

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012116010/28, 22.09.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.09.2009 US 61/244,584

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2013 Бюл. № 30

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 23.04.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/049824 (22.09.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/038003 (31.03.2011)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11, этаж
3, "Гоулингз Интернэшнл Инк."

(71) Заявитель(и):

АДЕМ (US)

(72) Автор(ы):

КЕСИЛ Борис (US),
НИКОЛЕНКО Юрий (US)(54) **СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИМПЕДАНСА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ
ТВЕРДЫХ И ТЕКУЧИХ ОБЪЕКТОВ**

(57) Формула изобретения

1. Импедансный датчик резонансного типа, представляющий собой многокатушечный индуктор с разомкнутым сердечником или без стального сердечника, содержащий по меньшей мере две катушки, одной из которых является катушка возбуждения с возможностью соединения по меньшей мере с одним источником переменного тока с качанием частоты, а другой катушкой является измерительная катушка с возможностью соединения по меньшей мере с одной системой обработки данных, при этом после установления электрического соединения с источником тока катушка возбуждения передает энергию измерительной катушке, которая генерирует зондирующее электромагнитное поле, а индуктивно-резистивно-емкостные (LCR) параметры измерительной катушки способны обеспечивать условия резонанса для измерения импеданса объекта исследования на заданной частоте.

2. Датчик по п.1, дополнительно содержащий по меньшей мере один источник переменного тока с качанием частоты, подключенный с помощью электрического соединения по меньшей мере к одной катушке возбуждения.

3. Датчик по п.2, дополнительно содержащий по меньшей мере одну систему обработки данных, поддерживающую связь по меньшей мере с одной измерительной катушкой, при этом параметры LCR измерительной катушки обеспечивают условия резонанса для измерения импеданса объекта исследования на заданной частоте.

4. Система измерения импеданса для бесконтактного и неинвазивного измерения и

анализа заданных химических и физических свойств газообразных, жидких и твердых объектов, содержащая:

- (А) по меньшей мере один импедансный датчик резонансного типа по п.1,
- (Б) по меньшей мере один источник переменного тока с качанием частоты, подключенный с помощью электрического соединения по меньшей мере к одной катушке возбуждения,
- (В) по меньшей мере одну систему обработки данных поддерживающую связь по меньшей мере с одной измерительной катушкой, при этом индуктивно-резистивно-емкостные (LCR) параметры измерительной катушки обеспечивают условия резонанса для измерения импеданса объекта исследования на заданной частоте, и
- (Г) систему управления, поддерживающую связь с источником переменного тока и системой обработки данных.

5. Система измерения импеданса по п.4, дополнительно содержащая приспособление для размещения объекта исследования в непосредственной близости от датчика(-ов), в результате чего электромагнитное поле, индуцированное измерительной катушкой(-ами), способно проникать в объект исследования.

6. Способ измерения химических и физических свойств объекта импедансным датчиком резонансного типа, включающий:

- (А) измерение частоты и амплитуды авторезонанса датчика(-ов),
- (Б) использование объекта исследования, содержащего по меньшей мере одно анализируемое вещество,
- (В) измерение резонансной частоты и амплитуды датчика в присутствии упомянутого объекта,
- (Г) вычисление изменений амплитуды и резонансной частоты, вызванных электромагнитным взаимодействием между датчиком и объектом, с целью определения импеданса объекта исследования, и
- (Д) сопоставление импеданса с предварительно заданными данными калибровки с целью определения химических и физических свойств объекта исследования.

7. Способ по п.6, в котором датчиком является датчик по п.1.

8. Датчик по п.3, в котором система обработки данных имеет высокоимпедансный вход.

9. Датчик по п.8, в котором импедансный вход превышает 10 МОм.

10. Датчик по п.2, в котором источник переменного тока имеет регулируемый выходной ток.

11. Датчик по п.1, в котором датчик сконфигурирован в виде цилиндрического многокатушечного индуктора.

12. Датчик по п.11, в котором цилиндрический многокатушечный индуктор имеет ферромагнитный разомкнутый сердечник.

13. Датчик по п.12, в котором ферромагнитный сердечник сконфигурирован в виде горшкового сердечника.

14. Датчик по п.12, в котором цилиндрический многокатушечный индуктор имеет регулируемый ферромагнитный сердечник.

15. Датчик по п.1, дополнительно содержащий опорный элемент, на котором установлены катушки.

16. Датчик по п.15, в котором многокатушечный индуктор является планарным.

17. Датчик по п.15, в котором опорный элемент представляет собой опорный элемент типа печатной платы или гибкий опорный элемент.

18. Датчик по п.11, в котором катушки сконфигурированы в виде многокатушечного индуктора, установленного на опорном элементе.

19. Датчик по п.18, в котором опорный элемент имеет низкий коэффициент

диэлектрической постоянной.

20. Датчик по п.19, в котором опорный элемент содержит фторированный полимер, контактирующий с установленным многокатушечным индуктором.

21. Датчик по п.11, дополнительно содержащий средство регулирования рабочей частоты датчика.

22. Датчик по п.21, в котором упомянутым средством регулирования является регулируемое межвитковое расстояние.

23. Система датчиков по п.4, дополнительно содержащая резервуар для газообразных, жидких или сыпучих материалов, являющихся объектом исследования.

24. Система датчиков по п.23, в которой упомянутый резервуар охватывает по меньшей мере один датчик, сконфигурированный в виде цилиндрического многокатушечного индуктора.

25. Система датчиков по п.23, в которой на наружной или внутренней стенке упомянутого резервуара установлен по меньшей мере один датчик.

26. Система датчиков по п.п.24 или 25, содержащая участок трубы, на котором установлен датчик(-и).

27. Система датчиков по п.п.24 или 25, дополнительно содержащая по меньшей мере один обводной трубопровод или группу каналов с датчиком(-ами), установленными на упомянутом по меньшей мере одном обводной трубопроводе или группе каналов.

28. Система датчиков по п.4, дополнительно содержащая средство определения условий окружающей среды снаружи объекта исследования с целью получения контрольной информации, применимой для компенсации погрешности измерений.

29. Система датчиков по п.28, в которой упомянутое средство определения условий окружающей среды представляет собой по меньшей мере один дополнительный импедансный датчик.

30. Способ по п.7, дополнительно включающий контроль происходящих в реальном времени изменений импеданса и сопоставление химических и физических свойств объекта исследования с упомянутыми происходящими в реальном времени изменениями импеданса.

31. Датчик по п.1, дополнительно содержащий фазовый детектор, поддерживающий связь с источником переменного тока и системой обработки данных.

32. Способ по п.6, дополнительно включающий использование датчика по п.23 и измерение сдвига амплитуды и фазы на фиксированной частоте вблизи резонансной частоты датчика.

33. Способ по п.7, дополнительно включающий оказание дополнительного внешнего воздействия(-й) на объект исследования с целью повышения чувствительности системы датчиков.

34. Способ по п.33, в котором дополнительное внешнее воздействие(-я) выбирают из группы, включающей УФ излучение, ИК излучение, магнитное поле, электростатическое поле и акустическую волну (ультразвук).

35. Датчик по п.1, в котором измерительная катушка и катушка возбуждения разнесены друг от друга в пространственном отношении.