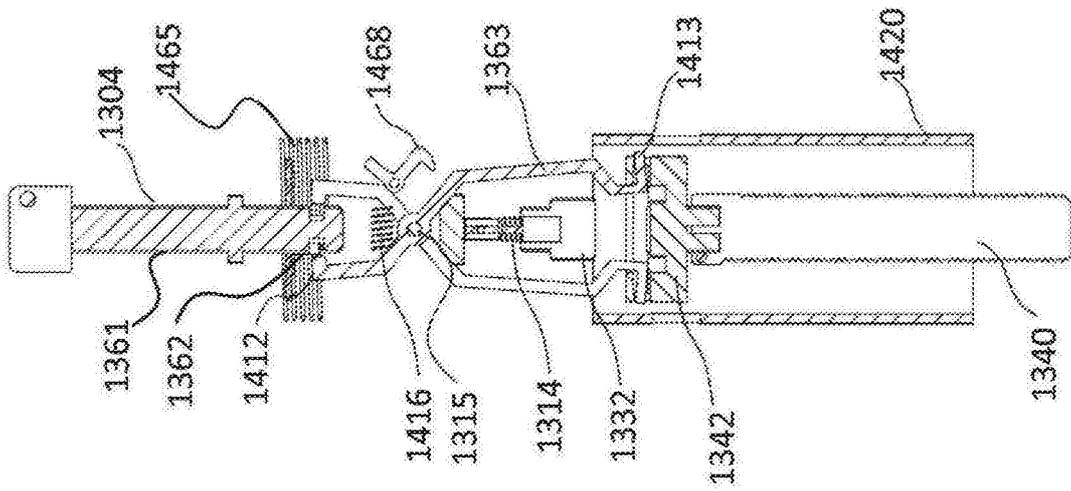


图14B

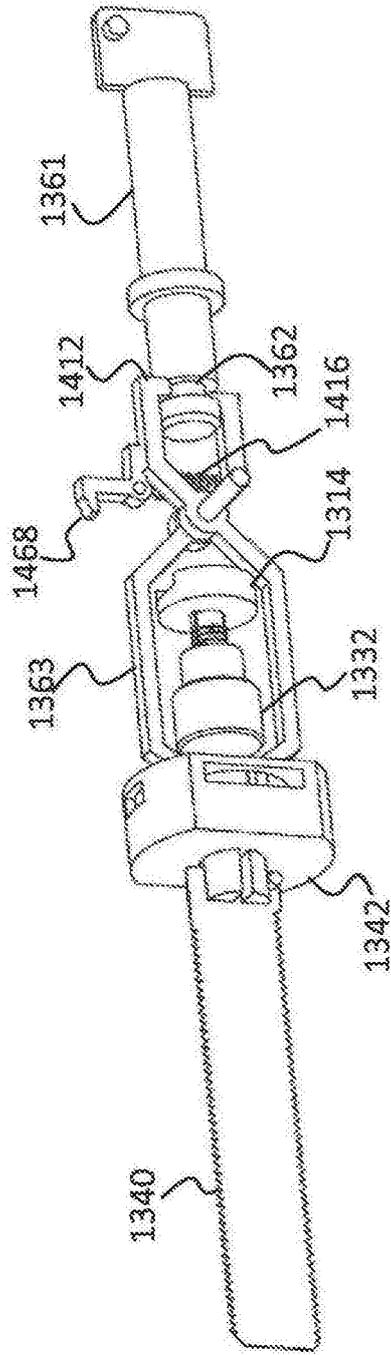


图14C

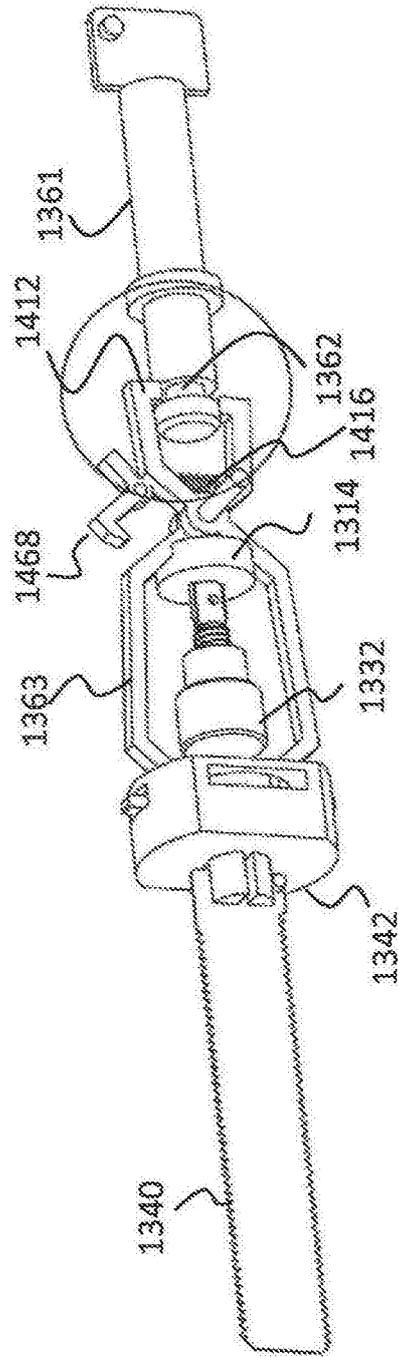


图14D

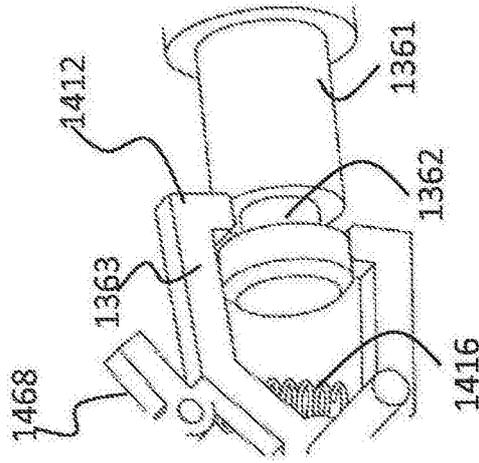


图14E

专利名称(译)	用于修改手术骨工具的操作的装置及/或其方法		
公开(公告)号	CN107921554A	公开(公告)日	2018-04-17
申请号	CN201680046536.4	申请日	2016-06-09
[标]发明人	埃胡德阿德尔 什洛莫大卫		
发明人	埃胡德·阿德尔 什洛莫·大卫		
IPC分类号	B23B51/12 A61B17/00 A61B17/16 B23B51/00 B23B51/08		
CPC分类号	A61B17/14 A61B17/142 A61B17/15 A61B17/162 A61B17/1622 A61B17/1626 A61B17/1628 A61B90/53 A61B90/60 A61B2017/00026 A61B2017/00039 A61B2017/00084 A61B2017/00106 A61B2017/00119 A61B2017/00123 A61B2017/00128 A61B2017/00199 A61B2034/2048 A61B2090/571 A61B17/1617 A61B2017/00694		
代理人(译)	翟羽		
优先权	62/173365 2015-06-10 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本文提供一种用于修改一手术骨工具的操作的适配器，包括：一壳体，具有一远端和一近端，耦合在所述工具的一卡盘和一操作钻头之间，使得由所述工具的一马达所产生的作用力通过所述适配器被传递到所述操作钻头；以及一离合器，容纳在所述壳体中，具有：一接合配置和一分离配置，用以分别将所述卡盘与所述操作钻头互连和断开；所述离合器因应于一电流而自动分离，导致所述作用力传递的切断；其中所述壳体包括：一近侧紧固件，所述近侧紧固件的尺寸和形状设计成与所述操作钻头接合；以及一远侧紧固件，所述远侧紧固件的尺寸和形状与所述卡盘接合。

