



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104050350 B

(45)授权公告日 2018. 11. 30

(21)申请号 201410096120.6

(22)申请日 2014.03.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104050350 A

(43)申请公布日 2014.09.17

(30)优先权数据
13/828228 2013.03.14 US

(73)专利权人 德普伊新特斯产品有限责任公司
地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 S.A.泽尔纳 G.M.利奥尼

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 徐予红 刘春元

(51)Int.Cl.

G16H 30/20(2018.01)

G16H 40/67(2018.01)

G16H 20/10(2018.01)

A61B 34/10(2016.01)

G16H 10/60(2018.01)

G16H 50/50(2018.01)

(56)对比文件

WO 2012112698 A2, 2012.08.23,

US 2009089081 A1, 2009.04.02,

WO 2008021494 A2, 2008.02.21,

US 2013018666 A1, 2013.01.17,

审查员 贺馨

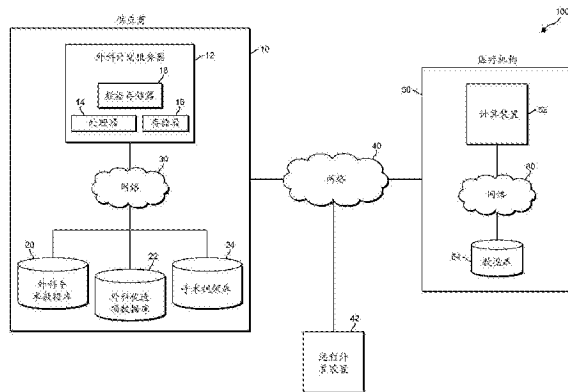
权利要求书4页 说明书20页 附图6页

(54)发明名称

用于由医学图像数据生成患者专用整形外科计划的方法或系统

(57)摘要

本发明涉及用于由医学图像数据生成患者专用外科计划的技术,所述技术包括经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求,接收患者的骨解剖结构的医学图像,以及接收对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的约束数据。此类技术还可包括确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术,响应于确定将进行的所述整形外科手术不是困难的整形外科手术生成用于将进行的所述整形外科手术的第一外科计划,以及响应于确定该进行的所述整形外科手术为困难的所述整形外科手术生成用于将进行的所述整形外科手术的第二外科计划。



1. 一种用于由医学图像数据生成用于整形外科手术的外科计划的方法,所述方法包括:

经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求;

接收患者的骨解剖结构的医学图像;

接收对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的约束数据;

从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定患者专用解剖数据;

确定所述患者专用解剖数据是否为在数据参考范围之外或超出参考阈值;

基于接收的医学图像和接收的约束数据,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术;

生成以下之一:(i) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术不是困难的整形外科手术,生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第一外科计划;或(ii) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术为困难的整形外科手术,生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划,所述第二外科计划不同于所述第一外科计划;以及

经由所述网络将所述第一外科计划或第二外科计划中的至少一个传输到所述医疗设备的计算装置;

其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定所述患者专用解剖数据为在所述数据参考范围之外或超出所述参考阈值,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

将从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较;并且

其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据将所述患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

将由从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度进行比较;并且

其中确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为在数据参考范围之外或超出参考阈值包括确定从所述患者专用解剖数据获得的所述股骨旋转程度是否超出参考阈值股骨旋转程度。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

将由从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度进行比较;并且

其中确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为在数据参考范围之外或超出参考阈值包括确定从所述患者专用解剖数据获得的所述胫骨倾斜度是否超出参考阈值胫骨倾斜度。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

根据从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据确定是否存在复杂性;并且

其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定存在复杂性,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中根据从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据确定是否存在复杂性包括确定以下中的至少一者:(i) 根据所述患者专用解剖数据确定预先存在的金属是否存在于外科区域中,在所述外科区域内将在所述患者的骨解剖结构上进行所述整形外科手术,或(ii) 根据所述患者专用解剖数据确定所述患者的骨解剖结构中是否存在解剖变形。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

经由所述网络将对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的所述接收的医学图像和所述约束数据传输至远程计算装置;

经由所述网络从所述远程计算装置接收影响将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的建议;并且

其中生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划包括根据从所述远程计算装置接收的所述建议生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术为困难的整形外科手术生成通知;以及

将生成的通知传输至所述医疗设备的计算装置。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中接收患者的骨解剖结构的医学图像包括接收放射线图像、磁共振成像图像、计算机化断层图像或三维超声图像中的至少一种。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一外科计划和第二外科计划包括以下中的至少一者:(i) 对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的多个有序外科步骤和指导性图像;(ii) 在将进行的所述整形外科手术期间使用的建议整形植入物;(iii) 包括叠加到所述医学图像中所述患者的骨解剖结构上的所述建议整形植入物的数字模板的图像;(iv) 在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议可重复使用器械;(v) 在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议患者专用器械;(vi) 在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议单次使用器械;或(vii) 在具有类似骨解剖结构的其他患者上进行的外科手术的一个或多个视频。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中经由所述网络从所述医疗设备的计算装置接收所述整形外科计划请求包括经由所述医疗设备的计算装置从外科医生接收所述外科计划请求;并且

其中所述方法还包括:

确定所述外科医生是否为所述外科计划的服务器的注册用户;

响应于确定所述外科医生不是注册用户,将所述外科医生注册为所述外科计划的服务器的用户;

接收对应于所述外科医生的所述外科手术优选项的外科优选数据；
在对应于所述外科医生的简档中更新外科优选数据；以及
接收对应于由所述外科医生进行的外科手术的历史外科手术数据。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

经由所述网络从所述医疗设备的计算装置接收外科手术结果;以及
根据接收的外科手术结果更新历史解剖数据。

13. 一种用于由医学图像数据生成用于整形外科手术的外科计划的系统,所述系统包括:

医疗设备的计算装置,用于生成对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的整形外科计划请求;和

供应商的外科计划服务器,用于 (i) 经由网络从所述医疗设备的计算装置接收所述整形外科计划请求; (ii) 从所述医疗设备的计算装置接收将在其上进行所述整形外科手术的所述患者的骨解剖结构的医学图像; (iii) 从所述医疗设备的计算装置接收对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的约束数据; (iv) 用于从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定患者专用解剖数据; (v) 确定所确定的患者专用解剖数据是否为在数据参考范围之外或超出参考阈值; (vi) 基于接收的医学图像和接收的约束数据,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术; (vii) 生成以下之一: (a) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术不是困难的整形外科手术,生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第一外科计划,或 (b) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术为困难的整形外科手术,生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划,其中所述第二外科计划为不同于所述第一外科计划的外科计划;以及 (viii) 经由所述网络将所述第一外科计划或第二外科计划中的至少一者传输到所述医疗设备的计算装置;

其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定所述患者专用解剖数据为在所述数据参考范围之外或超出所述参考阈值,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中所述外科计划服务器进一步用于比较从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据与历史解剖数据;并且

其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据将所述患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

15. 根据权利要求13所述的系统,其中所述外科计划服务器进一步用于比较由从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度;并且

其中确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为在数据参考范围之外或超出参考阈值包括确定从所述患者专用解剖数据获得的所述股骨旋转程度是否超出参考阈值股骨旋转程度。

16. 根据权利要求13所述的系统,其中所述外科计划服务器进一步用于比较由从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度;并且

其中确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为在数据参考范围之外或超出参考阈值包括确定从所述患者专用解剖数据获得的所述胫骨倾斜度是否超出参考阈值胫骨倾斜度。

17. 根据权利要求16所述的系统,其中所述外科计划服务器进一步用于根据从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据确定是否存在复杂性;并且

其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定存在复杂性,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

18. 根据权利要求16所述的系统,还包括:

远程计算装置,用于(i)经由所述网络从所述外科计划服务器接收对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的所述医学图像和所述约束数据;(ii)生成影响将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的建议;以及(iii)经由所述网络将影响将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的所述建议传输到所述外科计划服务器;

其中所述外科计划服务器进一步用于从所述远程计算装置接收影响将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的所述建议;并且

其中生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划包括根据从所述远程计算装置接收的所述建议生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划。

19. 根据权利要求13所述的系统,其中所述外科计划服务器进一步用于(i)响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术为困难的整形外科手术生成通知;以及(ii)经由所述网络将生成的通知传输到所述医疗设备的计算装置;并且

其中所述第一外科计划和第二外科计划包括以下中的至少一者:(i)对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的多个有序外科步骤和指导性图像;(ii)在将进行的所述整形外科手术期间使用的建议整形植入物;(iii)包括叠加到所述医学图像中所述患者的骨解剖结构上的所述建议整形植入物的数字模板的图像;(iv)在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议可重复使用器械;(v)在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议患者专用器械;(vi)在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议单次使用器械;或(vii)在具有类似骨解剖结构的其他患者上进行的外科手术的一个或多个视频。

用于由医学图像数据生成患者专用整形外科计划的方法或系统

技术领域

[0001] 本公开一般涉及整形外科手术,并且更具体地涉及用于由患者的骨解剖结构的医疗图像生成患者专用整形外科计划的系统、装置和方法。

背景技术

[0002] 整形外科医生将整形假体植入患者体内以例如纠正或缓解患者的骨骼和/或软组织损耗、外伤和/或骨骼变形。整形假体可以置换患者关节的一部分或整个关节。例如,整形假体可以置换患者的膝、臀、肩、踝或其他关节。在膝关节置换的情况下,整形膝关节假体可包括胫骨托、股骨部件以及设置在胫骨托与股骨部件之间的聚合物插件或支承件。在一些情况下,膝关节假体还可包括髌骨假体部件,其固定到患者做好手术准备的髌骨后侧。

[0003] 在进行整形外科手术之前,通常获取患者的受影响骨解剖结构的医学图像。基于那些图像和将进行的外科方法要求的其他约束,整形外科医生通常选择整形外科假体和据信为患者提供最佳结果的对应外科计划。然而,在进行那些选择时,整形外科医生常常受限于其自身知识和经验。

发明内容

[0004] 根据一个方面,一种用于由医学图像数据生成用于整形外科手术的外科计划的方法可包括:经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求,接收患者的骨解剖结构的医学图像,接收对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的约束数据,以及基于接收的医学图像和接收的约束数据,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。另外,该方法可包括生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划或第二外科计划之一,以及经由网络将第一外科计划或第二外科计划之一传输到医疗设备的计算装置。在一些实施例中,生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划可包括响应于确定在所述患者的骨解剖结构上进行的整形手术不是困难的整形外科手术生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划。另外,生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划可包括响应于确定在所述患者的骨解剖结构上进行的整形手术为困难的整形外科手术生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划,第二外科计划不同于第一外科计划。

[0005] 在一些实施例中,生成第一外科计划可包括响应于确定在患者的骨解剖结构上进行的整形手术不是困难的整形外科手术生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划。另外,生成第二外科计划可包括响应于确定在患者的骨解剖结构上进行的整形手术为困难的整形外科手术生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划。在一些实施例中,第二外科计划为不同于第一外科计划的外科计划。

[0006] 在一些实施例中,该方法还可包括从患者的骨解剖结构的医学图像确定患者专用解剖数据。另外,该方法可包括将从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较。在一些实施例中,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据将患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0007] 另外或作为另外一种选择,该方法还可包括确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值。在一些实施例中,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据确定患者专用解剖数据为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0008] 在一些实施例中,该方法还可包括将由从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度进行比较。另外,确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值可包括确定从患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度是否超出参考阈值股骨旋转程度。另外或作为另外一种选择,该方法还可包括将由从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度进行比较。在一些实施例中,确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值可包括确定从患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度是否超出参考阈值胫骨倾斜度。

[0009] 方法的一些实施例可包括根据从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据确定是否存在复杂性。另外,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据确定存在复杂性,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。此外,根据从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据确定是否存在复杂性可包括确定以下中的至少一者:根据患者专用解剖数据,确定预先存在的金属是否存在于外科区域中,在该外科区域内将在患者的骨解剖结构上进行整形外科手术;或根据患者专用解剖数据确定患者的骨解剖结构中是否存在解剖变形。

[0010] 在一些实施例中,该方法还可包括经由网络将对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的接收的医学图像和约束数据传输到远程计算装置,以及经由网络从远程计算装置接收影响将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的建议。生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划可包括根据从远程计算装置接收的建议生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划。

[0011] 该方法还可包括响应于确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术为困难的整形外科手术生成通知,和将生成的通知传输到医疗设备的计算装置。另外,在一些实施例中,接收患者的骨解剖结构的医学图像可包括接收放射线图像、磁共振成像图像、计算机化断层图像或三维超声图像中的至少一种。

[0012] 在一些实施例中,第一外科计划和第二外科计划可包括对应于将对患者的所述骨解剖结构进行的整形外科手术的多个有序外科步骤和指导性图像。另外,第一外科计划和第二外科计划可包括在将进行的整形外科手术期间使用的建议整形植入物和/或一种图像,该图像包括叠加到医学图像中患者的骨解剖结构上的建议整形植入物的数字模板。此

外,第一外科计划和第二外科计划可包括在将进行的整形外科手术期间使用的一个或多个建议可重复使用器械,在将进行的整形外科手术期间使用的一个或多个建议患者专用器械,和/或在将进行的整形外科手术期间使用一个或多个建议单次使用器械。另外或作为另外一种选择,在一些实施例中,第一外科计划和第二外科计划可包括在具有类似骨解剖结构的其他患者上进行的外科手术的一个或多个视频。

[0013] 在一些实施例中,经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求可包括经由医疗设备的计算装置从外科医生接收外科计划请求。另外,该方法还可包括确定外科医生是否为外科计划服务器的注册用户,响应于确定外科医生不是注册用户而将外科医生注册为外科计划服务器的用户,接收对应于外科医生的外科手术优选项的外科优选数据,和在对应于该外科医生的简档中更新外科优选数据。此外,该方法还可包括接收对应于由该外科医生进行的外科手术的历史外科手术数据。另外,在一些实施例中,该方法还可包括经由网络从医疗设备的计算装置接收外科手术结果,以及根据接收外科手术结果而更新历史解剖数据。

[0014] 根据另一个方面,机器可读介质可包括其上存储的多个指令。响应于被执行,多个指令可能导致外科计划服务器经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求,接收患者的骨解剖结构的医学图像,接收对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的约束数据,以及基于接收的医学图像和接收的约束数据而确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。多个指令还可以导致外科计划服务器生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划或第二外科计划之一,以及经由网络将第一外科计划或第二外科计划中的至少一者传输到医疗设备的计算装置。在一些实施例中,生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划可包括响应于确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形手术不是困难的整形外科手术生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划。另外,生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划可包括响应于确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形手术为困难的整形外科手术生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划。在一些实施例中,第二外科计划为不同于第一外科计划的定制计划。

[0015] 在一些实施例中,多个指令还可以导致外科计划服务器从患者的骨解剖结构的医学图像确定患者专用解剖数据。另外,多个指令还可以导致外科计划服务器将从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较。在一些实施例中,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据将患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0016] 另外或作为另外一种选择,多个指令还可以导致外科计划服务器确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值。在一些实施例中,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据确定患者专用解剖数据为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0017] 在一些实施例中,多个指令还可以导致外科计划服务器将由从患者的骨解剖结构

的医学图像确定的患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度进行比较。另外,确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值可包括确定从患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度是否超出参考阈值股骨旋转程度。另外或作为另外一种选择,多个指令还可以导致外科计划服务器将由从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度进行比较。在一些实施例中,确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值可包括确定从患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度是否超出参考阈值胫骨倾斜度。

[0018] 在一些实施例中,多个指令还可以导致外科计划服务器根据从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据确定是否存在复杂性。另外,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据确定存在复杂性,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。此外,根据从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据确定是否存在复杂性可包括确定以下中的至少一者:根据患者专用解剖数据,确定预先存在的金属是否存在于外科区域中,在该外科区域内将在患者的骨解剖结构上进行整形外科手术;或根据患者专用解剖数据,确定患者的骨解剖结构中是否存在解剖变形。

[0019] 在一些实施例中,多个指令还可以导致外科计划服务器经由网络将对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的接收的医学图像和约束数据传输到远程计算装置,以及经由网络从远程计算装置接收影响将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的建议。生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划可包括根据从远程计算装置接收的建议生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划。

[0020] 多个指令还可以导致外科计划服务器响应于确定将对患者的所述骨解剖结构进行的整形外科手术为困难的整形外科手术生成通知,和将生成的通知传输到医疗设备的计算装置。另外,在一些实施例中,接收患者的骨解剖结构的医学图像可包括接收放射线图像、磁共振成像图像、计算机化断层图像或三维超声图像中的至少一种。

[0021] 在一些实施例中,第一外科计划和第二外科计划可包括对应于将对患者的所述骨解剖结构进行的整形外科手术的多个有序外科步骤和指导性图像。另外,第一外科计划和第二外科计划可包括在将进行的整形外科手术期间使用的建议整形植入物和/或一种图像,该图像包括叠加到医学图像中患者的骨解剖结构上的建议整形植入物的数字模板。此外,第一外科计划和第二外科计划可包括在将进行的整形外科手术期间使用的一个或多个建议可重复使用的器械,在将进行的整形外科手术期间使用的一个或多个建议患者专用器械,和/或在将进行的整形外科手术期间使用一个或多个建议单次使用器械。另外或作为另外一种选择,在一些实施例中,第一外科计划和第二外科计划可包括在具有类似骨解剖结构的其他患者上进行的外科手术的一个或多个视频。

[0022] 在一些实施例中,经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求可包括经由医疗设备的计算装置从外科医生接收外科计划请求。另外,多个指令还可以导致外科计划服务器确定外科医生是否为外科计划服务器的注册用户,响应于确定外科医生不是注册用户而将外科医生注册为外科计划服务器的用户,接收对应于外科医生的外科手术优选

项的外科优选数据,和在对应于该外科医生的简档中更新外科优选数据。此外,多个指令还可导致外科计划服务器接收对应于由该外科医生进行的外科手术的历史外科手术数据。另外,在一些实施例中,多个指令还可以导致外科计划服务器经由网络从医疗设备的计算装置接收外科手术结果,以及根据接收的外科手术结果而更新历史解剖数据。

[0023] 根据又一方面,一种用于由医学图像数据生成整形外科手术的外科计划的系统可包括医疗设备的计算装置和供应商的外科计划服务器。医疗设备的计算装置可经配置以生成对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的整形外科计划请求。供应商的外科计划服务器可经配置以经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求,从医疗设备的计算装置接收将在其上进行整形外科手术的患者骨解剖结构的医学图像,从医疗设备的计算装置接收对应于将对患者的所述骨解剖结构进行的整形外科手术的约束数据,以及基于接收的医学图像和接收的约束数据而确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。外科计划服务器还可经配置以生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划或第二外科计划之一,以及经由网络将第一外科计划或第二外科计划中的至少一者传输到医疗设备的计算装置。在一些实施例中,生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划可包括响应于确定在患者的骨解剖结构上进行的整形手术不是困难的整形外科手术生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第一外科计划。另外,生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划可包括响应于确定在患者的骨解剖结构上进行的整形手术为困难的整形外科手术生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划。在一些实施例中,第二外科计划为不同于第一外科计划的外科计划。

[0024] 在一些实施例中,外科计划服务器还可经配置以从患者的骨解剖结构的医学图像确定患者专用解剖数据。另外,外科计划服务器还可经配置以比较从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据与历史解剖数据。在一些实施例中,确定将在患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据将患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0025] 另外或作为另外一种选择,外科计划服务器还可经配置以确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值。在一些实施例中,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据确定患者专用解剖数据为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0026] 在一些实施例中,外科计划服务器还经配置以比较由从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度。另外,确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值可包括确定从患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度是否超出参考阈值股骨旋转程度。另外或作为另外一种选择,外科计划服务器还经配置以比较由从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度。在一些实施例中,确定从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值可包括确定从患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度是否超出参考阈值胫骨倾斜度。

[0027] 在一些实施例中,外科计划服务器还经配置以根据从患者的骨解剖结构的医学图像确定的患者专用解剖数据确定是否存在复杂性。另外,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术可包括根据确定存在复杂性,确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0028] 在一些实施例中,该系统还可包括远程计算装置。该远程计算装置可经配置以经由网络从外科计划服务器接收对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的医学图像和约束数据生成影响将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的建议,以及经由网络将影响将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的建议传输到外科计划服务器。另外,在一些实施例中,外科计划服务器还可经配置以从远程计算装置接收影响将对患者的所述骨解剖结构进行的整形外科手术的建议。在一些实施例中,生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划可包括根据从远程计算装置接收的建议生成用于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的第二外科计划。此外,在一些实施例中,外科计划服务器还可经配置以响应于确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术为困难的整形外科手术生成通知,以及经由网络将生成的通知传输到医疗设备的计算装置。

[0029] 在一些实施例中,第一外科计划和第二外科计划可包括对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的多个有序外科步骤和指导性图像。另外,第一外科计划和第二外科计划可包括在将进行的整形外科手术期间使用的建议整形植入物和/或一种图像,该图像包括叠加到医学图像中患者的骨解剖结构上的建议整形植入物的数字模板。此外,第一外科计划和第二外科计划可包括在将进行的整形外科手术期间使用的一个或多个建议可重复使用的器械,在将进行的整形外科手术期间使用的一个或多个建议患者专用器械,和/或在将进行的整形外科手术期间使用一个或多个建议单次使用器械。另外或作为另外一种选择,在一些实施例中,第一外科计划和第二外科计划可包括在具有类似骨解剖结构的其他患者上进行的外科手术的一个或多个视频。

[0030] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于由医学图像数据生成用于整形外科手术的外科计划的方法,所述方法包括:

[0031] 经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求;

[0032] 接收患者的骨解剖结构的医学图像;

[0033] 接收对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的约束数据;

[0034] 基于接收的医学图像和接收的约束数据,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术;

[0035] 生成以下之一:(i) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术不是困难的整形外科手术,生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第一外科计划;或(ii) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术为困难的整形外科手术,生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划,所述第二外科计划不同于所述第一外科计划;以及

[0036] 经由所述网络将所述第一外科计划或第二外科计划中的至少一个传输到所述医疗设备的计算装置。

[0037] 所述方法还包括从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定患者专用解剖数

据。

[0038] 所述方法还包括：

[0039] 将从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较；并且

[0040] 其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据将所述患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较，确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0041] 所述方法还包括：

[0042] 确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为在参考范围之外的至少一者或超出参考阈值；并且

[0043] 其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定所述患者专用解剖数据为所述参考范围之外的至少一者或超出所述参考阈值，确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0044] 所述方法还包括：

[0045] 将由从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度进行比较；并且

[0046] 其中确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值包括确定从所述患者专用解剖数据获得的所述股骨旋转程度是否超出参考阈值股骨旋转程度。

[0047] 所述方法还包括：

[0048] 将由从所述患者的解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度进行比较；并且

[0049] 其中确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值包括确定从所

[0050] 所述方法还包括：

[0051] 根据从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据确定是否存在复杂性；并且

[0052] 其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定存在复杂性，确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0053] 其中根据从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据确定是否存在复杂性包括确定以下中的至少一者：(i) 根据所述患者专用解剖数据确定预先存在的金属是否存在于外科区域中，在所述外科区域内将在所述患者的骨解剖结构上进行所述整形外科手术，或(ii) 根据所述患者专用解剖数据确定所述患者的骨解剖结构中是否存在解剖变形。

[0054] 所述方法还包括：

[0055] 经由所述网络将对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的所述接收的医学图像和所述约束数据传输至远程计算装置；

[0056] 经由所述网络从所述远程计算装置接收影响将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的建议;并且

[0057] 其中生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划包括根据从所述远程计算装置接收的所述建议生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划。

[0058] 所述方法还包括:

[0059] 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术为困难的整形外科手术生成通知;以及

[0060] 将生成的通知传输至所述医疗设备的计算装置。

[0061] 其中接收患者的骨解剖结构的医学图像包括接收放射线图像、磁共振成像图像、计算机化断层图像或三维超声图像中的至少一种。

[0062] 其中所述第一外科计划和第二外科计划包括以下中的至少一者:(i) 对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的多个有序外科步骤和指导性图像;(ii) 在将进行的所述整形外科手术期间使用的建议整形植入物;(iii) 包括叠加到所述医学图像中所述患者的骨解剖结构上的所

[0063] 其中经由所述网络从所述医疗设备的计算装置接收所述整形外科计划请求包括经由所述医疗设备的计算装置从外科医生接收所述外科计划请求;并且

[0064] 其中所述方法还包括:

[0065] 确定所述外科医生是否为所述外科计划服务器的注册用户;

[0066] 响应于确定所述外科医生不是注册用户,将所述外科医生注册为所述外科计划服务器的用户;

[0067] 接收对应于所述外科医生的所述外科手术优选项的外科优选数据;

[0068] 在对应于所述外科医生的简档中更新外科优选数据;以及

[0069] 接收对应于由所述外科医生进行的外科手术的历史外科手术数据。

[0070] 所述方法还包括:

[0071] 经由所述网络从所述医疗设备的计算装置接收外科手术结果;以及

[0072] 根据接收的外科手术结果更新历史解剖数据。

[0073] 按照本发明的第二方面,提供了一种机器可读介质,包括存储于其上的多个指令,所述指令响应于被执行而导致外科计划服务器:

[0074] 经由网络从医疗设备的计算装置接收整形外科计划请求;

[0075] 接收患者的骨解剖结构的医学图像;

[0076] 接收对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的约束数据;

[0077] 基于接收的医学图像和接收的约束数据,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术;

[0078] 生成以下之一:(i) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术不是困难的整形外科手术,生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第一外科计划,或(ii) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术为困难的整形外科手术,生成用

[0079] 经由所述网络将所述第一外科计划或第二外科计划中的至少一者传输到所述医

疗设备的计算装置。

[0080] 其中所述多个指令响应于被执行进一步导致所述外科计划服务器：

[0081] 从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定患者专用解剖数据；

[0082] 确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值；并且

[0083] 其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定所述患者专用解剖数据为所述参考范围之外的至少一者或超出所述参考阈值，确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0084] 按照本发明的第三方面，提供了一种用于由医学图像数据生成用于整形外科手术的外科计划的系统，所述系统包括：

[0085] 医疗设备的计算装置，用于生成对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术整形外科计划请求；和

[0086] 供应商的外科计划服务器，用于 (i) 经由网络从所述医疗设备的计算装置接收所述整形外科计划请求；(ii) 从所述医疗设备的计算装置接收将在其上进行所述整形外科手术的所述患者的骨解剖结构的医学图像；(iii) 从所述医疗设备的计算装置接收对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的约束数据；(iv) 基于接收的医学图像和接收的约束数据，确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术；(v) 生成以下之一：(a) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术不是困难的整形外科手术，生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第一外科计划，或 (b) 响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术为困难的整形外科手术，生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形手术的第二外科计划，其中所述第二外科计划为不同于所述第一外科计划的外科计划；以及 (vi) 经由所述网络将所述第一外科计划或第二外科计划中的至少一者传输到所述医疗设备的计算装置。

[0087] 其中所述外科计划服务器进一步用于从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定患者专用解剖数据。

[0088] 其中所述外科计划服务器进一步用于比较从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据与历史解剖数据；并且

[0089] 其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据将所述患者专用解剖数据与历史解剖数据进行比较，确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0090] 其中所述外科计划服务器进一步用于确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值；并且

[0091] 其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定所述患者专用解剖数据为所述参考范围之外的至少一者或超出所述参考阈值，确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0092] 其中所述外科计划服务器进一步用于比较由从所述患者的骨解剖结构的所述医

学图像确定的所述患者专用解剖数据获得的股骨旋转程度;并且

[0093] 其中确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值包括确定从所述患者专用解剖数据获得的所述股骨旋转程度是否超出参考阈值股骨旋转程度。

[0094] 其中所述外科计划服务器进一步用于比较由从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据获得的胫骨倾斜度;并且

[0095] 其中确定从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据是否为参考范围之外的至少一者或超出参考阈值包括确定从所述患者专用解剖数据获得的所述胫骨倾斜度是否超出参考阈值胫骨倾斜度。

[0096] 其中所述外科计划服务器进一步用于根据从所述患者的骨解剖结构的所述医学图像确定的所述患者专用解剖数据确定是否存在复杂性;并且

[0097] 其中确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术包括根据确定存在复杂性,确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术是否为困难的整形外科手术。

[0098] 所述系统还包括:

[0099] 远程计算装置,用于(i)经由所述网络从所述外科计划服务器接收对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的所述医学图像和所述约束数据;(ii)生成影响将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的建议;以及(iii)经由所述网络将影响将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的所述建议传输到所述外科计划服务器;

[0100] 其中所述外科计划服务器进一步用于从所述远程计算装置接收影响将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的所述建议;并且

[0101] 其中生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划包括根据从所述远程计算装置接收的所述建议生成用于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的第二外科计划。

[0102] 其中所述外科计划服务器进一步用于(i)响应于确定将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术为困难的整形外科手术生成通知;以及(ii)经由所述网络将生成的通知传输到所述医疗设备的计算装置;并且

[0103] 其中所述第一外科计划和第二外科计划包括以下中的至少一者:(i)对应于将在所述患者的骨解剖结构上进行的所述整形外科手术的多个有序外科步骤和指导性图像;(ii)在将进行的所述整形外科手术期间使用的建议整形植入物;(iii)包括叠加到所述医学图像中所述患者的骨解剖结构上的所述建议整形植入物的数字模板的图像;(iv)在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议可重复使用器械;(v)在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议患者专用器械;(vi)在将进行的所述整形外科手术期间使用的一个或多个建议单次使用器械;或(vii)在具有类似骨解剖结构的其他患者上进行的外科手术的一个或多个视频。

附图说明

[0104] 尤其参考以下附图进行详细说明,其中:

[0105] 图1为用于由医学图像数据生成整形外科计划的系统的一个实施例的简图；

[0106] 图2为用于由医学图像数据生成整形外科计划的图1的可由外科计划服务器执行的方法的一个实施例的简化流程图；

[0107] 图3为用于确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为困难的整形外科手术的图1的可由外科计划服务器执行的方法的一个实施例的简化流程图；

[0108] 图4为用于更新历史外科手术数据的图1的可由外科计划服务器执行的方法的一个实施例的简化流程图；

[0109] 图5为用于注册新用户的图1的可由外科计划服务器执行的方法的一个实施例的简化流程图；并且

[0110] 图6为示出具有叠加于其上的整形植入物的数字模板的医学图像的简化图。

具体实施方式

[0111] 虽然本公开的概念易于具有各种修改形式和替代形式，但本发明的具体示例性实施例已在附图中以举例的方式示出，并且将在本文中详细说明。然而应当理解，本文无意将本发明的概念限制为所公开的具体形式，而是相反，其目的在于涵盖所附权利要求限定的本发明的实质和范围内的所有修改形式、等同形式和替代形式。

[0112] 在本公开中有关本文所述的整形植入物和患者的自然解剖部分使用了表示解剖结构参考的术语，例如前侧、后侧、内侧、外侧、上、下等。这些术语在解剖结构和整形外科领域均具有公知的含义。除非另外指明，否则说明书和权利要求中使用的此类解剖参考术语旨在符合其公知的含义。

[0113] 现参考图1，在一个实施例中，用于由医学图像数据生成整形外科计划的系统100包括供应商10、医疗设备50以及通信地连接供应商10和医疗设备50的网络40。在一些实施例中，示例性的系统100还包括一个或多个远程计算装置42。如下文中更详细论述，供应商10可包括外科计划服务器12，其可生成用于将至少部分根据，或换句话说讲根据经由网络40从医疗设备50接收的医学图像和约束数据而进行的整形外科手术的患者专用外科计划。

[0114] 网络40可实施为任何数量的各种有线和/或无线通信网络。例如，网络40可实施为或换句话说讲包括局域网(LAN)、广域网(WAN)、蜂窝网络或可公开访问的全球网络，如互联网。另外，网络40可包括任何数量的附加装置来有利于外科计划服务器12、计算装置52、远程计算装置42和/或其他计算装置之间的通信。

[0115] 医疗设备50可实施为任何类型的医疗设备，例如医院、医疗服务者办公室、门诊部，或进行或提供健康护理服务的其他商业或地点。示例性的医疗设备50包括网络60、计算装置52和数据库54。类似于网络40，医疗设备网络60可实施为任何数量的各种无线和/或有线通信网络。例如，医疗设备网络60可实施为或换句话说讲包括局域网(LAN)、广域网(WAN)、蜂窝网络，或可公开访问的全球网络如互联网。另外，医疗设备网络60可包括任何数量的附加装置来有利于计算装置52、数据库54、和/或医疗设备50的其他计算装置之间的通信。

[0116] 计算装置52可显示数据并且从医疗设备50的监护人员如、医生、护士、麻醉师和外科医生接收输入。如下文下文更详细讨论，监护人员如外科医生可请求经由计算装置52生成的患者专用外科计划。计算装置52可实施为多种不同计算装置，如台式计算机、平板计算装置、膝上型计算机、手持式计算机、个人数据助理、移动电话、服务器和/或其他计算装置

中的一者。当然,在其它实施例中,医疗设备可包括附加的和/或其他计算装置 52。另外,虽然在示例性实施例中计算装置52在图1中示为实际上位于医疗设备50内部,但在其它实施例中计算装置52也可位于医疗设备50外部。例如,在一些实施例中,计算装置52可位于医疗设备50外部并且可经配置以远程访问医疗设备网络60。以此方式,外科医生或其他监护人员可请求从除实际上位于医疗设备50内的那些之外的位置生成患者专用外科计划。

[0117] 医疗设备50的数据库54可存储对应于医疗设备50的患者和/或监护人员的各种类型的数据。例如,在一些实施例中,数据库54保持对应于医疗设备50的患者的电子医疗记录、医学图像、帐务信息和/或其他类型的信息。另外,数据库54可存储对应于医疗设备50的一个或多个外科医生的外科优选项。当然,数据库54可存储对应于医疗设备50和/或其对患者的治疗的任何其他类型的信息。

[0118] 供应商10可实施为制造和/或分配整形部件和/或外科工具的任何类型的整形供应商。示例性的供应商10包括外科计划服务器12、供应商网络 30、外科手术数据库20、外科优选项数据库22和手术视频库24。类似于网络40,供应商网络30可实施为任何数量的各种无线和/或有线通信网络。例如,供应商网络30可实施为或换句话说讲包括局域网(LAN)、广域网(WAN)、蜂窝网络,或可公开访问的全球网络如互联网。另外,供应商网络30可包括任何数量的附加装置以有利于在外科计划服务器12、外科手术数据库20、外科优选项数据库22、方法视频库24、和/或供应商10的其他计算装置之间通信。

[0119] 在一些实施例中,外科手术数据库20可保持历史外科手术数据。在这种实施例中,历史外科手术数据可包括对应于其他外科医生先前进行的外科手术的数据(如手术笔记、所需整形植入物尺寸、所需修订、医学图像、外科患者、患者专用解剖数据、手术成果、手术时间度量等)。另外,在一些实施例中,外科手术数据库20可包括已品牌化或换句话说讲与具体外科医生、医疗设备、大学和/或另一个人或机构相关的一个或多个外科手术计划。因此,一个或多个外科手术计划可包括由其他外科医生和/或机构完善的技术。当然,应当理解,外科手术数据库20可保持对应于先前进行的外科手术的任何其他类型的信息。

[0120] 外科优选项数据库22可保持用于一个或多个外科医生的外科优选数据。例如,在一些实施例中,外科优选项数据库22可包括对应于一个或多个外科器械优选项、外科模板优选项、外科手术优选项、整形植入物优选项、整形植入物材料优选项和/或任何其他类型的外科优选项的信息。当然,应当理解,外科优选项数据库22可保持对应于先前进行的外科手术的任何其他类型的信息。在一些实施例中,外科优选项数据库22可保持利用外科计划服务器12的各外科医生的单独简档中的外科优选数据。另外,在一些实施例中,外科优选项数据库22可包括一个或多个参考解剖阈值和/或参考解剖范围。例如,在一些实施例中,外科优选项数据库22可包括股骨旋转程度的参考阈值或其他量和/或股骨旋转程度的参考范围。另外或作为另外一种选择,外科优选项数据库22可包括胫骨倾斜度的参考程度或其他量和/或胫骨倾斜度的程度的参考范围。虽然外科优选项数据库22包括示例性实施例中对应于股骨和胫骨的参考阈值和/或参考范围,但外科优选项数据库22可包括对应于患者的任何其他解剖方面的参考阈值和/或范围。如下文更详细讨论,可使用由外科优选项数据库22保持的一个或多个阈值和/或范围以有利于确定将对具体患者进行的整形外科手术是否为难(如复杂、麻烦等)进行的外科手术。

[0121] 手术视频库24可保持由一个或多个外科医生进行的过往外科手术的视频记录。在

一些实施例中,手术视频库24可实施为数据库。另外或作为另外一种选择,手术视频库24还可实施为大容量存储装置。外科计划服务器 12可实施为能够进行本文所述功能的任何类型的计算装置,其包括但不限于服务器、台式计算机、膝上型计算机、平板计算装置和/或任何其他类型的计算装置。

[0122] 示例性的外科计划服务器12包括处理器14、存储器16和数据存储器 18。当然,在其它实施例中,外科计划服务器12可包括其他或附加部件,诸如计算装置中常见的那些(如输入/输出子系统,通信电路,周边装置,显示器等)。另外,在一些实施例中,一个或多个示例性的部件可结合到另一个部件中,或换句话讲是另一个部件的一部分。

[0123] 处理器14可实施为能够进行本文所述功能的任何类型的处理器。例如,处理器14可实施为单核或多核处理器、数字信号处理器、微控制器,或其他处理器或处理/控制电路。相似地,存储器16可实施为能够进行本文所述功能的任何类型的易失性或非易失性存储器或数据存储器。在操作中,存储器16可存储在外科计划服务器12,如操作系统、应用、程序、文库和驱动器的操作期间使用的各种数据和软件。

[0124] 数据存储器18可实施为配置用于短期或长期存储数据的任何类型的一个或多个装置,诸如存储器装置和电路、记忆卡、硬盘驱动器、固态驱动器,或其他数据存储器装置。在一些实施例中,外科计划服务器12可存储处理器14预期近期不会处理的和/或希望延长时间保持的各种类型的数据和/ 或软件。

[0125] 在一些实施例中,外科计划服务器12可在网络40上与一个或多个远程计算装置42通信。远程计算装置42可实施为能够进行上述功能的任何类型的计算装置。因此,远程计算装置42可包括计算装置中常见的装置和结构,诸如图1中为简明描述所示出的处理器、记忆装置、通信电路和数据存储器。在一些实施例中,远程计算装置42经配置以从如下文更详细讨论的外科计划服务器12接收在马上进行的整形外科手术期间患者的骨解剖结构的被操作的区域的医学图像,该整形外科手术已确定为进行起来复杂(如困难、麻烦等)的手术。也就是说,远程计算装置42可接收患者的被操作的相关的一个或多个骨骼(和如果需要的软组织)的医学图像。在一些实施例中,远程计算装置42还可从外科计划服务器12接收对应于将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术的约束数据。

[0126] 各远程计算装置42可由除将进行整形外科手术的外科医生之外的一个或多个外科医生操作或访问。例如,在一些实施例中,除将进行整形外科手术的外科医生以外的外科医生的小组可操作或访问一个或多个远程计算装置 42。如下文更详细讨论,一个或多个其他外科医生和/或其他外科医生的小组可利用远程计算装置42来查看从外科计划服务器12接收的医学图像和/ 或约束数据,并且基于他们的集体(或个体)专门知识可提供有关于或影响马上进行的整形外科手术的和建议和/或意见。例如,一个或多个其他外科医生和/或其他外科医生的小组可提供有关于和/或影响马上进行的整形外科手术应该如何进行的一个或多个建议和/或意见(如整形植入物尺寸、外科模板、外科器械、外科计划修改等)。在其中一个或多个其他外科医生和/或其他外科医生的小组提供关于或影响马上进行的整形外科手术的和建议和/或意见的实施例中,远程计算装置42可经配置以将此类建议和/或意见传输到外科计划服务器12以便进一步处理。

[0127] 另外或作为另外一种选择,在一些实施例中,远程计算装置42可分析从外科计划服务器12接收的医学图像和/或约束数据以生成有关于或影响马上进行的整形外科手术的

一个或多个建议和/或意见。例如,远程计算装置 42生成的建议和/或意见可实施为一个或多个数字模板,其描绘在建议的位点和位置叠加到患者骨解剖结构的所接收医学图像上的建议的整形植入物。由远程计算装置42生成的建议和/或意见还可实施为用于整形外科手术的整形植入物和/或外科器械的特定类型、尺寸、和/或构造的一个或多个建议。另外或作为另外一种选择,建议和/或意见可包括由远程计算装置42生成的用于制造在整形外科手术期间使用的患者专用(如定制)外科器械(可重复使用、单次使用等)的规格。当然,远程计算装置42可生成有关整形外科手术应该如何进行的任何其他类型建议或意见。无论如何,远程计算装置42可经配置以将此类建议和/或意见传输到外科计划服务器12以便进一步处理。

[0128] 如所讨论,外科计划服务器12可响应于从医疗设备50的计算装置52接收的请求而生成用于将对患者进行的整形外科手术的患者专用外科计划。在一些实施例中,可至少部分地根据对应于患者的将被操作的相关的一个或多个骨骼(和如果需要的软组织)的医学图像和约束数据生成患者专用外科计划。例如,如下文更详细讨论,外科计划服务器12可分析医学图像以确定马上进行整形外科手术的受影响骨解剖结构(如相关的一个或多个骨骼)的患者专用解剖数据。基于受影响骨解剖结构的患者专用解剖数据、约束数据和历史外科手术数据,外科计划服务器12可确定将进行的整形外科手术是否为难以进行的外科手术。在一些实施例中,响应于确定将进行的整形外科手术不是难以进行的手术,外科计划服务器12可生成一般与外科手术和/或对应于具体类型的将进行的外科手术的标准符合的外科计划。然而,如果相反地确定将进行的整形外科手术为难以进行的手术,则外科计划服务器12可通知外科医生潜在的困难。如下文讨论,在一些实施例中,外科计划服务器 12可至少部分根据从一个或多个其他外科医生接收的建议而生成用于困难的外科手术的定制患者专用外科计划。在这种实施例中,为困难的外科手术生成的定制患者专用外科计划可不同于为不复杂的手术生成的外科计划。也就是说,因为将遇到的复杂性,为困难的外科手术生成的定制患者专用外科计划可包括相比于为不复杂的手术生成的外科计划来说额外的和/或修改的步骤。

[0129] 现参考图2,在使用中,外科计划服务器12可执行用于由从医疗设备 50接收的医学图像数据生成患者专用整形外科计划的方法200。方法200以方框202开始,其中外科计划服务器12确定生成患者专用外科计划的请求是否已由医疗设备50接收。在一些实施例中,生成患者专用外科计划的请求可经由网络40从医疗设备50的计算装置52接收。该请求可包括与被请求外科计划相关的任何数据,与将进行的整形外科手术有关的任何数据,与将进行的整形外科手术患者有关的任何数据,和/或可用于为患者定制整形外科手术的任何其他数据。例如,请求数据可包括但不限于:将进行的整形外科手术的类型、待使用整形植入物的类型、患者的相关解剖部分的渲染图像、整形植入物和/或计划切除线的数字模板、术前笔记、图表、历史患者数据、X射线、医学图像、患者医疗记录、患者身份数据,和/或可用于为患者定制整形外科手术的任何其他数据。如果在方框202中,外科计划服务器12确定患者专用外科计划请求已接收,那么方法200进行到方框204。如果在方框202中,外科计划服务器12相反地确定患者专用外科计划请求未接收,那么方法200回到方框202以继续监测对生成患者专用外科计划的请求的接收。

[0130] 在方框204中,外科计划服务器12从医疗设备50接收患者的受影响骨解剖结构的

医学图像。通常地,这种医学图像是在准备整形外科手术时术前生成。医学图像可包括任何数量的各种类型的医学图像。例如,医学图像可包括沿患者身体的矢状平面截取的相关骨骼的医学图像和沿患者身体的冠状平面截取的相关骨骼的医学图像。医学图像可包括X-射线图、磁共振成像(MRI)图、计算机断层(CT)图像和/或能够提供相关的一个或多个骨骼的标记的任何其他类型的图像。这种成像装置可位于医疗设备50中或可远离设置。成像装置可通信地或不可通信地连接到医疗设备50。在从医疗设备50接收患者的受影响骨解剖结构的医学图像之后,方法200进行到方框206。

[0131] 在方框206中,外科计划服务器12可接收对应于将进行的整形外科手术的约束数据。约束数据可限制、局限或换句话说讲影响患者的外科计划的生成。在一些实施例中,在方框208中,外科计划服务器12可接收患者专用约束数据。患者专用约束数据可包括一个或多个患者医疗记录、计划切除线、历史患者数据、患者身份数据(如年龄、性别、活动水平等),和/或对应于患者的任何其他数据。另外或作为另外一种选择,在方框210中,外科计划服务器12可接收外科医生约束数据。外科医生约束数据可包括整形植入物类型的外科医生优选项,植入物的具体部分的外科医生优选项,可接受的整形植入物尺寸的程度(如对可推荐的植入物尺寸的范围的限制),将切除骨骼的量,外科医生优选类型的外科计划,整形植入物的计划位置和/或取向,固定类型(如粘固剂或无粘固剂),材料类型,涂饰剂,和其他特征如头部尺寸和其他优选项,如金属对金属、金属对陶瓷、陶瓷对陶瓷、金属对聚合物等等。在接收对应于将进行的整形外科手术的约束数据之后,方法200进行到方框214。

[0132] 在方框214,外科计划服务器12确定将进行的整形外科手术是否为难以进行的整形外科手术。为此,外科计划服务器12可执行如图3所示的用于确定将在患者的骨解剖结构上进行的整形外科手术是否为难以进行的整形外科手术的方法300。方法300以方框302开始,其中外科计划服务器12由从医疗设备50接收的医学图像确定或换句话说讲获得患者专用解剖数据,该数据描绘患者骨解剖结构的受影响部分(如将进行整形外科手术的相关的一个或多个骨骼)。为此,外科计划服务器12可从医学图像确定患者骨骼或骨解剖结构的相关方面。例如,外科计划服务器12可分析该医学图像以确定相关骨骼的一个或多个机械轴,确定相关骨骼的一个或多个切除平面,定位相关骨骼的具体特征,确定股骨旋转程度,确定胫骨倾斜度的程度,确定预先存在的金属或其他异物是否存在于患者骨解剖结构的受影响部分中,确定患者骨解剖结构的受影响部分中是否存在解剖变形,和/或等等。在一些实施例中,外科计划服务器12可对医学图像进行图像分析方法(如特征检测、边缘检测、计算机显像、机器显像等)以检测关注的物体或区域和/或确定患者骨骼或骨解剖结构的相关方面。当然,应当理解,外科计划服务器12可使用适用于从医学图像获得、确定,或换句话说讲提取患者骨骼或骨解剖结构的相关方面的任何其他方法。在从医学图像确定患者专用解剖数据之后,方法300进行到方框304。

[0133] 在方框304,外科计划服务器12比较患者专用解剖数据与历史解剖数据。例如,在一些实施例中,外科计划服务器12可比较从医学图像确定的患者专用解剖数据与外科手术数据库20中保持的历史解剖数据。外科手术数据库20中保持的历史解剖数据可包括结合将进行的和/或已进行的其他整形外科手术接收的医学图像获得的其他患者骨解剖结构的相关方面。在一些实施例中,外科计划服务器12可比较患者专用解剖数据与历史解剖数据以确定将在其上进行整形外科手术的患者的骨解剖结构是否类似于另一个患者(如本患者

或过往患者)的骨解剖结构。当然,外科计划服务器12可在对应于将在其上进行整形外科手术的患者的患者专用解剖数据与对应于其他患者的历史解剖数据之间进行任何其他类型的比较。

[0134] 在方框306中,外科计划服务器12可确定患者专用解剖数据是否满足或超出一个或多个参考阈值和/或处于一个或多个参考范围之外。为此,外科计划服务器12可比较患者从医学图像确定的专用解剖数据与外科优选项数据库22中保持的一个或多个参考阈值和/或参考范围。例如,在方框308中,外科计划服务器12可比较从医学图像确定的股骨旋转程度与一些实施例中的股骨旋转的参考程度。在这种实施例,外科计划服务器12然后可确定从医学图像确定的股骨旋转程度是否超出股骨旋转的参考程度。在一些实施例中,在方框310中,外科计划服务器12可比较从医学图像确定的胫骨倾斜度的程度与一些实施例中的胫骨倾斜度的参考程度。在此类实施例中,外科计划服务器12然后可确定从医学图像确定的胫骨倾斜度的程度是否超出胫骨倾斜度的参考程度。

[0135] 在方框312中,外科计划服务器12可确定从医学图像确定的患者专用解剖数据中是否存在任何复杂性。如所讨论,外科计划服务器12可从医学图像确定是否任何预先存在的金属和/或其他异物存在于患者骨解剖结构的受影响部分中。另外,外科计划服务器12可从医学图像确定解剖变形是否存在于对应的患者骨解剖结构的受影响部分。在此类实施例中,外科计划服务器12可在方框312中从患者专用解剖数据确定存在复杂性。虽然示例性实施例的外科计划服务器12响应于确定存在预先存在的金属、异物和/或变形而从患者专用解剖数据确定存在复杂性,但应当理解,外科计划服务器12可从其它实施例中的任何其他类型的患者专用解剖数据确定存在复杂性。

[0136] 在框314,外科计划服务器12可基于事前分析确定将进行的外科手术是否为难以进行的外科手术。在一些实施例中,外科计划服务器12可至少部分根据或换句话说讲根据如上文讨论的比较从医学图像确定的患者专用解剖数据与历史解剖数据确定将进行的外科手术为困难的手术。例如,在其中外科计划服务器12确定将在其上进行整形外科手术的患者骨解剖结构类似于先前经历类似整形外科手术的另一个患者的骨解剖结构的实施例中,外科计划服务器12可基于确定先前整形外科手术为困难的确定将进行的外科手术为难以进行的外科手术。另外或作为另外一种选择,至少部分地根据确定患者专用解剖数据(如股骨旋转程度、胫骨倾斜度的程度等)超出参考阈值(如股骨旋转的参考程度和/或胫骨倾斜度的参考程度)和/或在参考范围之外,外科计划服务器12可在方框314中确定将进行的外科手术为难以进行的外科手术。在方框314中,至少部分地根据确定在患者骨解剖结构的受影响部分(或计划外科区域)中存在预先存在的金属、异物和/或变形,外科计划服务器12还可确定将进行的外科手术为难以进行的外科手术。当然,外科计划服务器12可使用用于确定将进行的外科手术是否为难以进行(如复杂、麻烦等)的外科手术的任何其他准则。

[0137] 现再参见图2,如果在方框216中,外科计划服务器12确定将进行的外科手术为难以进行的外科手术,则方法200进行到下文讨论的方框224。然而,如果外科计划服务器12在方框216中相反地确定将进行的外科手术不是难以进行的外科手术,则方法200进行到方框218。

[0138] 在方框218,外科计划服务器12基于从医疗设备50接收的医学图像和约束数据生

成外科计划。在一些实施例中,外科计划服务器12生成的外科计划可包括描述和/或描绘外科医生在整形外科手术期间应该进行的单独外科步骤的一个或多个指令或方法。至少部分地根据或换句话说讲根据从医疗设备50接收的医学图像和约束数据,进行该整形外科手术的具体外科医生,将进行的整形外科手术的具体类型,和/或由将进行具体类型的整形外科手术的其他外科医生所完善的外科手术或技术,外科计划服务器12可选择描述和/或描绘外科医生将进行的单独外科步骤的一个或多个指令或方法。在其中外科计划包括由将进行具体类型的整形外科手术的其他外科医生所完善的外科手术和/或技术的实施例中,外科计划服务器12可检索由来自外科手术数据库20的其他外科医生完善的外科手术和/或技术。在一些实施例中,外科计划服务器12生成的外科计划还可包括由其他外科医生进行的类似外科手术的一个或多个视频和/或图像。在其中外科计划包括类似外科手术的视频的实施例中,外科计划服务器12可从手术视频库24中检索一个或多个视频。

[0139] 另外,在一些实施例中,外科计划服务器12生成的外科计划可包括完成待进行整形外科手术的全部或部分所需的估计时间量。在这种实施例中,外科计划服务器12可经配置以至少部分地根据或换句话说讲根据外科手术数据库20中保持的历史外科手术数据,估计完成待进行具体整形外科手术的全部或部分所需的量。如所讨论,外科手术数据库20中保持的历史外科手术数据可包括手术时间度量,其可体现完成先前进行的整形外科手术(或其一部分)所花的时间量。在这种实施例中,外科计划服务器12可至少部分地根据对应于先前进行的基本类似的整形外科手术的手术时间度量,确定待进行整形外科手术的估计时间量。

[0140] 在一些实施例中,由外科计划服务器12生成的外科计划还可包括与患者的相关骨骼一起使用的整形植入物类型和尺寸的建议。为此,外科计划服务器12可对从医疗设备50接收的医学图像进行数字制模方法,以确定将整形植入物推荐给外科医生或医疗设备50来与患者的相关骨骼一起使用。例如,外科计划服务器12对医学图像进行的数字制模方法可类似于美国专利申请公布No. 2009/0089081中所述的那些数字制模方法,该专利全文以引用方式并入本文。另外或作为另外一种选择,外科计划服务器12可选择满足从医疗设备50接收的约束数据的合适的整形植入物类型和尺寸。

[0141] 在一些实施例中,除了基于数字制模方法而建议的整形植入物,外科计划服务器12生成的外科计划可包括用于在从医疗设备50接收的医学图像上进行数字制模的所得图像的拷贝。例如,在一个示例性实施例中,如图6 中所示,外科计划服务器12可生成外科计划,该外科计划包括叠加到患者的骨骼的医学图像602上的建议整形植入物的数字模板600。虽然示例性数字模板600作为二维模板示出,但在其它实施例中,数字模板可包括建议的整形植入物的任何数量的二维和/或三维的电子渲染图。

[0142] 另外,在一些实施例中,外科计划服务器12生成的外科计划可包括进行该整形外科手术所需的整形外科手术材料、产品、和/或器械的清单。例如,生成的外科计划可包括材料清单,该材料清单指示出一个或多个整形外科手术植入物、钻/销导向件、胫骨切割导向块、股骨切割导向块、对准导向件,和/或完成整形外科手术所需的模板。当然,应当理解,材料清单可包括进行整形外科手术所需的任何整形外科手术材料、产品和/或器械。

[0143] 另外或作为另外一种选择,在一些实施例中,外科计划可包括指示可由供应商10提供的在整形外科手术期间使用的单次使用套件的信息。在这种实施例中,单次使用套件

可包括完成整形外科手术所需的一个或多个单次使用(如一次、单个手术、单个患者等)材料、产品和/或器械,但可在整形外科手术之后销毁。例如,单次使用套件可包括确定用于具体患者的特定整形植入物,和完成对具体患者的整形外科手术需要的一个或多个患者专用、单次使用整形外科手术植入物、单次使用钻/销导向件、单次使用胫骨切割导向块、单次使用股骨切割导向块、单次使用对准导向件和/或单次使用模板。当然,应当理解,单次使用套件可包括进行整形外科手术所需的任何其他类型的单次使用整形外科手术材料、产品和/或器械。还应了解,单次使用套件内包括的单次使用的外科材料、产品和/或器械是患者专用的,并因此,是为具体患者定制的。

[0144] 再参见图2,无论外科计划的特定内容如何,在方框220中,外科计划服务器12可经由网络40将生成的外科计划传输到医疗设备50。在一些实施例中,外科计划服务器12可将生成的外科计划传输到位于医疗设备50中的计算装置52以便外科医生查看。

[0145] 再参见方框216,响应于确定将进行的整形外科手术为难以进行的整形外科手术,方法200进行到方框224,其中外科计划服务器12生成通知消息以告知外科医生将进行的整形外科手术是困难的。在这种实施例中,外科计划服务器12可经由网络40将通知消息传输到医疗设备50。在一些实施例中,外科计划服务器12可将通知消息传输到位于医疗设备50中的计算装置52以显示给外科医生。

[0146] 在一些实施例中,在方框226中,外科计划服务器12还可响应于确定将进行的整形外科手术为难以进行的整形外科手术,将医学图像和约束数据传输到远程计算装置42。在此类实施例中,马上进行整形外科手术的外科医生以外的一个或多个外科医生可基于从外科计划服务器12接收的医学图像和/或约束数据提供有关于或影响马上进行的整形外科手术的一个或多个建议和/或意见。例如,一个或多个外科医生(如外科医生小组)可查看从外科计划服务器12接收的医学图像和/或约束数据,并且根据他们的专业知识可提供与将对患者的相关的一个或多个骨骼(和/或软组织)进行的整形外科手术有关的建议和/或意见(如建议的方法、建议的整形植入物、待用整形植入物的尺寸或尺寸范围、建议的外科器械、建议的待用导向件或模板、应该切除的骨骼量、建议的应切除的骨骼的位置和/或取向、建议的整形植入物的位置和/或取向、整形植入物的固定类型、警告等)。当然,应当理解,其他外科医生提供的建议和/或意见可包括对应于和/或影响该将进行的整形外科手术的任何其他类型或建议、意见和/或信息。另外,影响将进行的整形外科手术一个或多个建议和/或意见可由远程计算装置42自身生成。在一些实施例中,远程计算装置42可经由网络40将由其他外科医生(和/或其他外科医生小组)提供的一个或多个建议和/或意见传输到外科计划服务器12。

[0147] 在方框228,外科计划服务器12从远程计算装置42接收有关将进行的困难的整形外科手术的一个或多个建议和/或意见。在一些实施例中,外科计划服务器12经由网络40从远程计算装置42接收一个或多个意见和/或建议。在接收有关将进行的困难的整形外科手术的意见和/或建议之后,方法 200进行到方框230。

[0148] 在方框230中,外科计划服务器12基于从医疗设备50接收的医学图像和约束数据以及其他外科医生经由远程计算装置42提供的一个或多个意见和/或建议生成为将对患者的相关骨解剖结构(如相关的一个或多个骨骼)进行的困难的整形外科手术定制的患者专用外科计划。为此,使用类似于上文讨论的参照方框218的对未确定为难以进行整形外科手

术生成外科计划的那些方法的方法,外科计划服务器12可为将进行的困难的整形外科手术生成定制的患者专用外科计划。然而,在为困难的将进行的整形外科手术生成定制的患者专用外科计划时,外科计划服务器12可包括其他外科医生经由远程计算装置42提供的一个或多个建议和/或意见。以该方式,外科计划服务器 12为将进行的困难的整形外科手术生成定制的患者专用外科计划。在生成为将进行的困难的整形外科手术定制的患者专用外科计划之后,方法200进行到方框232,其中外科计划服务器12经由网络40将生成的定制的患者专用外科计划传输到医疗设备50。在一些实施例中,外科计划服务器12可将定制的患者专用外科计划传输到位于医疗设备50中的计算装置52以便将马上进行整形外科手术的外科医生查看。

[0149] 现参考图4,在使用中,外科计划服务器12可执行更新历史外科手术数据的方法400。方法400以方框402开始,其中外科计划服务器12将患者专用外科计划和/或定制的患者专用外科计划(如用于困难的整形外科手术) 传输到医疗设备50和/或医疗设备50的计算装置52。

[0150] 随后,在方框404中,外科计划服务器12接收该外科医生进行的整形外科手术的一个或多个手术结果和/或成果。在一些实施例中,整形外科手术的手术结果和/或成果可包括手术笔记(手术前、手术后等)、对应于与外科计划必要偏差的信息、在整形外科手术期间取得的图像、在整形外科手术期间记录的视频、在整形外科手术期间取得的声音记录、在整形外科手术期间取得的医学图像,和/或描述或说明整形外科手术的效果的任何其他类型的信息。在接收外科医生进行的整形外科手术的外科手术结果和/或成果之后,方法400进行到方框406。

[0151] 在方框406,外科计划服务器12可以由外科医生进行的整形外科手术接收的一个或多个手术结果和/或成果更新历史外科手术数据和/或外科优选项数据。为此,外科计划服务器12可更新外科手术数据库20和/或外科优选项数据库22以包括一个或多个手术结果和/或后果。以该方式,可使用该一个或多个手术结果和/或成果来有利于生成外科计划和/或确定将对其他患者进行的后续整形外科手术(或相同患者的后续手术)的困难水平。

[0152] 现参考图5,在使用中,外科计划服务器12可执行用于注册新用户的方法500。方法500以方框502开始,其中外科计划服务器12确定外科计划服务器12的外科医生(如用户)是否为新的外科医生(如新用户)。为此,外科计划服务器12可确定请求生成新患者专用外科计划的外科医生是否为外科计划服务器12的新用户或现有用户。在一些实施例中,外科计划服务器 12可基于或换句话说讲根据从外科医生处经由计算装置52接收的用户登录信息(如用户名、密码,和/或任何其他类型的凭据)确定该外科医生是否为新用户。如果在方框502中,外科计划服务器12确定该外科医生为新外科医生(如新用户),则方法500进行到方框504。然而,如果外科计划服务器12确定外科医生为现有外科医生(如现有用户),则方法500返回到方框502以监测新的外科医生用户。

[0153] 在方框504中,外科计划服务器12将新外科医生注册为用户。为此,外科计划服务器12可为该外科医生生成新的账户。另外,在一些实施例中,外科计划服务器12可为外科医生生成简档。在这种实施例中,为外科医生生成的简档可由外科优选项数据库22保持。当然,应当理解,外科计划服务器12可执行通常用于向系统注册新用户的任何其他方法和/或操作。

[0154] 在方框506中,外科计划服务器12可从新的外科医生接收外科优选数据。接收的外科优选数据可包括针对整形植入物类型的一个或多个外科医生优选项,针对植入物或外科手术的具体部分的外科医生优选项,可接受的整形植入物尺寸的程度(如可建议的对植入物尺寸范围的限制),针对固定类型的外科医生优选项(如粘固剂或无粘固剂)、材料类型、,、,饰剂,和其他特征如头部尺寸以及其他优选项,诸如金属对金属、金属对陶瓷、陶瓷对陶瓷、金属对聚合物等等。

[0155] 在方框508,外科计划服务器12可更新对新的外科医生所生成的简档以包括从新的外科医生处接收的外科优选数据。为此,外科计划服务器12 可更新对应于外科优选项数据库22中新外科医生的简档。

[0156] 在一些实施例中,在方框510,外科计划服务器12可从新注册的外科医生接收历史外科手术数据。从新注册的外科医生接收的历史外科手术数据可包括对应于该外科医生先前进行的整形外科手术的一个或多个手术结果和 /或成果。例如,从新注册的外科医生接收的一个或多个手术结果和/或成果可包括一个或多个手术笔记(手术前、手术后等)、对应于与先前外科计划必要偏差信息、在先前整形外科手术期间取得的图像、在先前整形外科手术期间记录的视频、在先前整形外科手术期间取得的医学图像、和/或描述或说明由该外科医生先前进行的整形外科手术的任何其他类型的信息。在一些实施例中,外科计划服务器12可用从新注册的外科医生接收的一个或多个手术结果和/或成果更新外科手术数据库20中的历史外科手术数据。以该方式,可使用一个或多个手术结果和/或成果来有利于生成外科计划和/或确定将对患者进行的后续整形外科手术的困难水平。

[0157] 尽管在附图和上述具体实施方式中对本发明进行了详细的图示和描述,但此类图示和描述应视为示例性的,而不是限制性的,应当理解的是,仅示出和描述了示例性的实施例,并且本发明精神范围内的所有变更和修改形式都应受到保护。

[0158] 本文所述设备、系统和方法的多个特征使本发明具有多个优点。应当注意的是,本发明的设备、系统和方法的替代实施例可以不包括所有所述特征,但仍然可以具有这些特征的至少某些优点的有益效果。本领域的普通技术人员可以轻松设计出其自己的设备、系统和方法的实施方式,这些设备、系统和方法可整合本发明特征中的一项或多项,并且落入由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内。

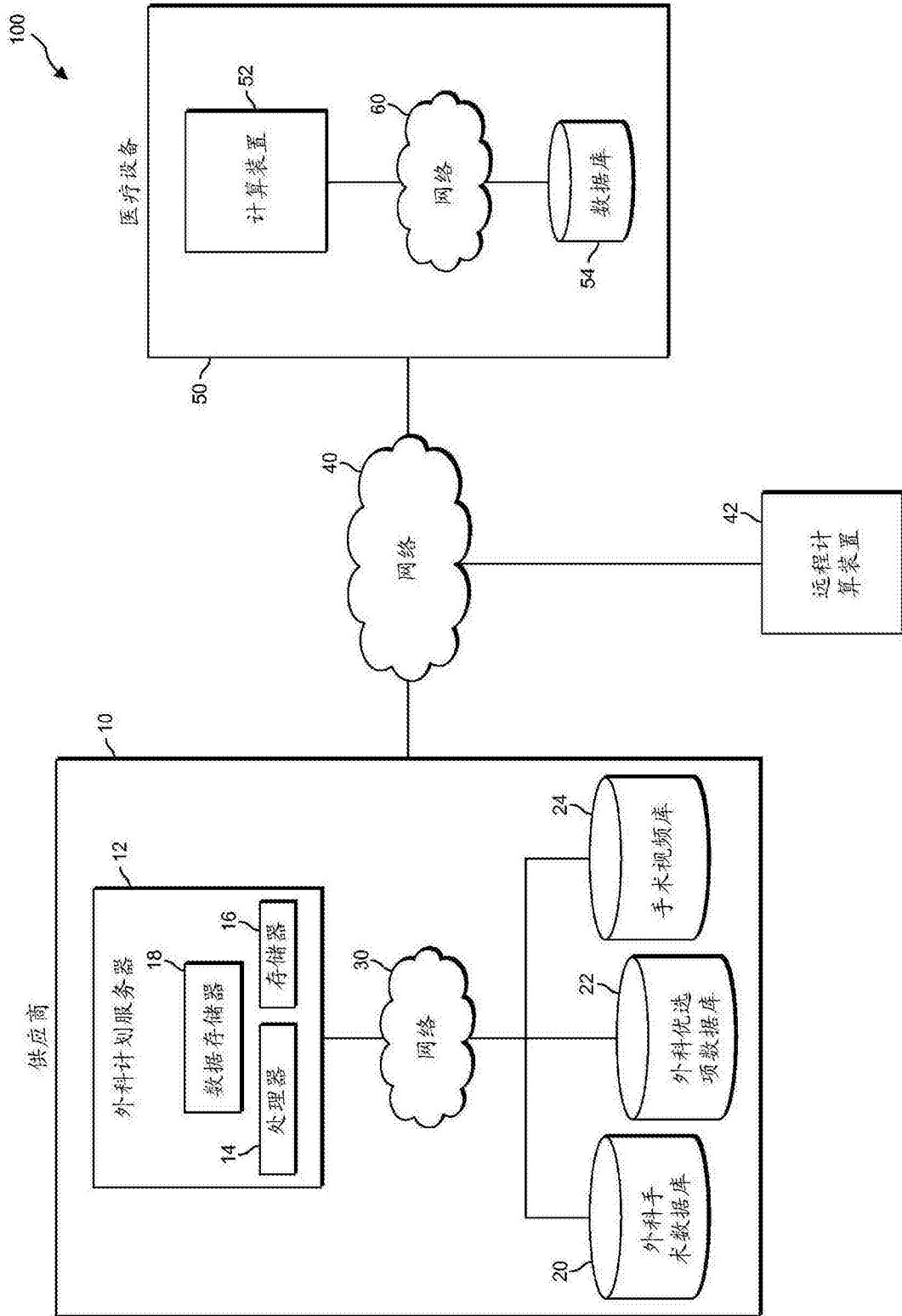


图1

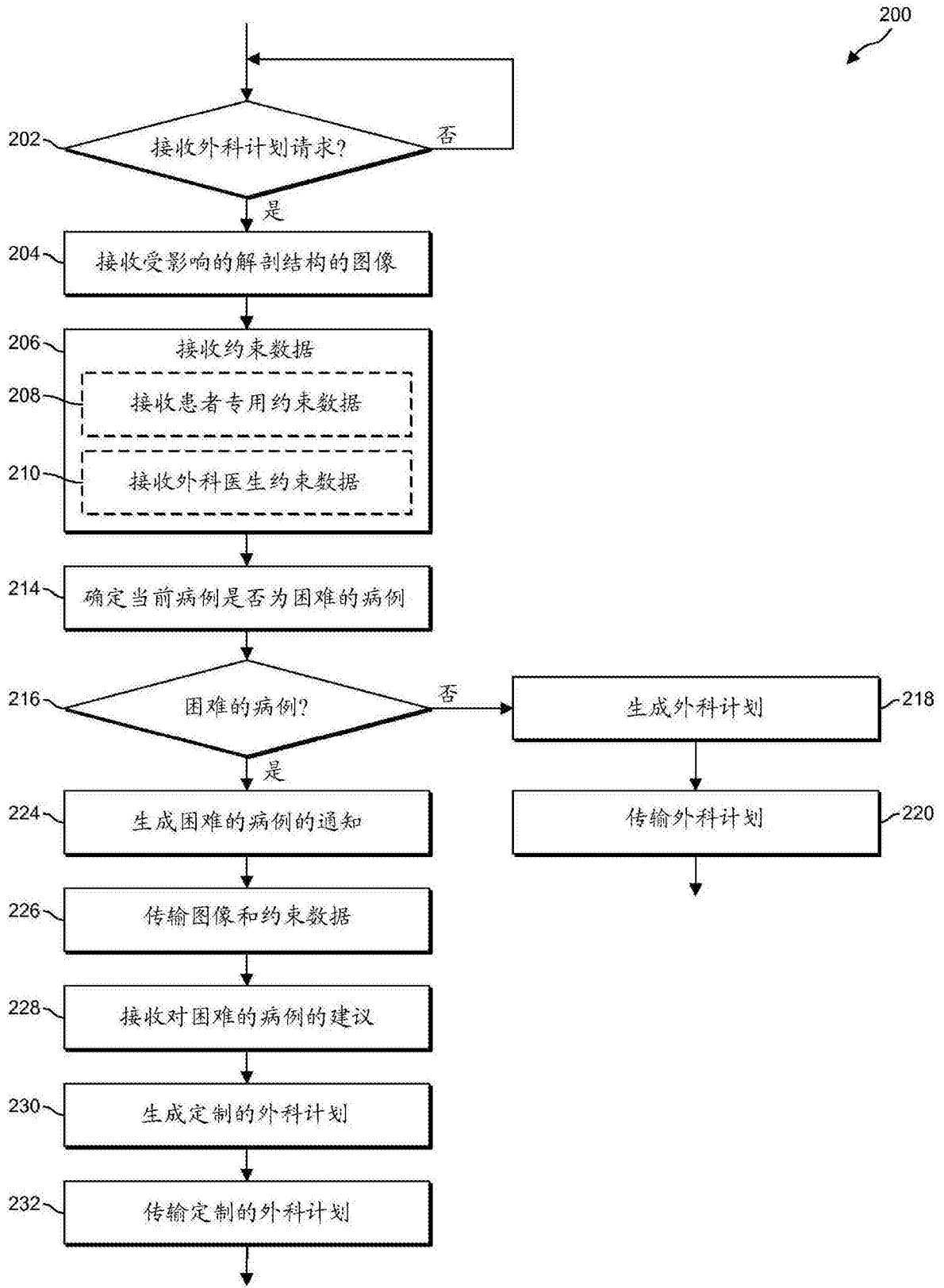


图2

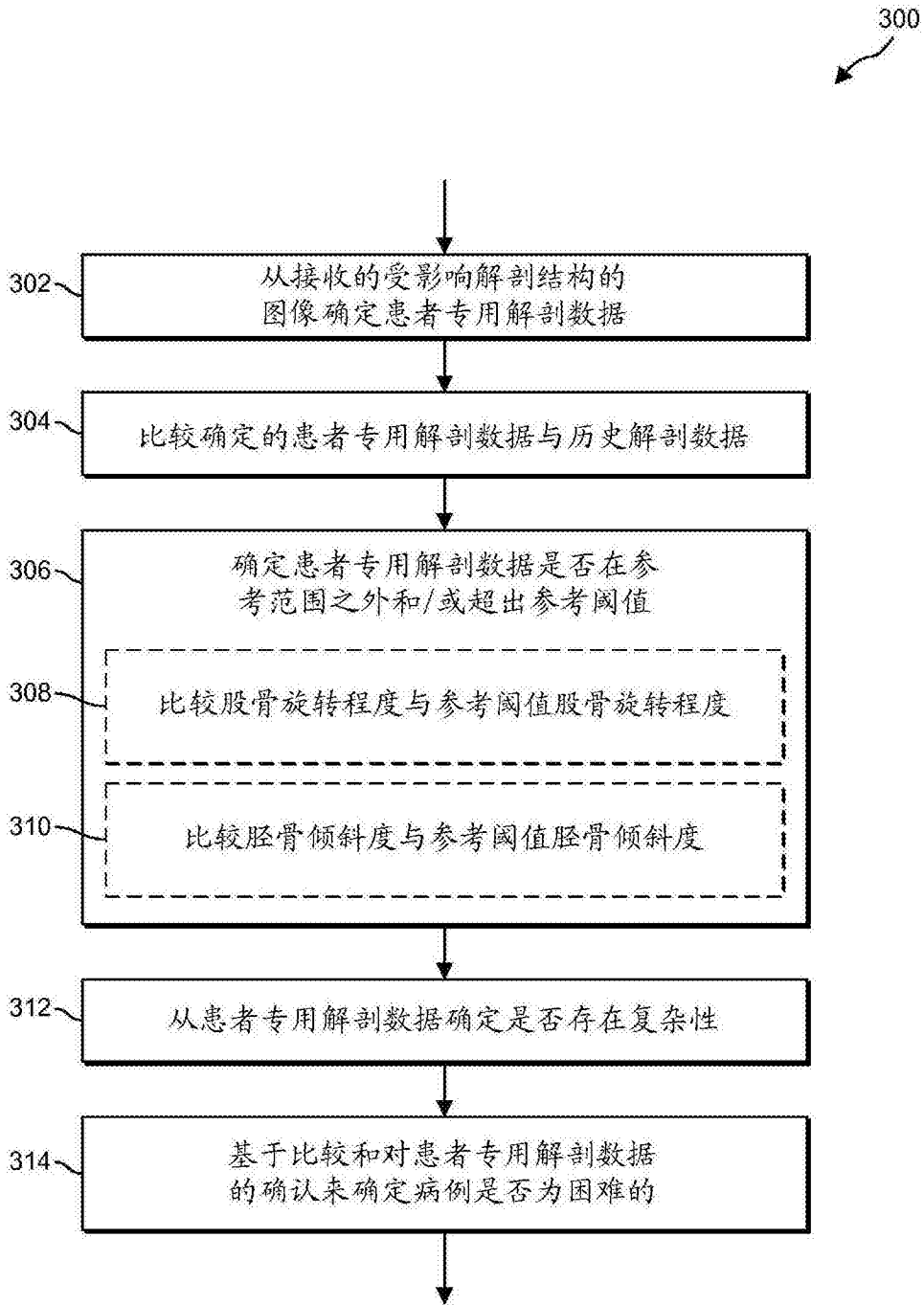


图3

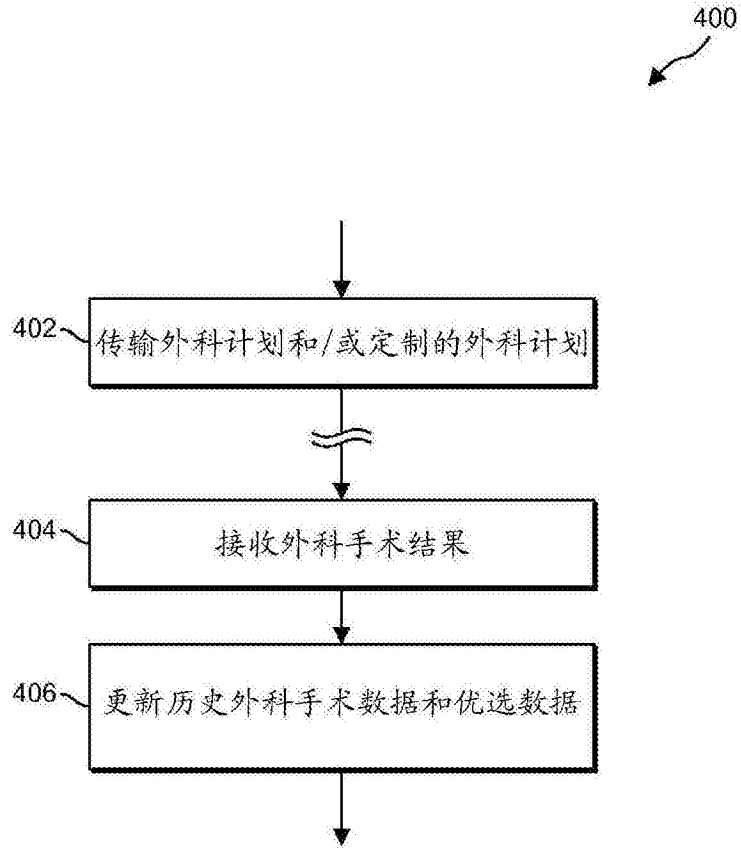


图4

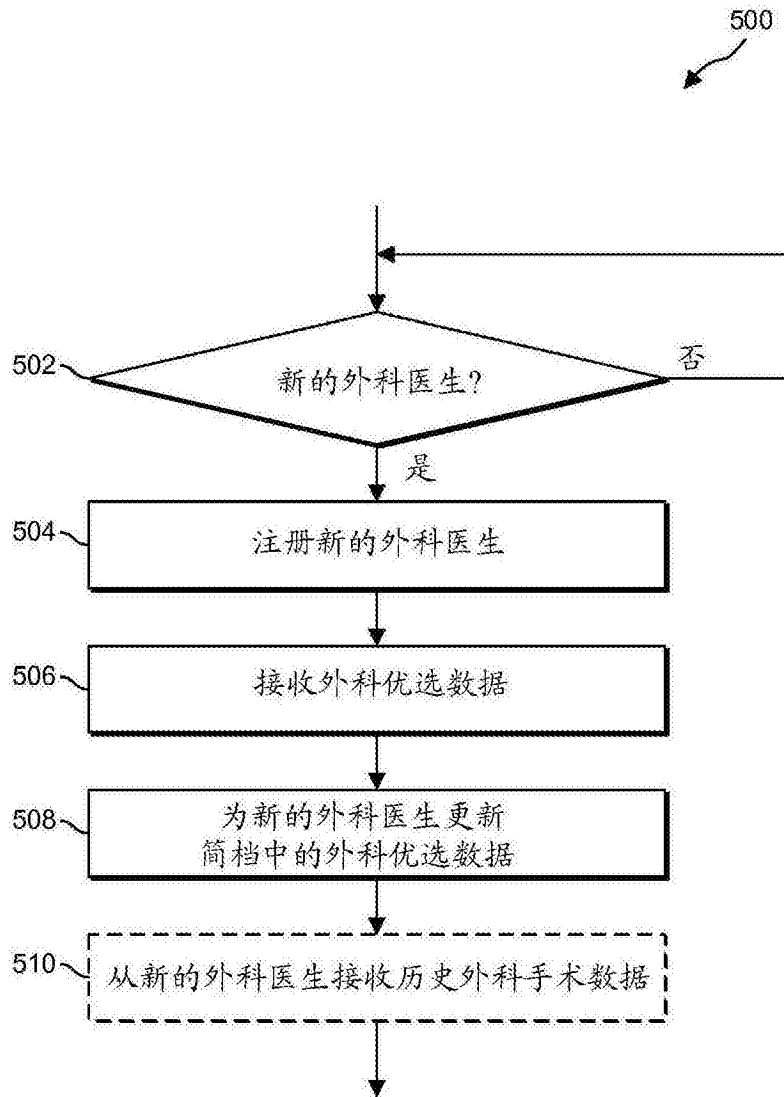


图5

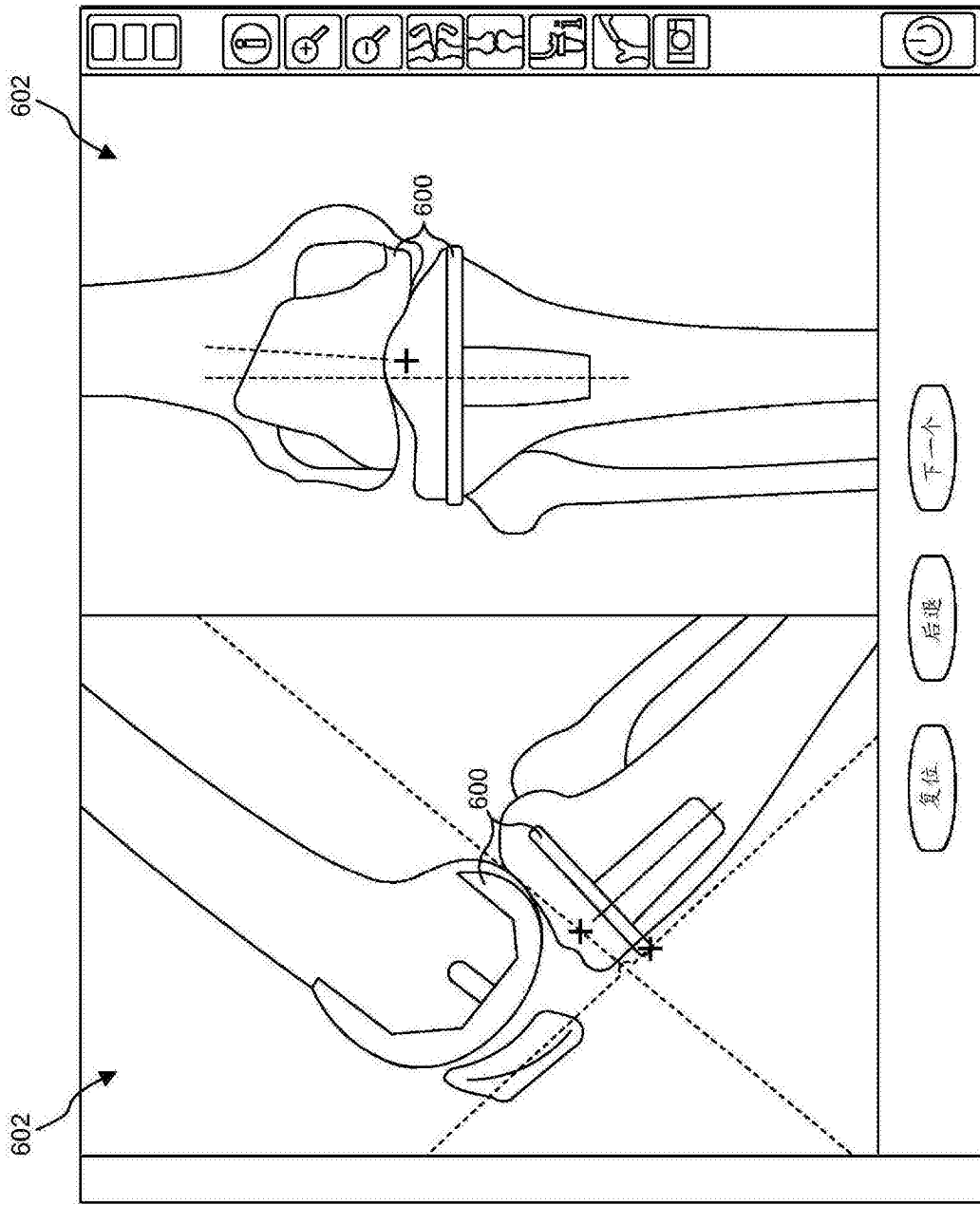


图6