

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2017140233, 11.05.2016

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
12.05.2015 US 62/160,080;  
04.02.2016 US 62/291,065;  
07.03.2016 US 62/304,455

(43) Дата публикации заявки: 13.06.2019 Бюл. № 17

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 12.12.2017(86) Заявка РСТ:  
IB 2016/052686 (11.05.2016)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2016/181315 (17.11.2016)Адрес для переписки:  
191036, Санкт-Петербург, а/я 24,  
"НЕВИНПАТ"

(71) Заявитель(и):

НАВИКС ИНТЕРНЭШНЛ ЛИМИТЕД  
(VG)

(72) Автор(ы):

ШВАРЦ Ицхак (IL),  
ДИХТЕРМАН Эли (IL),  
РАБИНОВИЧ Ади (IL)A  
2017140233A

(54) Оценка качества контакта посредством анализа диэлектрических свойств

## (57) Формула изобретения

1. Способ определения характеристик качества контакта размещаемого внутри тела зонда с целевой тканью, включающий

измерение диэлектрических свойств среды электрода электрода размещаемого внутри тела типа с использованием электрической цепи, при этом электрическая цепь определяется электродом, расположенным внутри тела так, что целевая ткань включается в электрическую цепь; и

определение характеристик контакта между зондом и целевой тканью, причем определение характеристик контакта включает отображение измеренных диэлектрических свойств в отображенное значение в пределах диапазона значений, определяющих характеристики качества контакта.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что отображенное значение содержит показатель, определяющий характеристики качества контакта.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что отображенное значение представляет эквивалент контактного усилия, так что усилие контакта размещаемого внутри тела зонда с целевой тканью представляется отраженным значением.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что диапазон значений, определяющих характеристики качества контакта, содержит по меньшей мере четыре возможных значения.

R U 2 0 1 7 1 4 0 2 3 3 A

5. Способ по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что размещаемый внутри тела зонд содержит абляционный электрод, выполненный с возможностью осуществления абляции целевой ткани.

6. Способ по п. 5, отличающийся тем, что абляционный электрод содержит электрод, определяющий электрическую цепь.

7. Способ по любому из пп. 5-6, отличающийся тем, что определение характеристик включает оценивание достаточности контакта для эффективного формирования очагов поражения посредством абляционного электрода.

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что включает обеспечение обратной связи с пользователем, указывающей на достаточность контакта для эффективного формирования очагов поражения.

9. Способ по любому из пп. 5-8, отличающийся тем, что абляционный электрод выполнен с возможностью формирования очага поражения в целевой ткани посредством по меньшей мере одного из группы, состоящей из: термической абляции, криогенной абляции, РЧ абляции, абляции с электропорацией и/или ультразвуковой абляции.

10. Способ по п. 1, отличающийся тем, что включает применение абляционного электрода на основе определения характеристик контакта.

11. Способ по п. 10, отличающийся тем, что применение абляционного электрода позволяют только когда характеризуемый контакт находится в пределах предопределенного диапазона.

12. Способ по любому из пп. 10-11, отличающийся тем, что определение характеристик контакта выполняют итеративно во время применения абляционного электрода.

13. Способ по любому из пп. 10-12, отличающийся тем, что применение абляционного электрода основано на оценочном контактном усилии характеризуемого контакта, так что по меньшей мере одно из мощности абляции, длительности абляции, выбора электрода и частоты энергии абляции выбирают на основе оценочного контактного усилия.

14. Способ по любому из пп. 1-10, отличающийся тем, что определение характеристик включает оценивание эквивалентного усилия контакта зонда с поверхностью целевой ткани.

15. Способ по п. 14, отличающийся тем, что оценивание эквивалентного усилия контакта по существу не зависит от угла контакта между зондом и поверхностью целевой ткани.

16. Способ по любому из пп. 1-15, отличающийся тем, что определение характеристик включает оценивание риска прокалывания целевой ткани зондом.

17. Способ по п. 16, отличающийся тем, что включает обеспечение обратной связи с пользователем, указывающей на риск прокалывания.

18. Способ по любому из пп. 1-17, отличающийся тем, что включает перемещение зонда под автоматическим управлением на основе определения характеристик контакта.

19. Способ по любому из пп. 1-18, отличающийся тем, что целевая ткань содержит сердечную ткань.

20. Способ по любому из пп. 1-18, отличающийся тем, что целевая ткань содержит сердечную ткань правого предсердия.

21. Способ по любому из пп. 1-20, отличающийся тем, что размещаемый внутри тела зонд осуществляет множество одновременных контактов с целевой тканью, и определение характеристик включает отдельное определение характеристик каждого из множества одновременных контактов.

22. Способ по п. 21, отличающийся тем, что размещаемый внутри тела зонд содержит абляционный электрод, и при этом способ включает применение абляционного электрода для абляции на каждом из множества одновременных контактов под отдельным

управлением на основе соответствующего определения характеристик контакта.

23. Способ по п. 22, отличающийся тем, что отдельное управление включает предоставление отдельно выбранного по меньшей мере одного из частоты, фазы или уровня мощности абляции на каждый из множества одновременных контактов.

24. Способ по п. 22, отличающийся тем, что отдельное управление включает отдельно выбранную синхронизацию предоставления мощности абляции на каждый из множества одновременных контактов.

25. Способ по любому из пп. 1-24, отличающийся тем, что определение характеристик контакта основано на структуре данных, отображающей измеренные диэлектрические свойства в определение характеристик контакта с целевой тканью.

26. Способ по п. 25, отличающийся тем, что характер контакта содержит по меньшей мере одно из группы, состоящей из: риска прокалывания ткани размещаемым внутри тела зондом, оценки контактного усилия, прикладываемого к ткани размещаемым внутри тела зондом, и/или оценки надлежащего контакта для надежной абляции с применением размещаемого внутри тела зонда.

27. Способ по п. 25, отличающийся тем, что структура данных содержит полученные посредством машинного обучения ассоциации, применяемые к измеренным диэлектрическим свойствам для преобразования их в определение характеристик контакта с целевой тканью.

28. Способ по любому из пп. 1-27, отличающийся тем, что диэлектрические свойства содержат диэлектрические свойства, измеренные для множества частот электрического поля.

29. Способ по п. 28, отличающийся тем, что частоты электрического поля находятся в диапазоне от приблизительно 5 кГц до приблизительно 20 кГц.

30. Устройство для абляции целевой ткани на основе качества диэлектрического контакта размещаемого внутри тела абляционного зонда с целевой тканью, содержащее:

размещаемый внутри тела абляционный зонд, содержащий по меньшей мере один электрод;

устройство измерения электрического поля, выполненное с возможностью измерения диэлектрических свойств в среде по меньшей мере одного электрода на основе сигналов, считываемых по меньшей мере одним электродом; и

модуль определения характеристик контакта, выполненный с возможностью определения характеристик контакта между размещаемым внутри тела абляционным зондом и целевой тканью на основе диэлектрических свойств, измеренных устройством измерения электрического поля.

31. Устройство по п. 30, отличающееся тем, что модуль определения характеристик контакта содержит структуру данных, отображающую диэлектрические свойства в определение характеристик контакта.

32. Устройство по п. 30, отличающееся тем, что содержит устройство отображения, выполненное с возможностью отображения характеристизуемого контакта как оценки контактного усилия.

33. Устройство по п. 30, отличающееся тем, что устройство измерения электрического поля содержит по меньшей мере один электрод.

34. Способ указания ориентации отображаемого вида анатомической структуры, включающий:

отображение на устройстве отображения анатомического вида анатомической структуры в регулируемой пользователем ориентации; и

координирование ориентации отображаемого схематического представления части анатомической структуры с регулируемой пользователем ориентацией анатомического вида, так что схематическое представление отображается в той же ориентации, что и

анатомический вид анатомической структуры;

при этом схематическое представление содержит часть тела, представляющую первую часть анатомической структуры, и множество выступающих частей, представляющих выступающие части анатомической структуры и выступающие из части тела так, что ориентацию множества выступающих частей можно идентифицировать по любой ориентации отображаемого схематического представления.

35. Способ по п. 34, отличающийся тем, что анатомическая структура содержит предсердие сердца.

36. Способ по п. 34, отличающийся тем, что часть тела из схематического представления содержит по меньшей мере две подчасти; при этом каждая подчасть имеет различимый оттенок и соответствует предопределенной части анатомической структуры.

37. Способ по п. 36, отличающийся тем, что анатомический вид анатомической структуры содержит вид по меньшей мере одной загораживающей анатомической части, расположенной с загораживанием предопределенных частей анатомической структуры, и при этом схематическое представление исключает представление этой загораживающей анатомической части, тем самым предотвращая загораживание по меньшей мере двух частей схематического представления.

38. Способ по п. 36, отличающийся тем, что каждая из по меньшей мере двух подчастей схематического представления соответствует предсердию сердца, и множество выступающих частей содержит множество в целом цилиндрических выступов, соответствующих числу вен, входящих в каждое предсердие.

39. Способ по п. 38, отличающийся тем, что множество выступающих частей содержит выступ, указывающий положение сердечного клапана.

40. Способ определения характеристик качества контакта размещаемого внутри тела зонда с целевой тканью, включающий:

измерение диэлектрических свойств среды электрода электрода размещаемого внутри тела типа с использованием электрической цепи, при этом электрическая цепь определяется электродом, расположенным внутри тела так, что целевая ткань включается в электрическую цепь; и

определение характеристик контакта между зондом и целевой тканью, причем определение характеристик контакта включает преобразование измеренных диэлектрических свойств в оценку эквивалентного контактного усилия, и при этом оценка эквивалентного усилия контакта по существу не зависит от угла контакта между зондом и поверхностью целевой ткани.

41. Способ по п. 40, отличающийся тем, что существенная независимость включает изменение, составляющее менее 10% в диапазоне углов контакта, и диапазон углов контакта находится в пределах  $45^\circ$  относительно центрального угла контакта.