



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**(21), (22) Заявка: **2007121693/28**, 10.11.2005(30) Конвенционный приоритет:
12.11.2004 SE 0402788-4(43) Дата публикации заявки: **20.12.2008 Бюл. № 35**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
13.06.2007(86) Заявка РСТ:
SE 2005/001694 (10.11.2005)(87) Публикация РСТ:
WO 2006/052202 (18.05.2006)

Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу**

(71) Заявитель(и):
ЭфЭмСи ФУДТЕК АБ (SE)(72) Автор(ы):
МЕРКЕЛЬ Харальд (SE)(54) **УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВНУТРИ
ОБЪЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКУСТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**(57) **Формула изобретения**

1. Устройство для определения диэлектрической функции внутри объекта, упомянутое устройство содержит

по меньшей мере, первый передатчик (42), сконфигурированный так, чтобы передавать излучение первого типа через упомянутый объект, и

по меньшей мере, первый приемник (43), сконфигурированный так, чтобы принимать переданное излучение первого типа,

отличающееся тем, что устройство дополнительно содержит

по меньшей мере, второй передатчик, сконфигурированный так, чтобы испускать излучение второго типа через упомянутый объект, причем излучения первого и второго типов имеют различные частотные спектры и испускаются так, чтобы распространяться одновременно в упомянутом объекте и генерировать там вариацию плотности и акустоэлектрическое взаимодействие,

средство для анализа излучения первого типа, прошедшего через вариацию плотности, для определения упомянутого акустоэлектрического взаимодействия (5) в объекте, и

средство для вычисления диэлектрической функции внутри объекта, основываясь на определенном акустоэлектрическом взаимодействии.

2. Устройство по п.1, в котором устройство дополнительно содержит первый генератор (51), подсоединенный, по меньшей мере, к одному передатчику (42) и сконфигурированный так, чтобы генерировать и передавать сигнал передачи, имеющий первую фиксированную частоту (f_1).

3. Устройство по п.1 или 2, в котором устройство дополнительно содержит средство для определения затухания, содержащее: смеситель, сконфигурированный чтобы производить сигнал промежуточной частоты (ПЧ) посредством смешения принимаемого излучения первого типа из упомянутого, по меньшей мере, одного приемника (43) с сигналом гетеродина, имеющим вторую фиксированную частоту (f_2), причем упомянутый сигнал гетеродина генерируется вторым генератором (52), и модуль 60 оценки, определяющий акустоэлектрическое взаимодействие посредством оценки фазы и амплитуды ПЧ сигнала.

4. Устройство по п.1, в котором упомянутое излучение второго типа представляет собой сигнал, имеющий третью фиксированную частоту (f_{us}), генерированную третьим генератором (71).

5. Устройство по п.1, в котором упомянутое испускаемое излучение первого и второго типов компонуется, чтобы перемещаться относительно упомянутого объекта.

6. Устройство по п.5, дополнительно содержащее транспортер (11), сконфигурированный так, чтобы транспортировать объект через устройство, причем упомянутое устройство является неподвижным.

7. Устройство по п.1, в котором устройство перемещается относительно неподвижного объекта.

8. Устройство по п.1, в котором устройство дополнительно содержит, по меньшей мере, один приемник (73), сконфигурированный так, чтобы принимать излучение второго типа, испускаемое через объект, для определения времени прохождения и отображения затухания, соответствующего метрике для объекта, которая используется для определения акустоэлектрического взаимодействия в объекте.

9. Устройство по п.8, в котором устройство дополнительно содержит средство для определения фазы принимаемого излучения второго типа для каждой фокальной точки, что является частью метрики.

10. Устройство по п.1, в котором излучение первого и второго типов содержит любую комбинацию из: СВЧ-излучения, ультразвукового излучения или рентгеновского излучения.

11. Устройство по п.1, в котором объект представляет собой пищевой продукт, и устройство дополнительно содержит средство для вычисления локального распределения температуры в пищевом продукте, основываясь на вычисленной диэлектрической функции.

12. Способ для определения диэлектрической функции внутри объекта, содержащий этапы

передачу излучения первого типа через упомянутый объект, по меньшей мере, из первого передатчика (42), и

прием переданного излучения первого типа, по меньшей мере, в первом приемнике (43), отличающийся тем, что способ содержит дополнительные этапы:

испускание излучения второго типа, по меньшей мере, из второго передатчика, через упомянутый объект, причем упомянутые излучения первого и второго типов имеют различные частотные спектры и испускаются так, чтобы распространяться одновременно в упомянутом объекте и генерировать там вариацию плотности и акустоэлектрическое взаимодействие,

анализ излучения первого типа, прошедшего через вариацию плотности, для определения упомянутого акустоэлектрического взаимодействия в объекте, и

вычисление диэлектрической функции внутри объекта из определенного акустоэлектрического взаимодействия.

13. Способ по п.12, в котором этап анализа излучения первого типа для определения акустоэлектрического взаимодействия в объекте, содержит этап получения метрики объекта.

14. Способ по п.13, в котором этап получения метрики объекта содержит

а) фокусировку испускаемого излучения второго типа в некоторую точку в объекте,
б) настройку фазы излучения второго типа, при одновременном измерении сигнала акустоэлектрической эффективности для получения максимального сигнала акустоэлектрической эффективности,

с) сохранение в запоминающем устройстве значения фазы вместе с положением

фокальной точки, и

d) повторение этапов а)-с) до тех пор, пока не будет завершена метрика объекта.

15. Способ по п.13 или 14, в котором этап вычисления диэлектрической функции внутри объекта содержит следующие этапы:

выбор, по меньшей мере, одной точки внутри объекта,
фокусировка излучения второго типа, по меньшей мере, в одну точку,
определение затухания принимаемого излучения первого типа, и
определение диэлектрической функции с использованием метрики.

16. Способ по п.13 или 14, в котором этап вычисления диэлектрической функции внутри объекта содержит следующие этапы:

выбор, по меньшей мере, одной пары точек внутри объекта,
фокусировка излучения второго типа, по меньшей мере, в одну пару точек,
определение затухания принимаемого излучения первого типа, по меньшей мере, для одной пары точек, и
определение затухания и диэлектрической функции между, по меньшей мере, одной парой точек с использованием метрики.

17. Способ по любому из пп.12-14, в котором излучение первого и второго типов выбирается в виде любой комбинации из СВЧ-излучения, ультразвукового излучения или рентгеновского излучения.

18. Устройство для определения пространственного распределения температуры в пищевом продукте, упомянутое устройство содержит

по меньшей мере, первый передатчик (42), сконфигурированный так, чтобы передавать излучение первого типа через упомянутый пищевой продукт, и

по меньшей мере, первый приемник (43), сконфигурированный так, чтобы принимать переданное излучение первого типа,

отличающееся тем, что устройство дополнительно содержит

по меньшей мере, второй передатчик, сконфигурированный так, чтобы испускать ультразвуковое излучение через упомянутый пищевой продукт, причем упомянутые излучения первого и второго типов имеют различные частотные спектры и испускаются так, чтобы распространяться одновременно в упомянутом объекте и генерировать там вариацию плотности и акустоэлектрическое взаимодействие,

средство для анализа излучения первого типа, прошедшего через вариацию плотности, для определения упомянутого акустоэлектрического взаимодействия (5) в пищевом продукте, и

средство для вычисления диэлектрической функции внутри объекта пищевого продукта, основываясь на акустоэлектрическом взаимодействии, и для вычисления пространственного распределения температуры в пищевом продукте, основываясь на вычисленной диэлектрической функции.

19. Устройство для определения характеристики объекта, отличающееся тем, что устройство содержит

передающий модуль, сконфигурированный так, чтобы передавать излучение первого и излучение второго типа через объект, причем упомянутые излучения первого и второго типов имеют различные частотные спектры и испускаются так, чтобы распространяться одновременно в упомянутом объекте, и

модуль оценки, сконфигурированный так, чтобы анализировать излучение первого типа, прошедшего через упомянутую вариацию плотности в объекте, вызванную передаваемым излучением второго типа, чтобы определить характеристику объекта.

20. Устройство по п.19, в котором модуль оценки определяет акустоэлектрическое взаимодействие, и вычисляет диэлектрическую функцию в объекте, основываясь на определенном акустоэлектрическом взаимодействии.

21. Устройство по п.20, в котором характеристика объекта содержит температурное распределение объекта и в котором модуль оценки вычисляет температурное распределение объекта, основываясь на вычисленной диэлектрической функции.

22. Устройство по любому из пп.19-21, в котором передающий модуль включает в себя, по меньшей мере, первую передающую антенну, сконфигурированную так, чтобы

передавать излучение первого типа через объект, и, по меньшей мере, вторую передающую антенну, сконфигурированную так, чтобы передавать излучение второго типа через объект.

23. Устройство по п.22, дополнительно содержащее первый генератор, соединенный, по меньшей мере, к первой передающей антенне, и сконфигурированный так, чтобы генерировать и передавать сигнал передачи, имеющий первую фиксированную частоту.

24. Устройство по п.22, дополнительно содержащее приемник, сконфигурированный так, чтобы принимать излучение первого типа, прошедшее через объект, и смеситель, сконфигурированный чтобы производить сигнал промежуточной частоты (ПЧ) посредством смешения принимаемого излучения первого типа с сигналом гетеродина, имеющим вторую фиксированную частоту, причем упомянутый сигнал гетеродина генерируется вторым генератором, в котором модуль оценки определяет акустоэлектрическое взаимодействие в объекте посредством оценки фазы и амплитуды ПЧ сигнала.

25. Устройство по п.23, дополнительно содержащее приемник, сконфигурированный так, чтобы принимать излучение первого типа, прошедшее через объект, и смеситель, сконфигурированный чтобы производить сигнал промежуточной частоты (ПЧ) посредством смешения принимаемого излучения первого типа с сигналом гетеродина, имеющим вторую фиксированную частоту, причем упомянутый сигнал гетеродина генерируется вторым генератором, в котором модуль оценки определяет акустоэлектрическое взаимодействие в объекте посредством оценки фазы и амплитуды ПЧ сигнала.

26. Устройство по п.19, в котором упомянутое излучение второго типа представляет собой сигнал, имеющий третью фиксированную частоту, генерируемую третьим генератором.

27. Устройство по п.19, дополнительно содержащее транспортер, сконфигурированный так, чтобы транспортировать объект через устройство, причем упомянутое устройство является неподвижным.

28. Устройство по п.19, в котором устройство перемещается относительно неподвижного объекта, так чтобы передаваемое излучение первого типа и излучение второго типа перемещались относительно объекта.

29. Устройство по п.19, в котором упомянутое устройство дополнительно содержит по меньшей мере, приемную антенну, сконфигурированную так, чтобы принимать излучение второго типа, прошедшее через объект, для определения времени прохождения и отображения затухания, соответствующих метрике объекта, причем упомянутая метрика используется модулем оценки для определения акустоэлектрического взаимодействия в объекте.

30. Устройство по п.29, в котором модуль оценки определяет фазу излучения второго типа для каждой фокальной точки, что является частью метрики.

31. Устройство по п.19, в котором излучение первого и второго типов содержит любую комбинацию из: СВЧ-излучения, ультразвукового излучения или рентгеновского излучения.