



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107530059 A

(43)申请公布日 2018.01.02

(21)申请号 201680025830.7

(22)申请日 2016.04.29

(30)优先权数据

- 62/154,924 2015.04.30 US
- 62/154,929 2015.04.30 US
- 62/154,933 2015.04.30 US
- 62/154,942 2015.04.30 US
- 62/154,950 2015.04.30 US
- 15/099,665 2016.04.15 US
- 15/099,698 2016.04.15 US
- 15/099,730 2016.04.15 US
- 15/099,772 2016.04.15 US
- 15/099,820 2016.04.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.10.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/030028 2016.04.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/176549 EN 2016.11.03

(71)申请人 柯惠有限合伙公司

地址 美国马萨诸塞

(72)发明人 D·G·吉罗托 J·S·巴拉德瓦杰
K·J·弗兰克

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 王其文

(51)Int.Cl.

A61B 8/14(2006.01)

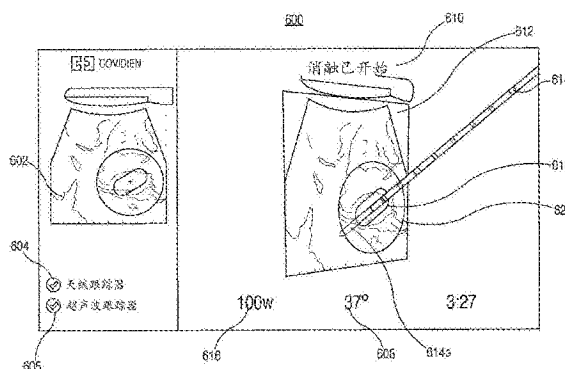
权利要求书4页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

微波消融计划与手术系统

(57)摘要

本发明提供了一种用于执行微波消融手术的系统、装置和方法,其包括:消融探针;电磁跟踪系统,该电磁跟踪系统被配置为当消融探针在患者体内被导航时跟踪消融探针的位置;超声波成像器,该超声波成像器被配置为生成实时超声波图像;以及计算装置,该计算装置被配置为:显示用于将消融探针导航到患者体内的消融靶的引导;基于消融探针的所跟踪到的位置在实时超声波图像上显示消融探针的所跟踪到的位置;当该消融探针被导航时,随着消融探针的位置被跟踪而反复地更新消融探针的所显示的位置;以及当该消融探针邻近靶而被导航时,显示用于消融靶的引导。



1. 一种用于执行微波消融手术的系统,所述系统包括:
消融探针;
电磁跟踪系统,所述电磁跟踪系统被配置为当所述消融探针在患者体内被导航时,通过使用位于所述消融探针上的至少一个电磁传感器来跟踪所述消融探针在所述患者体内的所述位置;
超声波成像器,所述超声波成像器被配置为生成实时超声波图像;和
计算装置,所述计算装置包括处理器和存储指令的存储器,所述指令当由所述处理器执行时使得所述计算装置:
显示用于将所述消融探针导航到所述患者体内的至少一个消融靶的引导;
基于所述消融探针在所述患者体内的所跟踪到的位置来在所述实时超声波图像上显示所述消融探针的所跟踪到的位置;
当所述消融探针在所述患者体内被导航时,随着所述消融探针的所述位置被跟踪而反复地更新所述消融探针的所显示的位置;以及
当所述消融探针邻近所述至少一个靶而被导航时,显示用于消融所述至少一个靶的引导。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述电磁跟踪系统通过使用位于所述超声波成像器上的至少一个电磁传感器来跟踪所述超声波成像器的所述位置。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中显示所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所述位置。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中基于所述消融探针在所述患者体内的所跟踪到的位置来将所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所述位置显示在所述实时超声波图像上。
5. 根据权利要求2所述的系统,其中基于所述超声波成像器的所跟踪到的位置来将所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所述位置显示在所述实时超声波图像上。
6. 根据权利要求3所述的系统,其中反复地更新所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所显示的位置。
7. 根据权利要求3所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述实时超声波图像上相对于所述至少一个靶而显示计划消融区域的模型。
8. 根据权利要求1所述的系统,还包括由所述计算装置自动启动的一个或多个外围部件,其中所述一个或多个外围部件包括消融发生器、蠕动泵、和智能电源中的一者或多者。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中所述消融探针经由皮肤插入所述患者体内。
10. 根据权利要求1所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述实时超声波图像上显示来自所述消融探针的尖端的用于指示所述消融探针的轨迹的矢量。
11. 根据权利要求1所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述实时超声波图像上相对于所述消融探针而显示投影消融区域。
12. 根据权利要求10所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述实时超声波图像上显示阴影条叠层,所述阴影条叠层指示所述消融探针的所述轨迹是在所述实时超声波图像的平面的前方还是后方。
13. 根据权利要求1所述的系统,其中所述计算装置使得用户能够预先配置关于消融所

述至少一个靶的至少一个参数。

14. 根据权利要求1所述的系统,其中所述至少一个参数包括瓦特数、温度和持续时间中的一者或多者。

15. 一种存储指令的非暂态计算机可读存储介质,所述指令当由处理器执行时使得计算装置:

显示用于将消融探针导航到患者体内的至少一个消融靶的引导;

在所述消融探针被导航时,跟踪所述消融探针在所述患者体内的所述位置;

在实时超声波图像上显示所述消融探针的所述跟踪的位置;

当所述消融探针在所述患者体内被导航时,随着所述消融探针的所述位置被跟踪而反复地更新所述消融探针的所显示的位置;以及

当所述消融探针邻近所述至少一个靶而被导航时,显示用于消融所述至少一个靶的引导。

16. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,包括另外的指令,所述另外的指令配置所述计算装置以跟踪位于所述消融探针上的至少一个电磁传感器的所述位置。

17. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,其中显示所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所述位置。

18. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,其中基于所述消融探针在所述患者体内的所跟踪到的位置来将所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所述位置显示在所述实时超声波图像上。

19. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,包括另外的指令,所述另外的指令配置所述计算装置以跟踪超声波成像器的所述位置。

20. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,其中基于所述超声波成像器的所跟踪到的位置来将所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所述位置显示在所述实时超声波图像上。

21. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,其中反复地更新所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所显示的位置。

22. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,包括另外的指令,所述另外的指令配置所述计算装置以在所述实时超声波图像上相对于所述至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

23. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,包括另外的指令,所述另外的指令配置所述计算装置以自动启动一个或多个外围部件,其中所述一个或多个外围部件包括消融发生器、蠕动泵和智能电源中的一者或多者。

24. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,其中所述消融探针经由皮肤插入所述患者体内。

25. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,包括另外的指令,所述另外的指令配置所述计算装置以在所述实时超声波图像上显示来自所述消融探针的尖端的用于指示所述消融探针的轨迹的矢量。

26. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,包括另外的指令,所述另外的指令配置所述计算装置以在所述实时超声波图像上相对于所述消融探针而显示投影消融区域。

27. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,包括另外的指令,所述另外的指令配置所述计算装置以在所述实时超声波图像上显示阴影条叠层,所述阴影条叠层指示所述消融探针的所述轨迹是在所述实时超声波图像的平面的前方还是后方。

28. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,包括另外的指令,所述另外的指令配置所述计算装置以使得用户能够预先配置关于消融所述至少一个靶的至少一个参数。

29. 根据权利要求15所述的非暂态计算机可读介质,其中所述至少一个参数包括瓦特数、温度和持续时间中的一者或多者。

30. 一种用于执行微波消融手术的系统,所述系统包括:

消融探针;

电磁跟踪系统,所述电磁跟踪系统被配置为当所述消融探针在患者体内被导航时,通过使用位于所述消融探针上的至少一个电磁传感器来跟踪所述消融探针在所述患者体内的所述位置;

计算装置,所述计算装置包括处理器和存储指令的存储器,所述指令当由所述处理器执行时使得所述计算装置:

显示基于在对所述患者的身体进行成像期间采集的图像数据而生成的患者的身体的至少一部分的三维模型;

显示用于将消融探针导航到所述患者体内的至少一个消融靶的路径;

在所述消融探针沿所述路径被导航时,跟踪所述消融探针在所述患者体内的所述位置;

在所述三维模型上显示所述消融探针的所跟踪到的位置;

当所述消融探针在所述患者体内被导航时,随着所述消融探针的所述位置被跟踪而反复地更新所述消融探针的所显示的位置;以及

当所述消融探针邻近所述至少一个靶而被导航时,显示用于消融所述至少一个靶的引导。

31. 根据权利要求30所述的系统,其中通向所述至少一个靶的所述路径为直线。

32. 根据权利要求30所述的系统,其中所述路径在所述至少一个靶与所述患者的所述身体的所述外部之间延伸。

33. 根据权利要求30所述的系统,还包括被配置为生成所述患者的身体的实时超声波图像的超声波成像器。

34. 根据权利要求33所述的系统,其中所述电磁跟踪系统被进一步配置为使用位于所述超声波成像器上的至少一个电磁传感器来跟踪所述超声波成像器的所述位置。

35. 根据权利要求33所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在由所述超声波成像器所生成的实时超声波图像上显示所述消融探针的所跟踪到的位置。

36. 根据权利要求35所述的系统,其中基于所述消融探针在所述患者体内的所跟踪到的位置来将所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所述位置显示在所述实时超声波图像上。

37. 根据权利要求35所述的系统,其中基于所述超声波成像器的所跟踪到的位置来将所述消融探针的相对于所述至少一个靶的所述位置显示在所述实时超声波图像上。

38. 根据权利要求30所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述三

维模型上相对于所述至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

39. 根据权利要求35所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述实时超声波图像上相对于所述至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

40. 根据权利要求35所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述实时超声波图像上相对于所述消融探针而显示投影消融区域。

41. 根据权利要求30所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述三维模型上相对于所述消融探针而显示投影消融区域。

42. 根据权利要求30所述的系统,其中当所述消融探针在所述患者体内被导航时,随着所述消融探针的所述位置被跟踪相对于所述路径而反复地更新所述消融探针的所显示的位置。

43. 根据权利要求30所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述三维模型上显示来自所述消融探针的所述尖端的用于指示所述消融探针的所述轨迹的矢量。

44. 根据权利要求35所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述实时超声波图像上显示来自所述消融探针的尖端的用于指示所述消融探针的轨迹的矢量。

45. 根据权利要求44所述的系统,其中所述指令进一步配置所述计算装置,以在所述实时超声波图像上显示阴影条叠层,所述阴影条叠层指示所述消融探针的所述轨迹是在所述实时超声波图像的平面的前方还是后方。

46. 根据权利要求30所述的系统,其中所述消融探针经由皮肤插入所述患者体内。

微波消融计划与手术系统

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于计划和执行微波消融治疗手术的系统、方法和装置。

背景技术

[0002] 在计划治疗手术中时,临床医生常常依赖于患者的数据,包括X射线数据、计算机断层摄影(CT)扫描数据、磁共振成像(MRI)数据、或允许临床医生查看患者的内部解剖结构的其他成像数据。临床医生利用患者数据来识别感兴趣的靶,并针对外科手术来制定用于接近感兴趣的靶的策略。

[0003] 使用CT图像作为诊断工具已成为日常工作,并且CT结果在很多情况下是有关病变、肿瘤或其他类似的感兴趣靶的尺寸和位置方面对临床医生可用的信息的主要来源。该信息由临床医生用于计划操作性手术诸如活组织检查或消融手术,但仅可作为“离线”信息提供,在开始手术之前,临床医生通常必须尽力记住该信息。在CT扫描期间,对患者进行数字成像并聚集CT图像数据量。然后可由临床医生在轴向方向、冠状方向和矢状方向中的每一者上查看CT图像数据。当尝试识别或定位靶时,临床医生从每个方向逐片地检查CT图像数据。然而,临床医生通常难以基于其原始形式的X射线、CT图像、或MRI来有效地计划外科消融手术。

发明内容

[0004] 本公开提供了一种用于计划和执行微波消融治疗手术的系统、装置和方法。根据本公开的方面,公开了一种用于执行微波消融手术的系统,该系统包括:消融探针;电磁跟踪系统,该电磁跟踪系统被配置为当消融探针在患者体内被导航时,通过使用位于消融探针上的至少一个电磁传感器来跟踪消融探针在患者体内的位置;超声波成像器,该超声波成像器被配置为产生实时超声波图像;以及计算装置,该计算装置包括处理器和存储指令的存储器,该指令当由处理器执行时使得该计算装置:显示用于将消融探针导航到患者体内的至少一个消融靶的引导;基于消融探针在患者体内的所跟踪到的位置来在实时超声波图像上显示消融探针的所跟踪到的位置;当消融探针在患者体内被导航时,随着消融探针的位置被跟踪而反复地更新消融探针的所显示的位置;以及当消融探针邻近至少一个靶而被导航时,显示用于消融至少一个靶的引导。

[0005] 在本公开的另一方面中,该电磁跟踪系统通过使用位于超声波成像器上的至少一个电磁传感器来跟踪超声波成像器的位置。

[0006] 在本公开的另一方面中,显示消融探针的相对于至少一个靶的位置。

[0007] 在本公开的另一方面中,基于消融探针在患者体内的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于所述至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0008] 在本公开的另一方面中,基于超声波成像器的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0009] 在本公开的另一方面中,反复地更新消融探针的相对于至少一个靶的所显示的位

置。

[0010] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在实时超声波图像上相对于至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

[0011] 在本公开的另一方面中,该系统还包括由计算装置自动启动的一个或多个外围部件,其中该一个或多个外围部件包括消融发生器、蠕动泵和智能电源中的一者或多者。

[0012] 在本公开的另一方面中,该消融探针经由皮肤插入患者体内。

[0013] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在实时超声波图像上显示来自消融探针的尖端的用于指示消融探针的轨迹的矢量。

[0014] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在实时超声波图像上相对于消融探针而显示投影消融区域。

[0015] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在实时超声波图像上显示阴影条叠层,该阴影条叠层指示消融探针的轨迹是在实时超声波图像的平面的前方还是后方。

[0016] 在本公开的另一方面中,该计算装置使得用户能够预先配置关于消融至少一个靶的至少一个参数。

[0017] 在本公开的另一方面中,该至少一个参数包括瓦特数、温度和持续时间中的一者或多者。

[0018] 根据本公开的另一方面,公开了一种方法,该方法包括:显示用于将消融探针导航到患者体内的至少一个消融靶的引导;在消融探被导航时,跟踪消融探针在患者体内的位置;在实时超声波图像上显示消融探针的所跟踪到的位置;当消融探针在患者体内被导航时,随着消融探针的位置被跟踪而反复地更新消融探针的所显示的位置;以及当消融探针邻近至少一个靶而被导航时,显示用于消融至少一个靶的引导。

[0019] 在本公开的另一方面中,该方法还包括跟踪位于消融探针上的至少一个电磁传感器的位置。

[0020] 在本公开的另一方面中,显示消融探针的相对于至少一个靶的位置。

[0021] 在本公开的另一方面中,基于消融探针在患者体内的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于所述至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0022] 在本公开的另一方面中,该方法还包括跟踪超声波成像器的位置。

[0023] 在本公开的另一方面中,基于超声波成像器的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0024] 在本公开的另一方面中,反复地更新消融探针的相对于至少一个靶的所显示的位置。

[0025] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在实时超声波图像上相对于至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

[0026] 在本公开的另一方面中,该方法还包括自动启动一个或多个外围部件,其中该一个或多个外围部件包括消融发生器、蠕动泵和智能电源中的一者或多者。

[0027] 在本公开的另一方面中,该方法还包括将消融探针经由皮肤插入患者体内。

[0028] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在实时超声波图像上显示来自消融探针的尖端的用于指示消融探针的轨迹的矢量。

[0029] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在实时超声波图像上相对于消融探针而显示投影消融区域。

[0030] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在实时超声波图像上显示阴影条叠层,该阴影条叠层指示消融探针的轨迹是在实时超声波图像的平面的前方还是后方。

[0031] 在本公开的另一方面中,该方法还包括预先配置关于消融至少一个靶的至少一个参数。

[0032] 在本公开的另一方面中,该至少一个参数包括瓦特数、温度和持续时间中的一者或多者。

[0033] 根据本公开的另一方面,非暂态计算机可读存储介质存储指令,该指令当由处理器执行时使得计算装置:显示用于将消融探针导航到患者体内的至少一个消融靶的引导;在消融探针沿路径被导航时,跟踪消融探针在患者体内的位置;在实时超声波图像上显示消融探针的所述跟踪的;当消融探针在患者体内被导航时,随着消融探针的位置被跟踪而反复地更新消融探针的所显示的位置;以及当消融探针邻近至少一个靶而被导航时,显示用于消融至少一个靶的引导。

[0034] 在本公开的另一方面中,该计算机可读介质存储另外的指令,该另外的指令配置计算装置以跟踪位于消融探针上的至少一个电磁传感器的位置。

[0035] 在本公开的另一方面中,显示消融探针的相对于至少一个靶的位置。

[0036] 在本公开的另一方面中,基于消融探针在患者体内的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于所述至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0037] 在本公开的另一方面中,计算机可读介质存储另外的指令,该另外的指令配置计算装置以跟踪超声波成像器的位置。

[0038] 在本公开的另一方面中,基于超声波成像器的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0039] 在本公开的另一方面中,反复地更新消融探针的相对于至少一个靶的所显示的位置。

[0040] 在本公开的另一方面中,计算机可读介质存储另外的指令,该另外的指令配置计算装置以在实时超声波图像上相对于至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

[0041] 在本公开的另一方面中,计算机可读介质存储另外的指令,该另外的指令配置该计算装置以自动启动一个或多个外围部件,其中该一个或多个外围部件包括消融发生器、蠕动泵和智能电源中的一者或多者。

[0042] 在本公开的另一方面中,消融探针经由皮肤插入患者体内。

[0043] 在本公开的另一方面中,计算机可读介质存储另外的指令,该另外的指令配置所述计算装置以在实时超声波图像上显示来自消融探针的尖端的用于指示消融探针的轨迹的矢量。

[0044] 在本公开的另一方面中,计算机可读介质存储另外的指令,该另外的指令配置计算装置以在实时超声波图像上相对于消融探针而显示投影消融区域。

[0045] 在本公开的另一方面中,计算机可读介质存储另外的指令,该另外的指令配置计算装置以在实时超声波图像上显示阴影条叠层,该阴影条叠层指示消融探针的轨迹是在实时超声波图像的平面的前方还是后方。

[0046] 在本公开的另一方面中,计算机可读介质存储另外的指令,该另外的指令配置计算装置以使得用户能够预先配置关于消融至少一个靶的至少一个参数。

[0047] 在本公开的另一方面中,该至少一个参数包括瓦特数、温度和持续时间中的一者或多者。

[0048] 根据本公开的另一方面,公开了一种用于执行微波消融手术的系统,该系统包括:消融探针;电磁跟踪系统,该电磁跟踪系统被配置为当消融探针在患者体内被导航时,通过使用位于消融探针上的至少一个电磁传感器来跟踪消融探针在患者体内的位置;计算装置,该计算装置包括处理器和存储指令的存储器,该指令当由处理器执行时使得计算装置:显示基于在对患者的身体进行成像期间采集的图像数据而生成的患者的身体的至少一部分的三维模型;显示用于将消融探针导航到患者体内的至少一个消融靶的路径;在消融探针沿路径被导航时,跟踪消融探针在患者体内的位置;在三维模型上显示消融探针的所跟踪到的位置;当消融探针在患者体内被导航时,随着消融探针的位置被跟踪而反复地更新消融探针的所显示的位置;以及当消融探针邻近至少一个靶而被导航时,显示用于消融至少一个靶的引导。

[0049] 在本公开的另一方面中,通向至少一个靶的路径为直线。

[0050] 在本公开的另一方面中,该路径在至少一个靶与患者的身体的外部之间延伸。

[0051] 在本公开的另一方面中,该系统还包括被配置为生成患者的身体的实时超声波图像的超声波成像器。

[0052] 在本公开的另一方面中,该电磁跟踪系统被进一步配置为使用位于超声波成像器上的至少一个电磁传感器来跟踪超声波成像器的位置。

[0053] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在由超声波成像器所生成的实时超声波图像上显示消融探针的所跟踪到的位置。

[0054] 在本公开的另一方面中,基于消融探针在患者体内的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于所述至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0055] 在本公开的另一方面中,基于超声波成像器的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0056] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在三维模型上相对于至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

[0057] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在实时超声波图像上相对于至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

[0058] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在实时超声波图像上相对于消融探针而显示投影消融区域。

[0059] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在三维模型上相对于消融探针而显示投影消融区域。

[0060] 在本公开的另一方面中,当消融探针在患者体内被导航时,随着消融探针的位置被跟踪相对于路径而反复地更新消融探针的所显示的位置。

[0061] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在三维模型上显示来自消融探针的尖端的用于指示消融探针的轨迹的矢量。

[0062] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在实时超声波图像上显

示来自消融探针的尖端的用于指示消融探针的轨迹的矢量。

[0063] 在本公开的另一方面中,该指令进一步配置计算装置,以在实时超声波图像上显示阴影条叠层,该阴影条叠层指示消融探针的轨迹是在实时超声波图像的平面的前方还是后方。

[0064] 在本公开的另一方面中,该消融探针经由皮肤插入患者体内。

[0065] 根据本公开的另一方面,公开了一种,该方法包括:显示基于在对患者的身体进行成像期间采集的图像数据而生成的患者的身体的至少一部分的三维模型;显示用于将消融探针导航到患者体内的至少一个消融靶的路径;在消融探针沿路径被导航时,跟踪消融探针在患者体内的位置;在三维模型上显示消融探针的所跟踪到的位置;当消融探针在患者体内被导航时,随着消融探针的位置被跟踪而反复地更新消融探针的所显示的位置;以及当消融探针邻近至少一个靶而被导航时,显示用于消融至少一个靶的引导。

[0066] 在本公开的另一方面中,通向至少一个靶的路径为直线。

[0067] 在本公开的另一方面中,该路径在至少一个靶与患者的身体的外部之间延伸。

[0068] 在本公开的另一方面中,该方法还包括跟踪位于消融探针上的至少一个电磁传感器的位置。

[0069] 在本公开的另一方面中,该方法还包括跟踪超声波成像器的位置。

[0070] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在由超声波成像器所生成的实时超声波图像上显示消融探针的所跟踪到的位置。

[0071] 在本公开的另一方面中,基于消融探针在患者体内的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于所述至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0072] 在本公开的另一方面中,基于超声波成像器的所跟踪到的位置来将消融探针的相对于至少一个靶的位置显示在实时超声波图像上。

[0073] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在三维模型上相对于至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

[0074] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在实时超声波图像上相对于至少一个靶而显示计划消融区域的模型。

[0075] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在实时超声波图像上相对于消融探针而显示投影消融区域。

[0076] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在三维模型上相对于消融探针而显示投影消融区域。

[0077] 在本公开的另一方面中,当消融探针在患者体内被导航时,随着消融探针的位置被跟踪相对于路径而反复地更新消融探针的所显示的位置。

[0078] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在三维模型上显示来自消融探针的尖端的用于指示消融探针的轨迹的矢量。

[0079] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在实时超声波图像上显示来自消融探针的尖端的用于指示消融探针的轨迹的矢量。

[0080] 在本公开的另一方面中,该方法还包括在实时超声波图像上显示阴影条叠层,该阴影条叠层指示消融探针的轨迹是在实时超声波图像的平面的前方还是后方。

[0081] 在本公开的另一方面中,该方法还包括将消融探针经由皮肤插入患者体内。

[0082] 在不脱离本公开的范围的情况下,可组合本公开的上述方面和实施方案中的任一者。

附图说明

[0083] 在参考附图阅读对其各个实施方案的描述时,当前公开的系统和方法的对象与特征对于本领域的普通技术人员将变得显而易见,其中:

[0084] 图1为根据本公开的示例性实施方案的微波消融计划和手术系统的示意图;

[0085] 图2为形成根据本公开的实施方案的图1的微波消融计划和手术系统的一部分的计算装置的示意图;

[0086] 图3为示出根据本公开的实施方案的微波消融治疗的手术阶段的示例性方法的流程图;

[0087] 图4为呈现视图的用户界面的图示,该视图示出了根据本公开的实施方案的微波消融治疗的手术阶段的设置步骤;

[0088] 图5为呈现视图的用户界面的图示,该视图示出了根据本公开的实施方案的微波消融治疗的手术阶段的引导步骤;

[0089] 图6为呈现视图的用户界面的图示,该视图示出了根据本公开的实施方案的微波消融治疗的手术阶段期间的引导;并且

[0090] 图7为呈现视图的用户界面的图示,该视图示出了根据本公开的实施方案的微波消融治疗的手术阶段的消融步骤。

具体实施方式

[0091] 本公开提供了一种用于计划和执行微波消融外科治疗的系统和方法。该系统为临床医生呈现治疗的最新型方法,该方法计划了从初始患者选择到靶识别和选择、靶尺寸设定、治疗区域尺寸设定、入口点和路线选择的过程,以形成通向靶的路径,并进行治疗计划检查。该治疗计划然后可在外科手术的执行期间用作指导,其中该系统被配置为跟踪外科工具在患者体内的位置,并向临床医生提供工具相对于靶的位置的实时视图和朝向靶的预先计划的路径。该系统也为临床医生呈现具有比较和对比术前和术后CT图像数据以评估已被执行的外科治疗手术的结果的能力。

[0092] 尽管将根据具体示例性实施方案来描述本公开,但对于本领域的技术人员将显而易见的是,在不脱离本公开的实质的情况下,可进行各种修改、重新排列和置换。本公开的范围由此处所附的权利要求书限定。

[0093] 根据本公开的微波消融治疗通常被划分为两个阶段:(1)计划阶段,和(2)手术阶段。在由Bharadwaj等人于2014年8月11日提交的标题为“TREATMENT PROCEDURE PLANNING SYSTEM AND METHOD”(治疗手术计划系统和方法)的共同待审临时专利申请号62/035,851中更全面地描述了微波消融治疗的计划阶段,该专利申请的内容全文以引用方式并入本文。下面更全面地描述了替代的计划阶段和手术阶段。

[0094] 根据本公开的微波消融计划和手术系统可为被配置为执行计划阶段和手术阶段的单一系统,或者该系统可包括用于各个阶段的独立装置和软件程序。后者的示例可为这样的系统:其中在计划阶段期间使用具有一个或多个专门软件程序的第一计算装置,并且

具有一个或多个专门软件程序的第二计算装置可从第一计算装置导入数据,以在手术阶段期间使用。

[0095] 现在参见图1,本公开整体涉及治疗系统10,该治疗系统包括计算装置100、显示器110、工作台120、消融探针130和超声波传感器140。该计算装置100可为例如膝上型计算机、台式计算机、平板电脑、或其他类似的装置。该计算装置100可被配置为控制电外科发生器、蠕动泵、电源和/或与系统10相关或形成该系统的一部分的任何其他附件和外围装置。该显示器110被配置为输出与微波消融手术的执行相关的指令、图像和消息。该工作台120可为例如适于在外科手术期间使用的手术台或其他工作台,其包括电磁(EM)场发生器121。该EM场发生器121用于在微波消融手术期间产生EM场并且形成EM跟踪系统的一部分,该EM跟踪系统用于跟踪外科器械在患者体内的位置。该EM场发生器121可包括各种部件,诸如要被放置在操作台或患者床下方或集成到操作台或患者床的经特殊设计的垫。此类EM跟踪系统的示例为由北方数码有限公司(Northern Digital Inc.)出售的AURORA™系统。消融探针130为具有用于消融组织的微波消融天线的外科器械。虽然本公开描述了系统10在外科环境中的使用,但也设想了系统10的部件中的一些或全部部件均可用于替代设置,例如成像实验室和/或办公室设置。

[0096] 除EM跟踪系统之外,也可通过使用超声成像使外科器械可视化。该超声波传感器140诸如超声棒可用于在微波消融手术期间对患者的身体进行成像,以使外科器械诸如消融探针130在患者体内的位置可视化。该超声波传感器140可具有嵌在超声棒内或附接到超声棒的EM跟踪传感器,例如夹式传感器或标贴传感器。如下文进一步所述的,该超声波传感器140可相对于消融探针130定位,使得消融探针130与超声波图像的平面成角度,从而使得临床医生能够使消融探针130与超声波图像平面以及与经成像的对象之间的空间关系可视化。此外,该EM跟踪系统也可跟踪超声波传感器140的位置。在一些实施方案中,一个或多个超声波传感器140可被放置在患者体内。然后,该EM跟踪系统可跟踪此类超声波传感器140和消融探针130在患者体内的位置。

[0097] 在执行微波消融治疗手术期间,也可使用各种其他外科器械或外科工具,诸如结扎装置、外科钉等。该消融探针130用于通过使用电磁辐射或微波能量加热组织以便使癌细胞变形或杀死癌细胞来消融病变或肿瘤(在下文中被称为“靶”)。包括此类消融探针130的系统的结构和用途在由Dickhans于2014年8月26日提交的标题为“MICROWAVE ABLATION SYSTEM”(微波消融系统)的共同待审临时专利申请号62/041,773和由Latkow等人于2013年3月15日提交的标题为“MICROWAVE ABLATION CATHETER AND METHOD OF UTILIZING THE SAME”(微波消融导管及其使用方法)的共同待审专利申请号13/836,203和由Brannan等人于2013年3月15日提交的标题为“MICROWAVE ENERGY-DELIVERY DEVICE AND SYSTEM”(微波能量递送装置和系统)的共同待审专利申请号13/834,581进行了更全面的描述,所有专利申请的全部内容以引用方式并入本文。

[0098] 可在外科手术期间跟踪消融探针130在患者体内的位置。跟踪消融探针130的位置的示例性方法通过使用EM跟踪系统进行,该EM跟踪系统通过跟踪附接到消融探针130或结合在消融探针中的传感器来跟踪消融探针130的位置。可使用各种类型的传感器诸如印刷传感器,其结构和用途在2014年12月22日提交的共同待审临时专利申请号62/095,563中进行了更全面的描述,该专利申请的全部内容以引用方式并入本文。在开始手术之前,临床医

生能够验证跟踪系统的准确性。

[0099] 现在转向图2,其示出了计算装置100的系统图。该计算装置100可包括存储器202、处理器204、显示器206、网络接口208、输入装置210和/或输出模块212。

[0100] 存储器202包括用于存储可由处理器204执行并且控制计算装置100的操作的数据和/或软件的任何非暂态计算机可读存储介质。在实施方案中,存储器202可包括一个或多个固态存储装置,诸如闪存存储器芯片。另选地或除一个或多个固态存储装置之外,存储器202可包括通过海量存储控制器(未示出)和通信总线(未示出)而被连接到处理器204的一个或多个海量存储装置。尽管本文包含的对计算机可读介质的描述是指固态存储装置,但本领域的技术人员应当理解,计算机可读存储介质可为可由处理器204访问的任何可用介质。即,计算机可读存储介质包括以用于存储信息诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块、或其他数据的任何方法或技术实现的非暂态、易失性和非易失性、可移除和不可移除的介质。例如,计算机可读存储介质包括RAM、ROM、EPROM、EEPROM、闪存存储器或其他固态存储器技术、CD-ROM、DVD、Blu-Ray或其他光学存储器、磁带盒、磁带、磁盘存储装置或其他磁存储装置或可用于存储所需信息并且可通过计算装置100访问的任何其他介质。

[0101] 存储器202可存储应用程序216和/或CT数据214。当由处理器204执行时,应用程序216可使得显示器206呈现用户界面218。

[0102] 处理器204可为通用处理器、被配置为执行特定图形处理任务同时释放通用处理器的空间以执行其他任务的专用图形处理单元(GPU),和/或此类处理器的任何数量或组合。

[0103] 显示器206可为触敏的和/或语音激活的,使得显示器206能够用作输入和输出装置。另选地,可采用键盘(未示出)、鼠标(未示出)、或其他数据输入装置。

[0104] 网络接口208可被配置为连接到网络诸如由有线网络和/或无线网络、广域网(WAN)、无线移动网络、蓝牙网络和/或互联网组成的局域网(LAN)。例如,计算装置100可从服务器(例如,医院服务器、互联网服务器、或其他类似服务器)接收患者的计算机断层摄影(CT)图像数据,以在外科消融计划期间使用。患者CT图像数据还可经由可移除存储器202而被提供至计算装置100。计算装置100可经由网络接口208来接收对其软件例如应用程序216的更新。计算装置100还可在显示器206上显示软件更新可用的通知。

[0105] 输入装置210可为用户可使用其与计算装置100(诸如例如,鼠标、键盘、脚踏开关、触摸屏和/或语音接口)进行交互的任何装置。

[0106] 输出模块212可包括任何连接端口或总线,诸如例如并行端口、串行端口、通用串行总线(USB)、或本领域的技术人员已知的任何其他类似的连接端口。

[0107] 应用程序216可为被存储在存储器202中并由计算装置100的处理器204执行的一个或多个软件程序。如将在下文更详细描述的那样,在计划阶段期间,应用程序216通过一系列步骤来指导临床医生识别靶、设定靶的尺寸、设定治疗区域的尺寸和/或确定在手术阶段期间通往靶以供后续使用的访问路径。在一些实施方案中,应用程序216被加载在手术室或执行外科手术的其他设施中的计算装置上,并且被用作计划或示意图以指导临床医生执行外科手术,但手术中没有使用来自消融探针130的任何反馈来指示消融探针130相对于该方案位于何处。在其他实施方案中,系统10诸如通过EM跟踪来为计算装置100提供关于消融探针130在患者体内的位置的数据,然后可使用应用程序216来指示消融探针130在该计划

上的位置。

[0108] 应用程序216可被直接安装在计算装置100上,或者可安装在另一台计算机上,例如中央服务器,并且经由网络接口208在计算装置100上打开。应用程序216可作为基于网络的应用程序或本领域技术人员已知的任何其他格式在计算装置100本机运行。在一些实施方案中,应用程序216将为具有本公开所描述的所有特征和功能的单个软件程序。在其他实施方案中,应用程序216可为提供这些特征和功能的各种部分的两个或更多个不同的软件程序。例如,应用程序216可包括在计划阶段期间使用的一个软件程序,以及在微波消融治疗的手术阶段期间使用的第二软件程序。在此类情况下,形成应用程序216的一部分的各种软件程序能够彼此进行通信和/或导入和导出与微波消融治疗和/或患者有关的各种设置和参数,以共享信息。例如,治疗计划及其在计划阶段期间由一个软件程序生成的任何成分可被存储和导出,以在手术阶段期间由第二软件程序使用。

[0109] 应用程序216与用户界面218进行通信,该用户界面例如在显示器206上生成用于向临床医生呈现视觉交互特征并且用于例如经由用户输入装置来接收临床医生输入的用户界面。例如,用户界面218可生成图形用户界面(GUI)并将GUI输出到显示器206,以供临床医生查看。

[0110] 计算装置100链接到显示器110,从而使得计算装置100能够控制显示器110上的输出、以及显示器206上的输出。计算装置100可控制显示器110,以显示与在显示器206上显示的输出相同或类似的输出。例如,显示器206上的输出可被镜像在显示器110上。作为另外一种选择,计算装置100可控制显示器110,以显示与在显示器206上所显示的输出不同的输出。例如,可控制显示器110,以在微波消融手术期间显示引导图像和信息,同时控制显示器206以显示其他输出,诸如配置信息或状态信息。

[0111] 如本文所使用的,术语“临床医生”是指参与计划、执行、监控和/或监督涉及本文所述的实施方案的使用的医疗手术的治疗计划系统10的任何医疗专业人员(例如,医生、外科医生、护士等)或其他用户。

[0112] 现在转到图3,其示出了根据本公开的实施方案的用于执行微波消融手术的示例性方法的流程图。在步骤302处,临床医生可使用计算装置100来将治疗计划加载到应用程序216中。该治疗计划可包括患者身体的模型和通向一个或多个靶的路径。

[0113] 模型和治疗计划均在计划阶段期间生成。可基于在患者的CT扫描期间采集的CT图像数据来生成该模型,但是也可设想其他成像形式。临床医生使用该模型来选择在微波消融手术期间进行治疗的一个或多个靶。然后,应用程序216生成从每个所选择的靶到患者的身体上的可插入消融探针130的入口点的路径。该路径以此方式生成,以避免任何骨骼、重要器官、或患者体内的其他关键结构。在计算装置100上加载治疗计划之后,临床医生可查看和修改治疗计划。

[0114] 临床医生还可配置用于微波消融手术的系统设置。例如,临床医生可预先配置与在该手术期间使用的各种工具相关的参数,诸如为治疗计划中的每个靶预先配置消融探针130的输出设置。这样,当消融探针130到达每个靶时,应用程序216可自动配置消融探针130的不同输出。

[0115] 临床医生还可查看在计划阶段期间所存储的图像或“快照”。例如,临床医生可在计划阶段期间存储从不同的角度显示靶的各种图像。如上所述,在标题为“TREATMENT

PROCEDURE PLANNING SYSTEM AND METHOD” (治疗手术计划系统和方法) 的共同待审临时专利申请号62/035,851中更全面地描述了微波消融治疗的计划阶段。

[0116] 然后,在步骤304处,应用程序216经由用户界面218来显示用于建立和配置微波消融系统的指令。该指令可为可视的和/或可听的,并且可为正确的与不正确的系统配置提供反馈。例如,如图4所示,计算装置100可显示系统配置屏幕400。屏幕400示出了系统当前正在操作的消融手术的步骤的指示符402。屏幕400还示出了列表404用于指示应当被连接以用于手术的各种系统部件、以及那些部件的状态。当连接系统部件以测试该部件的功能时,提供按钮406。屏幕400还示出了表示消融探针130的配置时间408、温度410和输出功率412的指示符。

[0117] 当系统已被配置用于该手术时,临床医生可通过选择按钮414来启动该手术、停止该手术、暂停该手术、恢复该手术和/或重置该手术。在选择按钮414时,应用程序216使得计算装置100自动启动系统部件中的一个或多个系统部件。例如,应用程序216可自动启动蠕动泵、电外科发生器和/或电源。然后,应用程序216显示用于将消融探针130插入患者体内的指令。此后,在步骤306处,应用程序216显示在计划阶段中生成的患者的身体的模型和通向靶的路径。

[0118] 在一个实施方案中,治疗阶段类似于由Covidien LP当前销售的iLogic[®]系统采用的治疗阶段,其中患者在磁场中的位置与来自计划阶段的图像对齐。此外,参考所计划的路径和患者的位置,并且更具体地相对于在模型中的所识别和所显示的靶来检测和显示消融探针在电磁场中的位置。

[0119] 在另选的或另外的实施方案中,临床医生使用包括超声波传感器140和超声波工作站150的超声波成像系统沿通向靶的路径导航消融探针130。导航指令诸如路径和其他相关的信息可被显示在显示器110上,而显示器206显示配置屏幕500,如下文所述的图5所示的。当消融探针130被导航时,在步骤308处,应用程序216跟踪消融探针130在患者体内的位置,并且在步骤310中,将消融探针130的所跟踪到的位置显示在患者的身体的模型上。此外,应用程序216投影从消融探针130的端部延伸的矢量,以沿消融探针130的轨迹向临床医生指示相交的组织。这样,临床医生可改变对病变或肿瘤的方法,以用最小的创伤来优化放置。

[0120] 在步骤312处,应用程序216在消融探针130沿通向靶的路径被导航时,反复地更新消融探针130在患者身体模型上的所显示的位置。

[0121] 当应用程序216或临床医生检测到消融探针130已到达靶时,在步骤314处,应用程序216显示用于消融靶的指令,包括由临床医生先前设置的用于消融肿瘤的设置,并且使得临床医生能够选择“开始消融”按钮以治疗靶。当选择“开始消融”按钮时,系统10可自动启动其他相关的附件和/或外围装置,诸如相关联的蠕动泵。然后,在步骤316处,应用程序216确定在治疗计划中是否还有尚未基于所计划的手术被治疗的任何更多的靶。如果所述确定为是,则过程返回到步骤306,在此处所显示的路径被更新以反映通向下一个靶的路径。如果所述确定为否,则在步骤318处,应用程序216显示用于从患者的身体移除消融探针130的指令。在消融手术期间,连续地存储与功率和时间设置有关的数据以及用于每次消融的消融探针130的温度数据。

[0122] 另外,应用程序216可向临床医生呈现涉及与特定类型的消融手术相关联的协议

的指令,诸如工作流程。例如,应用程序216可根据正被执行的消融手术的类型来呈现不同的工作流程,使得跟踪消融、较大肿瘤消融、沿单个跟踪的多个肿瘤的消融和/或任何其他相关的消融手术中的每一者可具有为该手术特别设计的指令。

[0123] 现在参考图5,其示出了示例性屏幕500,该示例性屏幕可在微波消融手术的引导步骤期间或在由临床医生在任何时间进行选择被显示在显示器206上,以调整系统500的特征。屏幕500示出了系统现在正在引导步骤中操作的指示符502。屏幕500还提供用于允许临床医生缩放被显示在显示器110上的模型和路径的按钮504。屏幕500还提供用于实现被显示在显示器110上的路径上的阴影条叠层的按钮506,该显示器指示消融探针130的轨迹是在被显示在显示器110上的引导视图内的超声波图像平面的前方还是后方。这使得临床医生能够使消融探针130的投影轨迹可视化,并且实现超声波图像平面内或与超声波图像平面相关的消融探针130的轨迹的交互。

[0124] 屏幕500还包括允许临床医生旋转被显示在显示器110上的引导视图的按钮508。屏幕500还包括允许临床医生在具有路径的模型的视图与实况超声波图像视频输入之间进行切换的按钮510。屏幕500还包括允许临床医生切换对模型上的消融探针130的所计划路径的显示的按钮512和允许临床医生切换对模型上的相对于消融探针130的投影消融区域的显示的按钮514,以使得临床医生能够相对于消融探针130来使消融区域可视化。该消融区域也可在超声波图像上叠加,从而允许临床医生使超声平面内的消融区域可视化。该消融区域可在2D和3D消融区域模型中被呈现给临床医生。

[0125] 图6示出了可在微波消融手术期间被显示在显示器110上的示例性屏幕600。屏幕600包括在手术期间捕获的实时2D超声波图像的视图602。屏幕600还示出了用于消融探针130的状态指示符604和用于超声波传感器140的状态指示符606。屏幕600还包括用于显示与消融手术相关的状态消息的视图608,诸如消融探针130的功率设置、消融的持续时间和/或直到消融手术完成的剩余时间、消融的进展、来自温度传感器的反馈、以及在消融手术期间所使用的区域图。屏幕600还包括用于显示与消融手术相关的瞬时消息的视图610,诸如通过选择由上述屏幕500所提供的按钮而引起的改变。屏幕600也显示了导航视图612,该导航视图包括消融探针130的表示614、以及表示位于超声成像平面下方的消融探针130的一部分的阴影指示符614a、表示消融探针的轨迹的矢量线616、示出当前正在被消融的区域的当前消融区域618,以及示出如果在允许消融手术运行直到完成的情况下将被消融的区域的全部消融区域620。

[0126] 图7示出了可在微波消融手术的消融步骤期间被显示在显示器206上的示例性屏幕700。屏幕700示出了系统现在正在消融步骤中操作的指示符702。屏幕700还示出了在手术期间当前正在示例消融探针130中使用的外科工具的表示704、以及基于消融探针130的配置功率和尺寸的消融区域706、以及消融区域的尺寸708和从消融探针130的远侧端部到消融区域的边缘的距离。屏幕700还示出了进展指示符710用于表示相对于消融探针130和投影消融区域706的进行中的消融的进展。屏幕700还包括用于允许临床医生基于消融探针130的解剖位置和体内或体外数据来选择期望的消融区域图的按钮712。体外数据包括在开放外科手术期间所采集的数据,而体内数据包括在其他外科手术期间所采集的数据,诸如腹腔镜式外科手术。屏幕700还包括允许临床医生选择消融探针130的功率设置的按钮714,以及允许临床医生基于所选择的消融区域图来增大或减小消融区域尺寸的按钮716。

[0127] 在一些实施方案中,可在不使用在微波消融治疗的计划阶段期间所生成的模型的情况下操作系统10。在此类实施方案中,通过使用超声波图像诸如由超声波传感器140所生成的超声波图像来引导对消融探针130的导航。在微波消融手术的引导步骤期间,消融探针130和一个或多个靶的位置叠加到由超声波传感器140所生成的超声波图像上。这样,可查看消融探针130相对于超声波图像平面的位置,以使消融探针130的轨迹可视化。消融探针130的位置可由EM跟踪系统跟踪,同时基于在计划阶段期间生成的数据来确定一个或多个靶的位置。还可从消融探针130的尖端显示矢量,从而示出消融探针130的轨迹并允许临床医生将消融探针130与靶对准。参考图8,下文描述了执行根据本实施方案的微波消融治疗手术的示例性方法。

[0128] 现在参见图8,其示出了根据本公开的实施方案的用于执行微波消融手术的示例性方法的流程图。在步骤802处,临床医生可使用计算装置100来将与治疗计划相关的数据加载到应用程序216中。该数据可包括患者体内的一个或多个靶的位置,以及通向一个或多个靶的路径。该临床医生也可配置用于微波消融手术的系统设置。例如,该临床医生可预先配置与待在该手术期间使用的各种工具相关的参数,诸如为每个靶预先配置消融探针130的输出设置,诸如消融的瓦特数、温度和/或持续时间。这样,当消融探针130到达每个靶时,应用程序216可自动配置消融探针130的不同输出。

[0129] 然后,在步骤804处,应用程序216经由用户界面218来显示用于建立和配置微波消融系统的指令。应用程序216也可显示用于将消融探针130插入患者体内的指令。然后,在步骤806处,应用程序216在由超声波传感器140所生成的超声波图像上显示将消融探针130导航到靶的引导。所显示的引导可包括用于将消融探针130导航到一个或多个靶的指令和/或通向一个或多个靶的图形示意图或路径,该图形示意图或路径可叠加在超声波图像上。

[0130] 然后临床医生将消融探针130导航到靶。当消融探针130被导航时,在步骤808处,应用程序216跟踪消融探针130在患者体内的位置,并且在步骤810处,将消融探针130的所跟踪到的位置显示在由超声波传感器140所生成的患者的身体的超声波图像上。在步骤812处,应用程序216在消融探针130被导航到靶时反复地更新消融探针130在超声波图像上的所显示的位置。

[0131] 当应用程序216检测到消融探针130已到达靶时,在步骤814处,应用程序216显示用于消融靶的指令。然后,在步骤816处,应用程序216确定治疗计划中是否存在尚未被治疗的任何更多的靶。如果确定为是,则过程返回到步骤806,在此处引导被更新以将消融探针130引导到下一个靶。如果确定否,则在步骤818处,应用程序216显示用于从患者的身体移除消融探针130的指令。

[0132] 在其他实施方案中,计算装置100可独立地操作以控制电外科发生器。例如,如图7所示,计算装置100可显示控制屏幕,该控制屏幕使得临床医生能够控制电外科发生器而不与电外科发生器直接进行交互。该临床医生可使用计算装置100来配置用于微波消融手术的设置。例如,该临床医生可为待在手术期间别消融的每个靶预先配置输出瓦特数和消融区域,以及在手术期间与电外科发生器的操作相关的其他设置。

[0133] 尽管为了例示和描述的目的已参考附图而详细描述了实施方案,但是应当理解,本发明的过程和设备不应被理解为限于此。对于本领域的普通技术人员将显而易见的是,可在不脱离本公开范围的情况下,对前述实施方案进行各种修改。

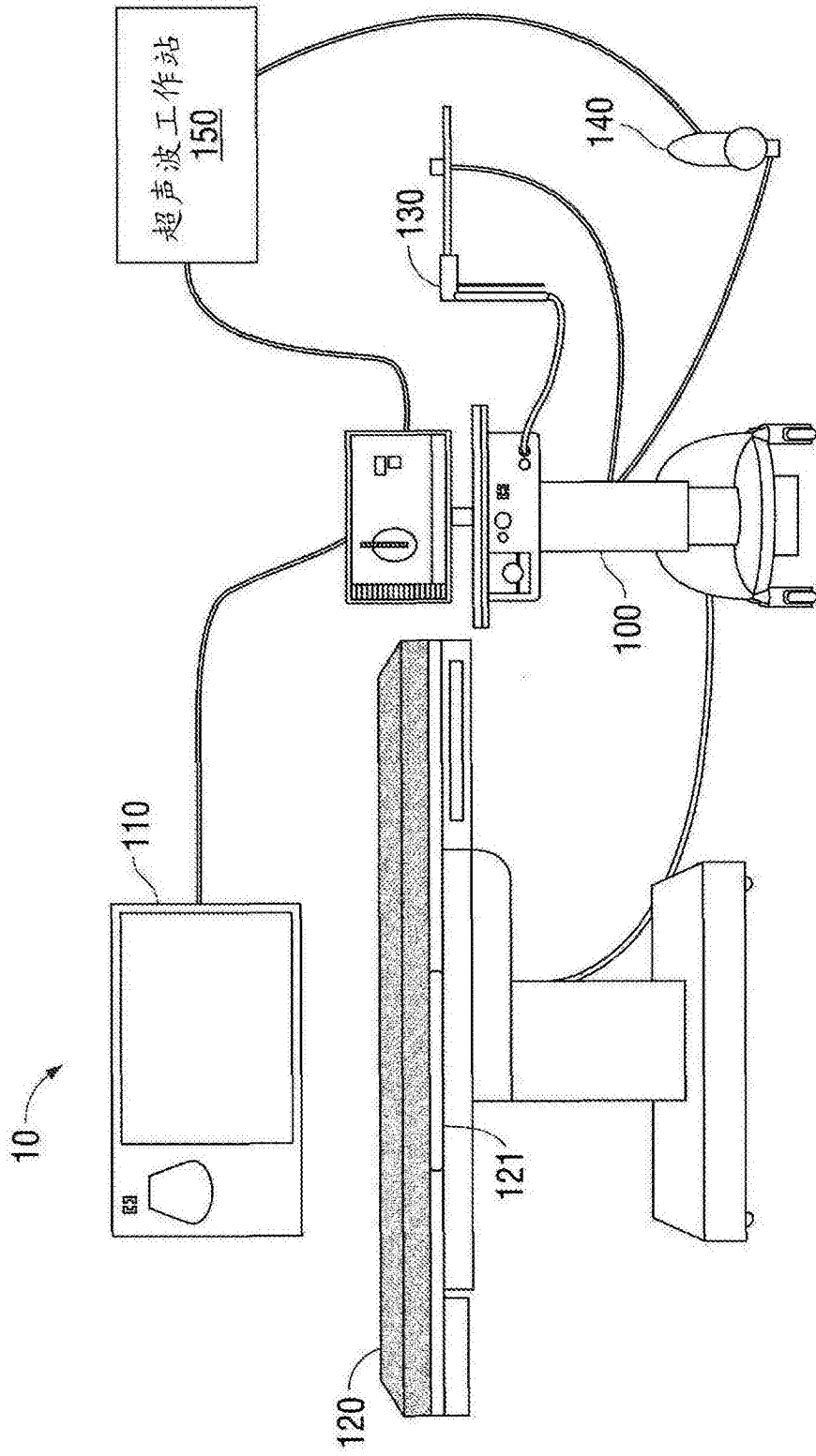


图1

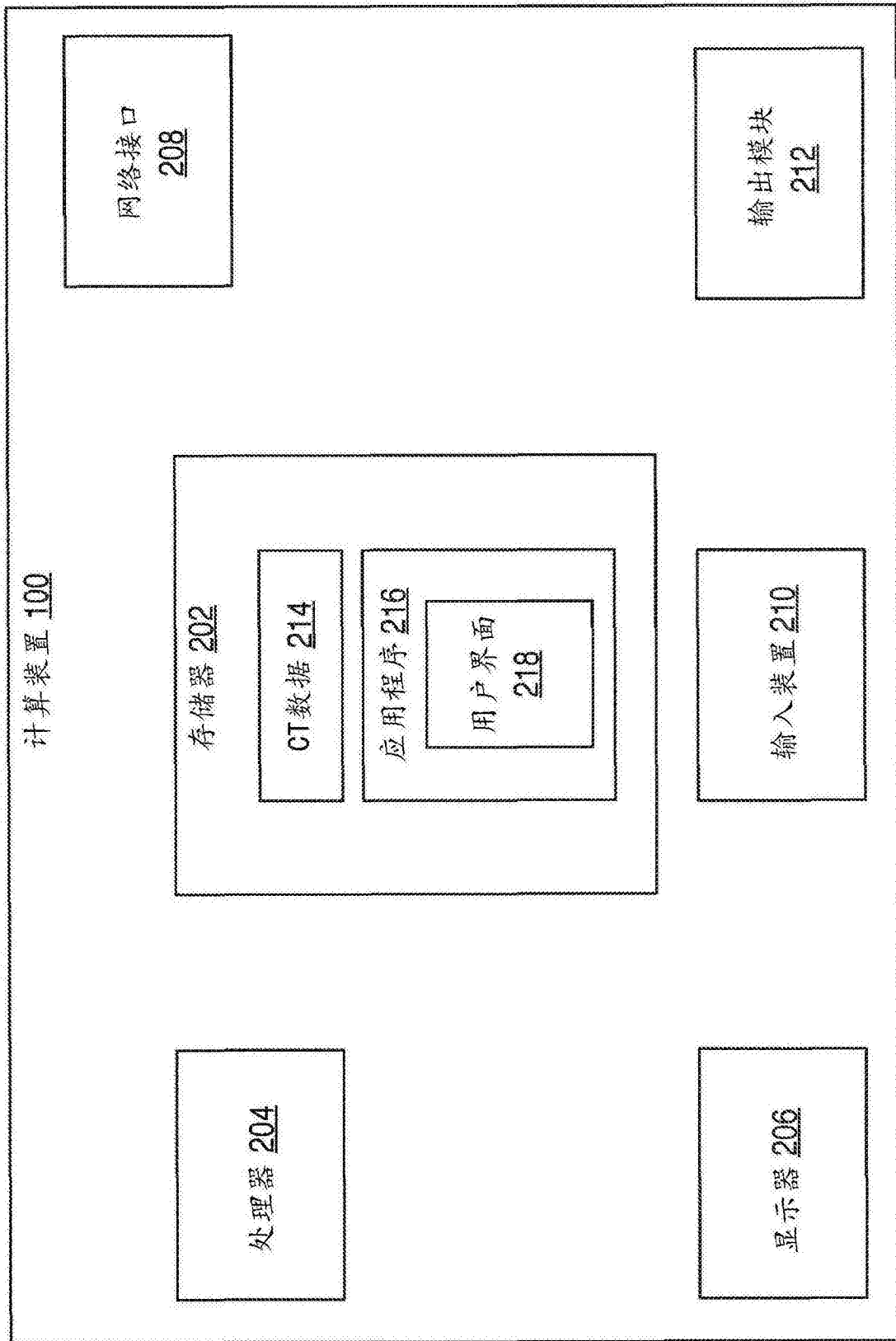


图2

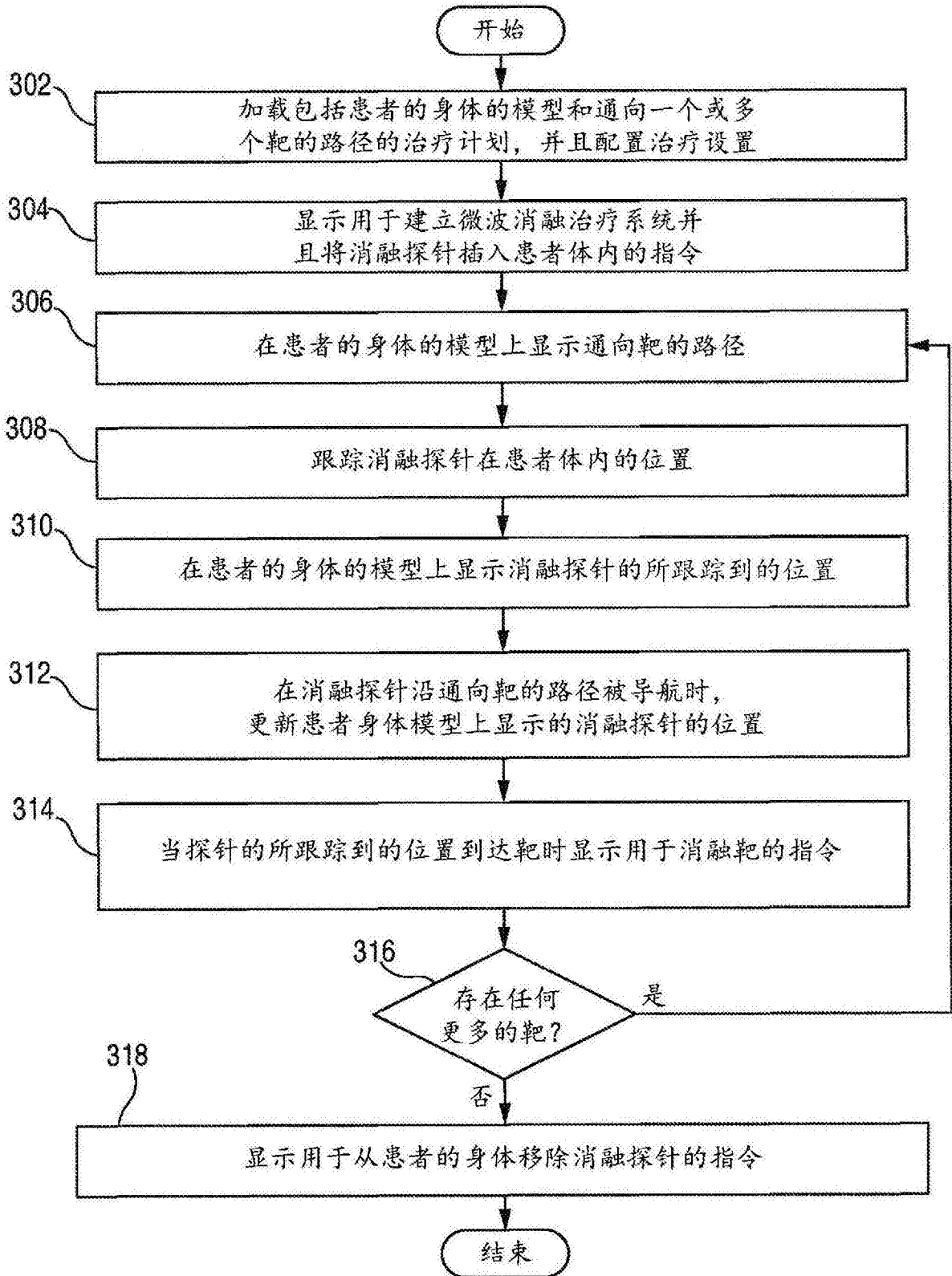


图3

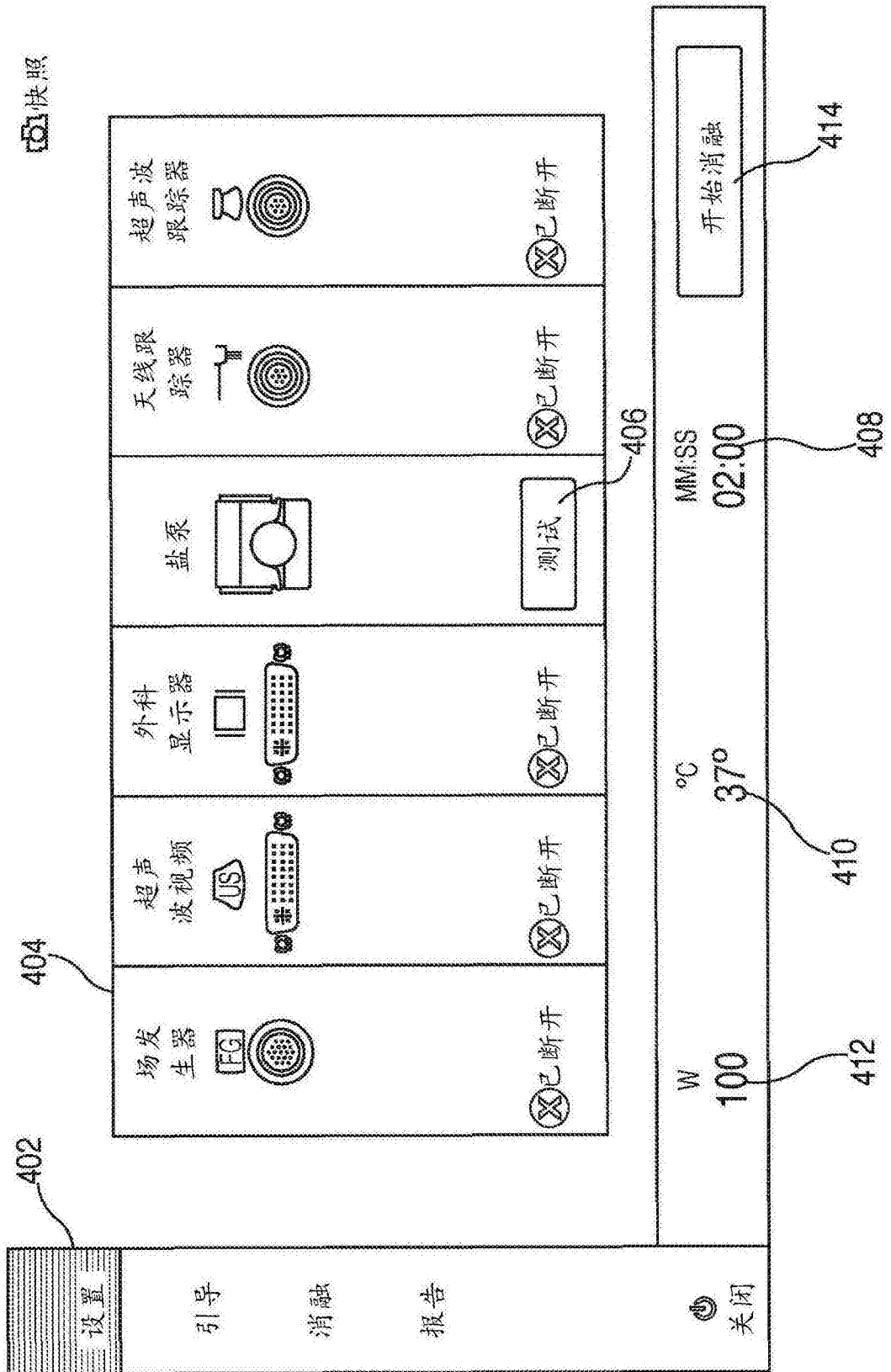


图4

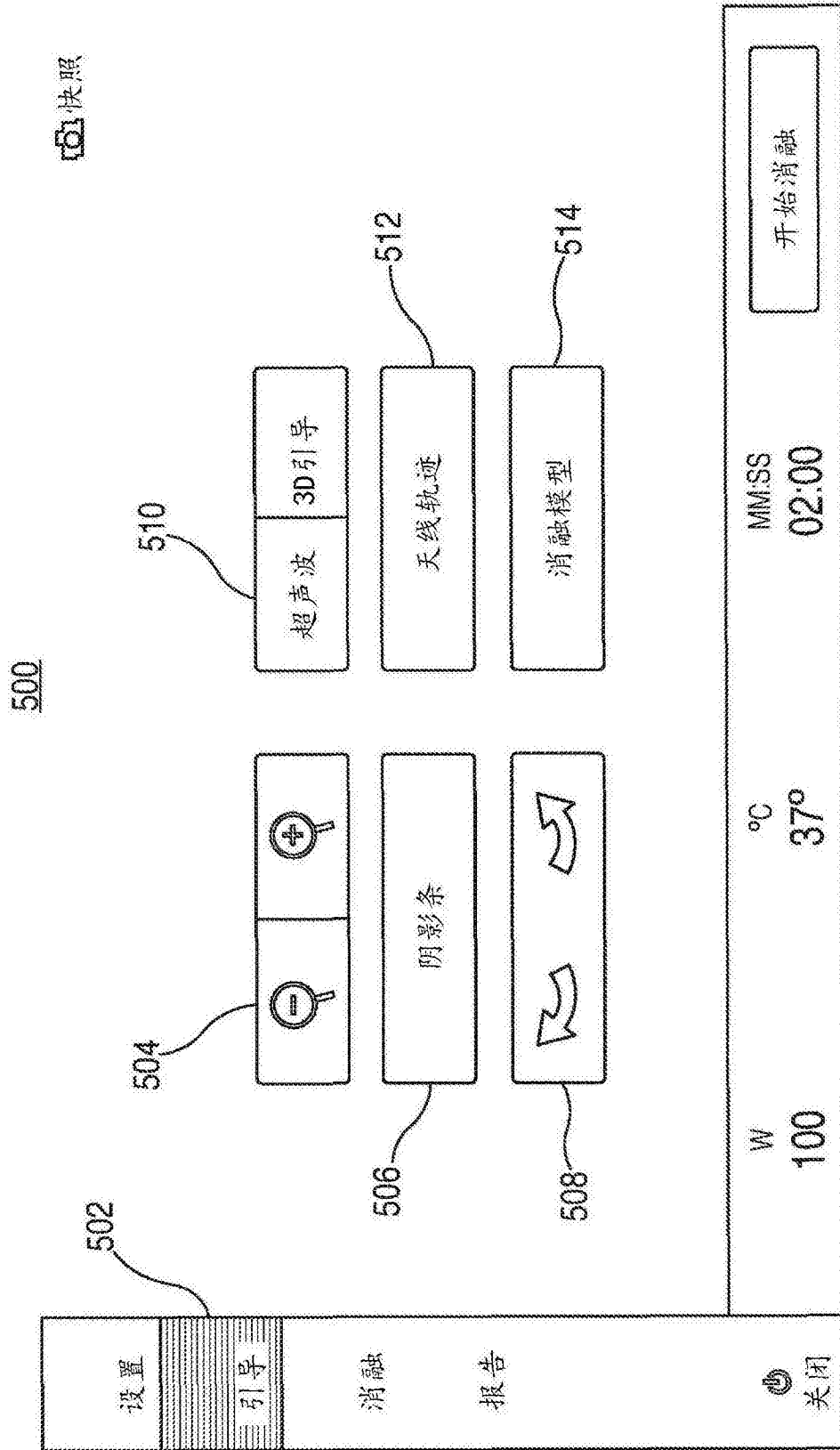


图5

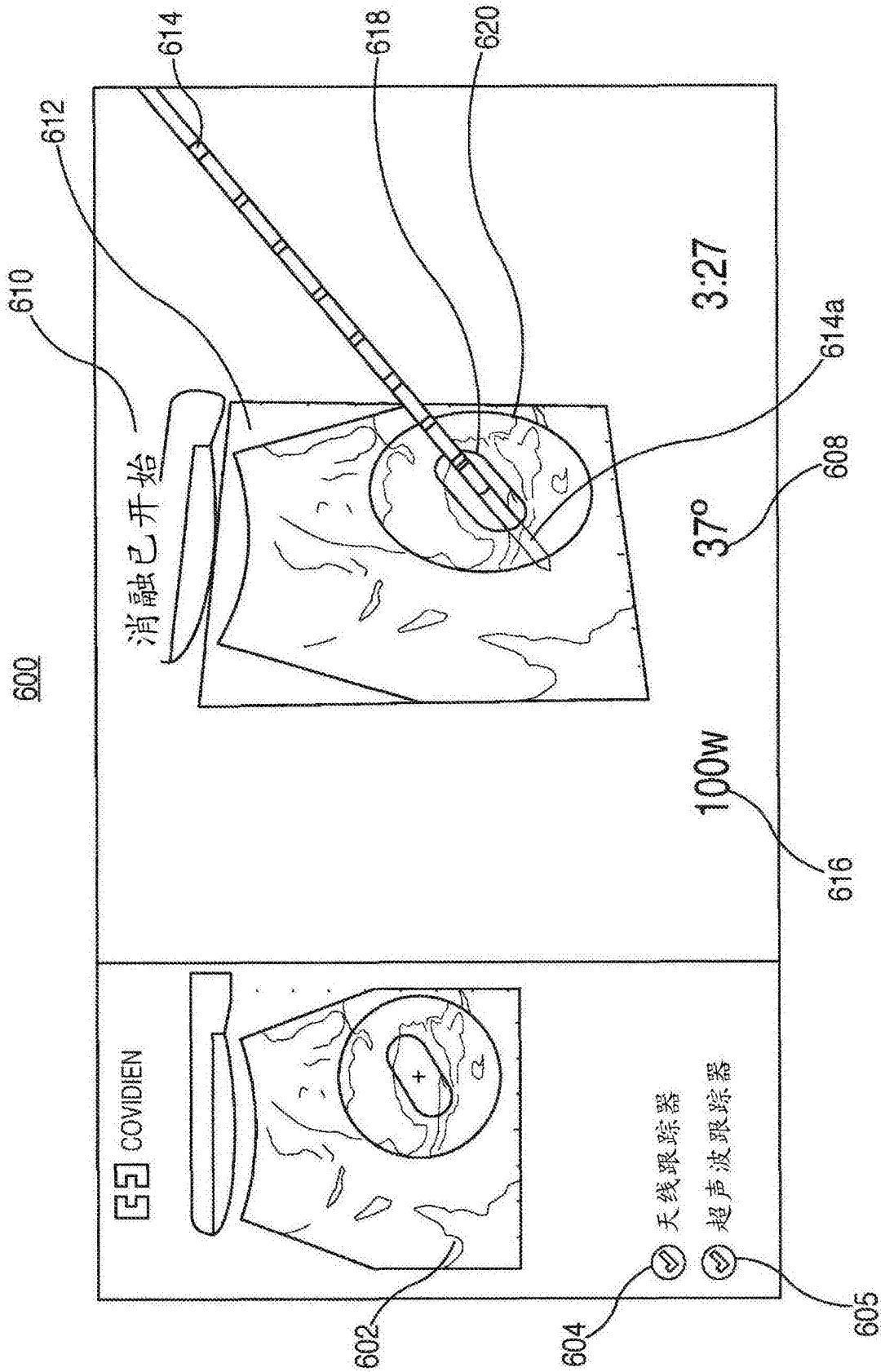


图6

700

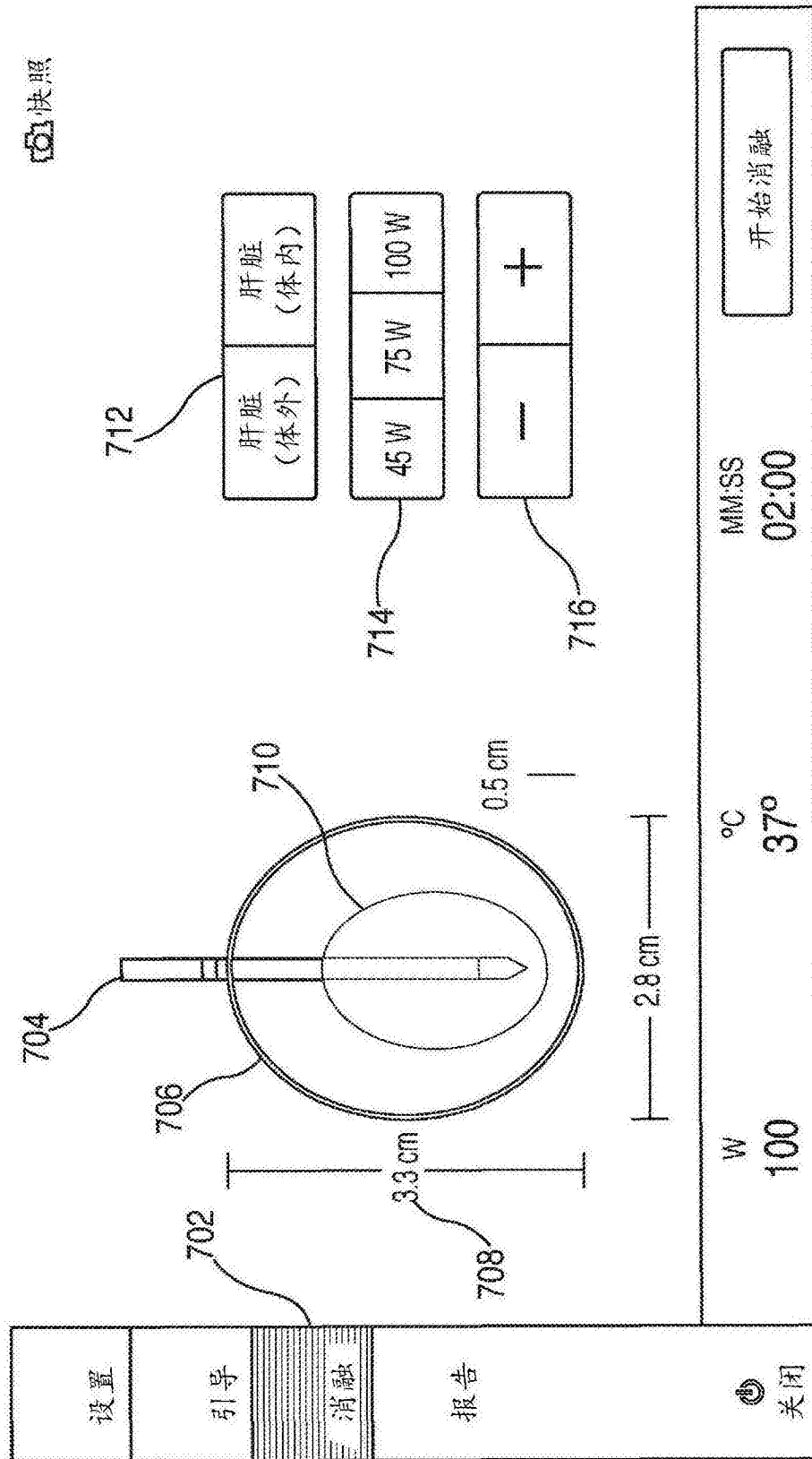


图7

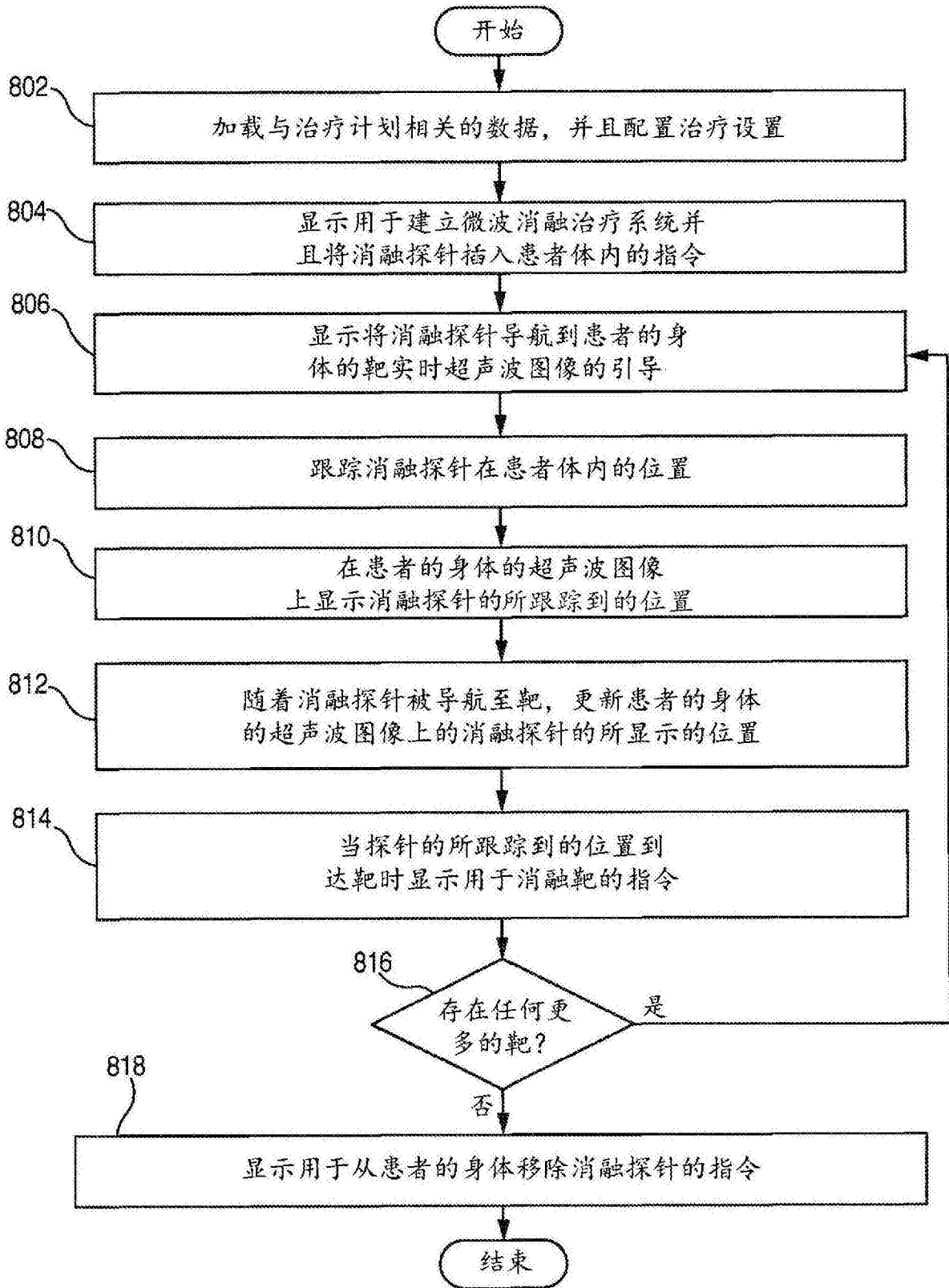


图8

专利名称(译)	微波消融计划与手术系统		
公开(公告)号	CN107530059A	公开(公告)日	2018-01-02
申请号	CN201680025830.7	申请日	2016-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
[标]发明人	D G 吉罗托 J S 巴拉德瓦杰 KJ 弗兰克		
发明人	D·G·吉罗托 J·S·巴拉德瓦杰 K·J·弗兰克		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B8/085 A61B8/4254 A61B8/463 A61B8/466 A61B18/1815 A61B34/10 A61B34/20 A61B2018/00577 A61B2018/00702 A61B2018/00714 A61B2018/00761 A61B2018/1869 A61B2034/2051 A61B34/25 A61B2018/00904 A61B2018/1823 A61B2018/1861 A61B2034/105 A61B2034/2063 A61B2034/252		
优先权	62/154924 2015-04-30 US 62/154929 2015-04-30 US 62/154933 2015-04-30 US 62/154942 2015-04-30 US 62/154950 2015-04-30 US 15/099665 2016-04-15 US 15/099698 2016-04-15 US 15/099730 2016-04-15 US 15/099772 2016-04-15 US 15/099820 2016-04-15 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于执行微波消融手术的系统、装置和方法，其包括：消融探针；电磁跟踪系统，该电磁跟踪系统被配置为当消融探针在患者体内被导航时跟踪消融探针的位置；超声波成像器，该超声波成像器被配置为生成实时超声波图像；以及计算装置，该计算装置被配置为：显示用于将消融探针导航到患者体内的消融靶的引导；基于消融探针的所跟踪到的位置在实时超声波图像上显示消融探针的所跟踪到的位置；当该消融探针被导航时，随着消融探针的位置被跟踪而反复地更新消融探针的所显示的位置；以及当该消融探针邻近靶而被导航时，显示用于消融靶的引导。

