



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109640792 A

(43)申请公布日 2019.04.16

(21)申请号 201780052282.1

(22)申请日 2017.07.10

(30)优先权数据

15/253,407 2016.08.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.02.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/041399 2017.07.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/044393 EN 2018.03.08

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 D·W·伯恩斯 J·C·格里菲思

卢奕鹏

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 杨林勳

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/05(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

A61B 5/117(2016.01)

A61B 5/1172(2016.01)

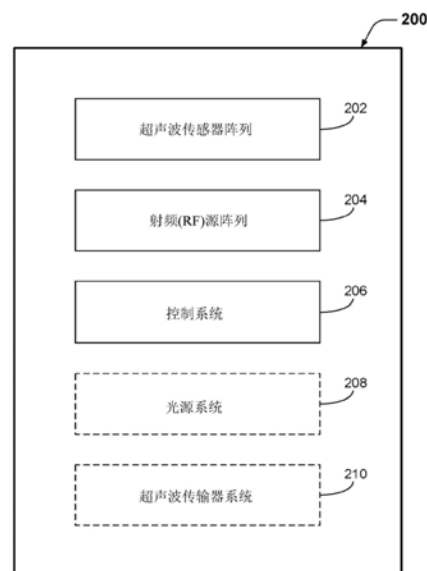
权利要求书4页 说明书26页 附图25页

(54)发明名称

包含射频-声学成像的分层感测

(57)摘要

一种设备或一种系统可包含超声波传感器阵列、射频RF源系统及控制系统。一些实施方案可包含光源系统及/或超声波传输器系统。所述控制系统可能够控制所述RF源系统发射RF辐射，且能够从所述超声波传感器阵列接收对应于响应于由所述RF辐射照明而从目标对象的部分发射的声波信号。所述控制系统可能够从接收自所述目标对象的所述声波发射获取超声波图像数据。



1. 一种设备,其包括:
超声波传感器阵列;
射频RF源系统;以及
控制系统,其能够:
控制所述RF源系统发射RF辐射,其中所述RF辐射在目标对象内部诱发第一声波发射;
且
从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述第一声波发射获取第一超声波图像数据。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述控制系统进一步能够选择第一获取时间延迟以用于接收主要来自所述目标对象内部的第一深度的声波发射。
3. 一种移动装置,其包含根据权利要求1所述的设备。
4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述RF源系统包含天线阵列,其能够以介于约10MHz到约60GHz范围内的一或多个频率发射RF辐射。
5. 根据权利要求1所述的设备,其中从所述RF源系统发射的RF辐射是以一或多个脉冲的形式发射,每一脉冲具有小于约100纳秒的持续时间。
6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述RF源系统包含宽面积天线阵列,其能够用实质上均一的RF辐射或在目标深度用聚焦的RF辐射辐照所述目标对象。
7. 根据权利要求1所述的设备,其中所述RF源系统包含一或多个环形天线、一或多个偶极天线、一或多个微带天线、一或多个槽孔天线、一或多个贴片天线、一或多个有损波导天线或一或多个毫米波天线,所述天线驻存在耦合到所述超声波传感器阵列的一或多个衬底上。
8. 根据权利要求1所述的设备,其进一步包括光源系统,其中所述控制系统能够:
控制所述光源系统发射光,所述光在所述目标对象内部诱发第二声波发射;且
从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述声波发射获取第二超声波图像数据。
9. 根据权利要求8所述的设备,其中所述光源系统能够发射红外线IR光、可见光VIS或紫外线UV光中的一或多个者。
10. 根据权利要求8所述的设备,其进一步包括衬底,其中所述超声波传感器阵列驻存在所述衬底中或所述衬底上,且所述光源系统的至少一部分耦合到所述衬底。
11. 根据权利要求10所述的设备,其中来自所述光源系统的IR光、VIS光或UV光透射穿过所述衬底。
12. 根据权利要求10所述的设备,其中由所述RF源系统发射的RF辐射透射穿过所述衬底。
13. 根据权利要求10所述的设备,其进一步包括显示器,其中所述显示器的子像素耦合到所述衬底。
14. 根据权利要求13所述的设备,其中所述控制系统进一步能够控制所述显示器描绘与所述第一超声波图像数据或所述第二超声波图像数据对应的二维图像。
15. 根据权利要求13所述的设备,其中所述控制系统进一步能够控制所述显示器描绘叠加与所述第一超声波图像数据对应的第一图像及与所述第二超声波图像数据对应的第

二图像的图像。

16. 根据权利要求8所述的设备,其中从所述光源系统发射的光是以一或多个脉冲的形式发射,每一脉冲具有小于约100纳秒的持续时间。

17. 根据权利要求1所述的设备,其进一步包括显示器,其中所述显示器的子像素经调适以检测红外线光、可见光、UV光、超声波或声波发射中的一或多者。

18. 根据权利要求1所述的设备,其中由所述RF源系统发射的RF辐射透射穿过所述超声波传感器阵列。

19. 根据权利要求1所述的设备,其中所述控制系统进一步能够选择第一到第N获取时间延迟,且能够在所述第一到第N获取时间延迟后的第一到第N获取时间窗期间获取第一到第N超声波图像数据,所述第一到第N获取时间延迟中的每一者对应于所述目标对象内部的第一到第N深度。

20. 根据权利要求19所述的设备,其进一步包括显示器,其中所述控制系统进一步能够控制所述显示器描绘与所述第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的三维图像。

21. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第一超声波图像数据是在第一获取时间窗期间从安置于所述超声波传感器阵列内的多个传感器像素中的每一者中的峰值检测器电路获取。

22. 根据权利要求1所述的设备,其中所述超声波传感器阵列及所述RF源系统的一部分配置在超声波按钮、显示模块或移动装置外壳中的一者中。

23. 根据权利要求1所述的设备,其进一步包括超声波传输器系统,其中所述控制系统进一步能够通过用从所述超声波传输器系统发射的超声波对所述目标对象进行声透射而获取第二超声波图像数据。

24. 根据权利要求23所述的设备,其中从所述超声波传输器系统发射的超声波是以一或多个脉冲的形式发射,每一脉冲具有小于约100纳秒的持续时间。

25. 根据权利要求1所述的设备,其进一步包括光源系统及超声波传输器系统,其中所述控制系统进一步能够控制所述光源系统及所述超声波传输器系统,且其中所述控制系统进一步能够响应于从所述RF源系统发射的RF辐射、从所述光源系统发射的光或由所述超声波传输器系统发射的超声波而经由所述超声波传感器阵列从所述目标对象获取第二声波发射。

26. 一种移动装置,其包括:

超声波传感器阵列;

显示器;

射频RF源系统;

光源系统;以及

控制系统,其能够:

控制所述RF源系统发射RF辐射,其中所述RF辐射在目标对象内部诱发第一声波发射;

从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述第一声波发射获取第一超声波图像数据;

控制所述光源系统发射光,所述光在所述目标对象内部诱发第二声波发射;

从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述声波发射获取第二超声波图

像数据;且

控制所述显示器显示对应于所述第一超声波图像数据的图像、对应于所述第二超声波图像数据的图像或对应于所述第一超声波图像数据及所述第二超声波图像数据的图像。

27. 根据权利要求26所述的移动装置,其中:

所述显示器在所述移动装置的第一侧上;且

所述RF源系统发射RF辐射通过所述移动装置的第二且相对侧。

28. 根据权利要求26所述的移动装置,其中所述光源系统发射光通过所述移动装置的所述第二且相对侧。

29. 根据权利要求26所述的移动装置,其进一步包括超声波传输器系统,其中所述控制系统进一步能够:

通过用从所述超声波传输器系统发射的超声波对所述目标对象进行声透射而获取第三超声波图像数据;且

控制所述显示器显示对应于所述第一超声波图像数据、所述第二超声波图像数据或所述第三超声波图像数据中的一或多者的图像。

30. 根据权利要求29所述的移动装置,其中所述控制系统进一步能够控制所述显示器描绘叠加选自包括以下各者的群的至少两个图像的图像:与所述第一超声波图像数据对应的第一图像;与所述第二超声波图像数据对应的第二图像;以及与所述第三超声波图像数据对应的第三图像。

31. 根据权利要求29所述的移动装置,其中所述超声波传感器阵列包含所述超声波传输器系统。

32. 根据权利要求26所述的移动装置,其中所述控制系统进一步能够:

选择第一到第N获取时间延迟,且在所述第一到第N获取时间延迟后的第一到第N获取时间窗期间获取第一到第N超声波图像数据,所述第一到第N获取时间延迟中的每一者对应于所述目标对象内部的第一到第N深度;且

控制所述显示器描绘与所述第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的图像。

33. 根据权利要求32所述的移动装置,其中所述第一到第N获取时间延迟选择以对选自由以下各者组成的对象列表的至少一个对象进行成像:血管、骨骼、脂肪组织、黑色素瘤、乳腺癌肿瘤、生物组分及生物学情况。

34. 一种设备,其包括:

超声波传感器阵列;

射频RF源系统;

光源系统;以及

控制装置,其用于:

控制所述RF源系统发射RF辐射,其中所述RF辐射在目标对象内部诱发第一声波发射;

从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述第一声波发射获取第一超声波图像数据;

控制所述光源系统发射光,其中所述光在所述目标对象内部诱发第二声波发射;

从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述第二声波发射获取第二超声波图像数据;且

基于对应于所述第一超声波图像数据及所述第二超声波图像数据两者的数据执行认证过程。

35. 根据权利要求34所述的设备, 其中所述超声波传感器阵列、所述RF源系统及所述光源系统至少部分地驻存在移动装置的按钮区域中。

36. 根据权利要求34所述的设备, 其中所述认证过程包括活性检测过程。

37. 根据权利要求34所述的设备, 其中所述控制装置包含用于执行一或多种类型的监测的装置, 所述一或多种类型的监测选自血氧含量监测、血糖含量监测及心率监测组成的监测类型列表。

38. 一种获取超声波图像数据的方法, 所述方法包括:

控制射频RF源系统发射RF辐射, 其中所述RF辐射在目标对象内部诱发第一声波发射; 以及

经由超声波传感器阵列从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述第一声波发射获取第一超声波图像数据。

39. 根据权利要求38所述的方法, 其进一步包括:

控制光源系统发射光, 所述光在所述目标对象内部诱发第二声波发射; 以及

经由所述超声波传感器阵列从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述声波发射获取第二超声波图像数据。

40. 根据权利要求39所述的方法, 其进一步包括控制显示器显示对应于所述第一超声波图像数据的图像、对应于所述第二超声波图像数据的图像或对应于所述第一超声波图像数据及所述第二超声波图像数据的图像。

41. 根据权利要求39所述的方法, 其进一步包括基于对应于所述第一超声波图像数据及所述第二超声波图像数据两者的数据执行认证过程。

42. 一种上面存储有软件的非暂时性媒体, 所述软件包含用于控制一或多个装置执行获取超声波图像数据的方法的指令, 所述方法包括:

控制射频RF源系统发射RF辐射, 其中所述RF辐射在目标对象内部诱发第一声波发射; 以及

经由超声波传感器阵列从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述第一声波发射获取第一超声波图像数据。

43. 根据权利要求42所述的非暂时性媒体, 其中所述方法进一步包括:

控制光源系统发射光, 所述光在所述目标对象内部诱发第二声波发射; 以及

经由所述超声波传感器阵列从由所述超声波传感器阵列从所述目标对象接收的所述声波发射获取第二超声波图像数据。

44. 根据权利要求43所述的非暂时性媒体, 其中所述方法进一步包括控制显示器显示对应于所述第一超声波图像数据的图像、对应于所述第二超声波图像数据的图像或对应于所述第一超声波图像数据及所述第二超声波图像数据的图像。

45. 根据权利要求43所述的非暂时性媒体, 其中所述方法进一步包括基于对应于所述第一超声波图像数据及所述第二超声波图像数据两者的数据执行认证过程。

46. 根据权利要求1所述的设备, 其进一步包括耦合到所述超声波传感器阵列的压板, 其中所述目标对象定位于所述压板的表面上。

包含射频-声学成像的分层感测

[0001] 优先权主张

[0002] 本申请案主张于2016年8月31日提交的名称为“包含射频-声学成像的分层感测 (LAYERED SENSING INCLUDING RF-ACOUSTIC IMAGING)”的美国专利申请案第15/253,407号的优先权,所述美国专利申请案特此以引用的方式并入。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及生物测定成像装置及方法,包含(但不限于)适用于移动装置的生物测定装置及方法。

背景技术

[0004] 医学诊断及监测装置通常昂贵、难以使用且为侵入性的。对血管、血液及其它表皮下组织进行成像可尤其具有挑战性。举例来说,由于多种类型的身体组织之间的声学阻抗对比度较小,因此使用超声波技术来对这些特征进行成像可具挑战性。在另一实例中,通过直通式超声波方法对氧合血红蛋白进行成像及分析可为极困难的,因为氧合血液与缺氧血液之间的声学对比度较小。

发明内容

[0005] 本发明的系统、方法及装置各自具有若干新颖方面,所述方面中无单个方面单独负责本文中所揭示的所要属性。

[0006] 本发明中所描述的主题的一个新颖方面可在一种设备中实施。所述设备可包含超声波传感器阵列、射频(RF)源系统及控制系统。在一些实施方案中,移动装置可为或可包含所述设备。举例来说,移动装置可包含如本文中所揭示的生物测定系统。

[0007] 控制系统可包含一或多个通用单芯片或多芯片处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其组合。控制系统可能够控制RF源系统发射RF辐射。在一些情况下,RF辐射可在目标对象内部诱发第一声波发射。在一些实例中,控制系统可能够从由超声波传感器阵列从目标对象接收的第一声波发射获取第一超声波图像数据。根据一些实例,控制系统可能够选择第一获取时间延迟以用于接收主要来自目标对象内部的第一深度的声波发射。

[0008] 在一些实例中,所述设备可包含压板。根据一些此类实例,压板可耦合到超声波传感器阵列。在一些情况下,目标对象可定位于压板的表面上或附近。

[0009] 在一些实施方案中,RF源系统可包含天线阵列,其能够以介于约10MHz到约60GHz范围内的一或多个频率发射RF辐射。在一些实例中,如本文中所使用的“大约”或“约”可意味着在 $\pm 5\%$ 内,而在其它实例中,“大约”或“约”可意味着在 $\pm 10\%$ 、 $\pm 15\%$ 或 $\pm 20\%$ 内。在一些实例中,RF源系统可包含宽面积天线阵列,其能够用实质上均一的RF辐射或在目标深度处用聚焦的RF辐射辐照目标对象。在一些实施方案中,RF源系统可包含一或多个环

形天线、一或多个偶极天线、一或多个微带天线、一或多个槽孔天线、一或多个贴片天线、一或多个有损波导天线或一或多个毫米波天线,所述天线驻存在可耦合到超声波传感器阵列的一或多个衬底上。根据一些实施方案,其中从RF源系统发射的RF辐射可以一或多个脉冲的形式发射。在一些实施方案中,每一脉冲可具有小于100纳秒的持续时间或小于约100纳秒的持续时间。

[0010] 根据一些实施方案,所述设备可包含光源系统。在一些实施方案中,光源系统可能够发射红外线(IR)光、可见光(VIS)及/或紫外线(UV)光。在一些实例中,控制系统可能够控制光源系统发射光。在一些情况下,所述光可在目标对象内部诱发第二声波发射。在一些实例中,控制系统可能够从由超声波传感器阵列从目标对象接收的声波发射获取第二超声波图像数据。在一些实例中,从光源系统发射的光可以一或多个脉冲的形式发射。每一脉冲可(例如)具有小于约100纳秒的持续时间。

[0011] 在一些实施方案中,所述设备可包含衬底。根据一些实例,超声波传感器阵列可驻存于衬底中或衬底上。在一些实例中,光源系统的至少一部分可耦合到所述衬底。根据一些实施方案,来自光源系统的IR光、VIS光及/或UV光可透射穿过所述衬底。在一些实例中,由RF源系统发射的RF辐射可透射穿过所述衬底。在一些实施方案中,由RF源系统发射的RF辐射可透射穿过超声波传感器阵列。

[0012] 根据一些实施方案,所述设备可包含显示器。在一些此类实施方案中,显示器的至少一些子像素可耦合到衬底。根据一些此类实施方案,控制系统可进一步能够控制显示器描绘与第一超声波图像数据或第二超声波图像数据对应的二维图像。在一些实例中,控制系统可能够控制显示器描绘叠加与第一超声波图像数据对应的第一图像及与第二超声波图像数据对应的第二图像的图像。根据一些实施方案,显示器的至少一些子像素可经调适以检测红外线光、可见光、UV光、超声波及/或声波发射。

[0013] 在一些实施方案中,控制系统可能够选择第一到第N获取时间延迟,且能够在第一到第N获取时间延迟后的第一到第N获取时间窗期间获取第一到第N超声波图像数据。在一些情况下,第一到第N获取时间延迟中的每一者可对应于目标对象内部的第一到第N深度。控制系统可能够控制显示器描绘与第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的三维图像。

[0014] 在一些实例中,第一超声波图像数据可在第一获取时间窗期间从安置于超声波传感器阵列内的多个传感器像素中的每一者中的峰值检测器电路获取。根据一些实施方案,超声波传感器阵列及RF源系统的一部分可配置在超声波按钮、显示模块及/或移动装置外壳中。

[0015] 在一些实施方案中,所述设备可包含超声波传输器系统。根据一些此类实施方案,控制系统可能够通过用从超声波传输器系统发射的超声波对目标对象进行声透射而获取第二超声波图像数据。在一些实例中,从超声波传输器系统发射的超声波可以一或多个脉冲的形式发射。每一脉冲可(例如)具有小于100纳秒或小于约100纳秒的持续时间。

[0016] 所述设备的一些实施方案可包含光源系统及超声波传输器系统。根据一些实例,控制系统可能够控制光源系统及超声波传输器系统。在一些实例中,控制系统可能够响应于从RF源系统发射的RF辐射、从光源系统发射的光及/或由超声波传输器系统发射的超声波而经由超声波传感器阵列从目标对象获取第二声波发射。

[0017] 本发明中所描述的主题的一些新颖方面可在一种移动装置中实施。在一些实例中,所述移动装置可包含超声波传感器阵列、显示器、射频(RF)源系统、光源系统及控制系统。在一些实施方案中,控制系统可能够控制RF源系统发射RF辐射。在一些情况下,RF辐射可在目标对象内部诱发第一声波发射。根据一些实施方案,控制系统可能够从由超声波传感器阵列从目标对象接收的第一声波发射获取第一超声波图像数据。

[0018] 在一些实例中,控制系统可能够控制光源系统发射光,在一些情况下,所述光可在目标对象内部诱发第二声波发射。根据一些实例,控制系统可能够从由超声波传感器阵列从目标对象接收的声波发射获取第二超声波图像数据。在一些实施方案中,控制系统可能够控制显示器呈现对应于第一超声波图像数据的图像、对应于第二超声波图像数据的图像或对应于第一超声波图像数据及第二超声波图像数据的图像。

[0019] 根据一些实施方案,显示器可在移动装置的第一侧上,且RF源系统可发射RF辐射通过移动装置的第二且相对侧。在一些实例中,光源系统可发射光通过移动装置的第二且相对侧。

[0020] 根据一些实例,所述移动装置可包含超声波传输器系统。在一些实例中,超声波传感器阵列可包含超声波传输器系统,而在其它实例中,超声波传输器系统可与超声波传感器阵列分离。在一些此类实例中,控制系统可能够通过用从超声波传输器系统发射的超声波对目标对象进行声透射而获取第三超声波图像数据。根据一些此类实例,控制系统可能够控制显示器呈现对应于第一超声波图像数据、第二超声波图像数据及/或第三超声波图像数据的图像。根据一些此类实施方案,控制系统可能够控制显示器描绘叠加至少两个图像的图像。所述至少两个图像可包含与第一超声波图像数据对应的第一图像、与第二超声波图像数据对应的第二图像及/或与第三超声波图像数据对应的第三图像。

[0021] 在一些实施方案中,控制系统可能够选择第一到第N获取时间延迟,且能够在第一到第N获取时间延迟后的第一到第N获取时间窗期间获取第一到第N超声波图像数据。在一些情况下,第一到第N获取时间延迟中的每一者可对应于目标对象内部的第一到第N深度。控制系统可能够控制显示器描绘与第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的三维图像。在一些实例中,可选择第一到第N获取时间延迟以对血管、骨骼、脂肪组织、黑色素瘤、乳腺癌肿瘤、生物组分及/或生物医学情况进行成像。

[0022] 本发明中所描述的主题的其它新颖方面可在包含超声波传感器阵列、射频(RF)源系统、光源系统及控制系统的设备中实施。在一些实施方案中,控制系统可能够控制RF源系统发射RF辐射。在一些情况下,RF辐射可在目标对象内部诱发第一声波发射。根据一些实施方案,控制系统可能够从由超声波传感器阵列从目标对象接收的第一声波发射获取第一超声波图像数据。

[0023] 在一些实例中,控制系统可能够控制光源系统发射光,在一些情况下,所述光可在目标对象内部诱发第二声波发射。根据一些实例,控制系统可能够从由超声波传感器阵列从目标对象接收的声波发射获取第二超声波图像数据。在一些实施方案中,控制系统可能够基于对应于第一超声波图像数据及第二超声波图像数据两者的数据执行认证过程。

[0024] 根据一些实例,认证过程可包含活性检测过程。在一些实例中,超声波传感器阵列、RF源系统及光源系统可至少部分地驻存在移动装置的按钮区域中。根据一些实施方案,控制系统可能够执行血氧含量监测、血糖含量监测及/或心率监测。

[0025] 本发明中所描述的主题的又其它新颖方面可实施于一种获取超声波图像数据的方法中。在一些实例中,所述方法可涉及控制射频(RF)源系统发射RF辐射。在一些情况下,RF辐射可在目标对象内部诱发第一声波发射。根据一些实例,所述方法可涉及经由超声波传感器阵列从由所述超声波传感器阵列从目标对象接收的第一声波发射获取第一超声波图像数据。

[0026] 在一些实例中,所述方法可涉及控制光源系统发射光。在一些情况下,所述光可在目标对象内部诱发第二声波发射。根据一些实例,所述方法可涉及经由超声波传感器阵列从由所述超声波传感器阵列从目标对象接收的声波发射获取第二超声波图像数据。

[0027] 在一些实施方案中,所述方法可涉及控制显示器显示对应于第一超声波图像数据的图像、对应于第二超声波图像数据的图像或对应于第一超声波图像数据及第二超声波图像数据的图像。在一些实例中,所述方法可涉及基于对应于第一超声波图像数据及第二超声波图像数据两者的数据执行认证过程。

[0028] 本文中所描述的方法中的一些或全部可通过一或多个装置根据存储于非暂时性媒体上的指令(例如软件)执行。此类非暂时性媒体可包含存储器装置,例如本文中所描述的那些存储器装置,包含(但不限于)随机存取存储器(RAM)装置、只读存储器(ROM)装置等。因此,本发明中所描述的主题的一些新颖方面可在其上存储有软件的非暂时性媒体中实施。

[0029] 举例来说,软件可包含用于控制一或多个装置以执行获取超声波图像数据的方法的指令。在一些实例中,所述方法可涉及控制射频(RF)源系统发射RF辐射。在一些情况下,RF辐射可在目标对象内部诱发第一声波发射。根据一些实例,所述方法可涉及经由超声波传感器阵列从由所述超声波传感器阵列从目标对象接收的第一声波发射获取第一超声波图像数据。

[0030] 在一些实例中,所述方法可涉及控制光源系统发射光。在一些情况下,所述光可在目标对象内部诱发第二声波发射。根据一些实例,所述方法可涉及经由超声波传感器阵列从由所述超声波传感器阵列从目标对象接收的声波发射获取第二超声波图像数据。

[0031] 在一些实施方案中,所述方法可涉及控制显示器显示对应于第一超声波图像数据的图像、对应于第二超声波图像数据的图像或对应于第一超声波图像数据及第二超声波图像数据的图像。在一些实例中,所述方法可涉及基于对应于第一超声波图像数据及第二超声波图像数据两者的数据执行认证过程。

附图说明

[0032] 本说明书中所描述的主题的一或多个实施方案的细节在随附图式及以下描述中阐明。其它特征、方面及优点将从描述、图式及权利要求书变得显而易见。应注意,以下诸图的相对尺寸可能未按比例绘制。各种图式中的类似参考编号及名称指示类似元件。

[0033] 图1展示经差温加热且随后发射声波的血液组分的实例。

[0034] 图2为展示根据一些所揭示实施方案的设备的实例组件的框图。

[0035] 图3为展示一些所揭示方法的实例框的流程图。

[0036] 图4A展示由入射RF辐射及/或光照明且随后发射声波的目标对象的实例。

[0037] 图4B到4E展示RF源系统组件的实例。

- [0038] 图5展示包含如本文中所揭示的生物测定系统的移动装置的实例。
- [0039] 图6A为包含用户认证过程的框的流程图。
- [0040] 图6B展示包含内嵌多功能像素的设备的实例。
- [0041] 图7展示经选择以接收从不同深度发射的声波的多个获取时间延迟的实例。
- [0042] 图8为提供生物测定系统操作的其它实例的流程图。
- [0043] 图9展示经选择以接收响应于多个脉冲而从不同深度发射的超声波的多个获取时间延迟的实例。
- [0044] 图10A到10C为定位于设备(例如本文中所揭示的那些设备)的压板上的目标对象的横截面视图的实例。
- [0045] 图10D为图10A到10C中所说明的目标对象的横截面视图。
- [0046] 图10E展示与通过图10A到10C中所展示的过程获取的超声波图像数据对应的一系列简化二维图像。
- [0047] 图10F展示复合图像的实例。
- [0048] 图11展示能够执行本文中所揭示的一些方法的移动装置的实例。
- [0049] 图12为提供经由移动装置获得且显示超声波图像数据的方法的实例的流程图。
- [0050] 图13A到13C展示对人体的对象进行成像的移动装置的实例。
- [0051] 图14展示传感器像素阵列的实例。
- [0052] 图15A展示超声波传感器系统的分解视图的实例。
- [0053] 图15B展示超声波传感器系统的替代性实例的分解视图。
- [0054] 图16A展示根据一个实例的设备的层的实例。
- [0055] 图16B展示包含图16A中所展示的所述层的分层传感器堆叠的实例。
- [0056] 图17A展示根据另一实例的设备的层的实例。
- [0057] 图17B展示包含图17A中所展示的所述层的分层传感器堆叠的实例。
- [0058] 图18展示例如本文中所揭示的那些设备的设备的实例元件。

具体实施方式

[0059] 出于描述本发明的新颖方面的目的,以下描述是针对某些实施方案。然而,一般所属领域的技术人员将容易认识到,可以许多不同方式来应用本文中的教导。所描述的实施方案可在包含如本文中所揭示的生物测定系统的任何装置、设备或系统中实施。此外,预期所描述的实施方案可包含于各种电子装置中或与各种电子装置相关联,所述电子装置例如(但不限于):移动电话、具备多媒体因特网能力的蜂窝式电话、移动电视接收器、无线装置、智能电话、智慧卡、可穿戴式装置(例如手环、臂带、腕带、指环、头带、眼罩等)、Bluetooth®装置、个人数据助理(PDA)、无线电子邮件接收器、手持式或便携式计算机、迷你笔记型计算机、笔记型计算机、智慧笔记型计算机、平板计算机、打印机、影印机、扫描器、传真装置、全球定位系统(GPS)接收器/导航器、摄影机、数字媒体播放器(例如MP3播放器)、摄录影机、游戏控制台、腕表、钟表、计算器、电视监视器、平板显示器、电子阅读装置(例如电子阅读器)、移动健康装置、计算机监视器、汽车显示器(包含里程表及速度计显示器等)、驾驶舱控制件及/或显示器、摄影机视图显示器(例如车辆中的后视摄影机的显示器)、电子照片、电子广告牌或指示牌、投影仪、建筑结构、微波炉、冰箱、立体声系统、卡式录音机或播放器、DVD播

放器、CD播放器、VCR、收音机、便携式存储器芯片、洗涤剂、干燥机、洗涤剂/干燥机、停车计时器、封装(例如在包含微机电系统(MEMS)应用的机电系统(EMS)应用以及非EMS应用中)、美学结构(例如一件珠宝或服装上的图像的显示)及各种EMS装置。本文中的教示还可用于例如(但不限于)以下各者的应用中:电子切换装置、射频滤波器、传感器、加速计、陀螺仪、运动感测装置、磁力计、用于消费型电子装置的惯性组件、消费型电子装置产品的部件、方向盘或其它汽车部件、可变电抗器、液晶装置、电泳装置、驱动方案、制造工艺及电子测试设备。因此,所述教示并不意欲受限于仅在图式中描绘的实施方案,而实情为,具有如一般所属领域的技术人员将容易显而易见的广泛适用性。

[0060] 本文中所示的各种实施方案可包含能够经由所得声波发射的差温加热及超声波成像而进行激励的生物测定系统。在一些实例中,差温加热可由射频(RF)辐射引起。此类成像在本文中可被称为“RF-声学成像”。替代地或另外,差温加热可由光引起,例如红外线(IR)光、可见光(VIS)或紫外线(UV)光。此类成像在本文中可被称为“光声学成像”。一些此类实施方案可能从骨骼、肌肉组织、血液、血管及/或其它表皮下特征获得图像。如本文中所使用,术语“表皮下特征”可指位于表皮下方的组织层中的任何一者(包含真皮、皮下组织等),及可存在于这些组织层内的任何血管、淋巴管、汗腺、毛囊、毛乳头、脂小叶等。一些实施方案可能至少部分地基于经由RF-声学成像及/或经由光声学成像获得的图像数据来进行生物认证。在一些实例中,认证过程可基于经由RF-声学成像及/或经由光声学成像获得的图像数据,且还基于通过传输超声波且检测相应的经反射超声波而获得的图像数据。

[0061] 在一些实施方案中,可选择由RF源系统及/或光源系统发射的一或多个入射光波长以触发主要来自特定类型物质(例如血液、血细胞、血管、血脉管、淋巴脉管、其它软组织或骨骼)的声波发射。在一些实例中,声波发射可包含超声波。在一些此类实施方案中,控制系统可能估计血氧含量,估计血糖含量或估计血氧含量及血糖含量两者。

[0062] 替代地或另外,可选择辐照时间与对所得超声波进行取样的时间之间的时间间隔(其在本文中可被称作获取时间延迟或距离门控延迟(RGD))以接收主要来自特定深度及/或来自特定类型物质的声波发射。举例来说,可选择相对较大的距离门控延迟以接收主要来自骨骼的声波发射,且可选择相对较小的距离门控延迟以接收主要来自较浅的表皮下特征(例如血管、血液、肌肉组织特征等)的声波发射。

[0063] 因此,本文中所揭示的一些生物测定系统可能经由RF-声学成像及/或经由光声学成像来获取表皮下特征的图像。在一些实施方案中,控制系统可能能够在起始于第一获取时间延迟的结束时间处的第一获取时间窗期间从由超声波传感器阵列接收的声波发射获取第一超声波图像数据。根据一些实例,第一超声波图像数据可在第一获取时间窗期间从安置于超声波传感器阵列内的多个传感器像素中的每一者中的峰值检测器电路获取。

[0064] 根据一些实例,控制系统可能控制显示器以描绘与第一超声波图像数据对应的二维(2-D)图像。在一些情况下,控制系统可能能够在第二到第N获取时间延迟后的第二到第N获取时间窗期间获取第二到第N超声波图像数据。第二到第N获取时间延迟中的每一者可对应于目标对象内部的第二到第N深度。根据一些实例,控制系统可能控制显示器以描绘与第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的三维(3-D)图像。

[0065] 可实施本发明中所描述的主题的特定实施方案以实现以下潜在优点中的一或多个。单独使用超声波技术对表皮下特征(例如血管、血液等)、黑色素瘤、乳癌肿瘤或其它肿

瘤等进行成像可由于各种类型软组织之间的声学阻抗对比度较小而具有挑战性。在一些RF-声学成像及/或经由光声学成像实施方案中,对于所得声波发射检测可获得相对较高信杂比,因为激励是经由RF及/或光学刺激而非(或除了)超声波传输。较高信杂比可提供血管及其它表皮下特征的相对更精确且相对更具体的成像。除获得更具体图像的固有价值(例如用于癌症的经改进医学确定及诊断)以外,血管及其它表皮下特征的具体成像可提供更可靠的用户认证及活性确定。此外,一些RF-声学成像及/或经由光声学成像实施方案可检测血氧含量的变化,其可提供增强的活性确定。一些实施方案提供包含能够进行前述功能性中的一些或全部的生物测定系统的移动装置。一些此类移动装置可能显示黑色素瘤、乳癌肿瘤及其它表皮下特征、骨骼组织、生物组分等的2-D及/或3-D图像。生物组分可包含(例如)血液、人体组织、骨骼物质、细胞结构、器官、先天特征或外来物体的一或多个成分。

[0066] 图1展示经差温加热且随后发射声波的血液组分的实例。在此实例中,入射辐射102已从源系统(未图示)透射穿过衬底103且进入上覆手指106的血管104中。在一些实例中,入射辐射102可包含来自RF源系统的入射RF辐射。替代地或另外,入射辐射102可包含来自光源系统的入射光。由于手指106的表面包含脊及谷,因此在此实例中入射辐射102中的一些透射穿过空气108。此处,入射辐射102引起血管104中的经照明血液及血液组分(相对于血管104中吸收能力较低的血液及血液组分)以及所得声波产生的不同激励。在此实例中,所产生的声波110包含超声波。

[0067] 在一些实施方案中,这些声波发射可通过传感器阵列的传感器检测,所述传感器阵列例如下文参考图2所描述的超声波传感器阵列202。在一些情况下,可选择一或多个入射辐射波长及/或波长范围以触发主要来自特定类型物质(例如血液、血液组分、血管、其它软组织或骨骼)的声波发射。

[0068] 图2为展示根据一些所揭示实施方案的设备的实例组件的框图。在此实例中,设备200包含生物测定系统。此处,生物测定系统包含超声波传感器阵列202、RF源系统204及控制系统206。尽管图2中未展示,但设备200可包含衬底。下文描述一些实例。设备200的一些实施方案可包含任选地选用的光源系统208及/或任选地选用的超声波传输器系统210。在一些实例中,设备200可包含至少一个显示器。

[0069] 本文揭示超声波传感器阵列202的各种实例,其中一些可包含超声波传输器且其中一些可不包含超声波传输器。尽管在图2中展示为单独元件,但在一些实施方案中,超声波传感器阵列202及超声波传输器系统210可组合在超声波收发器中。举例来说,在一些实施方案中,超声波传感器阵列202可包含压电接收器层,例如PVDF聚合物层或PVDF-TrFE共聚物层。在一些实施方案中,单独的压电层可充当超声波传输器。在一些实施方案中,单个压电层可充当传输器并且充当接收器。在一些实施方案中,例如氮化铝(AlN)或锆钛酸铅(PZT)的其它压电材料可用于压电层中。在一些实例中,超声波传感器阵列202可包含超声波换能器元件阵列,例如压电式微机电超声波换能器(PMUT)阵列、电容式微机电超声波换能器(CMUT)阵列等。在一些此类实例中,压电接收器层、单层PMUT阵列中的PMUT元件或单层CMUT阵列中的CMUT元件可用作超声波传输器以及超声波接收器。根据一些替代性实例,超声波传感器阵列202可为超声波接收器阵列且超声波传输器系统210可包含一或多个单独元件。在一些此类实例中,超声波传输器系统210可包含超声波平面波产生器,例如下文描述的那些者。

[0070] 根据一些实例,RF源系统204可包含天线阵列,例如宽面积天线阵列。举例来说,天线阵列可包含能够产生低频RF波(例如介于大约10MHz到100MHz范围内)的一或多个环形天线、能够产生中频RF波(例如介于大约100MHz到5,000MHz范围内)的一或多个偶极天线、能够产生宽频率范围内的RF波(例如介于大约10MHz到60,000MHz范围内)的有损波导天线及/或能够产生高频RF波(例如介于大约3GHz到60GHz范围内或更大)的一或多个毫米波天线。根据一些实例,控制系统206可能够控制RF源系统204在一或多个脉冲中发射RF辐射,各脉冲具有小于100纳秒或大约小于100纳秒的持续时间。

[0071] 在一些实施方案中,RF源系统204可包含超过一种类型的天线及/或天线阵列的分层集合。举例来说,RF源系统204可包含一或多个环形天线。替代地或另外,RF源系统204可包含一或多个偶极天线、一或多个微带天线、一或多个槽孔天线、一或多个贴片天线、一或多个有损波导天线及/或一或多个毫米波天线。根据一些此类实施方案,所述天线可驻存在耦合到超声波传感器阵列的一或多个衬底上。

[0072] 在一些实施方案中,控制系统206可能够控制RF源系统204用实质上均一的RF辐射辐照目标对象。替代地或另外,控制系统206可能够控制RF源系统204例如经由波束形成在目标深度处用聚焦的RF辐射辐照目标对象。

[0073] 控制系统206可包含一或多个通用单芯片或多芯片处理器、数字信号处理器(DSP)、特定应用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其组合。控制系统206可包含一或多个存储器装置(及/或经配置以与一或多个存储器装置通信),例如一或多个随机存取存储器(RAM)装置、只读存储器(ROM)装置等。因此,尽管图2中未展示存储器系统,但设备200可具有包含一或多个存储器装置的存储器系统。

[0074] 在此实例中,控制系统206能够控制RF源系统204,(例如)如本文中所揭示。控制系统206可能够接收且处理来自超声波传感器阵列202的数据,(例如)如下文所描述。如果设备200包含光源系统208及/或超声波传输器系统210,则控制系统206可能够控制光源系统208及/或超声波传输器系统210,(例如)如本文中别处所揭示。在一些实施方案中,控制系统206的功能性可分配于一或多个控制器或处理器(例如移动装置的专用传感器控制器及应用程序处理器)之间。

[0075] 尽管图2中未展示,但设备200的一些实施方案可包含接口系统。在一些实例中,接口系统可包含无线接口系统。在一些实施方案中,接口系统可包含用户接口系统、一或多个网络接口、控制系统206与存储器系统之间的一或多个接口及/或控制系统206与一或多个外部装置接口(例如,端口或应用程序处理器)之间的一或多个接口。

[0076] 在一些实例中,光源系统208可包含一或多个发光二极管。在一些实施方案中,光源系统208可包含一或多个激光二极管。根据一些实施方案,光源系统可包含至少一个红外线、光学、红色、绿色、蓝色、白色或紫外线发光二极管。在一些实施方案中,光源系统208可包含一或多个激光二极管。举例来说,光源系统208可包含至少一个红外线、光学、红色、绿色、蓝色或紫外线激光二极管。

[0077] 在一些实施方案中,光源系统208可能够发射各种波长的光,所述波长可经选择以触发主要来自特定类型物质的声波发射。举例来说,由于血液中的血红蛋白极强烈地吸收近红外线光,因此一些实施方案中,光源系统208可能够发射近红外线范围内的一或多个

波长的光,以便触发来自血红蛋白的声波发射。然而,在一些实例中,控制系统206可控制由光源系统208发射的光的波长以优先在血管、其它软组织及/或骨骼中诱发声波。举例来说,可选择红外线(IR)发光二极管LED,且发射IR光的短脉冲以照明目标对象的一部分并产生随后由超声波传感器阵列202检测的声波发射。在另一实例中,可选择IR LED及红色LED或例如绿色、蓝色、白色或紫外线(UV)的其它颜色,且依次从每一光源发射光的短脉冲,在已从每一光源发射光之后获得超声波图像。在其它实施方案中,不同波长的一或多个光源可依次或同时激发以产生可通过超声波传感器阵列检测的声学发射。来自超声波传感器阵列的通过不同波长的光源且在到目标对象中的不同深度(例如,不同RGD)处获得的图像数据可经组合以确定目标对象中的物质的位置及类型。图像对比度可由于体内物质通常不同地吸收不同波长的光而出现。由于体内物质吸收特定波长的光,因此所述物质可经差温加热且通过具有足够强度的足够短的光脉冲产生声波发射。深度对比度可通过具有不同波长及/或在每一选定波长下具有不同强度的光获得。即,可在固定RGD(其可与目标对象内的固定深度对应)处通过不同光强度及波长获得连续图像以检测物质及其在目标对象内的位置。举例来说,可以光声学方式检测目标对象(例如手指)内部的血管内的血红蛋白、血糖或血氧。

[0078] 根据一些实施方案,光源系统208可能够发射具有小于100纳秒或大约小于100纳秒的脉冲宽度的光脉冲。在一些实施方案中,光脉冲可具有约10纳秒与约500纳秒之间或更大的脉冲宽度。在一些实施方案中,光源系统208可能够以约1MHz与约100MHz之间的脉冲频率发射多个光脉冲。在一些实例中,光脉冲的脉冲频率可对应于超声波传感器阵列及衬底的声学共振频率。举例来说,可以与传感器堆叠中的共振声学空腔的共振频率对应的频率从光源系统208发射一组四个或多于四个光脉冲,从而允许所接收超声波的积聚及较高所得信号强度。在一些实施方案中,具有用于检测所选物质的特定波长的过滤光或光源可与光源系统208包含在一起。在一些实施方案中,光源系统可含有例如可扩充有其它波长(例如IR及/或UV)的光源及较高光功率的光源的显示器的红色、绿色及蓝色LED的光源。举例来说,具有或不具有滤光器的较高功率激光二极管或电子闪光单元(例如LED或氙气闪光单元)可用于目标对象的短期照明。在一些此类实施方案中,可应用可见范围内(例如红色、绿色或蓝色波长范围内)的一或多个入射光脉冲,且获取对应超声波图像以减去背景效果。

[0079] 设备200可用于各种不同情形中,本文中揭示所述情形的许多实例。举例来说,在一些实施方案中,移动装置可包含设备200。在一些实施方案中,可穿戴式装置可包含设备200。可穿戴式装置可(例如)为手环、臂带、腕带、指环、头带或眼罩。在一些实例中,显示装置可包含具有多功能像素阵列的显示模块,所述像素阵列具有超声波、红外线(IR)、可见光谱(VIS)、紫外线(UV)及/或光门控子像素。显示装置的超声波子像素可检测光声学或RF-声波发射。一些此类实例可提供例如超声波、光声学、RF-声学、光学、IR及UV成像的多种模式以提供用于以下的自参考图像:生物医学分析;葡萄糖及血氧含量;皮肤情况、肿瘤、癌物质及其它生物医学情况的检测;血液分析;以及/或用户的生物认证。生物医学情况可包含(例如)血液情况、病痛、疾病、健身水准、压力指标或健康水准。下文描述各种实例。

[0080] 图3为展示一些所揭示方法的实例框的流程图。图3的框(及本发明中提供的其它流程图的那些框)可例如通过图2的设备200或通过类似设备执行。如同本文中所揭示的其它方法,图3中所概述的方法可包含比所指示更多或更少的框。此外,本文中所揭示的方法

的框未必按所指示的次序执行。

[0081] 此处,框305涉及控制RF源系统发射RF辐射。在一些实施方案中,设备200的控制系统206可控制RF源系统204发射RF辐射。根据一些实例,RF源系统可包含能够以介于约10MHz到约60GHz范围内或更大的一或多个频率发射RF辐射的天线阵列。在一些实施方案中,从RF源系统发射的RF辐射可以一或多个脉冲的形式发射,每一脉冲具有小于100纳秒或大约小于100纳秒的持续时间。根据一些实施方案,RF源系统可包含能够用实质上均一的RF辐射辐照目标对象的宽面积天线阵列。替代地或另外,RF源系统可包含能够在目标深度处用聚焦的RF辐射辐照目标对象的宽面积天线阵列。

[0082] 在一些实例中,框305可涉及控制RF源系统发射经由超声波传感器阵列传输的RF辐射。根据一些实例,框305可涉及控制RF源系统发射透射穿过设备(例如设备200)的衬底及/或其它层的RF辐射。

[0083] 根据此实施方案,框310涉及从超声波传感器阵列接收信号,所述信号对应于响应于被由RF源系统发射的RF辐射照明而从目标对象的部分发射的声波。在一些情况下,目标对象可定位于超声波传感器阵列的表面上或定位于以声学方式耦合到超声波传感器阵列的压板的表面上。在一些实施方案中,超声波传感器阵列可为图2中所展示且上文所描述的超声波传感器阵列202。在一些实例中,一或多个涂层或声学匹配层可与压板包含在一起。

[0084] 在一些实例中,目标对象可为手指,如上文在图1中所展示且如下文参考图4A所描述。然而,在其它实例中,目标对象可为另一身体部位,例如手掌、手腕、手臂、腿、躯干、头部等。在一些实例中,目标对象可为手指状对象,其正用于试图欺骗设备200或另一此类设备以错误地认证所述手指状对象。举例来说,所述手指状对象可包含外表面上形成有指纹图案的聚硅氧橡胶、聚乙酸乙烯酯(白胶)、明胶、甘油等。

[0085] 在一些实例中,控制系统可能选择第一获取时间延迟以接收距超声波传感器阵列对应距离处的声波发射。对应距离可对应于目标对象内的深度。根据一些实例,控制系统可能经由用户接口从存储于存储器中的数据结构等接收获取时间延迟。

[0086] 根据一些实施方案,控制系统可能能够在起始于第一获取时间延迟的结束时间处的第一获取时间窗期间从由超声波传感器阵列接收的声波发射获取第一超声波图像数据。根据一些实例,控制系统可能控制显示器以描绘与第一超声波图像数据对应的二维(2-D)图像。在一些情况下,控制系统可能能够在第二到第N获取时间延迟后的第二到第N获取时间窗期间获取第二到第N超声波图像数据。第二到第N获取时间延迟中的每一者可对应于目标对象内部的第二到第N深度。根据一些实例,控制系统可能控制显示器以描绘与第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的经重建构三维(3-D)图像。下文描述一些实例。

[0087] 如上文所提及,一些实施方案可包含光源系统。在一些实例中,光源系统可能发射红外线(IR)光、可见光(VIS)及/或紫外线(UV)光。根据一些此类实施方案,控制系统可能控制光源系统发射在目标对象内部诱发第二声波发射的光。

[0088] 在一些实例中,控制系统可能控制光源系统以一或多个脉冲的形式发射光。在一些实例中,各脉冲可具有小于100纳秒或大约小于100纳秒的持续时间。控制系统可能从由超声波传感器阵列接收的所得声波发射获取第二超声波图像数据。

[0089] 根据一些此类实施方案,控制系统可能选择由光源系统发射的光的一或多个波长。在一些实施方案中,控制系统可能选择与每一所选择波长相关联的光强度。举例来

说,控制系统可能选择光的一或多个波长及与每一所选择波长相关联的光强度以产生来自目标对象的一或多个部分的声波发射。在一些实例中,控制系统可能选择光的一或多个波长以评估目标对象的一或多个特性,例如以评估血氧含量。一些实例描述于本文中别处。

[0090] 如上文所提及,设备200的一些实施方案包含超声波传输器系统210。根据一些此类实施方案,控制系统206可能经由用从超声波传输器系统210发射的超声波对目标对象进行声透射而获取超声波图像数据。在一些此类实施方案中,控制系统206可能控制超声波传输器系统210发射以一或多个脉冲的形式发射的超声波。根据一些此类实施方案,各脉冲可具有小于100纳秒或大约小于100纳秒的持续时间。

[0091] 在一些实例中,超声波传感器阵列可驻存于衬底中或衬底上。根据一些此类实例,光源系统的至少一部分可耦合到所述衬底。在一些此类实施方案中,方法300可涉及将来自光源系统的IR光、VIS光及/或UV光透射穿过衬底。根据一些实施方案,方法300可涉及将由RF源系统发射的RF辐射透射穿过衬底。

[0092] 如本文中别处所提及,一些实施方案可包含至少一个显示器。在一些此类实施方案中,控制系统可能进一步控制显示器描绘与第一超声波图像数据或第二超声波图像数据对应的二维图像。在一些实例中,控制系统可能控制显示器描绘叠加与第一超声波图像数据对应的第一图像及与第二超声波图像数据对应的第二图像的图像。根据一些实例,显示器的子像素可耦合到衬底。根据一些实施方案,显示器的子像素可经调适以检测红外线光、可见光、UV光、超声波或声波发射中的一或多者。下文参考图6B描述一些实例。

[0093] 图4A展示能够执行图3的方法的设备的横截面视图的实例。设备400为可包含于生物测定系统(例如本文中所揭示的那些者)中的装置的实例。尽管控制系统206未在图4A中展示,但设备400为上文参考图2所描述的设备200的实施方案。如同本文中所展示及描述的其它实施方案,图4A中所说明的元件类型、元件布置及元件尺寸仅借助于实例展示。

[0094] 图4A展示由入射RF辐射及/或光照明且随后发射声波的目标对象的实例。在此实施方案中,设备400包含RF源系统204,其在此实例中包含天线阵列。下文参考图4B到4E描述合适的天线阵列的实例。在一些替代性实施方案中,天线阵列可包含一或多个微带天线及/或一或多个槽孔天线及/或一或多个贴片天线。根据一些实例,控制系统206可能控制RF源系统204以介于约10MHz到约60GHz范围内或更大的一或多个频率发射RF辐射。在一些实例中,控制系统206可能控制RF源系统204以一或多个脉冲的形式发射RF辐射,各脉冲具有小于约100纳秒的持续时间。根据一些实施方案,控制系统206可能控制RF源系统204发射用实质上均一的RF辐射辐照目标对象(例如图4A中所展示的手指106)的RF辐射。替代地或另外,控制系统206可能控制RF源系统204发射在目标深度处用聚焦的RF辐射辐照目标对象的RF辐射。

[0095] 在此实例中,设备400包含光源系统208,其可包含发光二极管阵列及/或激光二极管阵列。在一些实施方案中,光源系统208可能发射各种波长的光,所述波长可选择以触发主要来自特定类型物质的声波发射。在一些情况下,可选择一或多个入射光波长及/或波长范围以触发主要来自特定类型物质(例如血液、血管、其它软组织或骨骼)的声波发射。为实现足够的图像对比度,光源系统208的光源404可能需要具有与通常用于照明显示器的光源相比更高的强度及光功率输出。在一些实施方案中,具有每脉冲1毫焦耳到100毫焦耳或

更大的光输出、具有100纳秒或更小的脉冲宽度的光源可为合适的。在一些实施方案中,来自电子闪光单元(例如与移动装置相关联的电子闪光单元)的光可为合适的。在一些实施方案中,所发射的光的脉冲宽度可介于约10纳秒与约500纳秒之间或更大。

[0096] 在此实例中,入射辐射102已从RF源系统204及/或光源系统208透射穿过传感器堆叠405且进入上覆手指106中。传感器堆叠405的各层可包含玻璃或另一材料(例如塑料或蓝宝石)的一或多个衬底,所述另一材料对于由RF源系统204发射的RF辐射及由光源系统208发射的光为实质上可穿透的。在此实例中,传感器堆叠405包含衬底410,RF源系统204及光源系统208耦合到所述衬底,根据一些实施方案,所述衬底可为显示器的背光。在替代性实施方案中,光源系统208可耦合到前照灯。因此,在一些实施方案中,光源系统208可经配置以用于照明显示器及目标对象。

[0097] 在此实施方案中,衬底410耦合到用于超声波传感器阵列202的薄膜晶体管(TFT)衬底415。根据此实例,压电接收器层420上覆于超声波传感器阵列202的传感器像素402且压板425上覆于压电接收器层420。因此,在此实例中,设备400能够将入射辐射102透射穿过传感器堆叠405的一或多个衬底,所述一或多个衬底包含具有衬底415及压板425的超声波传感器阵列202(其也可被视为衬底)。在一些实施方案中,超声波传感器阵列202的传感器像素402对于光及RF辐射可为可穿透的、部分可穿透的或实质上可穿透的,使得设备400可能将入射辐射102透射穿过超声波传感器阵列202的元件。在一些实施方案中,超声波传感器阵列202及相关联电路可形成于玻璃、塑料或硅衬底上或其中。

[0098] 在此实例中,图4A中所展示的设备400的部分包含能够充当超声波接收器阵列的超声波传感器阵列202。根据一些实施方案,设备400可包含超声波传输器系统210。取决于特定实施方案,超声波传输器系统210可为或可不为超声波传感器阵列202的部分。在一些实例中,超声波传感器阵列202可包含能够传输及接收超声波的PMUT或CMUT元件,且压电接收器层420可由声学耦合层替换。在一些实例中,超声波传感器阵列202可包含部分由TFT电路形成的像素输入电极及传感器像素的阵列、例如PVDF或PVDF-TrFE的压电材料的上覆压电接收器层420,及定位于压电接收器层上的上部电极层(有时被称作接收器偏压电极)。在图4A中所展示的实例中,设备400的至少一部分包含可充当平面波超声波传输器的超声波传输器系统210。超声波传输器系统210可包含压电传输器层,所述压电传输器层的每一侧上安置有传输器激励电极。

[0099] 此处,入射辐射102引起手指106内的激励及所得声波产生。在此实例中,所产生的声波110包含超声波。由入射光的吸收产生的声学发射可通过超声波传感器阵列202检测。由于所得超声波是由光学刺激而非由所传输超声波的反射所引起,因此可获得高信杂比。

[0100] 图4B到4E展示RF源系统组件的实例。RF源系统204可包含图4B到4E中所展示的天线阵列类型中的一或多者。在一些实例中,设备200可包含多种类型的天线阵列,其中的每一者驻存在独立衬底上。然而,一些实施方案可在单个衬底上包含超过一种类型的天线阵列。

[0101] 在图4B中所展示的实例中,RF源系统204包含环形天线阵列。环形天线阵列可(例如)能够产生介于大约10MHz到100MHz范围内的低频RF波。

[0102] 在图4C中所展示的实例中,RF源系统204包含偶极天线阵列。在此实施方案中,偶极天线阵列为可(例如)能够产生介于大约100MHz到5,000MHz范围内的中频RF波的共线偶

极天线阵列。

[0103] 在图4D中所展示的实例中,RF源系统204包含有损波导天线阵列。根据一些实例,有损波导天线阵列可能产生包含相对较高频率的宽频率范围内,例如介于大约10MHz到60,000MHz的范围内的RF波。

[0104] 在图4E中所展示的实例中,RF源系统204包含毫米波天线阵列。一些此类天线阵列能够产生包含甚至更高频率的范围内,例如介于大约3GHz到60GHz的范围内或更大的RF辐射。

[0105] 图5展示包含如本文中所揭示的生物测定系统的移动装置的实例。在此实例中,移动装置500为智能电话。然而,在替代性实例中,移动装置500可为另一类型的移动装置,例如移动健康装置、可穿戴式装置、平板计算机等。

[0106] 在此实例中,移动装置500包含上文参考图2所描述的设备200的实例。在此实例中,设备200至少部分安置于移动装置外壳505内。根据此实例,设备200的至少一部分位于移动装置500的经展示为由手指106触摸的部分中,所述部分对应于按钮510的位置。因此,按钮510可为超声波按钮。在一些实施方案中,按钮510可充当首页按钮。在一些实施方案中,按钮510可充当超声波认证按钮,其具有当被触摸或按压时开启或以其它方式唤醒移动装置500及/或当在移动装置上运行的应用程序(例如唤醒函数)保证此功能时认证或以其它方式验证用户的能力。

[0107] 经配置以用于RF-声学成像的RF源系统204可至少部分地驻存在按钮510内。在一些实例中,经配置以用于光声学成像的光源系统208可至少部分地驻存在按钮510内。替代地或另外,经配置以通过超声波对目标对象进行声透射的超声波传输器系统210可至少部分地驻存在按钮510内。

[0108] 图6A为包含用户认证过程的框的流程图。在一些实例中,图2的设备200可能够执行用户认证过程600。在一些实施方案中,图5的移动装置500可能够执行用户认证过程600。如同本文中所揭示的其它方法,图6A中所概述的方法可包含比所指示更多或更少的框。此外,方法600以及本文中所揭示的其它方法的框未必按所指示的次序执行。

[0109] 此处,框605涉及控制RF源系统发射RF辐射。在此实例中,在框605中,RF辐射在目标对象内部诱发声波发射。在一些实施方案中,在框605中,设备200的控制系统206可控制RF源系统204发射RF辐射。在一些实例中,控制系统206可控制RF源系统204以介于约10MHz到约60GHz的范围内或更大的一或多个频率发射RF辐射。根据一些此类实施方案,控制系统206可能够控制RF源系统204发射具有小于100纳秒或大约小于100纳秒的持续时间的至少一个RF辐射脉冲。举例来说,控制系统206可能够控制RF源系统204发射具有大约10纳秒、20纳秒、30纳秒、40纳秒、50纳秒、60纳秒、70纳秒、80纳秒、90纳秒、100纳秒等持续时间的至少一个RF辐射脉冲。

[0110] 在一些实例中,由RF源系统204发射的RF辐射可透射穿过超声波传感器阵列或通过包含超声波传感器阵列的传感器堆叠的一或多个衬底。在一些实例中,由RF源系统204发射的RF辐射可透射穿过移动装置的按钮,例如图5中所展示的按钮510。

[0111] 在一些实例中,框605(或方法600的另一框)可涉及选择第一获取时间延迟以接收主要来自目标对象内部的第一深度的声波发射。在一些此类实例中,控制系统可能够选择获取时间延迟以接收距超声波传感器阵列对应距离处的声波发射。对应距离可对应于目标

对象内的深度。根据一些此类实例,可根据RF源系统发射RF辐射的时间测量获取时间延迟。在一些实例中,获取时间延迟可介于约10纳秒到约20,000纳秒的范围内或更大。

[0112] 根据一些实例,控制系统(例如控制系统206)可能选择第一获取时间延迟。在一些实例中,控制系统可能至少部分地基于用户输入来选择获取时间延迟。举例来说,控制系统可能经由用户接口接收目标深度或距生物测定系统的压板表面的距离的指示。控制系统可能根据存储于存储器中的数据结构通过执行计算等来确定对应的获取时间延迟。因此,在一些情况下,控制系统对获取时间延迟的选择可为根据用户输入及/或根据存储于存储器中的一或多个获取时间延迟。

[0113] 在此实施方案中,框610涉及在起始于第一获取时间延迟的结束时间处的第一获取时间窗期间从由超声波传感器阵列接收的声波发射获取第一超声波图像数据。一些实施方案可涉及控制显示器描绘与第一超声波图像数据对应的二维图像。根据一些实施方案,第一超声波图像数据可在第一获取时间窗期间从安置于超声波传感器阵列内的多个传感器像素中的每一者中的峰值检测器电路获取。在一些实施方案中,峰值检测器电路可在获取时间窗期间捕捉声波发射或经反射的超声波信号。下文参考图14描述一些实例。

[0114] 在一些实例中,第一超声波图像数据可包含对应于一或多个表皮下特征的图像数据,例如脉管图像数据。

[0115] 根据此实施方案,框615涉及控制光源系统发射光。举例来说,控制系统206可控制光源系统208发射光。在此实例中,所述光在目标对象内部诱发第二声波发射。根据一些此类实施方案,控制系统206可能控制光源系统208发射具有介于约10纳秒到约500纳秒的范围内或更大的持续时间的至少一个光脉冲。举例来说,控制系统206可能控制光源系统208发射具有大约10纳秒、20纳秒、30纳秒、40纳秒、50纳秒、60纳秒、70纳秒、80纳秒、90纳秒、100纳秒、120纳秒、140纳秒、150纳秒、160纳秒、180纳秒、200纳秒、300纳秒、400纳秒、500纳秒等持续时间的至少一个光脉冲。在一些此类实施方案中,控制系统206可能控制光源系统208以介于约1MHz与约100MHz之间的频率发射多个光脉冲。换句话说,无论光源系统208发射的光的波长为多少,光脉冲之间的间隔可对应于介于约1MHz与约100MHz之间或更大的频率。举例来说,控制系统206可能控制光源系统208以约1MHz、约5MHz、约10MHz、约15MHz、约20MHz、约25MHz、约30MHz、约40MHz、约50MHz、约60MHz、约70MHz、约80MHz、约90MHz、约100MHz等频率发射多个光脉冲。

[0116] 在一些实例中,由光源系统208发射的光可透射穿过超声波传感器阵列或通过包含超声波传感器阵列的传感器堆叠的一或多个衬底。在一些实例中,由光源系统208发射的光可透射穿过移动装置的按钮,例如图5中所展示的按钮510。

[0117] 在此实例中,框620涉及从由超声波传感器阵列接收的第二声波发射获取第二超声波图像数据。根据此实施方案,框625涉及执行认证过程。在此实例中,认证过程是基于对应于第一超声波图像数据及第二超声波图像数据两者的数据。

[0118] 举例来说,移动装置500的控制系统可能比较从经由设备200的超声波传感器阵列接收的图像数据获得的属性信息与从先前接收自经授权用户的图像数据获得的所存储属性信息。在一些实例中,从所接收图像数据获得的属性信息及所存储属性信息可包含对应于表皮下特征(例如肌肉组织特征、脉管特征、脂小叶特征或骨骼特征)的属性信息。

[0119] 根据一些实施方案,从所接收图像数据获得的属性信息及所存储属性信息可包含

关于指纹细节点的信息。在一些此类实施方案中,用户认证过程可涉及评估关于指纹细节点的信息以及至少一个其它类型的属性信息,例如对应于表皮下特征的属性信息。根据一些此类实例,用户认证过程可涉及评估关于指纹细节点的信息以及对应于脉管特征的属性信息。举例来说,从手指中的血管的所接收图像获得的属性信息可与经授权用户的手指中的血管的所存储图像相比较。

[0120] 取决于特定实施方案,包含于移动装置500中的设备200可或可不包含超声波传输器。然而,在一些实例中,用户认证过程可涉及经由用来自超声波传输器的超声波对目标对象进行声透射来获得超声波图像数据。在一些此类实例中,由超声波传输器系统210发射的超声波可透射穿过移动装置的按钮,例如图5中所展示的按钮510。根据一些此类实例,经由目标对象的声透射获得的超声波图像数据可包含指纹图像数据。

[0121] 根据一些实施方案,认证过程可包含活性检测过程。举例来说,活性检测过程可涉及检测是否存在表皮或表皮下特征的瞬时改变,例如由血液流动通过目标对象中的一或多个血管所引起的表皮或表皮下特征的瞬时改变。一些RF-声学成像及/或经由光声学成像实施方案可检测血氧含量的改变,其可提供增强的活性确定。因此,在一些实施方案中,控制系统可能提供一或多种类型的监测,例如血氧含量监测、血糖含量监测及/或心率监测。下文参考图11及以下图式描述一些此类实施方案。

[0122] 本发明人预期传感器阵列及源系统的各种配置。在一些实例中,例如下文参考图16A到17B所描述的那些实例,超声波传感器阵列202、RF源系统204及光源系统208可驻存于设备200的不同层中。然而,在替代性实施方案中,至少一些传感器像素可与显示器像素集成在一起。

[0123] 图6B展示包含内嵌多功能像素的设备的实例。如同本文中所揭示的其它图式,图6B中所展示元件的编号、类型及布置仅借助于实例呈现。在此实例中,设备200包含显示器630。图6B展示显示器630的单个像素635的展开图。在此实施方案中,像素635包含显示器630的红色、绿色及蓝色子像素。设备200的控制系统可能控制红色、绿色及蓝色子像素以在显示器630上呈现图像。

[0124] 根据此实例,像素635还包含光学(可见光谱)子像素及红外线子像素,所述两者皆可适用于光源系统208。光学子像素及红外线子像素可(例如)为能够发射适合于在目标对象内部诱发声波发射的光的激光二极管或其它光源。在此实例中,RF子像素为RF源系统204的元件,且能够发射可在目标对象内部诱发声波发射的RF辐射。

[0125] 此处,超声波子像素能够发射超声波。在一些实例中,超声波子像素可能接收超声波且能够发射对应的输出信号。在一些实施方案中,超声波子像素可包含一或多个压电式微机电超声波换能器(PMUT)、电容式微机电超声波换能器(CMUT)等。

[0126] 图7展示经选择以接收自不同深度发射的声波的多个获取时间延迟的实例。在这些实例中,获取时间延迟(其在图7中标记为距离门控延迟或RGD)中的每一者是从图形700中所展示的激励信号705的开始时间 t_1 测量。激励信号705可(例如)与RF辐射或光对应。图形710描绘可在获取时间延迟 RGD_1 处通过超声波传感器阵列接收且在获取时间窗(还称为距离门控窗或距离门控宽度) RGW_1 期间取样的所发射声波(所接收波(1)为一个实例)。此类声波将通常从生物测定系统的压板附近或定位于所述压板上的目标对象的相对较浅部分发射。

[0127] 图形715描绘在获取时间延迟 RGD_2 (其中 $RGD_2 > RGD_1$) 处通过超声波传感器阵列接收且在获取时间窗 RGW_2 期间取样的所发射声波 (所接收波 (2) 为一个实例)。此类声波将通常从目标对象的相对较深部分发射。图形720描绘在获取时间延迟 RGD_n (其中 $RGD_n > RGD_2 > RGD_1$) 处接收且在获取时间窗 RGW_n 期间取样的所发射声波 (所接收波 (n) 为一个实例)。此类声波将通常从目标对象的更深部分发射。距离门控延迟通常为时钟周期的整数倍。举例来说, 128MHz的时钟频率具有7.8125纳秒的时钟周期, 且 RGD 可介于10纳秒以下到20,000纳秒以上的范围内。类似地, 距离门控宽度还可为时钟周期的整数倍, 但常常比 RGD 短得多 (例如, 小于约50纳秒) 以捕捉返回信号同时保持良好的轴向分辨率。在一些实施方案中, 获取时间窗 (例如, RGW) 可在小于约10纳秒到约200纳秒之间或更大。应注意, 虽然各种图像偏压电平 (例如, 可应用于 R_x 偏压电极的 T_x 块、 R_x 样本及 R_x 保持) 可在单位数或较小两位数的伏特范围内, 但返回信号可具有数十或数百毫伏的电压。

[0128] 图8为提供生物测定系统操作的其它实例的流程图。图8的框 (及本发明中提供的其它流程图的那些框) 可 (例如) 通过图2的设备200或通过类似设备执行。如同本文中所揭示的其它方法, 图8中所概述的方法可包含比所指示更多或更少的框。此外, 方法800以及本文中所揭示的其它方法的框未必按所指示的次序执行。

[0129] 此处, 框805涉及控制源系统发射一或多个激励信号。在此实例中, 在框805中, 一或多个激励信号在目标对象内部诱发声波发射。根据一些实例, 在框805中, 设备200的控制系统206可控制RF源系统204发射RF辐射。在一些实施方案中, 在框805中, 设备200的控制系统206可控制光源系统208发射光。根据一些此类实施方案, 控制系统206可能够控制源系统发射具有介于约10纳秒到约500纳秒范围内的持续时间的至少一个脉冲。在一些此类实施方案中, 控制系统206可能够控制源系统发射多个脉冲。

[0130] 图9展示经选择以接收响应于多个脉冲而从不同深度发射的超声波的多个获取时间延迟的实例。在这些实例中, 获取时间延迟 (其在图9中标记为 RGD) 中的每一者是从如图形900中所展示的激励信号905a的开始时间 t_1 测量。因此, 图9的实例类似于图7的那些实例。然而, 在图9中, 激励信号905a仅为多个激励信号中的第一个。在此实例中, 多个激励信号包含激励信号905b及905c, 总共三个激励信号。在其它实施方案中, 控制系统可控制源系统发射更多或更少激励信号。在一些实施方案中, 控制系统可能够控制源系统以介于约1MHz与约100MHz之间的频率发射多个脉冲。

[0131] 图形910说明在获取时间延迟 RGD_1 处通过超声波传感器阵列接收且在获取时间窗 RGW_1 期间取样的超声波 (所接收波包 (1) 为一个实例)。此类超声波将通常从生物测定系统的压板附近或定位于所述压板上的目标对象的相对较浅部分发射。通过将所接收波包 (1) 与图7的所接收波 (1) 进行比较, 可发现所接收波包 (1) 具有比图7的所接收波 (1) 相对更长时间的持续时间及更高的振幅积聚。相比于图7中所展示的实例中的单个激励信号, 此更长时间的持续时间与图9中所展示的实例中的多个激励信号对应。

[0132] 图形915说明在获取时间延迟 RGD_2 (其中 $RGD_2 > RGD_1$) 处通过超声波传感器阵列接收且在获取时间窗 RGW_2 期间取样的超声波 (所接收波包 (2) 为一个实例)。此类超声波将通常从目标对象的相对较深部分发射。图形920说明在获取时间延迟 RGD_n (其中 $RGD_n > RGD_2 > RGD_1$) 处接收且在获取时间窗 RGW_n 期间取样的超声波 (所接收波包 (n) 为一个实例)。此类超声波将通常从目标对象的更深部分发射。

[0133] 返回到图8,在此实例中,框810涉及选择第一到第N获取时间延迟以接收主要来自目标对象内部的第一到第N深度的声波发射。在一些此类实例中,控制系统可能选择第一到第N获取时间延迟以接收距超声波传感器阵列对应第一到第N距离处的声波发射。对应距离可对应于目标对象内的第一到第N深度。根据一些此类实例(例如,如图7及图9中所展示),可根据光源系统发射光的时间测量获取时间延迟。在一些实例中,第一到第N获取时间延迟可介于约10纳秒到约20,000纳秒以上的范围内。

[0134] 根据一些实例,控制系统(例如控制系统206)可能选择第一到第N获取时间延迟。在一些实例中,控制系统可能从用户接口、从存储于存储器中的数据结构或通过一或多个深度到时间转换的计算来接收第一到第N获取时间延迟中的一或多个(或对应于获取时间延迟的深度或距离的一或多个指示)。因此,在一些情况下,控制系统对第一到第N获取时间延迟的选择可为根据用户输入、根据存储于存储器中的一或多个获取时间延迟及/或根据计算。

[0135] 在此实施方案中,框815涉及在起始于第一到第N获取时间延迟的结束时间处的第一到第N获取时间窗期间从由超声波传感器阵列接收的声波发射获取第一到第N超声波图像数据。根据一些实施方案,第一到第N超声波图像数据可在第一到第N获取时间窗期间从安置于超声波传感器阵列内的多个传感器像素中的每一者中的峰值检测器电路获取。

[0136] 在此实例中,框820涉及处理第一到第N超声波图像数据。根据一些实施方案,框820可涉及控制显示器描绘与第一到第N超声波图像数据中的一者对应的二维图像。在一些实施方案中,框820可涉及控制显示器描绘与第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的经重建构三维(3-D)图像。下文参考图10A到10F描述各种实例。

[0137] 图10A到10C为定位于设备(例如本文中所揭示的那些设备)的压板上的目标对象的横截面视图的实例。在此实例中,目标对象为手指106,其定位于压板1005的外表面上。图10A到10C展示手指106的组织及结构的实例,包含表皮1010、骨骼组织1015、血液脉管1020及各种表皮下组织。在此实例中,入射辐射102已从光源系统(未图示)透射穿过压板1005且进入手指106中。此处,入射辐射102已引起表皮1010及血液脉管1020的激励以及声波110的合成产生,其可通过超声波传感器阵列202检测。

[0138] 图10A到10C指示在激励的时间间隔开始之后在三个不同距离门控延迟(RGD_1 、 RGD_2 及 RGD_n) (其在本文中还被称为获取时间延迟)处获取的超声波图像数据。图10A到10C中的水平虚线1025a、1025b及1025n指示每一对应图像的深度。在一些实例中,光激励可为单个脉冲(例如,如图7中所展示),而在其它实例中,光激励可包含多个脉冲(例如,如图9中所展示)。图10D为图10A到10C中所说明的目标对象的横截面视图。图10D展示已获取其图像数据的不同深度处的图像平面1025a、1025b、...、1025n。

[0139] 图10E展示与通过图10A到10C中所展示的过程获取的超声波图像数据对应的一系列简化二维图像。在此实例中,所述简化二维图像与图10D中所展示的图像平面1025a、1025b及1025n对应。图10E中所展示的二维图像提供控制系统在一些实施方案中可使显示装置显示的与超声波图像数据对应的二维图像的实例。

[0140] 图10E的图像₁与使用 RGD_1 获取的超声波图像数据对应,所述 RGD_1 与图10A及10D中所展示的深度1025a对应。图像₁包含表皮1010及血液脉管1020的一部分且还指示表皮下组织的结构。

[0141] 图像₂与使用RGD₂获取的超声波图像数据对应,所述RGD₂与图10B及10D中所展示的深度1025b对应。图像₂还包含表皮1010、血液脉管1020的一部分且指示表皮下组织的一些其它结构。

[0142] 图像_n与使用RGD_n获取的超声波图像数据对应,所述RGD_n与图10C及10D中所展示的深度1025n对应。图像_n包含表皮1010、血液脉管1020的一部分,表皮下组织的一些其它结构及对应于骨骼组织1015的结构。图像_n还包含结构1030及1032,其可对应于骨骼组织1015及/或对应于骨骼组织1015附近的结缔组织(例如软骨)。然而,根据图像₁、图像₂或图像_n,无法明了血液脉管1020及表皮下组织的结构是什么或其如何彼此相关。

[0143] 参见图10F中所展示的三维图像,这些关系可更明了。图10F展示复合图像的实例。在此实例中,图10F展示图像₁、图像₂及图像_n以及对应于深度1025b与深度1025n之间的深度的其它图像的复合。三维图像可根据所属领域的技术人员已知的各种方法由二维图像集形成,所述方法例如MATLAB®重建构例程或使得能够根据二维层数据集合重建构或估计三维结构的其它例程。这些例程可使用样条拟合或其它曲线拟合例程及应用内插法的统计技术来提供由二维超声波图像数据表示的近似轮廓及形状。与图10E中所展示的二维图像相比,图10F中所展示的三维图像更清楚地表示对应于骨骼组织1015的结构以及包含血液脉管1020的表皮下结构,显露出静脉、动脉及毛细管结构及其它脉管结构以及骨骼形状、大小及特征。

[0144] 图11展示能够执行本文中所揭示的一些方法的移动装置的实例。移动装置1100可能进行各种类型的移动健康监测,例如对血管图案的成像、对血液及/或组织组分的分析、癌症筛检、肿瘤成像、对其它生物组分及/或生物学情况的成像等。在此实例中,移动装置1100包含能够充当显示器中RF-声学及/或光声学成像器的设备200的实例。举例来说,设备200可能发射在目标对象内部诱发声波发射的RF辐射,且能够从由超声波传感器阵列接收的声波发射获取超声波图像数据。根据一些实例,设备200可能发射在目标对象内部诱发声波发射的光,且能够从由超声波传感器阵列接收的声波发射获取超声波图像数据。在一些实例中,设备200可能能够在起始于一或多个获取时间延迟的结束时间的一或多个获取时间窗期间获取超声波图像数据。

[0145] 根据一些实施方案,移动装置1100可能能够在显示器1105上显示与经由设备200获得的超声波图像数据对应的二维及/或三维图像。在其它实施方案中,移动装置可将超声波图像数据(及/或从超声波图像数据获得的属性)传输到另一装置以供处理及/或显示。

[0146] 在一些实例中,移动装置1100的控制系统(其可包含设备200的控制系统)可能选择由设备200发射的RF辐射的一或多个峰值频率及/或光的一或多个波长。在一些实例中,控制系统可能选择RF辐射的一或多个峰值频率及/或光的一或多个波长以触发主要来自目标对象中的特定类型物质的声波发射。根据一些实施方案,控制系统可能估计血氧含量及/或能够估计血糖含量。

[0147] 在一些实施方案中,控制系统可能根据用户输入选择RF辐射的一或多个峰值频率及/或光的一或多个波长。举例来说,移动装置1100可允许用户或特定软件应用程序键入对应于由设备200发射的RF辐射的一或多个峰值频率或光的一或多个波长的值。

[0148] 替代地或另外,移动装置1100可允许用户选择所要功能(例如估计血氧含量),且可确定待由设备200发射的光的一或多个对应波长。举例来说,在一些实施方案中,可选择

电磁波谱的中红外线区域中的波长,且可在目标对象(例如手指或手腕)内的血管内部的血液附近获取超声波图像数据的集合。可选择红外线区域的另一部分(例如近IR区域)中或可见区域中的第二波长(例如红色波长),且可在与第一超声波图像数据相同的附近获取超声波图像数据的第二集合。结合来自其它波长或波长组合的图像数据比较超声波图像数据的第一集合与第二集合可允许估计目标对象内的血糖含量及/或血氧含量。

[0149] 在一些实施方案中,移动装置1100的光源系统可包含经配置以用于照明显示器1105及目标对象的至少一个背光或前照灯。举例来说,光源系统可包含一或多个激光二极管、半导体激光或发光二极管。在一些实例中,光源系统可包含至少一个红外线、光学、红色、绿色、蓝色、白色或紫外线发光二极管或至少一个红外线、光学、红色、绿色、蓝色或紫外线激光二极管。根据一些实施方案,控制系统可能够控制光源系统发射具有介于约10纳秒到约500纳秒范围内的持续时间的至少一个光脉冲。在一些情况下,控制系统可能够控制光源系统以介于约1MHz与约100MHz之间的频率发射多个光脉冲。替代地或另外,控制系统可能够控制RF源系统以介于约10MHz到约60GHz的范围内或更大的一或多个频率发射RF辐射。

[0150] 在此实例中,移动装置1100可包含超声波认证按钮1110,其包含能够执行用户认证过程的设备200的另一实例。在一些此类实例中,超声波认证按钮1110可包含超声波传输器。根据一些实例,用户认证过程可涉及经由用来自超声波传输器的超声波对目标对象进行声透射而获得超声波图像数据,及经由用来自源系统(例如RF源系统及/或光源系统)的一或多个激励信号辐照目标对象而获得超声波图像数据。在一些此类实施方案中,经由目标对象的声透射获得的超声波图像数据可包含指纹图像数据,且经由用一或多个激励信号辐照目标对象而获得的超声波图像数据可包含对应于一或多个表皮下特征的图像数据,例如脉管图像数据。

[0151] 在此实施方案中,显示器1105及设备200两者皆在移动装置面向目标对象(在此实例中为手腕,其可经由设备200成像)的侧面上。然而,在替代性实施方案中,设备200可在移动装置1100的相对侧上。举例来说,显示器1105可在移动装置的正面上且设备200可在移动装置的背面上。图13A到13C中展示且下文描述一些此类实例。根据一些此类实施方案,当获取对应超声波图像数据时,移动装置可能够显示类似于在图10E及10F中所展示的那些者的二维及/或三维图像。

[0152] 在一些实施方案中,当移动装置1100移动时,可扫描目标对象的一部分,例如手腕或手臂。根据一些此类实施方案,移动装置1100的控制系统可能够将经扫描图像拼接在一起以形成更完整且更大的二维或三维图像。在一些实例中,控制系统可能够获取主要在目标对象内部的第一深度处的第一及第二超声波图像数据。可在目标对象或移动装置1100经再定位之后获取第二超声波图像数据。在一些实施方案中,可在对应于帧速率(例如,在约每秒一个帧与约每秒三十个帧之间的帧速率或更大)的一段时间之后获取第二超声波图像数据。根据一些此类实例,控制系统可能够将第一及第二超声波图像数据拼接在一起或以其它方式组装以形成复合超声波图像。

[0153] 图12为提供经由移动装置获得且显示超声波图像数据的方法的实例的流程图。移动装置可类似于图11中或图13A到13C中任一者中所展示的那些移动装置。如同本文中所揭示的其它方法,图12中所概述的方法可包含比所指示更多或更少的框。此外,方法1200的框未必按所指示的次序执行。

[0154] 此处,框1205涉及控制RF源系统发射RF辐射。在此实例中,在框1205中,RF辐射在目标对象内部诱发声波发射。在一些实施方案中,在框1205中,设备200的控制系统206可控制RF源系统204发射RF辐射。在一些实例中,控制系统206可控制RF源系统204以介于约10MHz到约60GHz的范围内或更大的一或多个频率发射RF辐射。根据一些此类实施方案,控制系统206可能够控制RF源系统204发射具有小于100纳秒或大约小于100纳秒的持续时间的至少一个RF辐射脉冲。举例来说,控制系统206可能够控制RF源系统204发射具有大约10纳秒、20纳秒、30纳秒、40纳秒、50纳秒、60纳秒、70纳秒、80纳秒、90纳秒、100纳秒等持续时间的至少一个RF辐射脉冲。

[0155] 在一些实例中,框1205(或方法1200的另一框)可涉及选择第一获取时间延迟以接收主要来自目标对象内部的第一深度的声波发射。在一些此类实例中,控制系统可能够选择获取时间延迟以接收距超声波传感器阵列对应距离处的声波发射。对应距离可对应于目标对象内的深度。根据一些此类实例,可根据RF源系统发射RF辐射的时间测量获取时间延迟。在一些实例中,获取时间延迟可介于约10纳秒到约20,000纳秒的范围内。

[0156] 根据一些实例,控制系统(例如控制系统206)可能够选择第一获取时间延迟。在一些实例中,控制系统可能够至少部分地基于用户输入来选择获取时间延迟。举例来说,控制系统可能够经由用户接口接收目标深度或距生物测定系统的压板表面的距离的指示。控制系统可能够根据存储于存储器中的数据结构通过执行计算等来确定对应的获取时间延迟。因此,在一些情况下,控制系统对获取时间延迟的选择可为根据用户输入及/或根据存储于存储器中的一或多个获取时间延迟。

[0157] 在此实施方案中,框1210涉及在起始于第一获取时间延迟的结束时间处的第一获取时间窗期间从由超声波传感器阵列接收的声波发射获取第一超声波图像数据。一些实施方案可涉及控制显示器描绘与第一超声波图像数据对应的二维图像。根据一些实施方案,第一超声波图像数据可在第一获取时间窗期间从安置于超声波传感器阵列内的多个传感器像素中的每一者中的峰值检测器电路获取。在一些实施方案中,峰值检测器电路可在获取时间窗期间捕捉声波发射或经反射的超声波信号。下文参考图14描述一些实例。

[0158] 在一些实例中,第一超声波图像数据可包含对应于一或多个表皮下特征的图像数据,例如脉管图像数据。

[0159] 根据此实施方案,框1215涉及控制光源系统发射光。举例来说,控制系统206可控制光源系统208发射光。在此实例中,所述光在目标对象内部诱发第二声波发射。根据一些此类实施方案,控制系统206可能够控制光源系统208发射具有介于约10纳秒到约500纳秒的范围内或更大的持续时间的至少一个光脉冲。举例来说,控制系统206可能够控制光源系统208发射具有大约10纳秒、20纳秒、30纳秒、40纳秒、50纳秒、60纳秒、70纳秒、80纳秒、90纳秒、100纳秒、120纳秒、140纳秒、150纳秒、160纳秒、180纳秒、200纳秒、300纳秒、400纳秒、500纳秒等持续时间的至少一个光脉冲。在一些此类实施方案中,控制系统206可能够控制光源系统208以介于约1MHz与约100MHz之间的频率发射多个光脉冲。换句话说,无论光源系统208发射的光的波长为多少,光脉冲之间的间隔可对应于介于约1MHz与约100MHz之间或更大的频率。举例来说,控制系统206可能够控制光源系统208以约1MHz、约5MHz、约10MHz、约15MHz、约20MHz、约25MHz、约30MHz、约40MHz、约50MHz、约60MHz、约70MHz、约80MHz、约90MHz、约100MHz等频率发射多个光脉冲。

[0160] 在一些实例中,显示器可在移动装置的第一侧上,且RF源系统可发射RF辐射通过移动装置的第二且相对侧。在一些实例中,光源系统可发射光通过移动装置的第二且相对侧。

[0161] 在此实例中,框1220涉及从由超声波传感器阵列接收的第二声波发射获取第二超声波图像数据。根据此实施方案,框1225涉及控制显示器显示对应于第一超声波图像数据的图像、对应于第二超声波图像数据的图像或对应于第一超声波图像数据及第二超声波图像数据的图像。

[0162] 在一些实例中,移动装置可包含超声波传输器系统。在一些此类实例中,超声波传感器阵列202可包含超声波传输器系统。在一些实施方案中,方法1200可涉及通过用从超声波传输器系统发射的超声波对目标对象进行声透射而获取第三超声波图像数据。根据一些此类实施方案,框1225可涉及控制显示器呈现对应于第一超声波图像数据、第二超声波图像数据及第三超声波图像数据中的一或多者的图像。在一些此类实施方案中,控制系统可能够控制显示器描绘叠加至少两个图像的图像。所述至少两个图像可包含与第一超声波图像数据对应的第一图像、与第二超声波图像数据对应的第二图像及/或与第三超声波图像数据对应的第三图像。

[0163] 根据一些实施方案,控制系统可能够选择第一到第N获取时间延迟,且能够在第一到第N获取时间延迟后的第一到第N获取时间窗期间获取第一到第N超声波图像数据。第一到第N获取时间延迟中的每一者可(例如)对应于目标对象内部的第一到第N深度。根据一些实例,第一到第N获取时间延迟中的至少一些可经选择以对至少一个对象进行成像,所述至少一个对象例如血管、骨骼、脂肪组织、黑色素瘤、乳腺癌、生物组分及/或生物学情况。

[0164] 在一些实例中,控制系统可能够控制显示器描绘与第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的图像。根据一些此类实例,控制系统可能够控制显示器描绘与第一到第N超声波图像数据的至少一子集对应的三维(3-D)图像。

[0165] 图13A到13C展示对人体的对象进行成像的移动装置的实例。在图13A到13C中所展示的实例中,显示器1105在移动装置1100的第一侧上,且设备200的实例的至少一部分驻存于移动装置的第二且相对侧上或附近。因此,设备200的RF源系统可发射RF辐射通过移动装置的第二且相对侧。在一些实施方案中,光源系统还可发射光通过移动装置的第二且相对侧。

[0166] 在图13A所展示的实例中,已选择一或多个获取时间延迟以对患者手腕内部的骨骼1305进行成像。根据此实施方案,移动装置1100能够在显示器1105上显示与经由设备200获得的骨骼1305的超声波图像数据对应的至少一个二维图像。在此实例中,图像指示骨骼1305中的一者的较小破裂1310。

[0167] 在图13B所展示的实例中,已选择多个获取时间延迟以对患者皮肤中可能的黑色素瘤1315进行成像。根据此实施方案,移动装置1100能够在显示器1105上显示与经由设备200获得的可能的黑色素瘤1315的超声波图像数据对应的三维图像。在一些实施方案中,移动装置1100的控制系统可能够(例如)经由在显示器1105上指示与不同深度及/或深度范围对应的不同色彩来指示可能的黑色素瘤1315的深度及/或深度范围。深度及/或深度范围可对应于获取时间延迟。了解可能的黑色素瘤1315的部分的深度及/或深度范围可有助于诊断,因为黑色素瘤的增加的深度可与癌性情况的愈来愈晚的阶段相对应。

[0168] 在图13C所展示的实例中,已选择多个获取时间延迟以对患者乳房内部可能的肿瘤1320进行成像。根据此实施方案,移动装置1100能够在显示器1105上显示与经由设备200获得的可能的肿瘤1320的超声波图像数据对应的三维图像。在一些实施方案中,移动装置1100的控制系统可能指示可能的肿瘤1320的深度及/或深度范围。

[0169] 图14展示传感器像素阵列的实例。图14代表性地描绘超声波传感器系统的传感器像素1434的 4×4 像素阵列1435的方面。每一像素1434可(例如)与压电传感器材料(PSM)的局部区域、峰值检测二极管(D1)及读出晶体管(M3)相关联;这些元件中的许多或所有可形成于衬底上或衬底中以形成像素电路1436。实际上,每一像素1434的压电传感器材料的局部区域可将所接收的超声波能量转换成电荷。峰值检测二极管D1可登记通过压电传感器材料PSM的局部区域所检测到的最大电荷量。接着可(例如)经由行选择机制、栅极驱动器或移位寄存器扫描像素阵列1435的每一行,且可触发每一列的读出晶体管M3以允许通过其它电路(例如多工器及A/D转换器)来读取每一像素1434的峰值电荷的量值。像素电路1436可包含一或多个TFT以允许对像素1434进行门控、寻址及复位。

[0170] 每一像素电路1436可提供关于通过超声波传感器系统所检测的对象的一小部分的信息。虽然为便于说明,图14中所展示的实例具有相对粗糙的分辨率,但具有约每英寸500像素或更高的分辨率的超声波传感器可配置有适当按比例调整的结构。超声波传感器系统的检测区域可根据检测的所意欲对象而进行选择。举例来说,检测区域可介于约 $5\text{mm} \times 5\text{mm}$ (针对单个手指)到约 $3\text{英寸} \times 3\text{英寸}$ (针对四个手指)的范围内。可视目标对象的需要而使用包含正方形、矩形及非矩形几何形状的较小及较大区域。

[0171] 图15A展示超声波传感器系统的分解视图的实例。在此实例中,超声波传感器系统1500a包含压板40下方的超声波传输器20及超声波接收器30。根据一些实施方案,超声波接收器30可为图2中所展示且上文所描述的超声波传感器阵列202的实例。在一些实施方案中,超声波传输器20可为图2中所展示且上文所描述的任选地选用的超声波传输器系统210的实例。超声波传输器20可包含实质上平面的压电传输器层22且可能充当平面波产生器。可通过向压电层施加电压以使所述层膨胀或收缩(取决于所施加的信号)而产生超声波,借此产生平面波。在此实例中,控制系统206可能经由第一传输器电极24及第二传输器电极26产生可施加到平面压电传输器层22的电压。以此方式,可通过经由压电效应改变层的厚度而形成超声波。此超声波可朝向手指(或待检测的其它对象)行进,穿过压板40。未被待检测的对象吸收或传输的波的一部分可经反射,从而返回穿过压板40且由超声波接收器30接收。第一传输器电极24及第二传输器电极26可为金属化电极,例如包覆压电传输器层22的相对侧的金属层。

[0172] 超声波接收器30可包含安置于衬底34(其还可被称为底板)上的传感器像素电路32的阵列及压电接收器层36。在一些实施方案中,每一传感器像素电路32可包含一或多个TFT元件、电互连迹线及(在一些实施方案中)一或多个其它电路元件,例如二极管、电容器及其类似者。每一传感器像素电路32可经配置以将在接近于像素电路的压电接收器层36中产生的电荷转换成电信号。每一传感器像素电路32可包含像素输入电极38,其将压电接收器层36电耦合到传感器像素电路32。

[0173] 在所说明的实施方案中,接收器偏压电极39安置于压电接收器层36的接近压板40的一侧上。接收器偏压电极39可为金属化电极,且可接地或经偏压以控制可将哪些信号传

递到传感器像素电路32的阵列。从压板40的暴露(顶部)表面反射的超声波能量可通过压电接收器层36转换成定域电荷。这些定域电荷可由像素输入电极38收集且传递到底层传感器像素电路32。所述电荷可通过传感器像素电路32放大或缓冲且提供到控制系统206。

[0174] 控制系统206可与第一传输器电极24及第二传输器电极26以及接收器偏压电极39及衬底34上的传感器像素电路32(直接或间接地)电连接。在一些实施方案中,控制系统206可大体上如上文所描述操作。举例来说,控制系统206可能够处理从传感器像素电路32接收的经放大信号。

[0175] 控制系统206可能够控制超声波传输器20及/或超声波接收器30例如通过获得指纹图像来获得超声波图像数据。无论超声波传感器系统1500a是否包含超声波传输器20,控制系统206皆可能够从超声波图像数据获得属性信息。在一些实例中,控制系统206可能够至少部分地基于属性信息控制对一或多个装置的存取。超声波传感器系统1500a(或相关联装置)可包含存储器系统,所述存储器系统包含一或多个存储器装置。在一些实施方案中,控制系统206可包含存储器系统的至少一部分。控制系统206可能够从超声波图像数据获得属性信息且将所述属性信息存储于存储器系统中。在一些实施方案中,控制系统206可能够捕捉指纹图像,从指纹图像获得属性信息,且将从指纹图像获得的属性信息(其在本文中可被称为指纹图像信息)存储于存储器系统中。根据一些实例,控制系统206甚至可能够在维持超声波传输器20处于“断开”状态的同时捕捉指纹图像,从指纹图像获得属性信息,且存储从指纹图像获得的属性信息。

[0176] 在一些实施方案中,控制系统206可能够以超声波成像模式或力感测模式操作超声波传感器系统1500a。在一些实施方案中,当以力感测模式操作超声波传感器系统时,控制系统206可能够将超声波传输器20维持在“断开”状态。当超声波传感器系统1500a以力感测模式操作时,超声波接收器30可能够充当力传感器。在一些实施方案中,控制系统206可能够控制其它装置,例如显示系统、通信系统等。在一些实施方案中,控制系统206可能够以电容式成像模式操作超声波传感器系统1500a。

[0177] 压板40可为可声学耦合到接收器的任何适当材料,实例包含塑料、陶瓷、蓝宝石、金属及玻璃。在一些实施方案中,压板40可为盖板,例如,用于显示器的防护玻璃罩或透镜玻璃。尤其当超声波传输器20在使用中时,必要时可经由相对较厚(例如,3mm及以上)的压板执行指纹检测及成像。然而,对于其中超声波接收器30能够以力检测模式或电容检测模式对指纹进行成像的实施方案,较薄及相对更柔性的压板40可为合乎需要的。根据一些此类实施方案,压板40可包含一或多种聚合物(例如一或多种类型的聚对二甲苯基)且可为实质上较薄的。在一些此类实施方案中,压板40可为数十微米厚或甚至小于10微米厚。

[0178] 可用于形成压电接收器层36的压电材料的实例包含具有适当声学特性(例如,在约2.5MRayls与5MRayls之间的声学阻抗)的压电聚合物。可采用的压电材料的特定实例包含铁电聚合物,例如聚偏二氟乙烯(PVDF)及聚偏二氟乙烯-三氟乙烯(PVDF-TrFE)共聚物。PVDF共聚物的实例包含60:40(莫耳百分比)的PVDF-TrFE、70:30的PVDF-TrFE、80:20的PVDF-TrFE及90:10的PVDF-TrFE。可采用的压电材料的其它实例包含聚偏二氯乙烯(PVDC)均聚物及共聚物、聚四氟乙烯(PTFE)均聚物及共聚物以及溴化二异丙铵(DIPAB)。

[0179] 压电传输器层22及压电接收器层36中的每一者的厚度可经选择以便适合于产生及接收超声波。在一个实例中,PVDF平面压电传输器层22大约为28 μ m厚,且PVDF-TrFE接收

器层36大约为12 μ m厚。超声波的实例频率可介于5MHz到30MHz的范围内,波长数量级为毫米或更小。

[0180] 图15B展示超声波传感器系统的替代性实例的分解视图。在此实例中,压电接收器层36形成离散元件37。在图15B中所展示的实施方案中,离散元件37中的每一者与单个像素输入电极38及单个传感器像素电路32对应。然而,在超声波传感器系统1500b的替代性实施方案中,离散元件37中的每一者、单个像素输入电极38及单个传感器像素电路32之间未必存在一对一对应关系。举例来说,在一些实施方案中,针对单个离散元件37可存在多个像素输入电极38及传感器像素电路32。

[0181] 图15A及15B展示超声波传感器系统中的超声波传输器及接收器的实例布置,其它布置是可能的。举例来说,在一些实施方案中,超声波传输器20可在超声波接收器30上方且因此更接近待检测的对象25。在一些实施方案中,超声波传输器可与超声波传感器阵列包含在一起(例如,单层传输器及接收器)。在一些实施方案中,超声波传感器系统可包含声学延迟层。举例来说,声学延迟层可并入到超声波传感器系统中,在超声波传输器20与超声波接收器30之间。可采用声学延迟层以调整超声波脉冲时序,且同时将超声波接收器30与超声波传输器20电绝缘。声学延迟层可具有实质上均一的厚度,其中用于延迟层的材料及/或延迟层的厚度经选择以提供用于反射的超声波能量到达超声波接收器30的时间上所要的延迟。如此,可使借助于被对象反射而携带关于所述对象的信息的能量脉冲在从超声波传感器系统的其它部分反射的能量不大可能到达超声波接收器30的时间范围期间到达超声波接收器30的时间范围。在一些实施方案中,衬底34及/或压板40可充当声学延迟层。

[0182] 图16A展示根据一个实例的设备的层的实例。在此实施方案中,设备200的堆叠包含衬底1605,显示器及超声波传感器阵列202驻存于所述衬底上。在此实例中,显示器为液晶显示器(LCD)。此处,驻存在衬底1610上的背光包含光源系统208。在此实例中,包含一或多个RF天线阵列的RF源系统204驻存在衬底1615上。在此实施方案中,超声波传输器系统210驻存在衬底1620上。此实施方案包含防护玻璃罩1625及触控式屏幕1630。图16B展示包含图16A中所展示的所述层的分层传感器堆叠的实例。

[0183] 图17A展示根据另一实例的设备的层的实例。此处,设备200包含驻存在衬底1705上的前照灯及光源系统208。在此实施方案中,显示器及超声波传感器阵列202驻存在衬底1710上。在此实例中,显示器为有机发光二极管(OLED)显示器。在此实例中,包含一或多个RF天线阵列的RF源系统204驻存在衬底1715上。在此实施方案中,超声波传输器系统210驻存在衬底1720上。此实施方案包含防护玻璃罩1725及触控式屏幕1730。图17B展示包含图17A中所展示的所述层的分层传感器堆叠的实例。

[0184] 图18展示例如本文中所揭示的那些设备的设备的实例元件。在此实例中,传感器控制器1805经配置以用于控制设备200。因此,传感器控制器1805包含图2中所展示且本文中别处所描述的控制系统206的至少一部分。在此实例中,层1815包含超声波传输器、LED及/或激光二极管及天线。在此实施方案中,超声波传输器为超声波传输器系统210的实例,LED及激光二极管为光源系统208的元件,且天线为RF源系统204的元件。根据此实施方案,超声波传感器阵列202包含超声波传感器像素电路阵列1812。在此实例中,传感器控制器1805经配置以用于控制超声波传感器阵列202、超声波传输器、LED及激光二极管以及天线。

[0185] 在图18中所展示的实例中,传感器控制器1805包含控制单元1810、接收器偏压驱

动器1825、DBias电压驱动器1830、栅极驱动器1835、传输器驱动器1840、LED/激光驱动器1845、一或多个天线驱动器1850、一或多个数字转换器1860及数据处理器1865。此处,接收器偏压驱动器1825经配置以根据来自控制单元1810的接收器偏压电平控制信号而将偏压电压施加到接收器偏压电极1820。在此实例中,DBias电压驱动器1830经配置以根据来自控制单元1810的DBias电平控制信号而将二极管偏压电压施加到超声波传感器像素电路阵列1812。

[0186] 在此实施方案中,栅极驱动器1835根据来自控制单元1810的经多工控制信号来控制超声波传感器阵列202的距离门控延迟及距离门控窗。根据此实例,传输器驱动器1840根据来自控制单元1810的超声波传输器激励信号来控制超声波传输器。在此实例中,LED/激光驱动器1845根据来自控制单元1810的LED/激光激励信号来控制LED及激光二极管发射光。类似地,在此实例中,一或多个天线驱动器1850可根据来自控制单元1810的天线激励信号来控制天线发射RF辐射。

[0187] 根据此实施方案,超声波传感器阵列202可经配置以将类比像素输出信号1855发送到数字转换器1860。数字转换器1860将类比信号转换成数字信号且将数字信号提供到数据处理器1865。数据处理器1865可根据来自控制单元1810的控制信号处理数字信号且输出经处理信号1870。在一些实施方案中,数据处理器1865可对数字信号进行滤波、去除背景图像、放大像素值、调整灰阶电平及/或使偏移值移位。在一些实施方案中,数据处理器1865可执行图像处理函数及/或执行更高层级函数,例如执行匹配例程或执行认证过程,以认证用户。

[0188] 如本文中所使用,指项目的列表“中的至少一者”的片语指那些项目的任何组合,包含单个成员。作为一实例,“a、b或c中的至少一者”意欲涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c及a-b-c。

[0189] 结合本文中所揭示的实施方案所描述的各种说明性逻辑、逻辑块、模块、电路及演算法过程可实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。硬件与软件的互换性已大体按功能性加以描述,且在上文所描述的各种说明性组件、块、模块、电路及过程中加以说明。将此功能性实施于硬件抑或软件中取决于特定应用及强加于整个系统上的设计约束。

[0190] 用于实施结合本文中所揭示的方面而描述的各种说明性逻辑、逻辑块、模块及电路的硬件及数据处理设备可通过通用单芯片或多芯片处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其经设计以执行本文中所描述的功能的任何组合来实施或执行。通用处理器可为微处理器,或任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器可实施为计算装置的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP核心的一或多个微处理器或任何其它此类配置。在一些实施方案中,特定过程及方法可由特定于给定功能的电路来执行。

[0191] 在一或多个方面中,所描述的功能可在硬件、数字电子电路、计算机软件、固件(包含在本说明书中所揭示的结构及其结构等效物)或其任何组合中实施。本说明书中所描述的主题的实施方案可实施为在计算机存储媒体上编码以供由数据处理设备执行或以控制数据处理设备的操作的一或多个计算机程序(即,计算机程序指令的一或多个模块)。

[0192] 如果以软件实施,则所述功能可作为一或多个指令或程序代码而存储于计算机可

读媒体(例如,非暂时性媒体)上或经由计算机可读媒体(例如,非暂时性媒体)传输。本文中所揭示的方法或演算法的过程可实施于可驻存在计算机可读媒体上的处理器可执行软件模块中。计算机可读媒体包含计算机存储媒体及通信媒体(包含可经启用以将计算机程序从一处转移到另一处的任何媒体)两者。存储媒体可为可由计算机存取的任何可用媒体。借助于实例而非限制,非暂时性媒体可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁性存储装置、或可用于以指令或数据结构的形式存储所要程序代码且可由计算机存取的任何其它媒体。而且,可将任何连接恰当地称为计算机可读媒体。如本文中所使用,磁盘及光盘包含紧密光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软碟及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再生数据,而光盘通过激光以光学方式再生数据。以上各者的组合还应包含在计算机可读媒体的范围内。另外,方法或演算法的操作可作为程序代码及指令的一个或任何组合或集合驻存在机器可读媒体及计算机可读媒体上,所述媒体可并入到计算机程序产品中。

[0193] 本发明中所描述的实施方案的各种修改对于一般所属领域的技术人员来说可为易于显而易见的,且本文中所定义的一般原理可在不脱离本发明的精神或范围的情况下应用于其它实施方案。因此,本发明并不意欲受限于本文中所展示的实施方案,而应符合与本文中所揭示的权利要求书、原理及新颖特征相一致的最广泛范围。词语“示范性”在本文中排他性地使用(如果存在)以意味着“充当实例、个例或说明”。本文中描述为“示范性”的任何实施方案未必理解为比其它实施方案优选或有利。

[0194] 在本说明书中描述于独立实施方案的上下文中的某些特征还可在单个实施方案中以组合形式实施。相反,在单个实施方案的上下文中描述的各种特征还可单独地在多个实施方案中实施或以任何合适的子组合实施。此外,尽管上文可将特征描述为以某些组合起作用且最初甚至按此来主张,但来自所主张组合的一或多个特征在一些情况下可从所述组合删除,且所主张的组合可针对子组合或子组合的变化。

[0195] 同样,尽管在图式中以特定次序来描绘操作,但不应将此理解为需要以所展示的特定次序或以顺序次序执行这些操作,或执行所有所说明操作以实现合乎需要的结果。在某些情形下,多任务及并行处理可为有利的。此外,不应将在上述实施方案中的各种系统组件的分离理解为需要在所有实施方案中进行此分离,且应理解,所描述的程序组件及系统通常可在单个软件产品中集成在一起或封装到多个软件产品中。另外,其它实施方案在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,权利要求书中所叙述的动作可以不同次序执行且仍实现所要结果。

[0196] 将理解,除非明确地指示特定描述实施方案中的任一者的特征彼此不兼容,或周围上下文暗示其具有彼此排他性且不容易在互补及/或支持意义上组合,否则本发明的全部内容预期涵盖且设想那些互补实施方案的特定特征可经选择性组合,以提供一或多个全面、但稍许不同的技术解决方案。因此,将进一步了解,已仅借助于实例给出以上描述,且详细修改可在本发明的范围内进行。

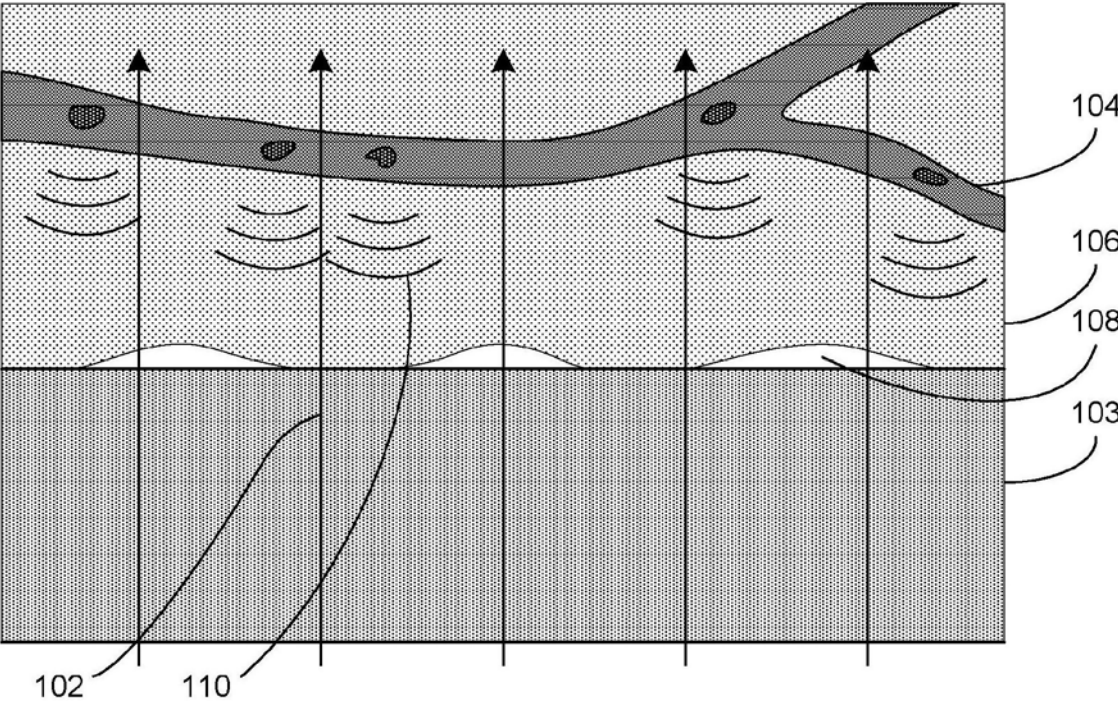


图1

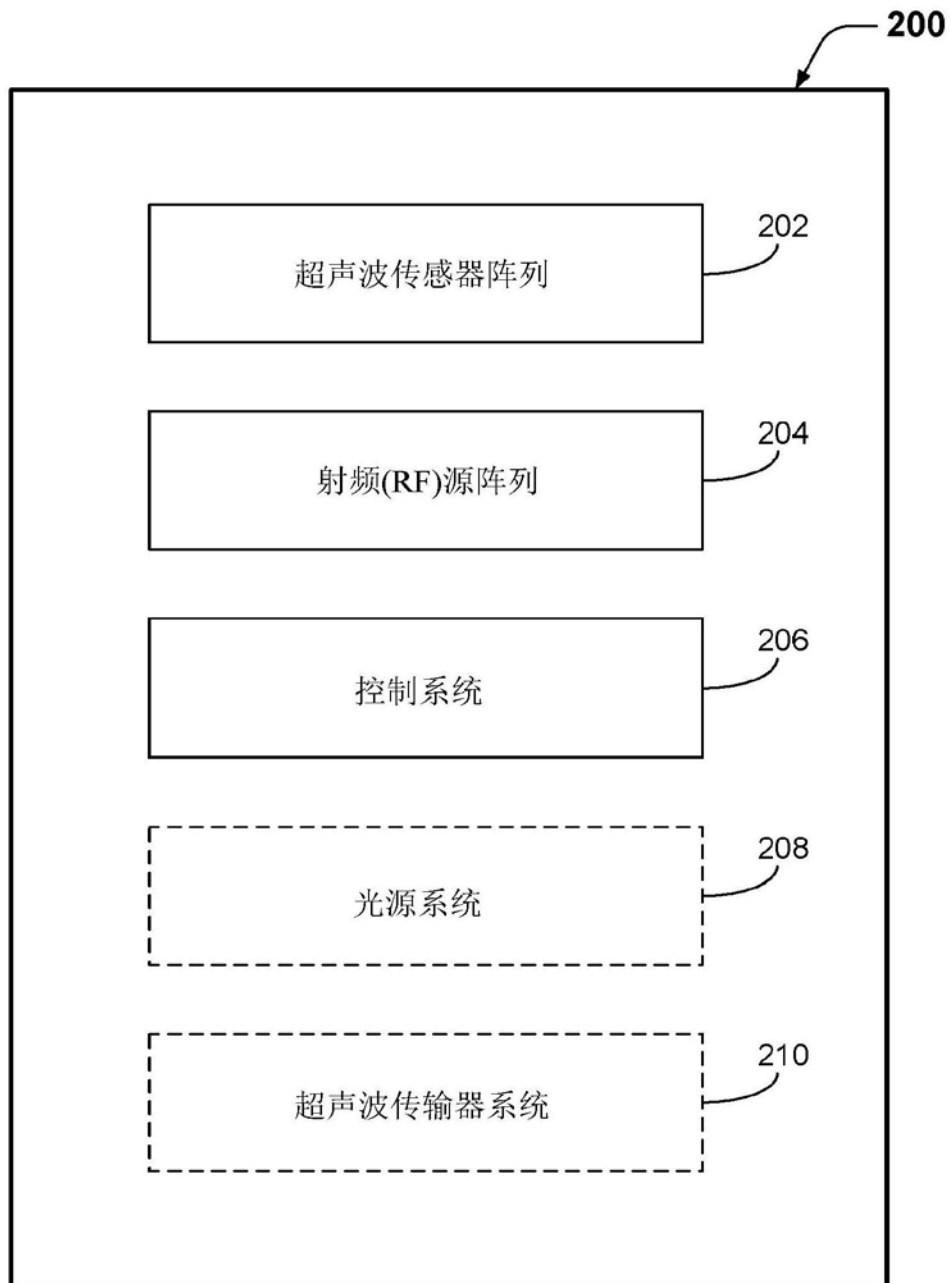


图2

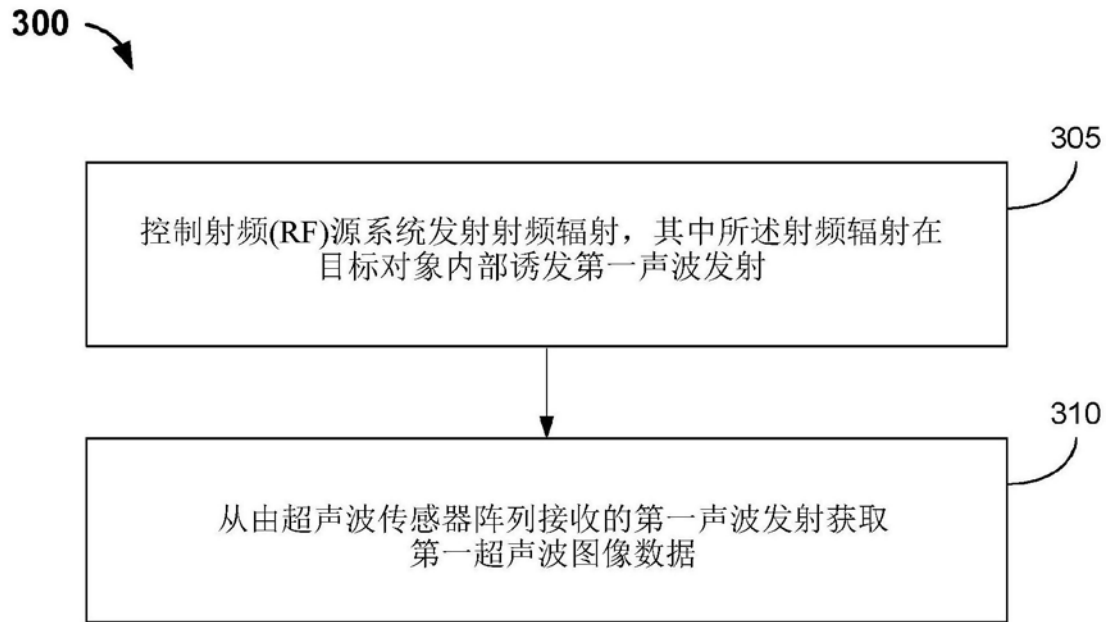


图3

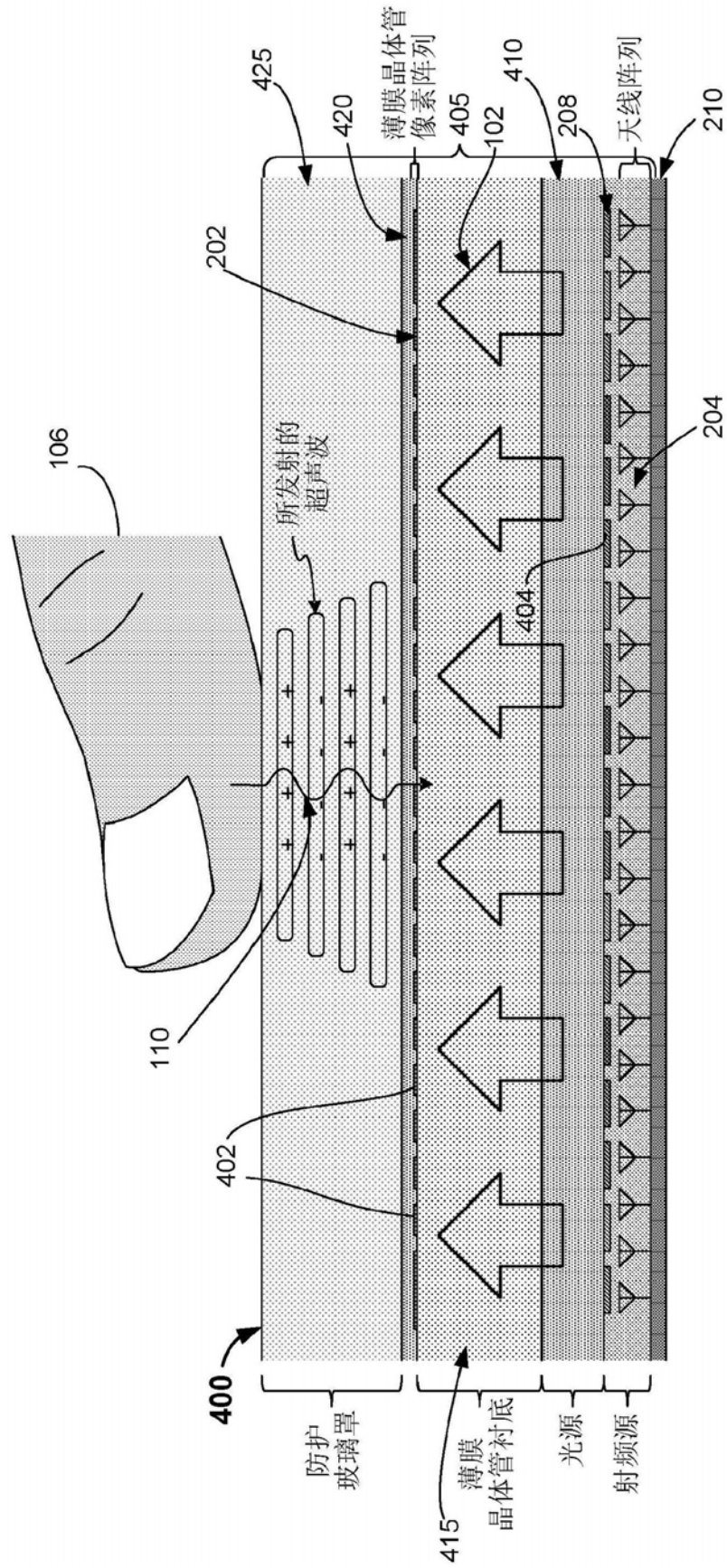


图4A

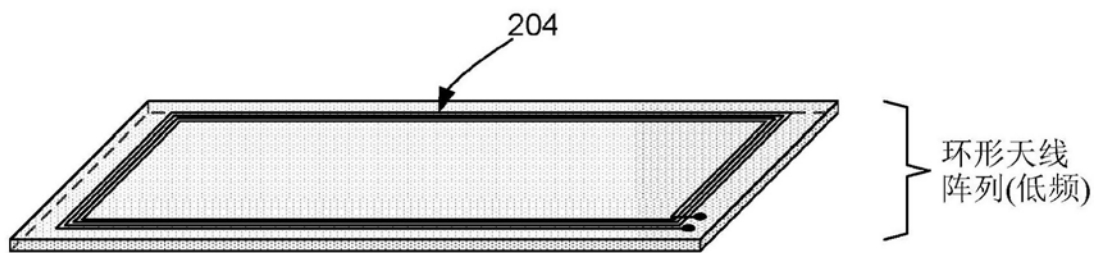


图4B

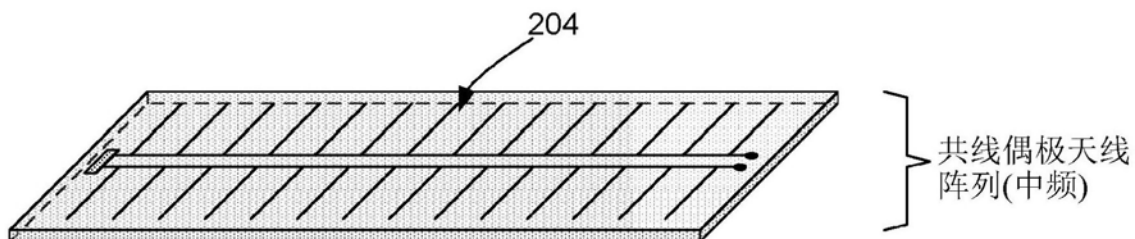


图4C

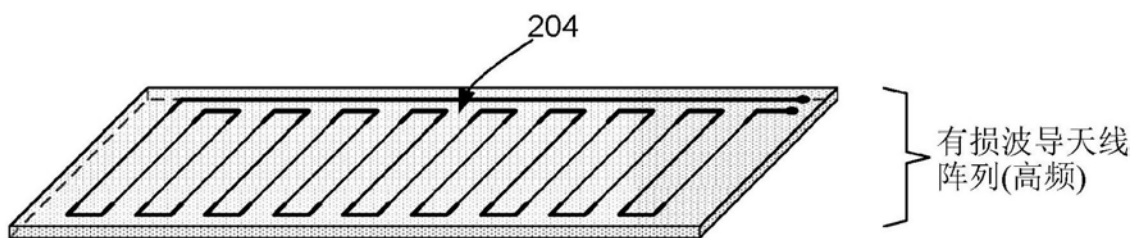


图4D

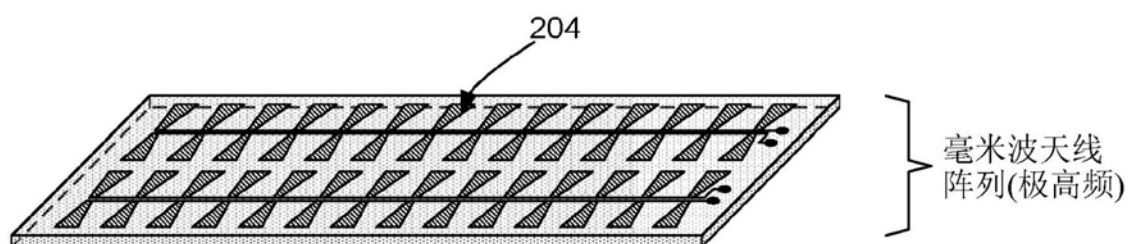


图4E

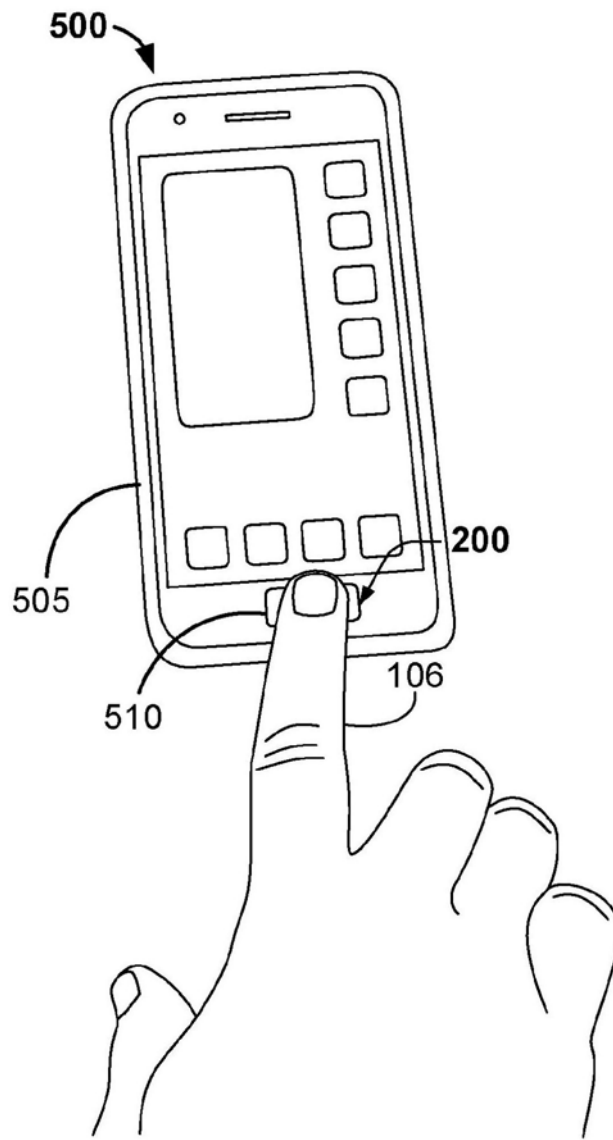


图5

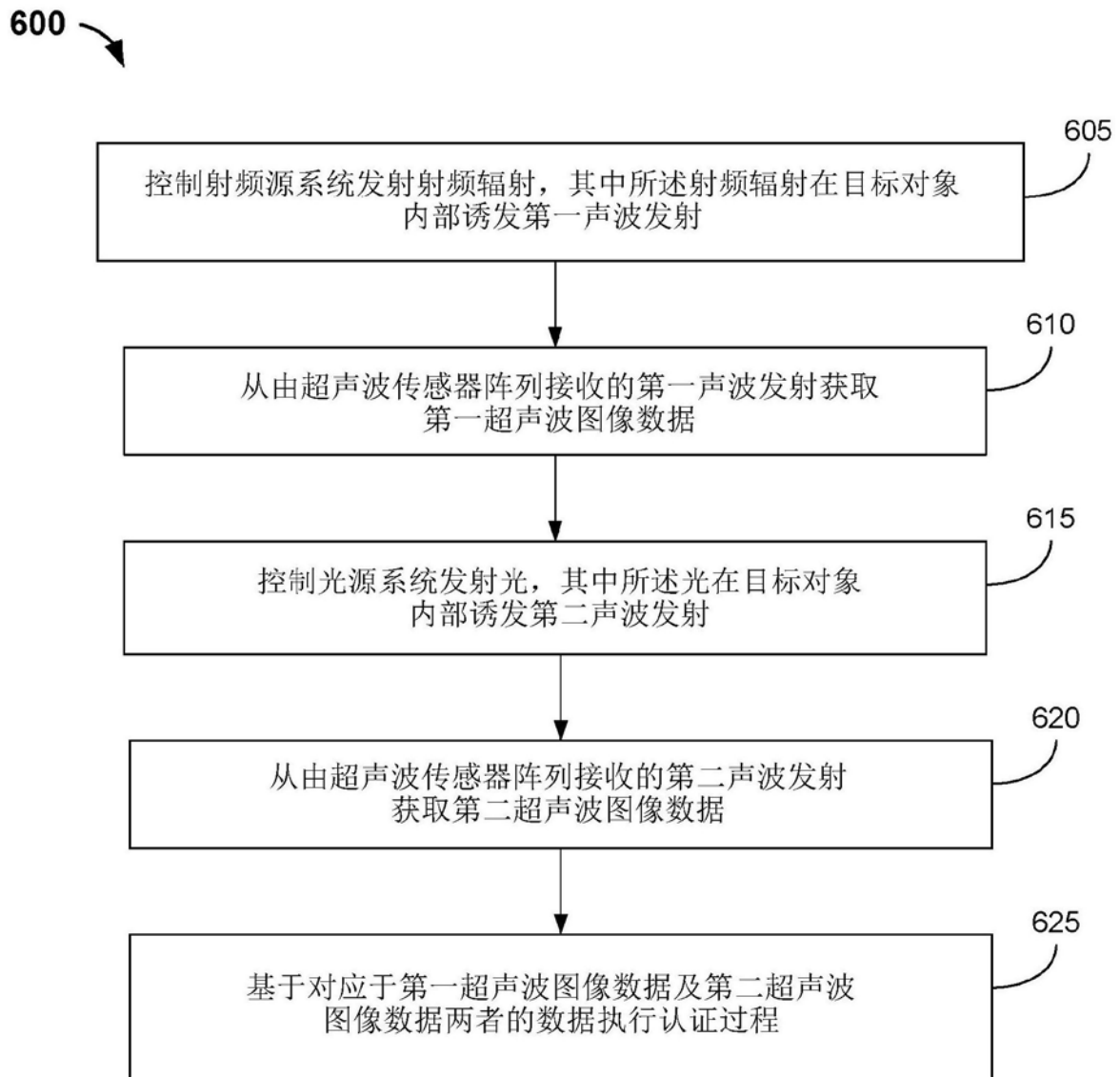


图6A

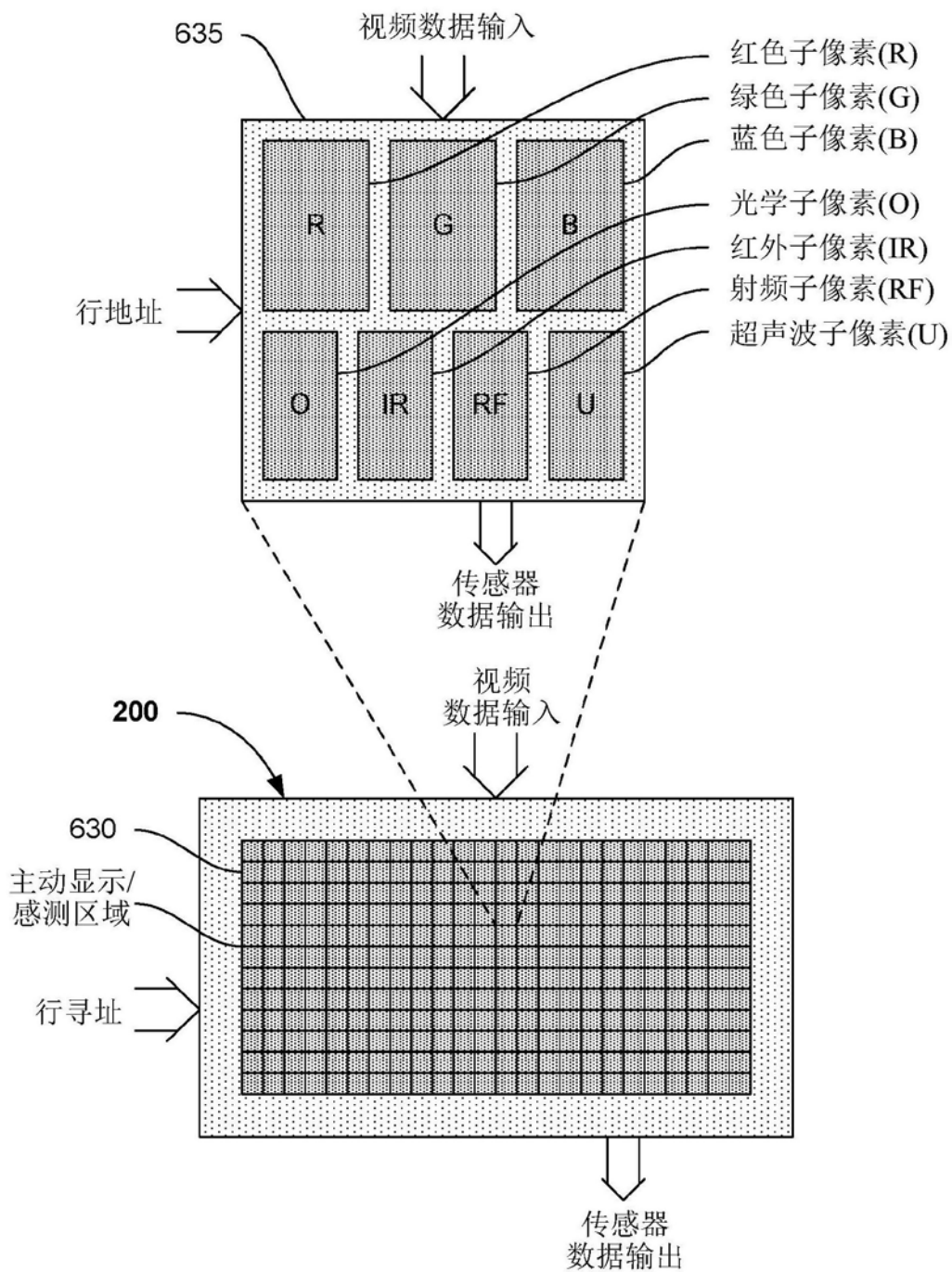


图6B

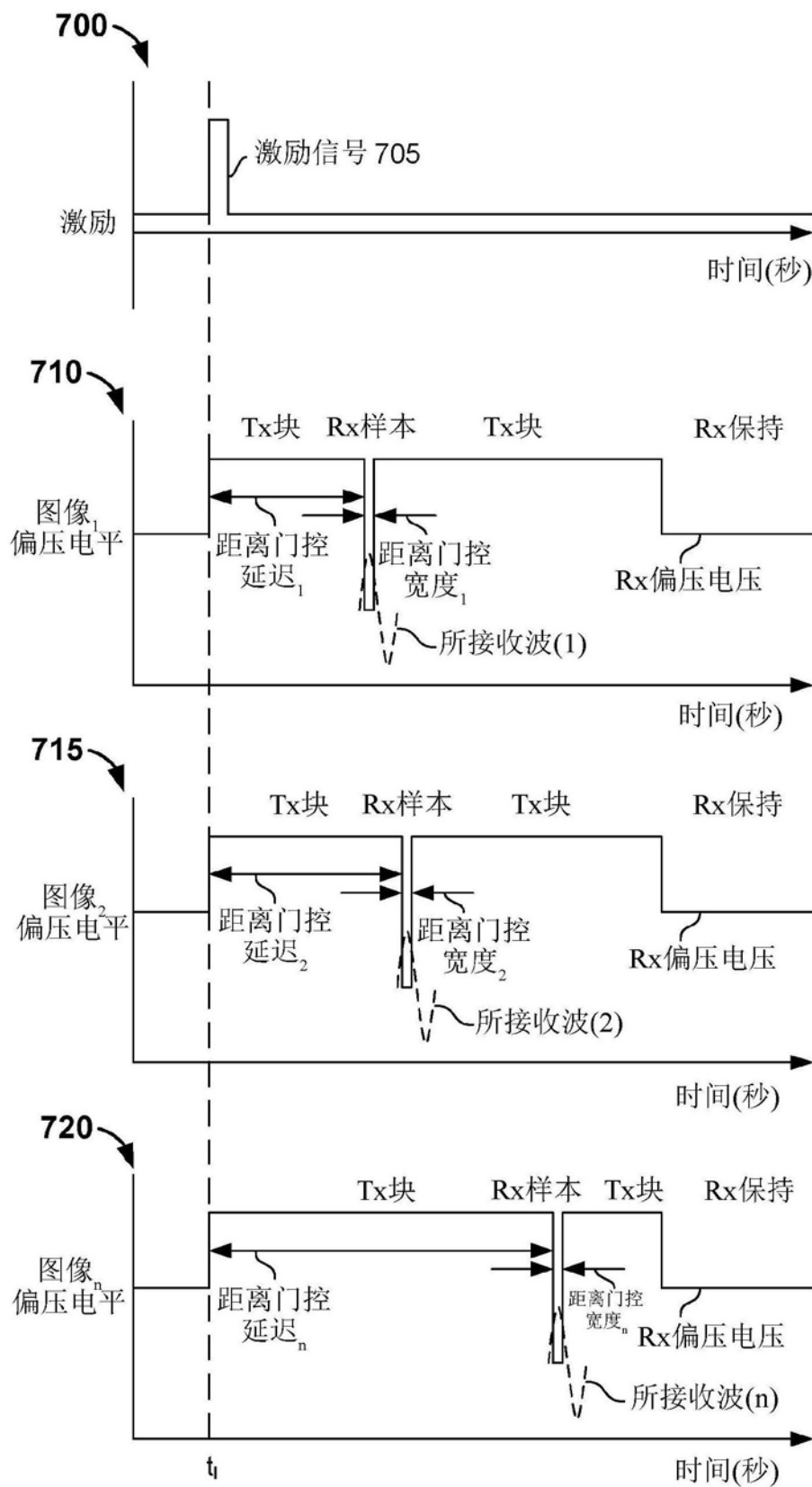


图7

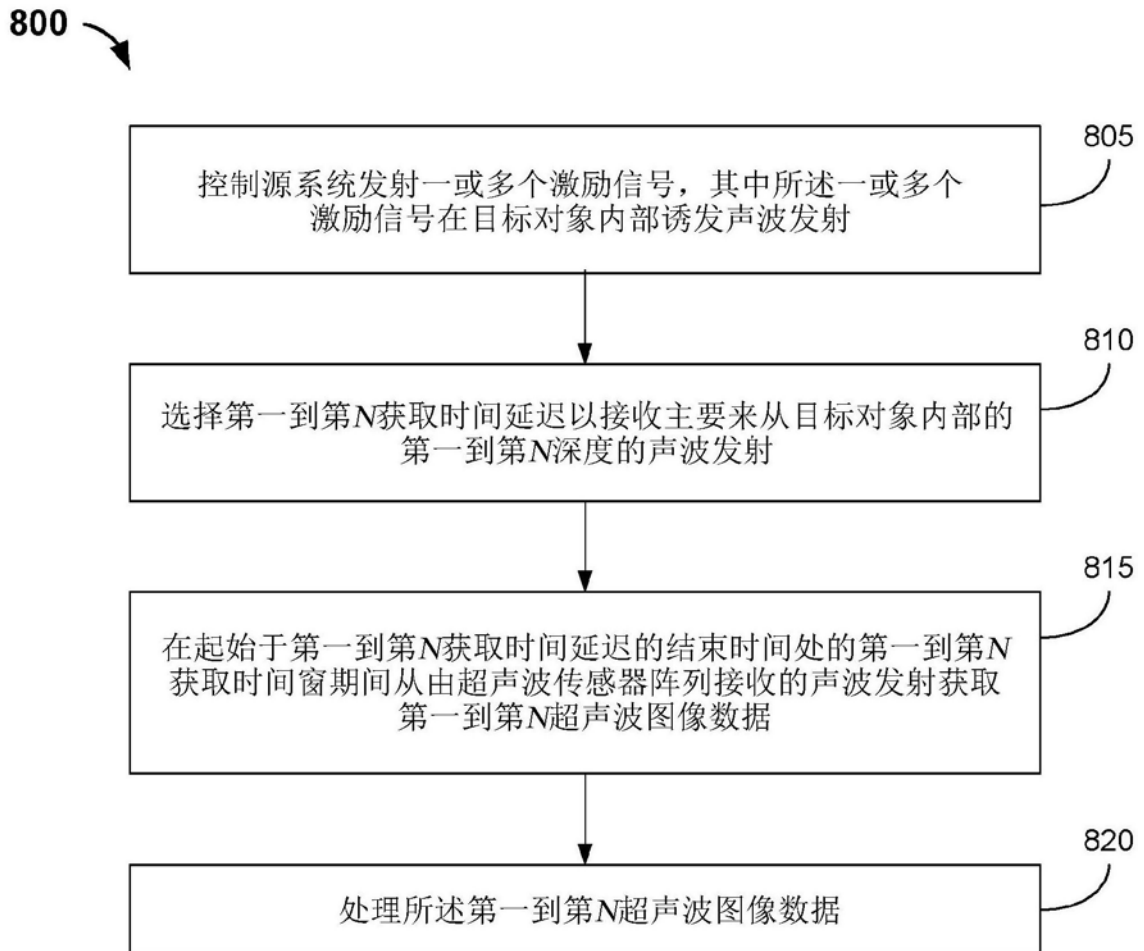


图8

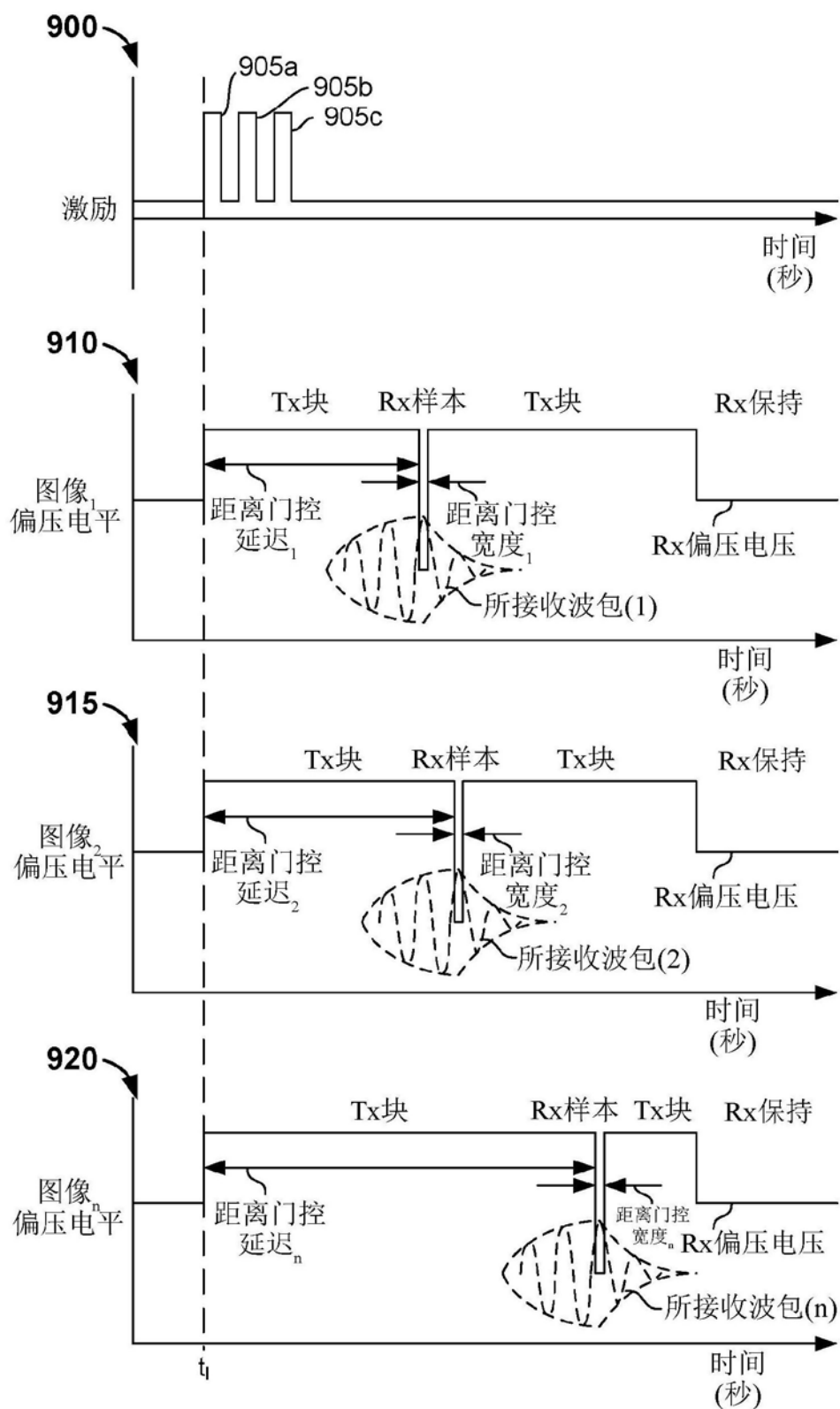


图9

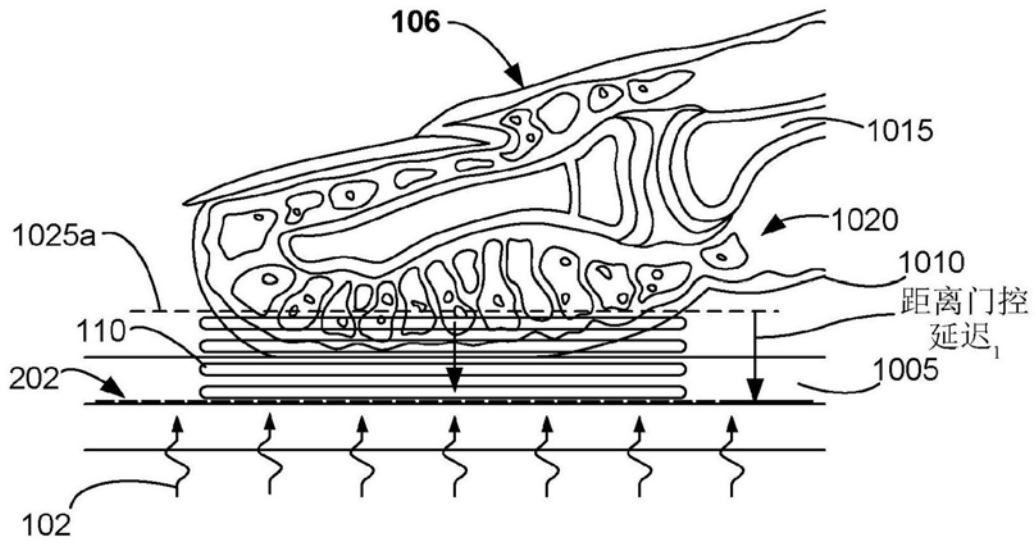


图10A

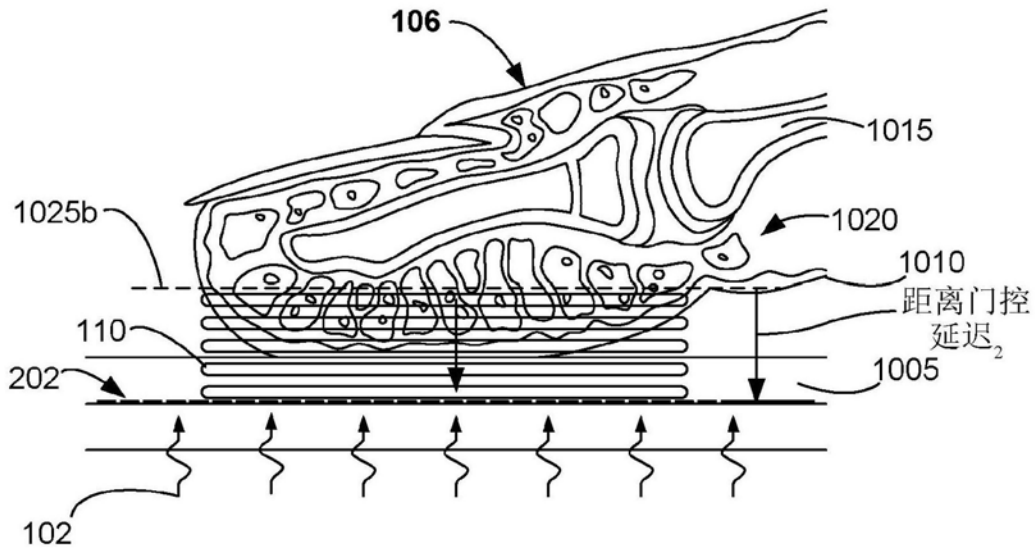


图10B

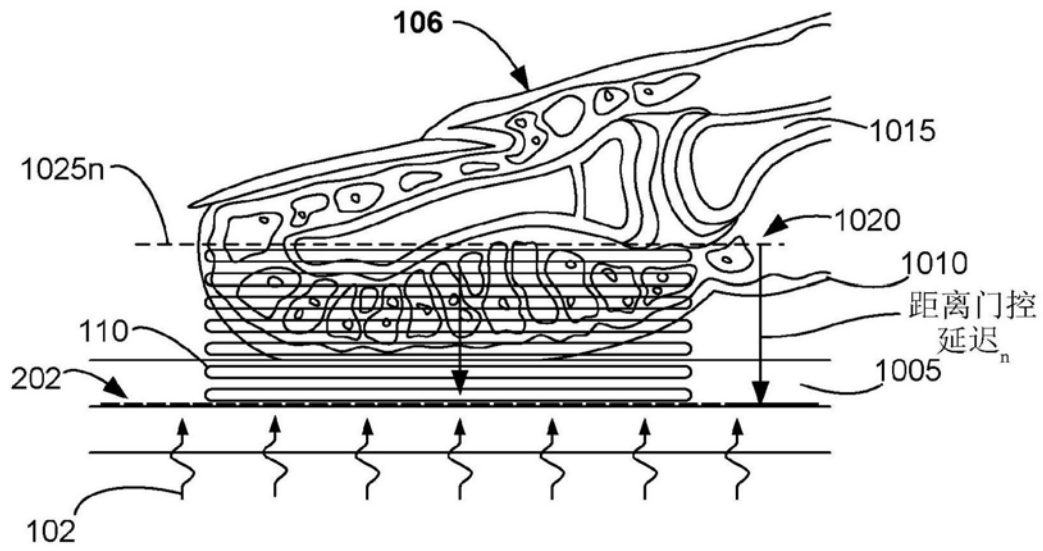


图10C

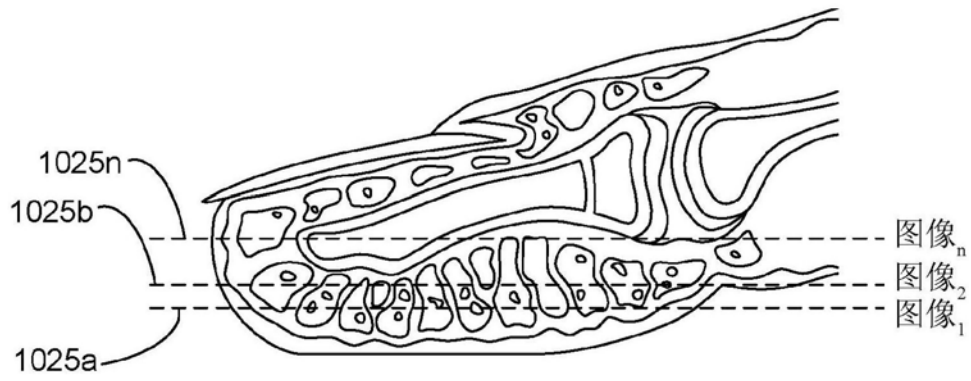


图10D

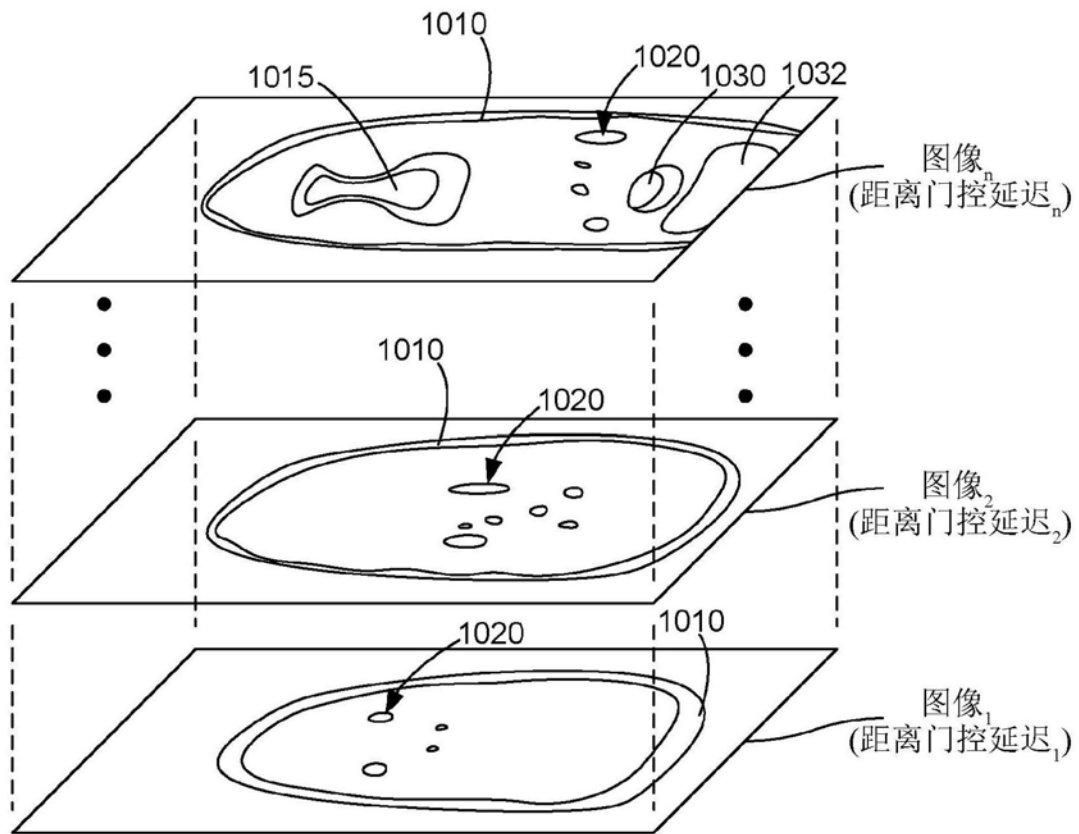


图10E

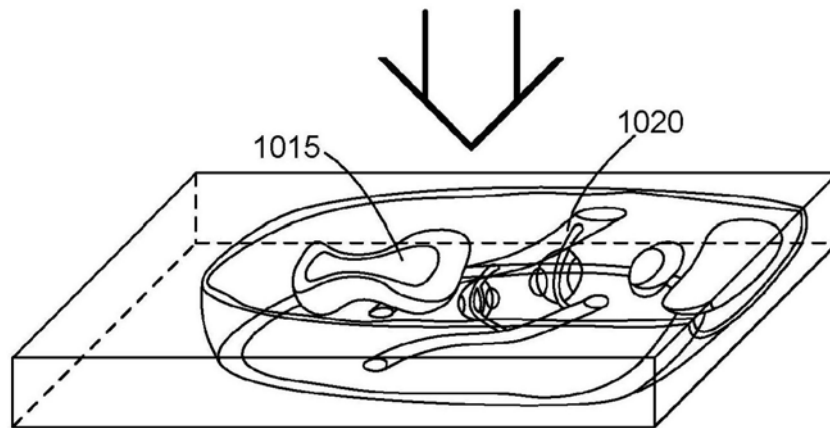


图10F

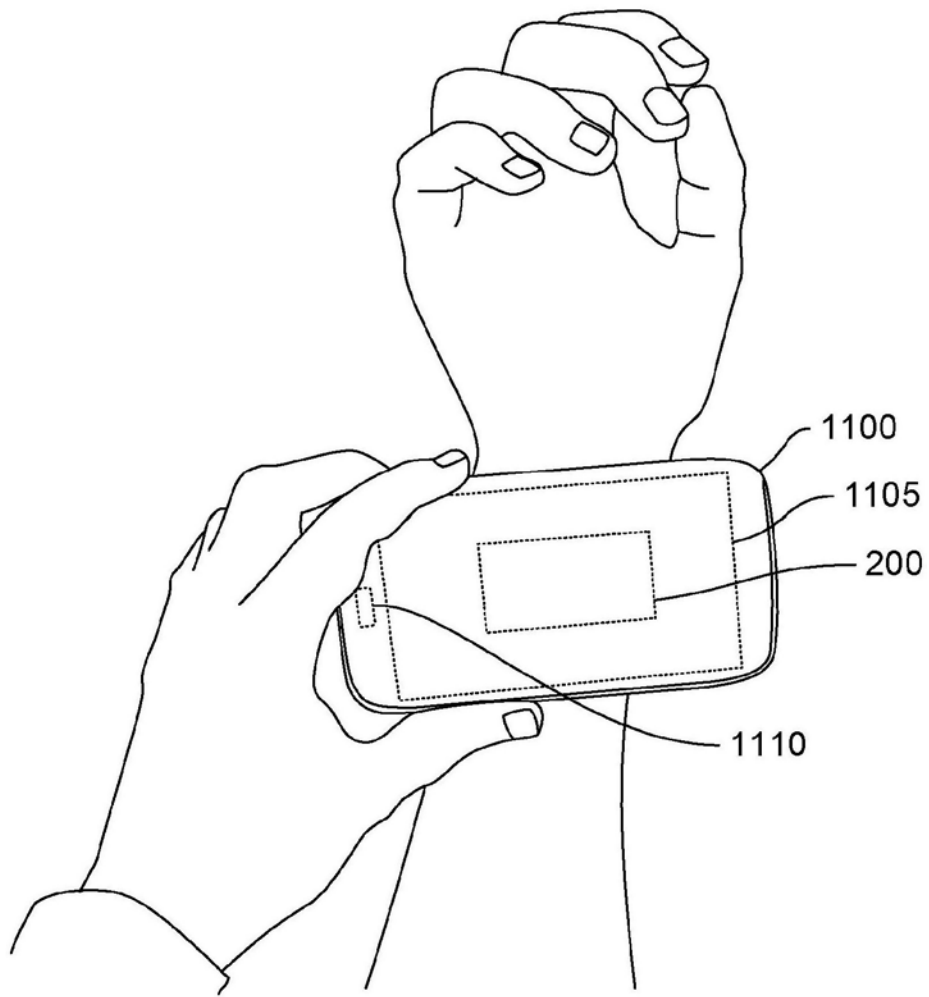


图11

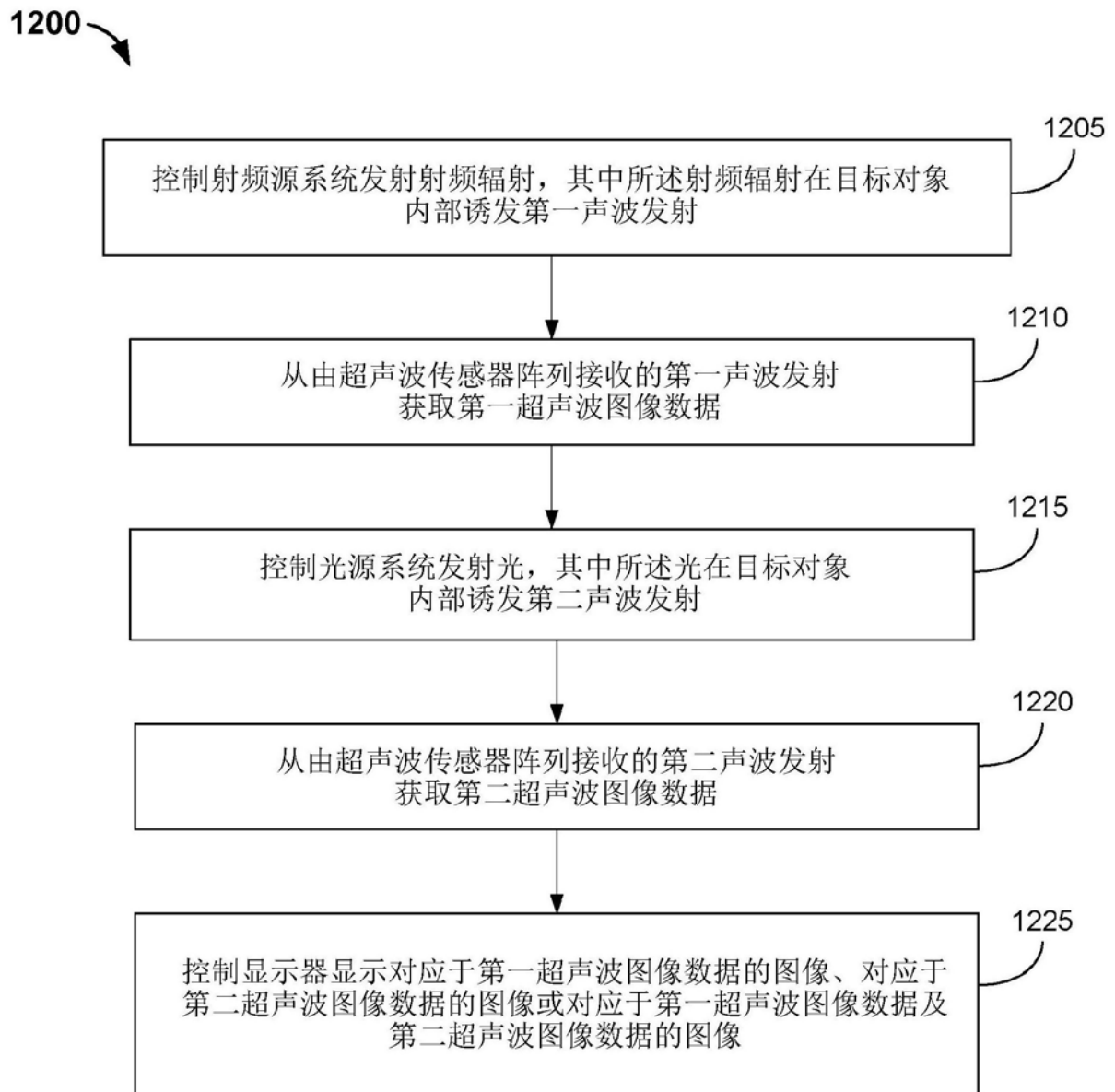


图12

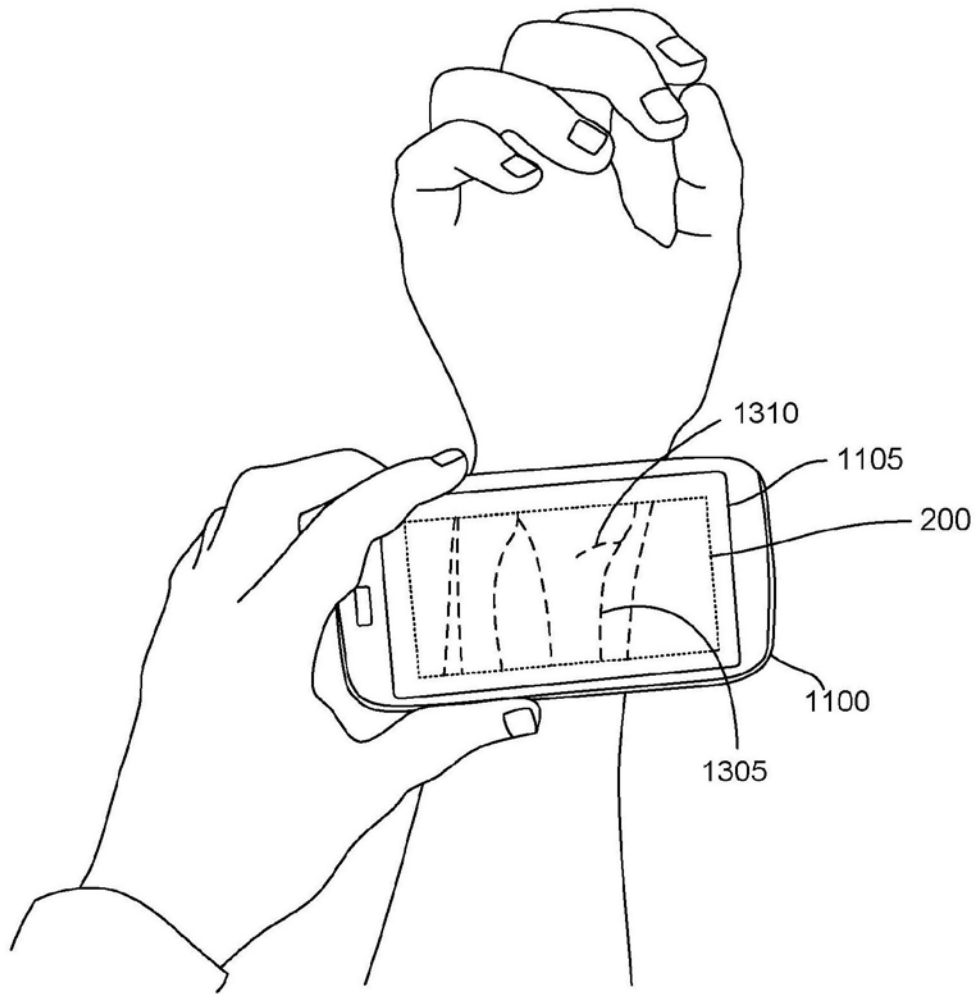


图13A

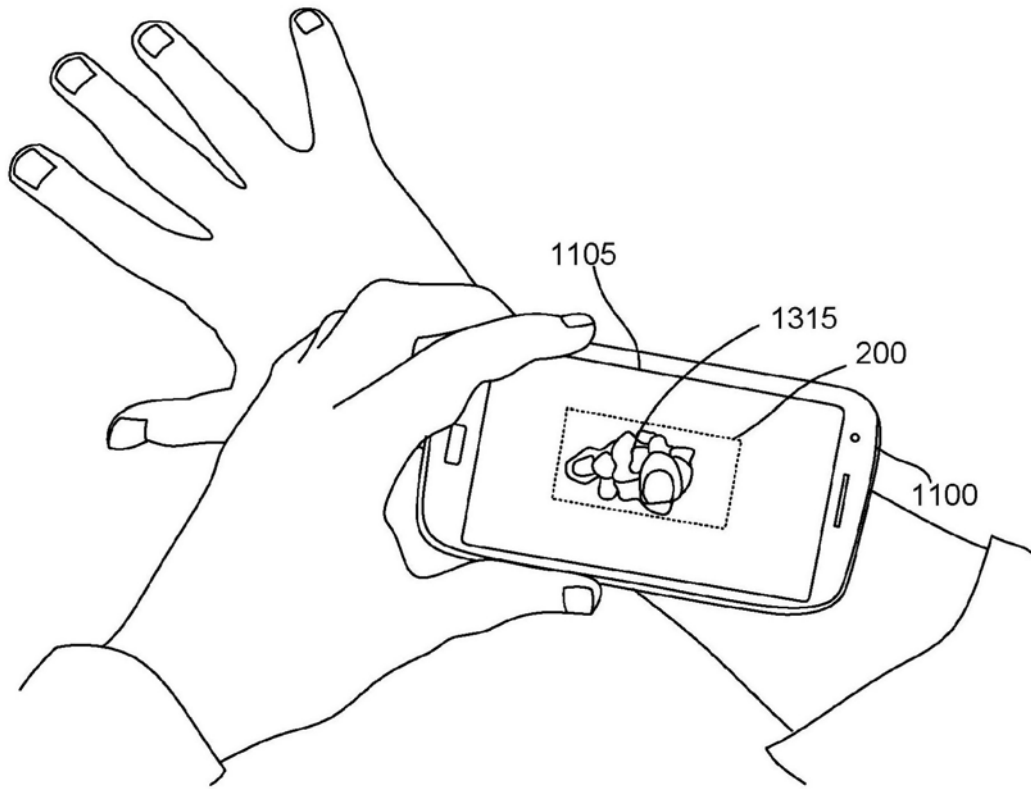


图13B

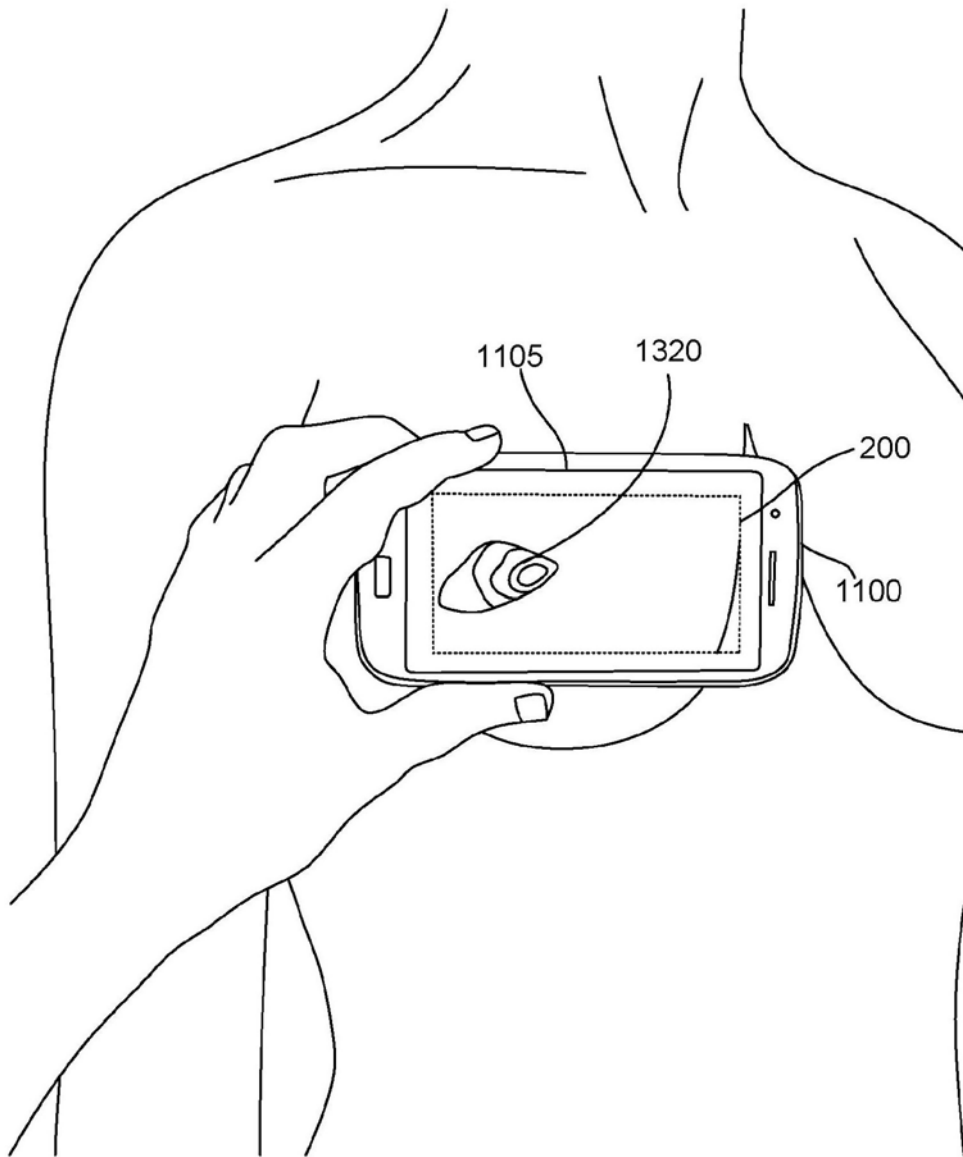


图13C

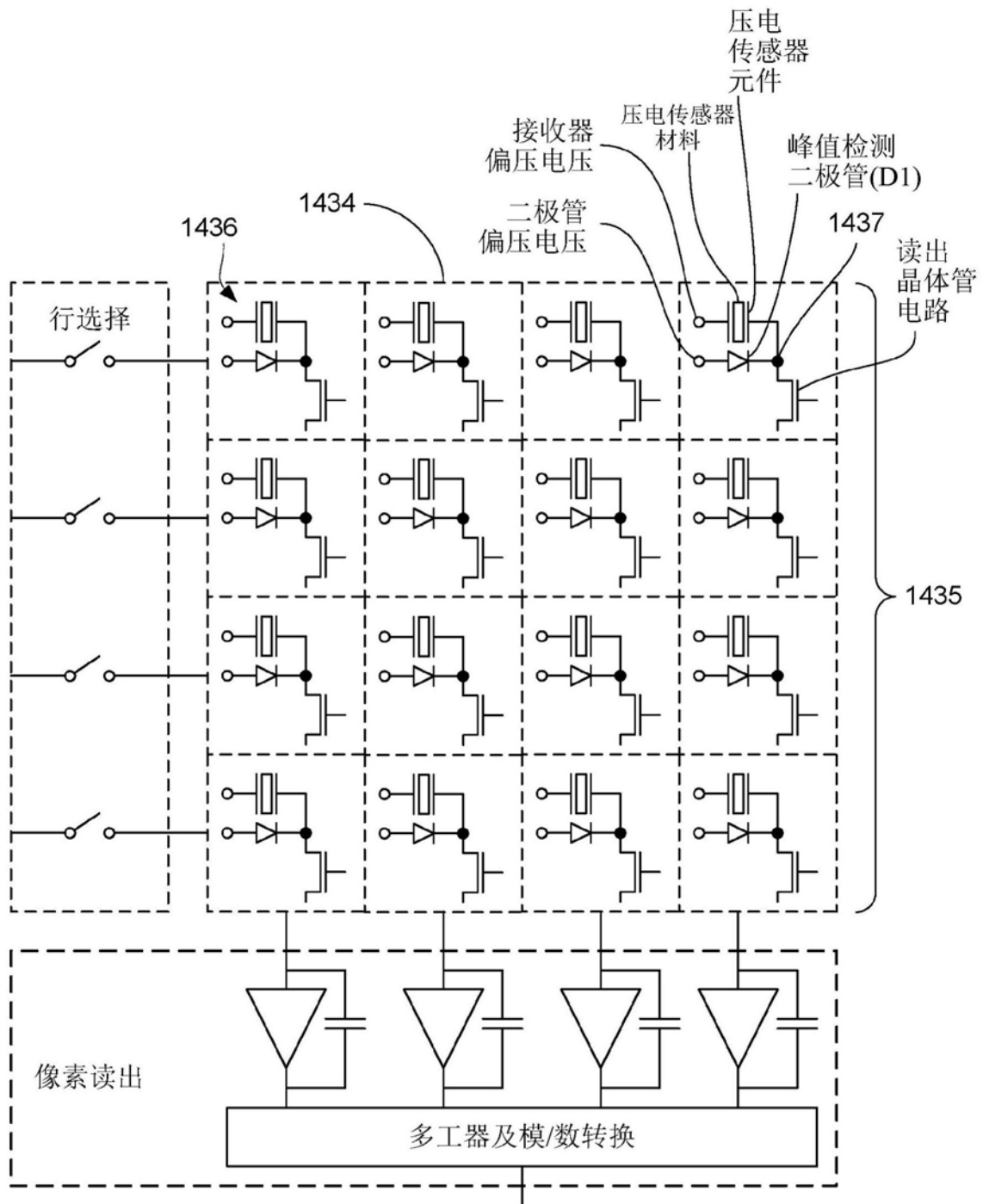


图14

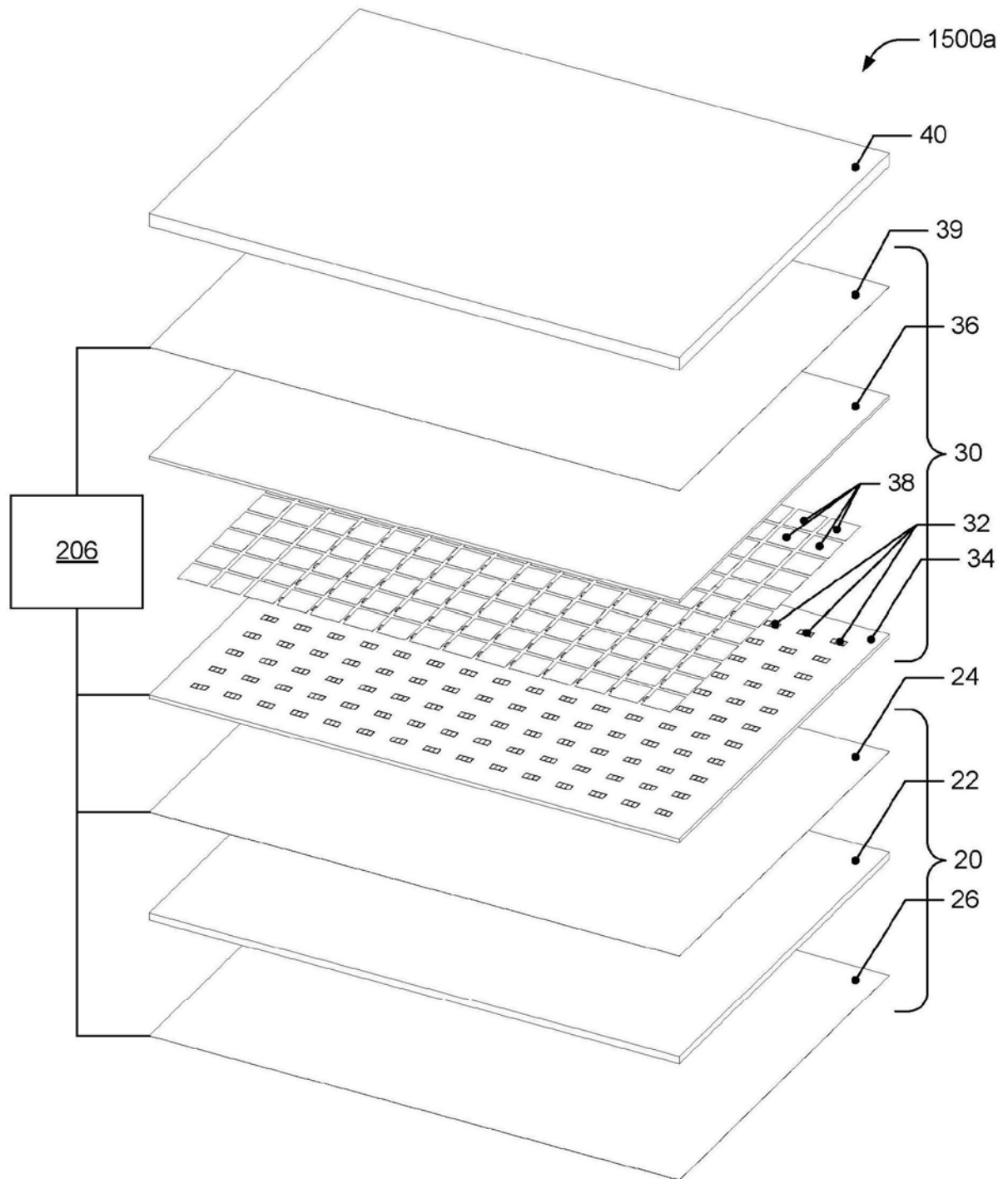


图15A

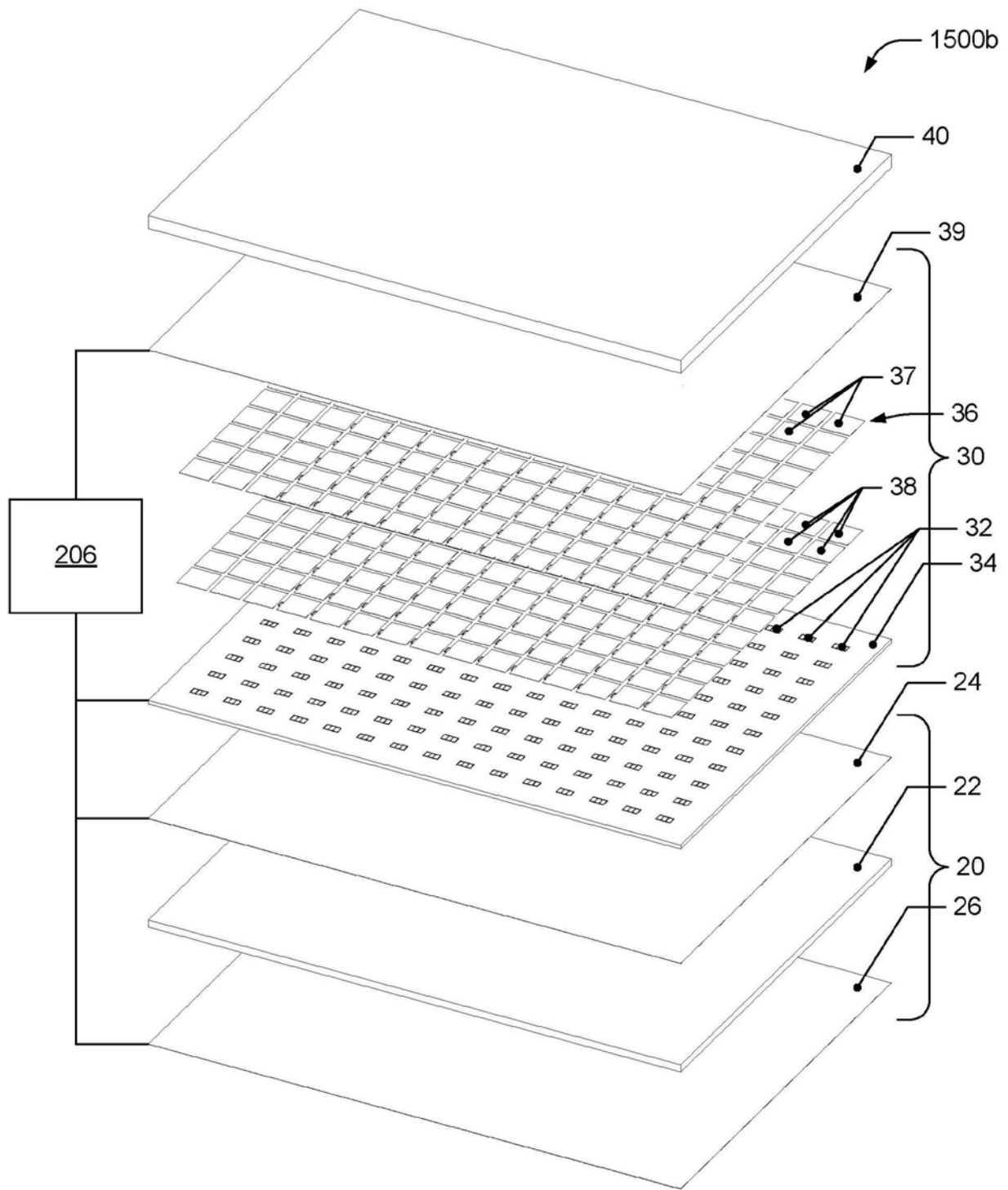


图15B

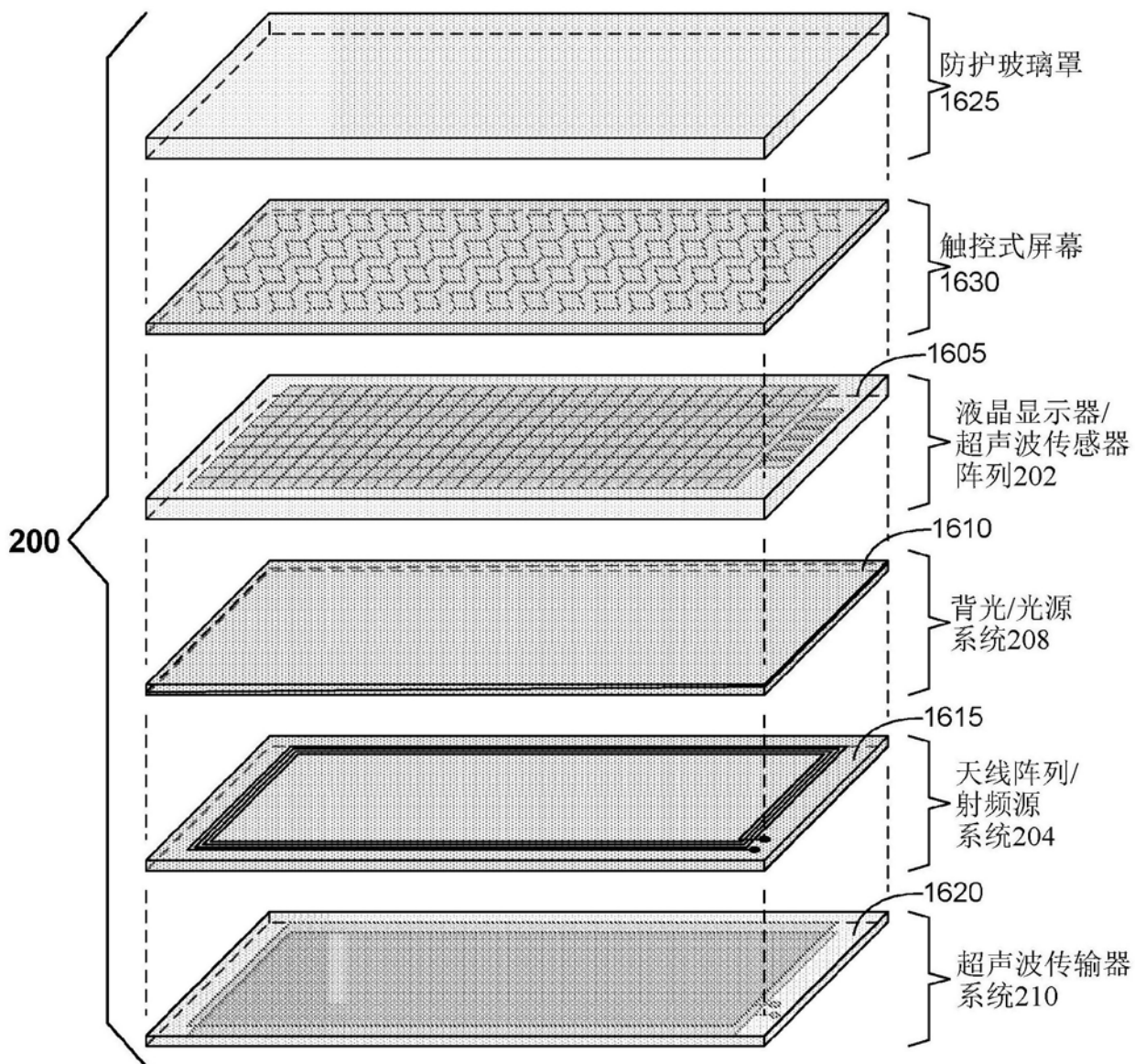


图16A

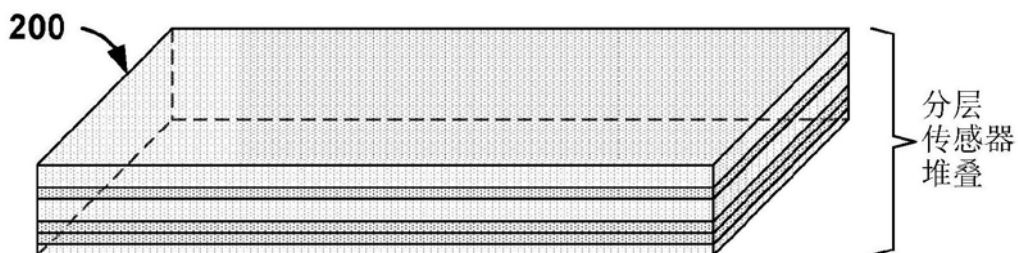


图16B

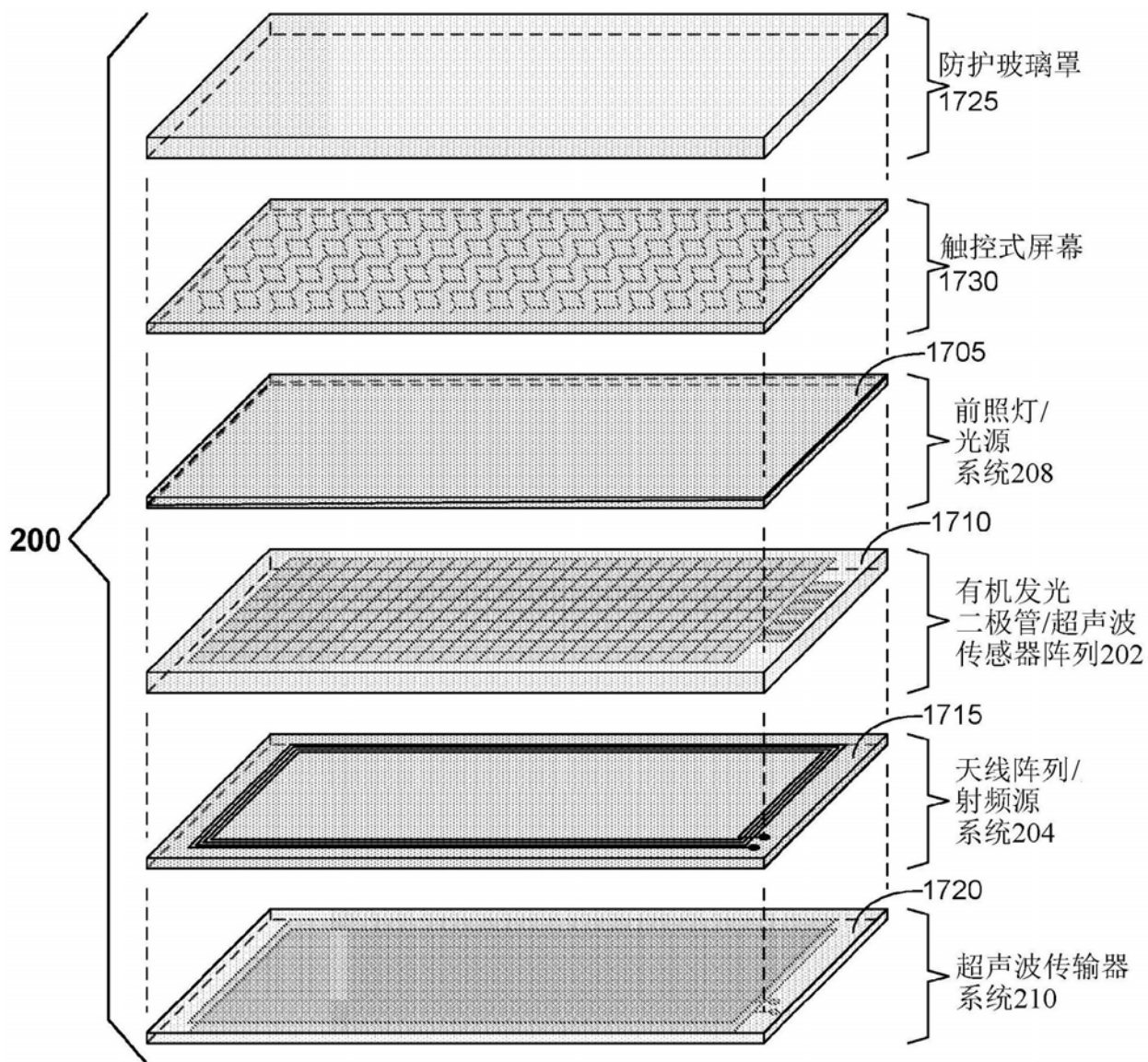


图17A

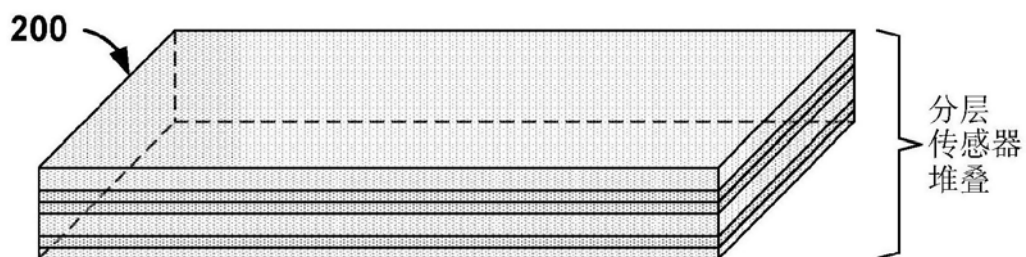


图17B

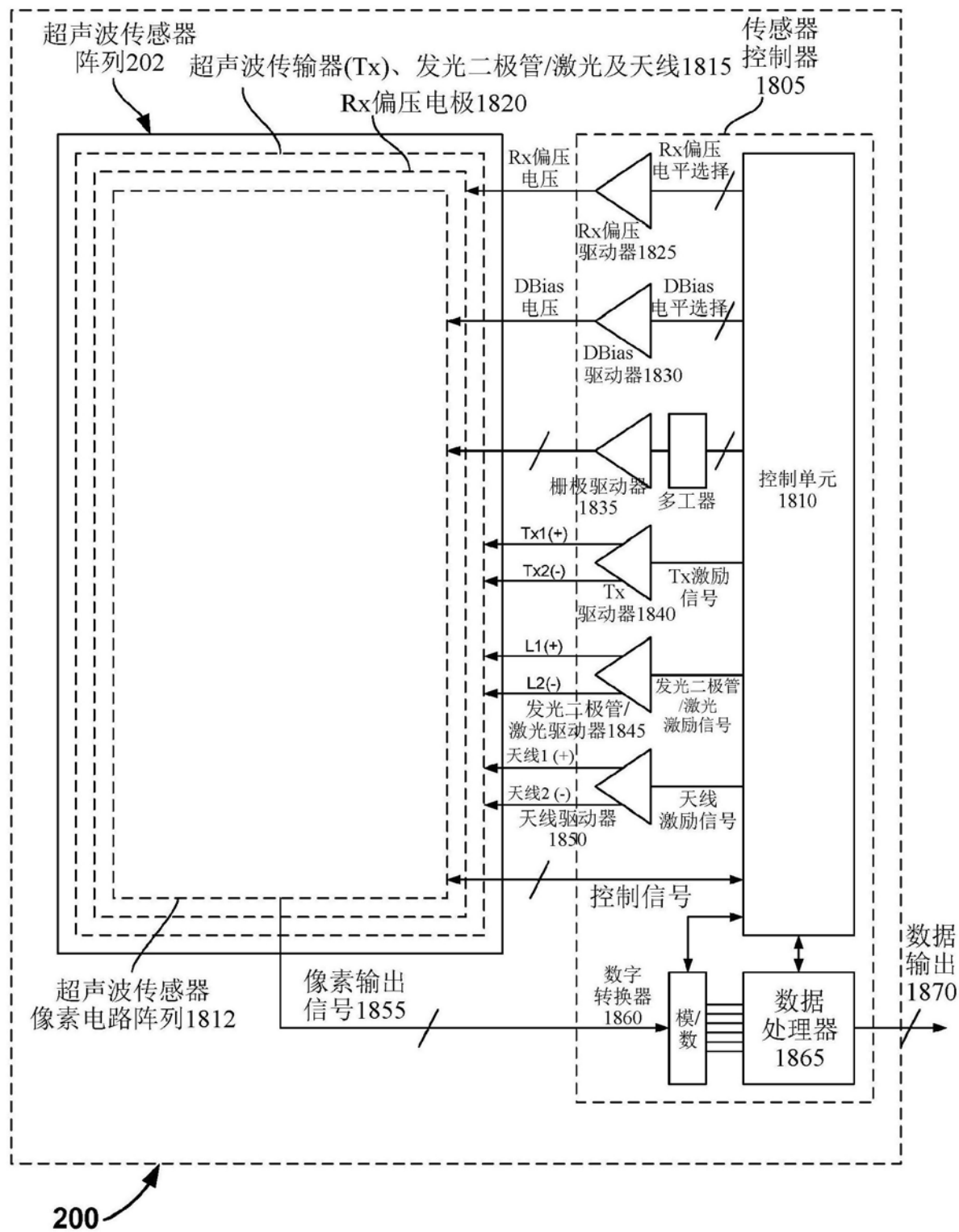


图18

专利名称(译)	包含射频-声学成像的分层感测		
公开(公告)号	CN109640792A	公开(公告)日	2019-04-16
申请号	CN201780052282.1	申请日	2017-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	高通股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	高通股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	高通股份有限公司		
[标]发明人	DW伯恩斯 JC格里菲思 卢奕鹏		
发明人	D·W·伯恩斯 J·C·格里菲思 卢奕鹏		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/05 A61B8/08 A61B5/117 A61B5/1172		
CPC分类号	A61B5/0093 A61B5/0095 A61B5/05 A61B5/0507 A61B5/1171 A61B5/1172 A61B5/6898 A61B5/742 A61B10/0041 A61B2562/0204 A61B2562/04 A61B2562/06 A61B2562/166 A61B2576/00 G16H30/40 A61B5/02438 A61B5/14532 A61B5/14542 A61B5/7425 G01S15/8965		
优先权	15/253407 2016-08-31 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种设备或一种系统可包含超声波传感器阵列、射频RF源系统及控制系统。一些实施方案可包含光源系统及/或超声波传输器系统。所述控制系统可能够控制所述RF源系统发射RF辐射，且能够从所述超声波传感器阵列接收对应于响应于由所述RF辐射照明而从目标对象的部分发射的声波的信号。所述控制系统可能够从接收自所述目标对象的所述声波发射获取超声波图像数据。

