



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010118585/08, 08.10.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.10.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.10.2007 JP 2007-264112

(45) Опубликовано: 10.11.2011 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: CN 1877994 A, 13.12.2006. US 20050179673
A1, 18.08.2005. JP 2006085741 A, 30.03.2006. RU
2029353 C1, 20.02.1995. SU 1699357 A3,
15.12.1991.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 11.05.2010(86) Заявка РСТ:
JP 2008/068300 (08.10.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/048077 (16.04.2009)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мишу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):

**ЯМАУТИ Казуто (JP),
МУРАЯМА Ясунори (JP),
ТАНАКА Садахико (JP),
ТАКИЗАВА Кейтаро (JP),
ЯМАНОУЭ Коуити (JP)**

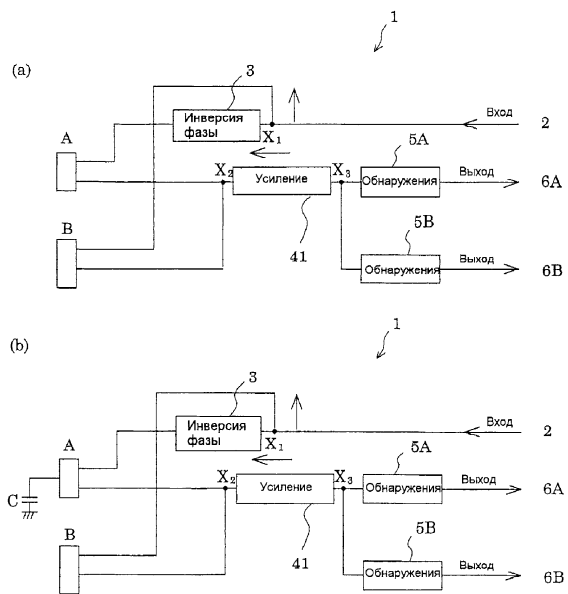
(73) Патентообладатель(и):

**МИЦУБИСИ ДЗИДОСЯ КОГИО
КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP),
ВИСТЕОН ДЖАПАН, ЛТД. (JP)****(54) СХЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЕМКОСТИ, ТАКТИЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ И СПОСОБ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам электронной коммутации и может быть использовано в схеме обнаружения изменения емкости и тактильной панели. Техническим результатом является уменьшение количества элементов схемы и повышение надежности срабатывания. Устройство содержит блок 2 ввода, два контактных электрода А и В,

которые подключены к блоку ввода, средство 3 инверсии фазы, подключенное к контактному электроду А, одно средство 41 усиления, размещенное в каждом контактном средстве, и средства 5А и 5В обнаружения изменения амплитуды входного сигнала, вызываемого посредством изменения емкости в каждом из контактных электродов А и В. 3 н. и 7 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ. 1

RU 2 4 3 3 5 2 6 C 1

RU 2 4 3 3 5 2 6 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2010118585/08, 08.10.2008**(24) Effective date for property rights:
08.10.2008

Priority:

(30) Priority:
10.10.2007 JP 2007-264112(45) Date of publication: **10.11.2011 Bull. 31**(85) Commencement of national phase: **11.05.2010**(86) PCT application:
JP 2008/068300 (08.10.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/048077 (16.04.2009)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**JaMAUTI Kazuto (JP),
MURAJaMA Jasunori (JP),
TANAKA Sadakhiko (JP),
TAKIZAVA Kejtaru (JP),
JaMANOUEh Kouiti (JP)**

(73) Proprietor(s):

**MITsUBISI DZIDOSJa KOGIO KABUSIKI
KAJSJa (JP),
VISTEON DZhAPAN, LTD. (JP)**

(54) CAPACITANCE VARIATION DETECTION CIRCUIT, TACTILE PANEL AND METHOD OF DETECTION

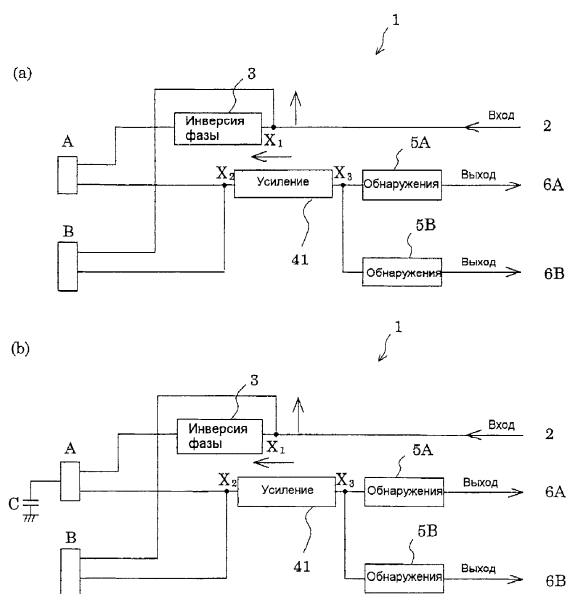
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: device comprises an input unit 2, two terminal electrodes A and B which are connected to the input block, a phase inverter 3 connected to the contact electrode A, one amplifier 41 integrated in each terminal, and detectors 5A and 5B of input amplitude modulation caused by capacitance variation in each of the terminal electrodes A and B.

EFFECT: reduced number of the circuit elements and higher operational reliability.

10 cl, 4 dwg



ФИГ. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к схеме обнаружения изменения емкости, тактильной панели и способу определения.

Уровень техники

5 В последние годы тактильные панели, используемые в различном промышленном оборудовании, используют тактильные датчики, которые обнаруживают то, какой части тактильной панели человек касался или контактировал. Когда человек касается электрода на панели, достигается состояние, идентичное состоянию, при котором
10 конденсатор, имеющий электростатическую емкость, эквивалентную электростатической емкости человеческого тела, контактирует с электродом. С использованием этого явления тактильный датчик обнаруживает изменение электростатической емкости, формируемой между этим электродом и землей (заземлением) как электрической емкостью и определяет, есть или нет касание либо
15 контакт.

В качестве такого тактильного датчика известен датчик, имеющий контактный электрод, выступающий наружу, и схему осциллятора, подключенную к контактному электроду (см. патентный документ 1). Когда человек не контактирует с контактным
20 электродом, схема осциллятора в этом тактильном датчике выполняет устойчивое колебание. Тактильный датчик задает такую точку прекращения колебания, что когда человек контактирует с контактным электродом, и эквивалентное полное сопротивление человеческого тела превышает установленное значение, конкретное для схемы, устойчивое колебание прекращается. Тактильный датчик также задает
25 такую точку начала колебания, что когда человек контактирует с контактным электродом, и эквивалентное полное сопротивление объекта, который должен быть обнаружен, превышает установленное значение, конкретное для схемы, начинается колебание. Таким образом, тактильный датчик выводит состояния контакта и
30 отделения человеческого тела согласно наличию и отсутствию устойчивого колебания.

В качестве другого тактильного датчика известен датчик, имеющий электрод обнаружения в дополнение к контактному электроду и выполненный с возможностью обнаруживать разность емкости между этими электродами (см. патентный документ 2). Этот тактильный датчик имеет корпус датчика, содержащий
35 изоляционный материал; электрод обнаружения, расположенный на внутренней поверхности корпуса датчика; тактильный электрод, расположенный на внешней поверхности корпуса датчика, напротив электрода обнаружения, при этом тактильный электрод емкостным образом соединен с электродом обнаружения; схему
40 обнаружения, подключенную к электроду обнаружения, для обнаружения контакта объекта с тактильным электродом на основе изменения электростатической емкости между электродом обнаружения и землей и вывода сигнала обнаружения.

Патентный документ 1. JP-A-2003-46383 (см. п.1 и фиг.2),

Патентный документ 2. JP-A-2004-340662 (см. п.1 и фиг.1),

Раскрытие изобретения

Проблемы, разрешаемые изобретением

Для вышеуказанных схем, необходимо использовать множество элементов схемы для построения схемы осциллятора. Таким образом, они являются дорогостоящими и
50 приводят к такой проблеме, что по мере того как число электродов увеличивается, интеграция становится трудной.

В случае схемы, имеющей контактный электрод и электрод обнаружения, в частности, возникает проблема, что происходит ошибочная реакция вследствие

прилипания диэлектрического вещества между контактным электродом и электродом обнаружения.

Притязание настоящего изобретения состоит в том, чтобы разрешить вышеописанные проблемы традиционных технологий. Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предоставлять схему обнаружения изменения емкости, имеющую небольшое количество элементов схемы, допускающую интеграцию и практически не имеющую ошибочных реакций, а также предоставлять тактильную панель с использованием этой схемы обнаружения изменения емкости. Другая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы обеспечить способ определения с использованием этой схемы обнаружения изменения емкости.

Средство разрешения проблем

Схема обнаружения изменения емкости согласно настоящему изобретению содержит: по меньшей мере, один набор контактных электродов, включающий в себя набор из первого контактного электрода, на который подается импульсный сигнал из блока ввода для импульсного сигнала посредством инверсии фазы, и второго контактного электрода, на который подается импульсный сигнал из блока ввода; одно средство усиления, подключенное к одному набору контактных электродов; первое средство обнаружения для обнаружения сигнала, показывающего состояние первого контактного электрода; второе средство обнаружения для обнаружения сигнала, показывающего состояние второго контактного электрода; блоки вывода, подключенные к первому средству обнаружения и второму средству обнаружения, соответственно.

Схема обнаружения изменения емкости настоящего изобретения имеет очень простую конфигурацию, в которой одно средство усиления и два средства обнаружения предусмотрены для одного набора контактных электродов, и число элементов или устройств может быть уменьшено. Эта конфигурация стала возможной посредством использования средства инверсии фазы и подачи первого контактного электрода сигналом с фазой, противоположной фазе сигнала второго контактного электрода. Таким образом, сигналы, показывающие состояния этих двух электродов, имеют противоположные фазы. Даже когда эти сигналы комбинированы и результирующий композитный сигнал усилен посредством одного средства усиления, следовательно, первое средство обнаружения уравнивает сигнал, показывающий состояние второго контактного электрода с фазой, противоположной фазе сигнала, показывающего состояние первого контактного электрода, и обнаруживает только сигнал, показывающий состояние первого контактного электрода, тогда как второе средство обнаружения уравнивает сигнал, показывающий состояние первого контактного электрода с фазой, противоположной фазе сигнала, показывающего состояние второго контактного электрода, и обнаруживает только сигнал, показывающий состояние второго контактного электрода. В результате, схема обнаружения изменения емкости настоящего изобретения выполнена таким образом, что одно средство усиления и два средства обнаружения могут обнаруживать соответствующие сигналы для одного набора контактных электродов.

Дополнительно, схема обнаружения изменения емкости настоящего изобретения использует только контактные электроды в качестве электродов, тем самым уменьшая ошибочные реакции.

В схеме обнаружения изменения емкости, предпочтительно, средство усиления содержит инвертор, конденсатор, предусмотренный на входной стороне инвертора, и резистор, параллельный с инвертором; выходная сторона инвертора подключена к

входным сторонам средства обнаружения; и инвертор, и резистор составляют схему инвертирующего усиления с отрицательной обратной связью. Поскольку средство усиления состоит из конденсатора, инвертора и резистора, можно сформировать схему с простой конфигурацией и при меньших затратах.

Предпочтительно, средством инверсии фазы является инвертор. Поскольку средство инверсии фазы состоит из инвертора, можно сформировать схему с простой конфигурацией и при меньших затратах.

Предпочтительно, каждое из первого и второго средства обнаружения содержит диод, резистор и конденсатор; диод первого средства обнаружения имеет сторону катода, подключенную к первой точке соединения, на которую подается импульсный сигнал из средства инверсии фазы, и имеет сторону анода, подключенную ко второй точке соединения, предусмотренной между выходной стороной средства усиления и резистором первого средства обнаружения; диод второго средства обнаружения имеет сторону катода, подключенную к третьей точке соединения, на которую подается импульсный сигнал из блока ввода, и имеет сторону анода, подключенную к четвертой точке соединения, предусмотренной между выходной стороной средства усиления и резистором второго средства обнаружения; и резистор, и конденсатор каждого средства обнаружения составляют сглаживающую схему. Если первое средство обнаружения выполнено таким образом, то сигнал, подаваемый во вторую точку соединения через диод, который является сигналом, идентичным сигналу, подаваемому в первый контактный электрод, имеет фазу, противоположную фазе сигнала, показывающего состояние второго контактного электрода. Во второй точке соединения, следовательно, этот сигнал подавляет сигнал, показывающий состояние второго контактного электрода, из сигнала, выведенного из средства усиления. Как результат, может обнаруживаться только сигнал в первом контактном электроде. Если второе средство обнаружения выполнено вышеприведенным способом, кроме того, сигнал, показывающий состояние первого контактного электрода, нейтрализуется, в четвертой точке соединения, посредством сигнала, подаваемого в четвертую точку соединения через диод, который является сигналом, идентичным сигналу, введенному во второй контактный электрод. Как результат, может обнаруживаться только сигнал во втором контактном электроде.

Предпочтительно, чтобы первый резистор, предусмотренный между средством инверсии фазы и первым контактным электродом, и второй резистор, предусмотренный между модулем ввода и вторым контактным электродом, имели одинаковое значение сопротивления. Поскольку для этих резисторов задается одинаковое значение сопротивления, настоящая схема обнаружения изменения емкости может быть сформирована более простым способом.

Предпочтительно, чтобы третий резистор был предусмотрен между первым контактным электродом и средством усиления, четвертый резистор был предусмотрен между вторым контактным электродом и средством усиления, и третий резистор, и четвертый резистор имели одинаковое значение сопротивления. Также предпочтительно, чтобы первый резистор, второй резистор, третий резистор и четвертый резистор имели одинаковое значение сопротивления. Посредством задания одинакового сопротивления этим резисторам настоящая схема обнаружения изменения емкости может быть сконструирована более простым способом.

Предпочтительно, пятый резистор предусмотрен между средством усиления и первым средством обнаружения, шестой резистор предусмотрен между средством усиления и вторым средством обнаружения, и пятый резистор, и шестой резистор

имеют одинаковое значение сопротивления. Поскольку одинаковое значение сопротивления задается для этих резисторов, настоящая схема определения изменения емкости может быть сформирована более простым способом.

Тактильная панель настоящего изобретения - это тактильная панель, содержащая вышеуказанную схему обнаружения изменения емкости, секцию панели; блок управления, при этом тактильная панель отличается тем, что контактные электроды схемы обнаружения изменения емкости предусмотрены в секции панели и блоки вывода схемы обнаружения изменения емкости подключены к блоку управления.

Настоящая схема обнаружения изменения емкости имеет простую конфигурацию, меньшее число устройств или элементов и упрощает интеграцию. Таким образом, использование настоящей схемы обнаружения изменения емкости позволяет создавать тактильную панель со многими входами.

Способ определения настоящего изобретения - это способ определения для определения того, имеется или нет контакт с контактным электродом, посредством использования вышеуказанной схемы обнаружения изменения емкости, при этом способ содержит: обнаружения сигнала, показывающего разность между сигналом, показывающим состояние первого контактного электрода, и сигналом, показывающим состояние второго контактного электрода; определение, на основе сигнала, показывающего разность, того, имеется или нет контакт с каким-либо из контактных электродов. Согласно этому способу определения наличие или отсутствие контакта с контактным электродом может быть определено простым способом.

Преимущества изобретения

Схема обнаружения изменения емкости настоящего изобретения демонстрирует превосходные результаты в том, что число устройств или элементов может быть сокращено, ее конфигурация является простой, и в ней практически не возникает сбоев. Тактильная панель настоящего изобретения демонстрирует превосходный результат в том, что тактильная панель со многими входами может быть легко сконструирована. Способ определения настоящего изобретения демонстрирует превосходный результат в том, что точно может быть определено, имеется или нет контакт с контактным электродом.

Краткое описание чертежей

Фиг.1(a), (b) являются блок-схемами для иллюстрации схемы обнаружения изменения емкости настоящего изобретения.

Фиг.2 является принципиальной схемой для иллюстрации схемы обнаружения изменения емкости настоящего изобретения.

Фиг.3(a)-(j) являются графиками для иллюстрации действий схемы, показанной на фиг.2.

Описание номеров ссылок

1 - схема обнаружения определения изменения емкости,

2 - блок ввода,

3 - средство инверсии фазы,

41 - средство усиления,

5A, 5B - средства обнаружения,

6A, 6B - средства вывода.

Лучший вариант осуществления изобретения

Схема обнаружения изменения емкости настоящего изобретения описывается с использованием фиг.1(a), (b).

Фиг.1(a), (b) являются блок-схемами для иллюстрации схемы обнаружения

изменения емкости настоящего изобретения. Схема 1 обнаружения изменения емкости (в дальнейшем может упоминаться просто как схема 1 обнаружения) согласно настоящему изобретению оснащена набором контактных электродов (в дальнейшем могут упоминаться просто как электроды) А и В. Схема 1 обнаружения также
 5 оснащена одним блоком 2 ввода для ввода входного сигнала; одним средством 3 инверсии фазы для инвертирования фазы сигнала (задержки фазы на половину периода); средством 41 усиления для усиления амплитуды введенного сигнала; средством 5А обнаружения для выявления сигнала, показывающего состояние
 10 электрода А, из введенного сигнала; средством 5В обнаружения для выявления сигнала, показывающего состояние электрода В, из введенного сигнала; блоками 6А, 6В вывода.

В схеме 1 обнаружения электроды А и В выполнены, например, на поверхности тактильной панели, и человек может касаться или контактировать с ними. Блок 2
 15 ввода подключен к электроду А и также подключен к электроду В через точку X_1 соединения. Одно средство 3 инверсии фазы для инвертирования фазы сигнала подключено только между электродом А и точкой X_1 соединения. Также, электрод А подключен к входной стороне средства 41 усиления. Электрод В также подключен к
 20 входной стороне средства 41 усиления через точку X_2 соединения между электродом А и средством 41 усиления. Это средство 41 усиления подключено на своей выходной стороне к входным сторонам двух средств 5А и 5В обнаружения через точку X_3 соединения. Кроме того, соответствующие средства 5А, 5В обнаружения подключены на своих выходных сторонах к соответствующим блокам 6А, 6В вывода.

Таким образом, схема 1 обнаружения настоящего изобретения имеет очень простую конфигурацию, в которой одно средство усиления и два средства обнаружения предусмотрены для одного набора электродов.

Для вышеуказанной схемы 1 обнаружения, как показано на фиг.1(а), при
 30 отсутствии контакта или касания от человека, входной сигнал из блока ввода вводится в электрод А через средство 3 инверсии фазы и в электрод В непосредственно, после чего эти введенные сигналы комбинируются в точке X_2 соединения. В этом случае сигнал, подаваемый в электрод А, и сигнал, подаваемый в
 35 электрод В, сдвигаются по фазе на половину периода. После комбинирования в точке X_2 соединения амплитуды сигналов нейтрализуются для удержания постоянного напряжения. Даже когда это напряжение подается на средство 41 усиления, усиление результирующего композитного сигнала не осуществляется. Этот сигнал постоянного
 40 напряжения ветвится в точке X_3 соединения, и результирующие ответвленные сигналы вводятся в средства 5А и 5В обнаружения. Средство 5А обнаружения уравнивает сигнал, показывающий состояние электрода В, с фазой, противоположной фазе сигнала, показывающего состояние электрода А, обнаруживает только сигнал, показывающий состояние электрода А, и выводит его в блок 6А вывода (подробности
 45 поясняются ниже). Средство 5В обнаружения уравнивает сигнал, показывающий состояние электрода А, с фазой, противоположной фазе сигнала, показывающего состояние электрода В, обнаруживает только сигнал, показывающий состояние электрода В, из сигнала, выведенного из средства 41 усиления, и выводит его в блок 6В вывода (подробности поясняются ниже). Соответствующие блоки 6А и 6В вывода
 50 определяют то, что контакт не осуществлен.

Когда человек контактирует или касается электрода А, как показано на фиг.1(б), достигается состояние, идентичное подключению конденсатора С к электроду А, посредством чего емкости в электродах А и В изменяются. В этом случае входной

сигнал из блока 2 ввода вводится в электрод А через средство 3 инверсии фазы и вводится в электрод В непосредственно, после чего эти введенные сигналы комбинируются в точке X_2 соединения. В отличие от вышеописанного случая по фиг.1(а), тем не менее, их амплитуды не уравновешены, так что амплитуда композитного сигнала усиливается посредством средства 41 усиления. Затем, в
 5 средстве 5А обнаружения, только сигнал, показывающий состояние электрода А, выявляется из одного усиленного сигнала, выведенного из средства 41 усиления, и выводится в блок 6А вывода (подробности поясняются ниже). В средстве 5В
 10 обнаружения только сигнал, показывающий состояние электрода В, выявляется из одного усиленного сигнала и выводится в модуль блок 6В вывода (подробности поясняются ниже).

Таким образом, схема 1 обнаружения настоящего изобретения выполнена таким образом, что сигнал с фазой, противоположной фазе сигнала для электрода В,
 15 вводится в электрод А посредством средства 3 инверсии фазы. Вследствие этой конфигурации в средствах 5А, 5В обнаружения, сигналы, показывающие состояния электродов противоположных фаз, подавляются из одного композитного сигнала, и только сигналы, показывающие состояния соответствующих электродов А и В с
 20 одной фазой (сигналы, связанные с изменениями емкости), могут извлекаться. Как результат, может быть реализована простая конфигурация, в которой только одно средство усиления предусмотрено для набора электродов.

Подробное пояснение для этой схемы 1 обнаружения с использованием фиг.2. Фиг.2 - это принципиальная схема для иллюстрации конкретной конфигурации
 25 вышеописанной схемы обнаружения изменения емкости. На фиг.2 идентичным составляющим элементам, показанным на фиг.1(а), 1(б), назначаются ссылки с номером или обозначения, идентичные показанным на фиг.1(а), 1(б).

Фиг.2 показывает три набора электродов, а именно случай, где выбрано 6
 30 электродов, например, когда все соответствующие электроды А-В являются одинаковыми.

Конфигурация схемы описывается просто в отношении электродов А и В.

Блок 2 ввода подключен к электроду А и, между электродом А и блоком 2 ввода, одно средство 3 инверсии фазы и резистор R_1 подключены в этой последовательности
 35 со стороны блока 2 ввода. Средство 3 инверсии фазы выполнено с возможностью инвертировать фазу введенного сигнала и содержит, например, инвертор IN_{31} на С-MOS. Инвертор IN_{31} имеет входную сторону, подключенную к блоку 2 ввода, и имеет выходную сторону, подключенную к резистору R_i .

Блок 2 ввода также подключен к электроду В только через резистор R_2 через точку X_1 соединения, находящуюся между блоком 2 ввода и средством 3 инверсии фазы. Таким образом, электрод А и электрод В выполнены с возможностью
 40 принимать сигналы, имеющие фазы, сдвинутые относительно друг друга на половину периода.

Кроме того, резистор R_{11} подключен к электроду А, а резистор R_{12} подключен к электроду В. Резистор R_{11} подключен к входной стороне одного средства 41 усиления, а резистор R_{12} подключен к входной стороне средства 41 усиления через точку X_2 соединения, находящуюся между резистором R_{11} и входной стороной одного
 50 средства 41 усиления. В этой точке X_2 соединения сигнал, показывающий состояние электрода А, и сигнал, показывающий состояние электрода В, комбинируются, и результирующий композитный сигнал вводится в одно средство 41 усиления.

Средство 41 усиления содержит конденсатор C_{41} , инвертор IN_{41} и резистор R_{41} .

Конденсатор C_{41} подключен к точке X_2 соединения и входной стороне инвертора IN_{41} , и резистор R_{41} подключен параллельно с инвертором IN_{41} . Инвертор IN_{41} и резистор R_{41} составляют схему инвертирующего усиления с отрицательной обратной связью. Вследствие такой конфигурации сигнал, введенный в средство 41 усиления, имеет инвертированную фазу и усиленную амплитуду для вывода.

Выходная сторона средства 41 усиления подключена к двум средствам 5А и 5В обнаружения посредством точки X_3 соединения, находящейся на выходной стороне. Таким образом, сигнал, выведенный из средства 41 усиления, разветвляется снова в точке X_3 соединения, чтобы вводиться в соответствующее средство 5А и 5В обнаружения. Резистор R_{21} подключен между средством 41 усиления и средством 5А обнаружения, тогда как резистор R_{22} подключен между средством 41 усиления и средством 5В обнаружения.

В соответствующих средствах 5А и 5В обнаружения, сигналы, показывающие состояния соответствующих электродов А и В, выявляются из одного сигнала, выведенного из средства 41 усиления. С этой целью средства 5А и 5В обнаружения выполнены таким образом, что средство 5А обнаружения должно принимать сигнал для уравнивания сигнала, показывающего состояние в электроде В, с фазой, противоположной фазе сигнала, подаваемого в электрод А, тогда как средство 5В обнаружения должно принимать сигнал для уравнивания сигнала, показывающего состояние электрода А, с фазой, противоположной фазе сигнала, подаваемого в электрод В. Таким образом, средство 5А обнаружения выполнено с возможностью обнаруживать только сигнал, показывающий состояние электрода А, тогда как средство 5В обнаружения выполнено с возможностью обнаруживать только сигнал, показывающий состояние электрода В. Как описано выше, средства обнаружения выполнены с возможностью извлекать сигналы в соответствующих электродах. Таким образом, число средств обнаружения соответствует числу электродов.

В частности, средство 5А обнаружения содержит диод D_{51} , резистор R_{51} и конденсатор C_{51} . Резистор R_{51} подключен к резистору R_{21} . Диод D_{51} имеет сторону анода, подключенную к точке X_{51} соединения, находящейся между резистором R_{51} и резистором R_{21} , и имеет сторону катода, подключенную к точке X_4 соединения, предусмотренной на выходной стороне средства 3 инверсии фазы. Конденсатор C_{51} и резистор R_{51} составляют сглаживающую схему.

В средстве 5А обнаружения сконструированном таким образом сигнал с фазой, идентичной фазе сигнала, подаваемого в электрод А, подается через диод D_{51} . Из этого сигнала только сигнал части низкого напряжения комбинируется в точке X_{51} соединения с сигналом, выведенным из средства 41 усиления. Этот сигнал части низкого напряжения имеет фазу, противоположную фазе сигнала, показывающего состояние электрода В. Таким образом, из сигнала, выведенного из средства 41 усиления, сигнал, показывающий состояние электрода В, нейтрализуется посредством этого компонента сигнала. Таким образом, этот сигнал части низкого напряжения является сигналом для уравнивания сигнала, показывающего состояние электрода В. Вследствие этого сигнала только сигнал, показывающий состояние электрода А, может извлекаться в средстве 5А обнаружения. Этот извлеченный сигнал сглаживается посредством резистора R_{51} и конденсатора C_{51} , и выявляется амплитуда в электроде А.

Средство 5В обнаружения, конкретно, содержит диод D_{52} , резистор R_{52} и конденсатор C_{52} . Резистор R_{52} подключен к резистору R_{22} . Диод D_{52} имеет сторону

анода, подключенную к точке X_{52} соединения, находящейся между резистором R_{52} и резистором R_{22} , и имеет сторону катода, подключенную к точке X_5 соединения, предусмотренной между блоком 2 ввода и точкой X_1 соединения. Конденсатор C_{52} и резистор R_{52} составляют сглаживающую схему.

В средстве 5В обнаружения, сконструированном таким образом, сигнал с фазой, идентичной фазе сигнала, подаваемого в электрод В, подается через диод D_{52} . Из этого сигнала только сигнал части низкого напряжения комбинируется в точке X_{52} соединения с сигналом, выведенным из средства 41 усиления. Сигнал части низкого напряжения сдвинут на половину периода от фазы сигнала, показывающего состояние электрода А. Таким образом, из сигнала, выведенного из средства 41 усиления, сигнал, показывающий состояние электрода А, нейтрализуется посредством сигнала части низкого напряжения. Таким образом, этот сигнал части низкого напряжения является сигналом для уравнивания сигнала, показывающего состояние электрода А. Вследствие этого сигнала только сигнал, показывающий состояние электрода В, может извлекаться в средстве 5В обнаружения. Этот извлеченный сигнал сглаживается посредством резистора R_{52} и конденсатора C_{52} , и выявляется амплитуда в электроде В.

Выходные стороны средств 5А, 5В обнаружения подключены к блокам 6А, 6В вывода соответственно. Блоки 6А, 6В вывода выполнены с возможностью сравнения сигналов, выведенных из средств 5А, 5В обнаружения, с опорным сигналом. Когда сигнал, идентичный опорному сигналу, вводится в блоки 6А, 6В вывода, выполняется определение отсутствия контакта. Когда сигналы, отличающиеся от опорного сигнала, вводятся, определяется то, что контакт установлен. Здесь, опорный сигнал является сигналом, идентичным сигналу, введенному из средства 5А, 5В обнаружения в блоки 6А, 6В вывода, когда контакт с электродами А и В отсутствует.

Вышеуказанные пояснения ограничены электродами А и В, но электроды С и D и электроды Е и F также выполнены идентично электродам А и В.

Электрод С и электрод D, параллельный с электродом С, и будут описаны кратко. Блок 2 ввода подключен к электроду С через средство 3 инверсии фазы, а резистор R_3 и блок 2 ввода подключены к электроду D через резистор R_4 . Электроды С и D подключены к входной стороне одного средства 42 усиления через резисторы R_{13} и R_{14} соответственно. Средство 42 усиления содержит конденсатор C_{42} , резистор R_{42} и инвертор IN_{42} и имеет конфигурацию, идентичную средству 41 усиления. К выходной стороне средства 42 усиления подключены резистор R_{23} и входная сторона средства 5С обнаружения, и резистор R_{24} , и входная сторона средства 5D обнаружения также подключены. Выходные стороны средства 5С и 5D обнаружения подключены к блокам 6С и 6D вывода соответственно. Средство 5С обнаружения содержит диод D_{53} , резистор R_{53} и конденсатор C_{53} и имеет конфигурацию, идентичную средству 5А обнаружения. Средство 5D обнаружения содержит диод D_{54} , резистор R_{54} и конденсатор C_{54} и имеет конфигурацию, идентичную средству 5В обнаружения.

Электрод Е и электрод F, параллельный с электродом Е, будут описаны кратко. Блок 2 ввода подключен к электроду Е через средство 3 инверсии фазы, а резистор R_5 и блок 2 ввода подключены к электроду D через резистор R_6 . Электроды Е и F подключены к входной стороне одного средства 43 усиления через резисторы R_{15} и R_{16} соответственно. Средство 43 усиления содержит конденсатор C_{43} , резистор R_{43} и инвертор IN_{43} и имеет конфигурацию, идентичную средству 41 усиления. К выходной стороне средства 43 усиления подключены резистор R_{25} и входная сторона средства

5Е обнаружения, и также подключены резистор R26 и входная сторона средства 5F обнаружения. Выходные стороны средства 5Е и 5F обнаружения подключены к блокам 6Е и 6F вывода соответственно. Средство 5Е обнаружения содержит диод D₅₅, резистор R₅₅ и конденсатор C₅₅ и имеет конфигурацию, идентичную средству 5А обнаружения. Средство 5F обнаружения содержит диод D₅₆, резистор R₅₆ и конденсатор C₅₆ и имеет конфигурацию, идентичную средству 5В обнаружения.

Действия схемы 1 обнаружения изменения емкости, показанной на фиг.2, описываются с использованием фиг.3(a)-3(j), причем описания ограничены электродами А и В. Фиг.3(a)-3(j) являются графиками, показывающими формы волны сигналов в позициях (a)-(j) на фиг.2.

Сперва описываются действия при отсутствии контакта в любом из электродов. Начальные прямоугольные импульсы, введенные из блока 2 ввода, имеют амплитуду с максимальным значением V_H и минимальным значением V_L (см. фиг.3(a)). Этот входной сигнал разветвляется в точке X₁ соединения, после чего один из разветвленных сигналов вводится в инвертор IN₃₁ как средство 3 инверсии фазы и задерживается на половину периода в инверторе IN3i (см. фиг.3(b)). Затем задержанный сигнал подается в электрод А через резистор R₁. Таким образом, амплитуда прямоугольных импульсов уменьшается до V₂-V₁ (см. сигнал, указанный посредством сплошной линии на фиг.3(c)). С другой стороны, входной сигнал, ответвленный в точке X₁ соединения, подается в электрод В через резистор R₂, так что амплитуда прямоугольных импульсов уменьшается до V₁-V₃ (см. сигнал, указанный посредством сплошной линии на фиг.3(d)). Здесь, значения резисторов R₁ и R₂ задаются таким образом, что соответствующие напряжения удовлетворяют соотношениям V₁=(V_H+V_L)/2, V₂=3(V_H+V_L)/4 и V₃=(V_H+V_L)/4, и, предпочтительно, значения резистора R₁ и резистора R₂ являются одинаковыми.

Затем сигналы, подаваемые в соответствующие электроды А и В, комбинируются в точке X₂ соединения. Поскольку эти сигналы имеют инвертированные фазы относительно друг друга, результирующий композитный сигнал становится постоянным при напряжении V₁ (неизменяющемся постоянном напряжении), как указано сплошной линией на фиг.3(e). Композитный сигнал не имеет амплитуды и, даже когда введен в средство 41 усиления, становится постоянным при напряжении V_i без изменения e* напряжения в позиции (e) (см. фиг.3(f)).

Затем сигнал вводится в средствах 5А, 5В обнаружения. Действия средства 5А обнаружения описываются далее. В точке X₅₁ соединения средства 5А обнаружения комбинируются, сигнал, который введен из блока 2 ввода, прошел через инвертор IN₃₁ для инверсии фазы, и затем подан через диод D₅₁, и который состоит только из части напряжения V_L, и сигнал, выведенный из средства 41 усиления (см. фиг.3(f)). После комбинирования сигнал, показывающий состояние электрода В, удаляется из сигнала, выведенного из средства 41 усиления, посредством чего только сигнал, показывающий состояние электрода А, извлекается. В позиции (g), получается сигнал с прямоугольной формой импульса, имеющий амплитуду V_L-V₁, показанный на фиг.3(g) и имеющий период, идентичный периоду сигнала, подаваемого в электрод А.

Когда этот сигнал сглаживается посредством резистора R₅₁ и конденсатора C₅₁, обнаруживается постоянное напряжение, постоянное при напряжении V3 (см. фиг.3(h)). В этом случае только напряжение, идентичное опорному напряжению, вводится в блок 6А вывода. Таким образом, определяется то, что контакт с электродом А отсутствует.

В средстве 5В обнаружения, в точке X_{52} соединения, комбинируются сигнал, выводимый из средства 41 усиления, и сигнал, который состоит только из части напряжения V_L и который подан через диод D_{52} после ввода входного сигнала (см. фиг.3(b)). В позиции (i), следовательно, получается сигнал с прямоугольной формой импульса, имеющий амплитуду $V_L - V_1$, показанный на фиг.3(i).

Когда этот сигнал сглаживается посредством резистора R_{52} и конденсатора C_{52} , обнаруживается постоянное напряжение, постоянное при напряжении V_3 (см. фиг.3(j)). В этом случае только напряжение, идентичное опорному напряжению, вводится в блок 6В вывода. Таким образом, определяется то, что контакт с электродом В отсутствует.

Случай, где человек касается или контактирует с электродом А или В, описывается далее.

При наличии контакта человека с электродом А или В достигается состояние, идентичное подключению конденсатора С к электроду, как показано на фиг.1(b). В результате, электрический ток протекает в этом конденсаторе С и затем напряжение достигает насыщения. Таким образом, формы волны входных сигналов в электродах А и В становятся сигналами с непрямоугольной формой импульса, как указано посредством пунктирных линий на фиг.3(c) и 3(d).

Когда сигналы форм, указанных посредством пунктирных линий на фиг.3(c) и 3(d), комбинированы в точке X_2 соединения, в качестве центра, формируется сигнал с непрямоугольной формой импульса, имеющий амплитуду со значениями, варьирующимися вверх и вниз от напряжения V_1 , как указано посредством пунктирных линий на фиг.3(e).

Когда результирующий композитный сигнал, указанный посредством пунктирных линий на фиг.3(e), вводится в средство 41 усиления, он имеет инвертированную фазу и усиленную амплитуду, становясь сигналом, имеющим амплитуду $V_L - V_H$, с центром в напряжении V_1 (см. части с пунктирными линиями на фиг.3(f)). Затем усиленный сигнал разветвляется в точке X_3 соединения и результирующие разветвленные сигналы вводятся в средства 5А и 5В обнаружения через резисторы R_{21} и R_{22} .

Действия средства 5А обнаружения при наличии контакта с электродом А описываются далее. В точке X_{51} соединения комбинируются сигнал, который получен из начального входного сигнала, прошел через инвертор IN_{31} для инверсии фазы, за которым следует прохождение через диод D_{51} , и который состоит только из части напряжения V_L , и сигнал, выведенный из средства 41 усиления. Следовательно, сигнал, показывающий состояние электрода В, с фазой, противоположной фазе сигнала в электроде А, уравнивается посредством сигнала, состоящего только из части напряжения V_L . В позиции (g), отображается только сигнал, показывающий состояние электрода А, имеющего большую амплитуду на величину усиленного сигнала, чем тогда, когда контакт отсутствует, как показано посредством пунктирной линии на фиг.3(g).

Когда этот сигнал сглаживается посредством конденсатора C_{51} , обнаруживается постоянное напряжение $(V_3 + V_A)$, превышающее напряжение V_3 на величину усиленного сигнала (см. фиг.3(h)). Как результат, напряжение, превышающее опорное напряжение (V_3) на V_A , вводится в блок 6А вывода. Таким образом, определяется то, что контакт с электродом А осуществлен.

Действия средства 5В обнаружения при наличии контакта с электродом В описываются далее. В точке X_{52} соединения комбинируются сигнал, выводимый из

средства 41 усиления, и сигнал, который получен из начального входного сигнала, введенного через диод D_{51} , и который состоит только из части напряжения V_L . Сигнал, показывающий состояние электрода А, с фазой, противоположной фазе сигнала, подаваемого в электрод В, из сигнала, выведенного из средства 41 усиления, уравнивается посредством сигнала, состоящего только из части напряжения V_L . В позиции (i) получается сигнал, показывающий состояние электрода В, с формой волны, указанной посредством пунктирной линии на фиг.3(i). Когда эта форма волны сглаживается посредством конденсатора C_{52} , обнаруживается постоянное напряжение ($V_3 + V_B$), превышающее напряжение V_3 на величину усиленного сигнала (см. фиг.3(j)). Следовательно, напряжение, превышающее опорное напряжение (V_3) на V_B , выводится в блок 6В вывода. Таким образом, определяется то, что контакт с электродом В осуществлен.

Вышеприведенные описания ограничены электродами А и В, но электроды С и D и электроды Е и F также демонстрируют идентичные действия.

Для схемы 1 обнаружения, как описано выше, сигналы, которые должны подаваться на два электрода, сдвигаются по фазе относительно друг друга на половину периода посредством средства 3 инверсии фазы и затем комбинируются.

При отсутствии контакта амплитуда входных импульсов игнорируется. При наличии контакта амплитуда входных импульсов усиливается посредством одного средства 41 усиления.

Средства 5А, 5В обнаружения извлекают только сигналы, показывающие состояния соответствующих электродов. Затем блоки 6А, 6В вывода определяют, обнаружены или нет напряжения выше на усиление входных импульсов, т.е. выше на V_A или V_B , чем опорное напряжение V_3 . На основе этого определения, изменения емкости в контактных электродах А и В могут независимо обнаруживаться, и определение может быть выполнено.

Следовательно, схема 1 обнаружения настоящего изобретения может обнаруживать наличие или отсутствие контакта с электродом на основе очень простой конфигурации, в которой одно средство усиления и два средства обнаружения предусмотрены для двух электродов.

Для настоящей схемы 1 обнаружения изменения емкости каждое средство не использует сам транзистор, а состоит из только одного диода, инвертора, резистора, конденсатора.

Для настоящей схемы 1 обнаружения изменения емкости, кроме того, может быть логически определено то, присутствует контакт или нет, в зависимости от того, какой из двух уровней напряжения выводится в блоках 6А-6F вывода, а именно, напряжение, идентичное опорному напряжению, или более высокое напряжение, чем опорное напряжение, как в цифровой схеме. Таким образом, настоящая схема 1 обнаружения изменения емкости имеет преимущество в том, что сбои практически не возникают.

Для вышеуказанной схемы 1 обнаружения предпочтительно, чтобы значения резисторов R_1 - R_6 были одинаковыми. Также предпочтительно, чтобы значения R_{11} - R_{16} были одинаковыми, и значения R_{21} - R_{26} тоже были одинаковыми. Также предпочтительно, чтобы значения R_1 - R_6 и R_{11} - R_{16} также были одинаковыми.

На фиг.2, электроды А и В, электроды С и D и электроды Е и F разделены на пары и подключены к каждому средству 41 усиления. Тем не менее, комбинация электродов может быть любой комбинацией, которая дает возможность подачи сигналов различных фаз в электроды.

Кроме того, если требуется такая операция, как осуществление одновременного

контакта с двумя или более контактными электродами, например, если требуется такая операция для одновременного включения электродов А и В как переключателей, электроды А и С и электроды В и D могут быть выполнены с возможностью становиться набором контактных электродов, соответственно. Таким образом, конфигурируется так, что сигнал из блока 2 ввода разветвляется в точке X_1 соединения и вводится в электроды С и D, а сигнал, имеющий фазу, инвертированную посредством средства 3 инверсии фазы, вводится в электроды А и В. Затем конфигурируется так, что сигнал, показывающий состояние электрода А, и сигнал, показывающего состояние электрода С, вводятся в средство 41 усиления, и сигнал, показывающий состояние электрода В, и сигнал, показывающий состояние электрода D, вводятся в средство 42 усиления.

Посредством такого конфигурирования схемы обнаружения одновременный контакт может быть обнаружен. В этом случае может быть получен идентичный эффект, даже если компоновка электродов А и В изменяется. Таким образом, если контактные электроды А, С, В и D размещаются в этой последовательности на фиг.2, может быть получен эффект, идентичный упомянутому выше. Если одновременный контакт с электродами А и В возникает в случае, где не требуется такая операция, как выполнение одновременного контакта с двумя или более контактными электродами, то в точке X_2 соединения комбинация сигналов, показывающих состояния соответствующих электродов, приводит к постоянному напряжению. Этот результат идентичен результату, возникающему при отсутствии контакта с электродами А и В. В этом случае, следовательно, результирующие данные могут быть обнаружены, например, как ошибка ввода, при условии, что контакт отсутствует.

Если вышеописанная настоящая схема обнаружения 1 используется в качестве тактильной панели, например тактильной панели как переключателя для аудиосистемы в автомобиле, электроды предусмотрены только на поверхности секции панели тактильной панели так, чтобы человек мог касаться или контактировать с ними, и блоки вывода подключены к блоку управления аудио. Настоящая схема 1 обнаружения проста в настройке и упрощает интеграцию, даже если число электродов увеличивается. Таким образом, настоящая схема 1 обнаружения является подходящей для конструирования схем со многими входами, таких как переключатель для аудиосистемы. Соответствующие электроды могут быть предусмотрены, например, в позиции, допускающей косвенный контакт, к примеру на тыловой поверхности секции панели или внутри тактильной панели, без расположения на поверхности секции панели.

В вышеописанном варианте осуществления контакты в контактных электродах были обнаружены в соответствующем средстве обнаружения. Тем не менее, схема 1 обнаружения может быть настроена, например, таким образом, чтобы разность напряжений между блоками 6А и 6В вывода обнаруживалась, и на основе этой разности напряжений может быть определено то, присутствуют или нет контакты в контактных электродах А, В.

Промышленная применимость

Настоящая схема может использоваться как тактильный датчик в органических EL-пластинах, тактильных панелях (например, в дисплейных панелях оборудования и переключателях для аудиосистем, установленных на автомобилях) и т.д. Таким образом, настоящая схема может быть использована в области техники промышленного оборудования.

Формула изобретения

1. Схема обнаружения изменения емкости, содержащая:

по меньшей мере, один набор контактных электродов, включающий в себя набор
из первого контактного электрода, на который подается импульсный сигнал из блока
5 ввода для импульсного сигнала через средство инверсии фазы, и второго контактного
электрода, на который подается импульсный сигнал из блока ввода;

одно средство усиления, подключенное к одному набору контактных электродов;

первое средство обнаружения для обнаружения сигнала, показывающего состояние
10 первого контактного электрода;

второе средство обнаружения для обнаружения сигнала, показывающего состояние
второго контактного электрода; и

блоки вывода, подключенные к первому средству обнаружения и второму средству
обнаружения, соответственно.

2. Схема обнаружения изменения емкости по п.1, в которой:

средство усиления содержит инвертор, конденсатор, предусмотренный на входной
стороне инвертора, и резистор, параллельный с инвертором, выходная сторона
инвертора подключена к входным сторонам средства обнаружения, и

инвертор и резистор составляют схему инвертирующего усиления с отрицательной
20 обратной связью.

3. Схема обнаружения изменения емкости по п.1, в которой:

средство инверсии фазы содержит инвертор.

4. Схема обнаружения изменения емкости по п.1, в которой:

каждое из первого и второго средства обнаружения содержит диод, резистор и
25 конденсатор,

диод первого средства обнаружения имеет сторону катода, подключенную к первой
точке соединения, на которую подается импульсный сигнал из средства инверсии
30 фазы, и имеет сторону анода, подключенную ко второй точке соединения,
предусмотренной между выходной стороной средства усиления и резистором первого
средства обнаружения,

диод второго средства обнаружения имеет сторону катода, подключенную к
третьей точке соединения, на которую подается импульсный сигнал из блока ввода, и
35 имеет сторону анода, подключенную к четвертой точке соединения, предусмотренной
между выходной стороной средства усиления и резистором второго средства
обнаружения, и

резистор и конденсатор каждого средства обнаружения составляют сглаживающую
40 схему.

5. Схема обнаружения изменения емкости по п.1, в которой:

первый резистор предусмотрен между средством инверсии фазы и первым
контактным электродом,

второй резистор предусмотрен между блоком ввода и вторым контактным
45 электродом, и

первый резистор и второй резистор имеют одинаковое значение сопротивления.

6. Схема обнаружения изменения емкости по п.1, в которой:

третий резистор предусмотрен между первым контактным электродом и средством
50 усиления,

четвертый резистор предусмотрен между вторым контактным электродом и
средством усиления, и

третий резистор и четвертый резистор имеют одинаковое значение сопротивления.

7. Схема обнаружения изменения емкости по п.6,
в которой:

первый резистор, второй резистор, третий резистор и четвертый резистор имеют
одинаковое значение сопротивления.

8. Схема обнаружения изменения емкости по п.1, в которой:

пятый резистор предусмотрен между средством усиления и первым средством
обнаружения,

шестой резистор предусмотрен между средством усиления и вторым средством
обнаружения, и

пятый резистор и шестой резистор имеют одинаковое значение сопротивления.

9. Тактильная панель, содержащая:

схему обнаружения изменения емкости по п.1;

секцию панели; и

блок управления, и

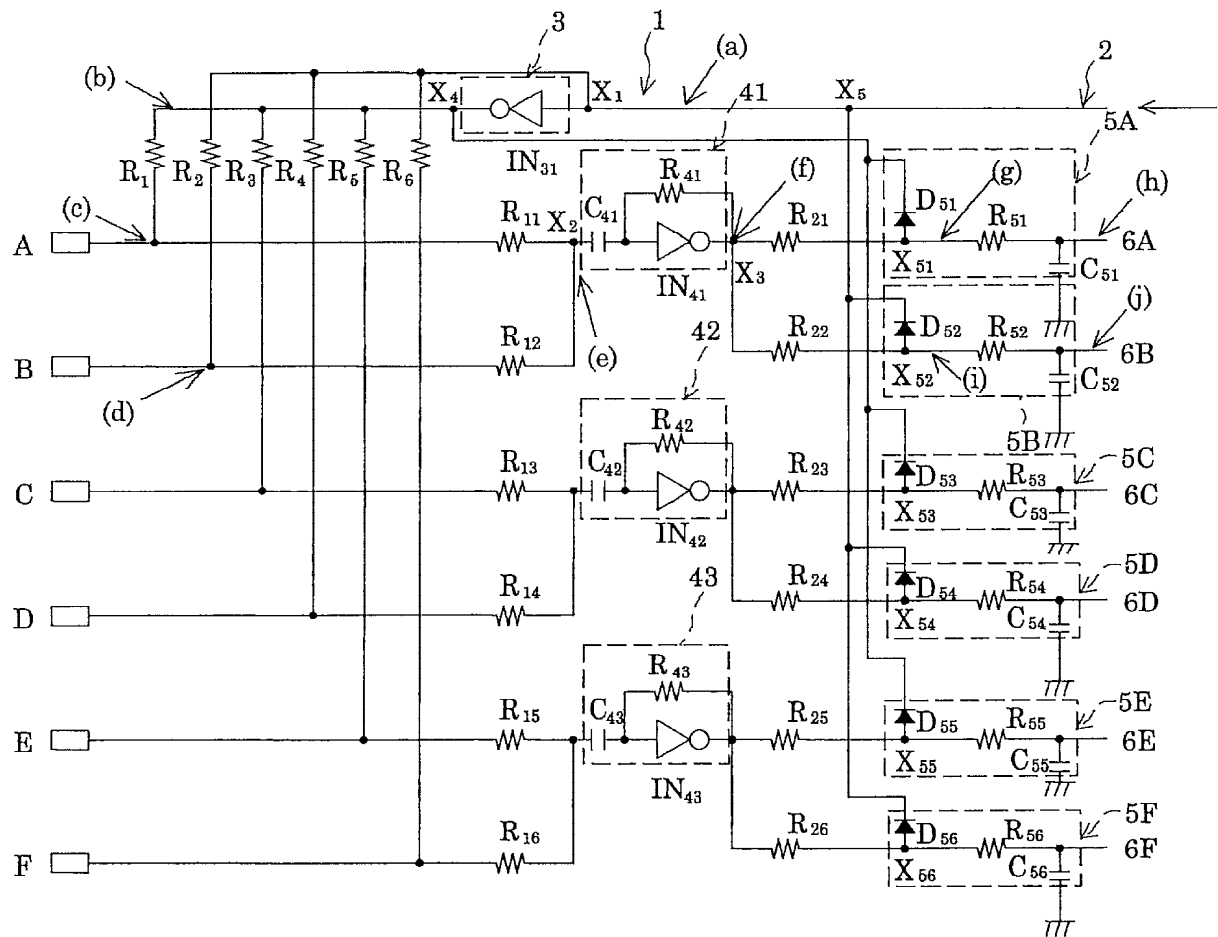
в котором контактные электроды схемы обнаружения изменения емкости
предусмотрены в секции панели, и

блоки вывода схемы обнаружения изменения емкости подключены к блоку
управления.

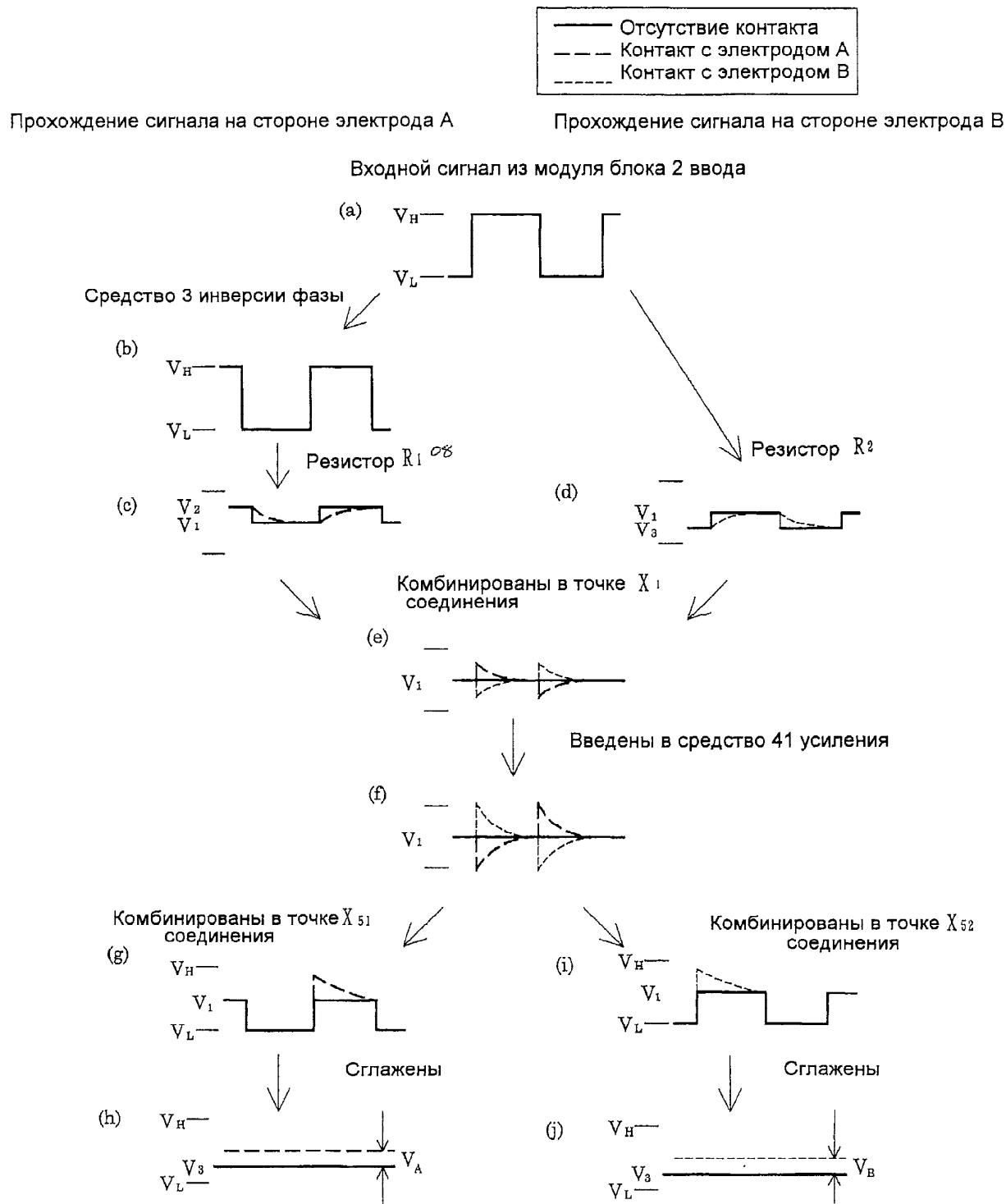
10. Способ определения для определения того, имеется или нет контакт с
контактным электродом, посредством использования схемы обнаружения изменения
емкости по п.1, содержащий

обнаружение сигнала, показывающего разность между сигналом, показывающим
состояние первого контактного электрода, и сигналом, показывающим состояние
второго контактного электрода; и

определение, на основе сигнала, показывающего разность, того, имеется или нет
контакт с каким-либо из контактных электродов.



ФИГ. 2



ФИГ. 3