

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(11) 042671

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
2023.03.13

(51) Int. Cl. G06F 3/041 (2006.01)  
G06F 3/044 (2006.01)

(21) Номер заявки  
202190976

(22) Дата подачи заявки  
2020.09.25

---

(54) УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ С СЕНСОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

---

(31) 202010721338.1

(56) CN-A1-103221910  
CN-A-102566845  
CN-A-109766024  
CN-A-111596804

(32) 2020.07.24

(33) CN

(43) 2022.05.31

(86) PCT/CN2020/117677

(87) WO 2022/016703 2022.01.27

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
УХАНЬ ЧАЙНА СТАР  
ОПТОЭЛЕКТРОНИКС  
СЕМИКОНДАКТОР ДИСПЛЕЙ  
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)

(72) Изобретатель:  
Е Цзянь (CN)

(74) Представитель:  
Носырева Е.Л. (RU)

---

(57) В изобретении представлено устройство отображения с сенсорным управлением. Слой сенсорного управления содержит множество блоков сенсорного управления. Каждый из блоков сенсорного управления содержит первый электрод и второй электрод. В каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, и паразитная емкость первого электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ. Электрическое сопротивление второго электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ.

---

B1

042671

042671

B1

### **Область техники**

Настоящее изобретение относится к области технологий сенсорного управления и, в частности, относится к устройству отображения с сенсорным управлением.

### **Предпосылки создания изобретения**

Благодаря высокой надежности, длительному сроку службы и способности выполнять функцию поддержки нескольких одновременных касаний, экраны с емкостным сенсорным управлением широко используются в интерактивных устройствах. Что касается экранов с емкостным сенсорным управлением, более высокая частота опроса сенсора предлагает пользователям более плавную работу. Напротив, более низкая частота опроса сенсора предлагает пользователям более неудобную работу.

Следовательно, необходимо предоставить техническое решение для увеличения частоты опроса сенсора устройств отображения с сенсорным управлением.

### **Сущность изобретения**

Цель настоящего изобретения заключается в предоставлении устройства отображения с сенсорным управлением, которое имеет высокую частоту опроса сенсора.

Для достижения указанной выше цели настоящее изобретение предоставляет устройство отображения с сенсорным управлением, содержащее слой сенсорного управления. Слой сенсорного управления содержит множество блоков сенсорного управления, каждый из блоков сенсорного управления содержит первый электрод, расположенный вдоль первого направления, и второй электрод, расположенный вдоль второго направления, первый электрод и второй электрод электрически изолированы, первое направление и второе направление разные.

В каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, и паразитная емкость первого электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ.

Электрическое сопротивление второго электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ.

Паразитная емкость первого электрода меньше паразитной емкости второго электрода, первый электрод представляет собой управляющий электрод, а второй электрод представляет собой сенсорный электрод.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением в каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше или равно 5 Ом и меньше или равно 35 Ом, и паразитная емкость первого электрода больше или равна 2 пФ и меньше или равна 17 пФ.

Электрическое сопротивление второго электрода больше или равно 5 Ом и меньше или равно 35 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше или равна 2 пФ и меньше или равна 17 пФ.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением устройство отображения с сенсорным управлением дополнительно содержит первую ведущую линию, вторую ведущую линию и микросхему сенсорного управления, при этом первая ведущая линия электрически соединена с первым электродом каждого из блоков сенсорного управления, вторая ведущая линия электрически соединена со вторым электродом каждого из блоков сенсорного управления, первая ведущая линия и вторая ведущая линия электрически соединены с микросхемой сенсорного управления, и электрическое сопротивление первой ведущей линии и электрическое сопротивление второй ведущей линии больше 0 Ом и меньше или равно 2500 Ом.

В указанном выше устройстве сенсорного управления в каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше или равно 8 Ом и меньше или равно 30 Ом, и паразитная емкость первого электрода больше или равна 5 пФ и меньше или равна 13 пФ.

Электрическое сопротивление второго электрода больше или равно 8 Ом и меньше или равно 30 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше или равна 5 пФ и меньше или равна 13 пФ.

Электрическое сопротивление первой ведущей линии и электрическое сопротивление второй ведущей линии больше или равно 100 Ом и меньше или равно 2000 Ом.

Электрическое сопротивление первой ведущей линии и электрическое сопротивление второй ведущей линии больше или равно 200 Ом и меньше или равно 2200 Ом.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением в каждом из блоков сенсорного управления первый электрод и второй электрод образуют узловую взаимную емкость, и время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для заряда до заданного напряжения, меньше или равно пороговой длительности времени.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением устройство отображения с сенсорным управлением дополнительно содержит микросхему сенсорного управления, в которой процентное отношение заданного напряжения к входному напряжению находится в диапазоне от 90 до 100%, пороговая длительность времени составляет меньше 1,5 мкс и больше 0 мкс, и входное напряжение выводится с микросхемы сенсорного управления на блоки сенсорного управления.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением процентное отношение заданного напряжения к входному напряжению составляет 95% и пороговая длительность времени составляет 1,35 мкс.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением количество блоков сенсорного управления, размещенных в одном ряду вдоль первого направления, больше, чем количество блоков сенсорного управления, размещенных в одном ряду вдоль второго направления.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением в каждом из блоков сенсорного управления площадь первого электрода меньше площади второго электрода.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением первый электрод содержит первый стволочный электрод, проходящий вдоль первого направления, и по меньшей мере один первый ответвляющийся электрод, отходящий от первого стволочного электрода.

Второй электрод содержит второй стволочный электрод, проходящий вдоль второго направления, и по меньшей мере один второй ответвляющийся электрод, отходящий от второго стволочного электрода.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением плавающий электрод расположен в первом стволочном электроде, и/или плавающий электрод расположен в по меньшей мере одном из по меньшей мере одного первого ответвляющегося электрода, и/или плавающий электрод расположен по меньшей мере в одном из по меньшей мере одного второго ответвляющегося электрода, и/или плавающий электрод, первый электрод и второй электрод электрически изолированы друг от друга.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением плавающий электрод расположен по меньшей мере в одном из по меньшей мере одного первого ответвляющегося электрода и/или плавающий электрод расположен в по меньшей мере одном из по меньшей мере одного второго ответвляющегося электрода.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением второй электрод дополнительно содержит первый соединительный ответвляющийся электрод, конец первого соединительного ответвляющегося электрода соединен со вторым стволочным электродом, другой конец первого соединительного ответвляющегося электрода соединен со вторым ответвляющимся электродом, площадь, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом, вторым стволочным электродом и по меньшей мере одним вторым ответвляющимся электродом каждого из блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом, и плавающий электрод, первый электрод и второй электрод электрически изолированы.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением второй электрод дополнительно содержит второй соединительный ответвляющийся электрод, конец второго соединительного ответвляющегося электрода соединен с по меньшей мере одним вторым ответвляющимся электродом, другой конец второго соединительного ответвляющегося электрода электрически соединен со вторым соединительным ответвляющимся электродом блоков сенсорного управления, которые расположены смежно друг с другом вдоль второго направления, и площадь, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом, вторым соединительным ответвляющимся электродом, по меньшей мере одним вторым ответвляющимся электродом и вторым стволочным электродом в каждом из блоков сенсорного управления снабжена плавающим электродом.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением по меньшей мере один второй ответвляющийся электрод отходит от конца второго стволочного электрода около пересечения между вторым стволочным электродом и первым стволочным электродом. Во втором направлении два смежных вторых ответвляющихся электрода двух смежных блоков сенсорного управления соединены друг с другом на концах двух смежных вторых ответвляющихся электродов на расстоянии от других концов двух смежных вторых ответвляющихся электродов, соединенных со вторым стволочным электродом, область, окруженная двумя смежными вторыми ответвляющимися электродами и двумя смежными вторыми стволочными электродами двух смежных блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом, и плавающий электрод, первый электрод и второй электрод электрически изолированы друг от друга.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением по меньшей мере один из первого стволочного электрода или второго стволочного электрода снабжен частью увеличенной ширины около пересечения между первым электродом и вторым электродом.

В указанном выше устройстве отображения с сенсорным управлением устройство отображения с сенсорным управлением дополнительно содержит панель отображения, на стороне панели отображения расположен слой сенсорного управления, панель отображения содержит слой матрицы органических светодиодов (OLED) и слой инкапсуляции, слой инкапсуляции расположен между слоем сенсорного управления и слоем матрицы OLED, и толщина слоя инкапсуляции составляет от 5 до 15 мкм.

Что касается положительных эффектов: в настоящем изобретении предоставлено устройство отображения с сенсорным управлением, содержащее слой сенсорного управления. Слой сенсорного управления содержит множество блоков сенсорного управления. Каждый из блоков сенсорного управления содержит первый электрод и второй электрод, которые электрически изолированы друг от друга. В каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, паразитная емкость первого электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ, электрическое сопротивление второго электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ. Электрическое сопротивление и па-

разитная емкость первого электрода каждого из блоков сенсорного управления и электрическое сопротивление и паразитная емкость второго электрода каждого из блоков сенсорного управления оптимизированы. Следовательно, время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью между первым электродом и вторым электродом каждого из блоков сенсорного управления, уменьшается, время сканирования взаимной емкости каждого из блоков сенсорного управления уменьшается, и частота опроса сенсора устройства отображения с сенсорным управлением увеличивается.

#### **Описание графических материалов**

На фиг. 1 представлен схематический вид устройства отображения с сенсорным управлением, предусмотренного настоящим изобретением.

На фиг. 2 представлен схематический вид слоя сенсорного управления, показанного на фиг. 1.

На фиг. 3 представлен первый структурный схематический вид, показывающий слой сенсорного управления, показанный на фиг. 1.

На фиг. 4 представлен второй структурный схематический вид, показывающий слой сенсорного управления, показанный на фиг. 1.

На фиг. 5A представлен схематический вид, показывающий блок 1 сенсорного управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 5B представлен схематический вид, показывающий блок 2 сенсорного управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 5C представлен схематический вид, показывающий блок 3 сенсорного управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 6A представлен схематический вид, показывающий блок 4 сенсорного управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 6B представлен схематический вид, показывающий блок 5 сенсорного управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 6C представлен схематический вид, показывающий блок 6 сенсорного управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 6D представлен схематический вид, показывающий блок 7 сенсорного управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 7A представлен схематический вид, показывающий блок 8 сенсорного управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 7B представлен схематический вид блока сенсорного управления согласно третьему сравнительному примеру.

#### **Подробное описание**

Далее будут описаны предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения со ссылкой на сопроводительные графические материалы для иллюстрации реализуемых вариантов осуществления настоящего изобретения, которые могут в полной мере описать техническое содержание настоящего изобретения, чтобы сделать техническое содержание настоящего изобретения более ясным и легким для понимания. Однако описанные варианты осуществления представляют собой только некоторые варианты осуществления настоящего изобретения, но не все варианты осуществления. Все другие варианты осуществления, полученные специалистами в данной области на основе вариантов осуществления настоящего изобретения без творческих усилий, находятся в пределах объема настоящего изобретения.

В настоящем изобретении предоставлено устройство отображения с сенсорным управлением, которое может представлять собой гибкое устройство отображения с сенсорным управлением или жесткое устройство отображения с сенсорным управлением. Устройство отображения с сенсорным управлением содержит слой сенсорного управления и панель отображения, и слой сенсорного управления расположен на стороне панели отображения.

Слой сенсорного управления содержит множество блоков сенсорного управления, расположенных в виде матрицы. Каждый из слоев сенсорного управления содержит первый электрод, расположенный вдоль первого направления, и второй электрод, расположенный вдоль второго направления. Первый электрод и второй электрод электрически изолированы друг от друга и образуют взаимный электрод сенсорного управления, при этом первое направление и второе направление различны.

В каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, паразитная емкость первого электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ, электрическое сопротивление второго электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ. Электрическое сопротивление и паразитная емкость первого электрода каждого из блоков сенсорного управления и электрическое сопротивление и паразитная емкость второго электрода каждого из блоков сенсорного управления оптимизированы. Следовательно, время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью между первым электродом и вторым электродом каждого из блоков сенсорного управления для достижения заданного напряжения, уменьшается и увеличивается частота опроса сенсора устройства отображения с сенсорным управлением.

В некоторых вариантах осуществления в каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше или равно 5 Ом и меньше или равно 35 Ом, паразитная емкость первого электрода больше или равна 2 пФ и меньше или равна 17 пФ, электрическое сопротивление второго электрода больше или равно 5 Ом и меньше или равно 35 Ом, паразитная емкость второго электрода больше или равна 2 пФ и меньше или равна 17 пФ.

В некоторых вариантах осуществления в каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше или равно 8 Ом и меньше или равно 25 Ом, паразитное сопротивление первого электрода больше или равно 5 пФ и меньше или равно 12 пФ, электрическое сопротивление второго электрода больше или равно 8 Ом и меньше или равно 25 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше или равна до 5 пФ и меньше или равна 12 пФ.

В каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода может составлять 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44 или 48 Ом. Паразитная емкость первого электрода может составлять 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 или 16 пФ. Электрическое сопротивление второго электрода может составлять 2, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44 или 48 Ом. Паразитная емкость второго электрода может составлять 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 или 16 пФ.

В некоторых вариантах осуществления устройство отображения с сенсорным управлением дополнительно содержит первую ведущую линию, вторую ведущую линию и микросхему сенсорного управления. Первая ведущая линия электрически соединена с первым электродом каждого из блоков сенсорного управления, вторая ведущая линия электрически соединена со вторым электродом каждого из блоков сенсорного управления. Первая ведущая линия, вторая ведущая линия и микросхема сенсорного управления электрически соединены, и электрическое сопротивление первой ведущей линии и второй ведущей линии больше 0 Ом и меньше или равно 2500 Ом. Чем меньше электрическое сопротивление первой ведущей линии и второй ведущей линии, тем меньше сопротивление первой ведущей линии и второй ведущей линии и тем более плавные сигналы передаются. Благодаря уменьшению RC-задержек, вызванных сопротивлением ведущей линии, можно уменьшить время заряда, затрачиваемое узловыми взаимными емкостями для достижения заданного напряжения. Электрическое сопротивление первой ведущей линии и второй ведущей линии может быть уменьшено путем улучшения их проводимости или увеличения их ширины. Кроме того, электрическое сопротивление первой ведущей линии и второй ведущей линии может быть уменьшено, если они состоят из многослойных линий.

В некоторых вариантах осуществления электрическое сопротивление первой ведущей линии и второй ведущей линии больше или равно 200 Ом и меньше или равно 2200 Ом. В частности, электрическое сопротивление первой ведущей линии и второй ведущей линии может составлять 20, 50, 80, 100, 200, 500, 800, 1200, 1500, 1800, 2200 или 2500 Ом.

В некоторых вариантах осуществления в каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше или равно 8 Ом и меньше или равно 30 Ом, и паразитная емкость первого электрода больше или равна 5 пФ и меньше или равна 13 пФ.

Электрическое сопротивление второго электрода больше или равно 8 Ом и меньше или равно 30 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше или равна 5 пФ и меньше или равна 13 пФ.

Электрическое сопротивление первой ведущей линии и второй ведущей линии больше или равно 100 Ом и меньше или равно 2000 Ом. Поскольку электрическое сопротивление первого электрода, паразитная емкость первого электрода, электрическое сопротивление второго электрода, паразитная емкость второго электрода, электрическое сопротивление первой ведущей линии и электрическое сопротивление второй ведущей линии оптимизированы и могут взаимодействовать друг с другом, время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для достижения заданного напряжения, может быть уменьшено.

В некоторых вариантах осуществления первый электрод и второй электрод каждого из блоков сенсорного управления образуют узловую взаимную емкость, и время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью, меньше или равно пороговой продолжительности времени, тем самым уменьшая время заряда, затрачиваемое взаимными узловыми емкостями, экономя время на взаимное сканирование и увеличивая частоту опроса сенсора. Чем меньше пороговая длительность времени, тем легче увеличивается частота опроса сенсора.

В некоторых вариантах осуществления устройство отображения с сенсорным управлением дополнительно содержит микросхему сенсорного управления. Процентное отношение заданного напряжения к входному напряжению находится в диапазоне от 90 до 100%. Пороговая длительность времени меньше или равна 1,5 мкс и больше 0 мкс. Входное напряжение передается на блоки сенсорного управления от микросхемы сенсорного управления. Заданное напряжение настраивается для обеспечения нормальной работы блоков сенсорного управления, тем самым обеспечивая базовую функцию сенсорного управления. Процентное отношение заданного напряжения к входному напряжению может составлять 90, 92, 95, 97, 98 или 100%. Пороговая длительность может составлять 0,4, 0,5, 0,55, 0,65, 0,7, 0,9, 1,0, 1,2, 1,25, 1,35 или 1,5 мкс.

В некоторых вариантах осуществления процентное отношение заданного напряжения к входному напряжению составляет 95% и пороговая длительность времени составляет 1,35 мкс.

Обычно микросхема сенсорного управления устройства отображения с сенсорным управлением

должна работать в условиях, когда время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью, меньше или равно  $t$ , где  $t$  - время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для достижения заданного напряжения. Если сигналы не могут удовлетворять указанным выше обстоятельствам, могут возникать искажения формы волны соответствующих управляющих сигналов, влияющие на точность обнаружения сигналов и выполнение функции сенсорного управления.

В некоторых вариантах осуществления количество блоков сенсорного управления, размещенных в одном ряду вдоль первого направления, больше, чем количество блоков сенсорного управления, расположенных в одном ряду вдоль второго направления, и паразитная емкость первого электрода меньше, чем паразитная емкость второго электрода.

Когда количество блоков сенсорного управления, расположенных в одном ряду вдоль первого направления, больше, чем количество блоков сенсорного управления, расположенных в одном ряду вдоль второго направления, количество первых электродов, расположенных в одном ряду вдоль первого направления, больше, чем количество вторых электродов, расположенных в том же ряду вдоль второго направления. Благодаря тому, что паразитная емкость первых электродов меньше паразитной емкости вторых электродов, паразитная емкость канала первого электрода, образованного из первых электродов, расположенных в том же ряду вдоль первого направления, уменьшается, что позволяет легко передавать электрические сигналы в канал первого электрода. В частности, когда первый электрод представляет собой управляющий электрод, который выполнен с возможностью ввода сигналов сканирования, легче уменьшить время установления  $3RC$ .

В некоторых вариантах осуществления в каждом из блоков сенсорного управления площадь первого электрода меньше площади второго электрода, так что паразитная емкость первого электрода каждого из блоков сенсорного управления меньше паразитной емкости второго электрода каждого из блоков сенсорного управления.

В некоторых вариантах осуществления первый электрод содержит первый стволочный электрод, проходящий вдоль первого направления, и множество первых ответвляющихся электродов, отходящих от первого стволочного электрода.

Второй электрод содержит второй стволочный электрод, проходящий вдоль второго направления, и множество вторых ответвляющихся электродов, отходящих от второго стволочного электрода.

Первый стволочный электрод проходит вдоль первого направления и в основном выполнен с возможностью передачи токов, параллельных первому направлению. Между первыми ответвляющимися электродами и вторыми ответвляющимися электродами образуются взаимная емкость, тем самым регулируя чувствительность к прикосновению.

Функции второго стволочного электрода и первого стволочного электрода в основном одинаковы, и функции вторых ответвляющихся электродов и первых ответвляющихся электродов в основном одинаковы. Угол между первыми ответвляющимися электродами и первым стволочным электродом больше  $0^\circ$  и меньше  $90^\circ$ . Например, он может составлять  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $70^\circ$  или  $80^\circ$ . Угол между вторыми ответвляющимися электродами и вторым стволочным электродом больше  $0^\circ$  и меньше  $90^\circ$ . Например, он может составлять  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $70^\circ$  или  $80^\circ$ . В частности, угол между первыми ответвляющимися электродами и первым стволочным электродом составляет  $45^\circ$ , и угол между вторыми ответвляющимися электродами и вторым стволочным электродом составляет  $45^\circ$ .

В некоторых вариантах осуществления в первом стволочном электроде расположен плавающий электрод, и/или плавающий электрод расположен по меньшей мере в одном из первых ответвляющихся электродов, и/или плавающий электрод расположен во втором стволочном электроде, и/или плавающий электрод расположен по меньшей мере в одном из вторых ответвляющихся электродов. Плавающий электрод, первый электрод и второй электрод электрически изолированы друг от друга.

Посредством размещения плавающего электрода по меньшей мере в одном из первого стволочного электрода или первых ответвляющихся электродов можно уменьшить площадь первого электрода, тем самым уменьшая паразитную емкость первого электрода. Кроме того, посредством размещения плавающего электрода в по меньшей мере одном из второго стволочного электрода или вторых ответвляющихся электродов можно уменьшить площадь второго электрода, тем самым уменьшая паразитную емкость второго электрода.

В некоторых вариантах осуществления плавающий электрод расположен в по меньшей мере одном из первых ответвляющихся электродов, и/или плавающий электрод расположен в по меньшей мере одном из вторых ответвляющихся электродов. Посредством размещения плавающего электрода в по меньшей мере одном из первых ответвляющихся электродов или вторых ответвляющихся электродов, но не в первом стволочном электроде или втором стволочном электроде, можно не только уменьшить площадь первого электрода и/или второго электрода, но также можно обеспечить электрическое сопротивление первого и второго электрода. Плавающий электрод в ответвляющихся электродах не повлияет существенно ни электрическое сопротивление электродов, но плавающий электрод в стволочном электроде может увеличить электрическое сопротивление электродов.

В некоторых вариантах осуществления второй электрод дополнительно содержит множество первых соединительных ответвляющихся электродов, конец первых соединительных ответвляющихся электродов,

тродов соединен со вторым стволным электродом, и другой конец первых соединительных ответвляющихся электродов соединен со вторым ответвляющимся электродом. Область, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом, вторым стволным электродом и вторым ответвляющимся электродом, снабжена плавающим электродом. Плавающий электрод, первый электрод и второй электрод электрически изолированы. В каждом из блоков сенсорного управления первый соединительный ответвляющийся электрод, добавленный между вторым ответвляющимся электродом и вторым стволным электродом, может представлять собой канал передачи тока на втором электроде, который передает токи, тем самым снижая электрическое сопротивление второго электрода и уменьшая время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для заряда до заданного напряжения. Кроме того, поскольку область, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом, вторым стволным электродом и вторым ответвляющимся электродом каждого из блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом, площадь второго электрода может быть уменьшена, тем самым уменьшая паразитную емкость второго электрода и дополнительно уменьшая время заряда узловой взаимной емкости до заданного напряжения.

В некоторых вариантах осуществления второй электрод дополнительно содержит множество вторых соединительных ответвляющихся электродов. Конец соединительного ответвляющегося электрода соединен со вторым ответвляющимся электродом, и другой конец второго соединительного ответвляющегося электрода соединен со вторыми соединительными ответвляющимися электродами смежных блоков сенсорного управления вдоль второго направления. Область, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом, вторым соединительным ответвляющимся электродом, вторым ответвляющимся электродом и вторым стволным электродом каждого из блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом. Посредством размещения второго соединительного ответвляющегося электрода для формирования канала передачи тока между двумя смежными вторыми электродами двух блоков сенсорного управления можно уменьшить сопротивление канала второго электрода, и время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для достижения заданного напряжения, уменьшается. Кроме того, поскольку область, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом, вторым соединительным ответвляющимся электродом, вторым ответвляющимся электродом и вторым стволным электродом каждого из блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом, паразитная емкость второго электрода может быть уменьшена.

В некоторых вариантах осуществления в месте около пересечения между первым электродом и вторым электродом, по меньшей мере один из первого ствольного электрода или второго ствольного электрода снабжен частью увеличенной ширины, что уменьшает электрическое сопротивление по меньшей мере одного из первого ствольного электрода или второго ствольного электрода около пересечения. В результате время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для достижения заданного напряжения, уменьшается.

В некоторых вариантах осуществления устройство отображения с сенсорным управлением дополнительно содержит панель отображения, и на стороне панели отображения расположен слой сенсорного управления. Панель отображения содержит слой матрицы органических светодиодов (OLED) и слой инкапсуляции. Слой инкапсуляции расположен между слоем сенсорного управления и слоем матрицы OLED и имеет толщину от 5 до 15 мкм. Например, толщина слоя инкапсуляции может составлять 6, 8, 10, 12 или 14 мкм. Регулируя толщину слоя инкапсуляции, можно регулировать паразитную емкость между первым электродом и вторым электродом слоя сенсорного управления, а также паразитную емкость общего катода слоя матрицы OLED. Чем толще слой инкапсуляции, тем меньше паразитная емкость.

В некоторых вариантах осуществления инкапсуляция содержит органический слой толщиной от 6 до 12 мкм. Например, толщина органического слоя может составлять 6, 8, 10 или 11 мкм.

Следует отметить, что паразитная емкость первого электрода и второго электрода образуются из паразитной емкости между первым электродом, вторым электродом и общим катодом. Расстояние между первым электродом и вторым электродом определяется толщиной слоя инкапсуляции. Когда узловая взаимная емкость заряжается микросхемой драйвера, паразитная емкость также заряжается. Когда паразитная емкость становится все больше и больше, целевая узловая взаимная емкость заряжается для выполнения функции обнаружения электрического сигнала. В частности, когда узловая взаимная емкость заряжается до заданного напряжения, время сканирования увеличивается и, следовательно, частота опроса сенсора уменьшается.

В некоторых вариантах осуществления первый электрод представляет собой управляющий электрод, и второй электрод представляет собой сенсорный электрод.

В некоторых вариантах осуществления первый электрод и второй электрод образованы из металлической сетки, окружающей субпиксель.

Некоторые принципы настоящего изобретения проиллюстрированы ниже.

Узловая взаимная емкость: в каждом из блоков сенсорного управления первый электрод и второй электрод образуют узловую взаимную емкость. Узловая взаимная емкость включает взаимную емкость, образованную между границей первого электрода и границей второго электрода. В целом взаимная емкость, образованная между границей первого электрода и границей второго электрода, должна находить-

ся в соответствующем диапазоне, чтобы обеспечить количество сенсорных сигналов касания, тем самым улучшая сенсорные характеристики касания, такие как чувствительность к прикосновению. Чем меньше базовая емкость, образованная на пересечении между первым электродом и вторым электродом, тем легче увеличивается частота опроса сенсора. Когда микросхема сенсорного управления приводит в действие управляющий электрод с помощью электрического сигнала сканирования, узловой взаимный электрод, образованный на пересечении между соответствующим управляющим электродом и соответствующим сенсорным электродом, заряжается или разряжается. Когда палец касается сенсорного устройства отображения, позиция, к которой прикасается палец, идентифицируется в соответствии с изменениями соответствующей узловой емкости.

Время установления 3RC (постоянная времени 3RC) представляет собой постоянную времени, при которой выходной сигнал достигает 95% амплитуды входного сигнала, и определяется величиной электрического сопротивления и емкости экрана с сенсорным управлением. При этом входной сигнал представляет собой напряжение, подаваемое на микросхему сенсорного управления, и выходной сигнал представляет собой напряжение, записанное в узловые взаимные емкости. После определения конструкции корпуса экрана с сенсорным управлением также определяется соответствующее время установления 3RC каждой из узловых взаимных емкостей на экране с сенсорным управлением. В общем, если наибольшее время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью на экране с сенсорным управлением для достижения 95% амплитуды входного сигнала, удовлетворяет заданному времени установления 3RC, другие узловые взаимные емкости также могут удовлетворять заданному времени установления 3RC. Следовательно, частота опроса сенсора экрана с сенсорным управлением обычно определяется временем установления 3RC, которое является самым долгим временем заряда узловой взаимной емкости на экране с сенсорным управлением до 95% амплитуды входного сигнала.

Частота опроса сенсора: частота опроса сенсора равна обратной величине времени, затрачиваемого одним кадром (единица измерения: секунда). Время, затрачиваемое одним кадром, включает время, затрачиваемое автоматическим сканированием, время, затрачиваемое взаимным сканированием, время, затрачиваемое переключением между режимом автоматического сканирования и режимом взаимного сканирования, и время сброса. Среди них взаимное сканирование занимает большую часть времени, затрачиваемого одним кадром. Время, затрачиваемое переключением между режимом автоматического сканирования и режимом взаимного сканирования, и время сброса обычно определяются микросхемой сенсорного управления. Обычно при условии, что время, затрачиваемое взаимным сканированием, удовлетворяет частоте сканирования микросхемы сенсорного управления, время, затрачиваемое взаимным сканированием, определяется временем установления 3RC корпуса экрана с сенсорным управлением.

Решения подробно проиллюстрированы ниже со ссылкой на конкретные варианты осуществления.

Первый вариант осуществления.

Как показано на фиг. 1, представлен схематический вид, показывающий устройство отображения с сенсорным управлением согласно настоящему изобретению. Устройство с сенсорным управлением содержит панель 10 отображения на органических светодиодах (OLED), слой 20 сенсорного управления, поляризатор 30 и пластину 40 защитного покрытия.

Панель 10 отображения OLED содержит подложку 100, слой 101 матрицы тонкопленочных транзисторов (TFT), слой 102 матрицы OLED и слой 103 инкапсуляции.

Подложка 100 представляет собой гибкую подложку. Слой 101 матрицы TFT расположен на подложке 100 и содержит множество TFT, расположенных в виде матрицы. Слой 102 матрицы OLED расположен на стороне слоя 101 матрицы TFT на расстоянии от подложки 100 и содержит множество OLED, расположенных в виде матрицы. OLED содержат множество отдельных анодов, органический светоизлучающий слой, расположенный на анодах, и общий катод. То есть OLED имеют общий катод, который представляет собой всю поверхность металлического проводящего слоя. Каждый из OLED образует субпиксель, который включает субпиксель красного света, субпиксель синего света и субпиксель зеленого света. Слой 103 инкапсуляции выполнен с возможностью защиты органического слоя и общего катода в слое 102 матрицы OLED, тем самым предотвращая разрушение органического слоя и общего катода, вызываемое влагой и кислородом. Слой 103 инкапсуляции расположен на стороне слоя 102 матрицы OLED на расстоянии от слоя 101 матрицы TFT и может представлять собой тонкопленочный слой, который содержит два неорганических слоя и органический слой, расположенный между ними.

Как показано на фиг. 2, представлен схематический вид слоя сенсорного управления, показанного на фиг. 1. Слой 20 сенсорного управления содержит буферный слой 201, вторую соединительную часть 202, первый пассивирующий слой 203, первый электрод 204, второй электрод 205 и второй пассивирующий слой 206. Буферный слой 201 представляет собой изолирующий слой, и материал буферного слоя 201 содержит по меньшей мере одно из нитрида кремния или оксида кремния. Вторая соединительная часть 202 расположена на буферном слое 201 и обладает проводимостью. Вторая соединительная часть 202 представляет собой две V-образные перемычки, которые разнесены отдельно друг от друга. Первый пассивирующий слой 203 покрывает вторую соединительную часть 202 и буферный слой 201. Материал первого пассивирующего слоя 203 содержит по меньшей мере одно из нитрида кремния или оксида кремния. Первый электрод 204 и второй электрод 205 расположены на первом пассивирующем слое 203



и электрически изолированы друг от друга. Множество первых электродов 204 соединены друг с другом первой соединительной частью (не показана) и образованы на том же слое, что и первая соединительная часть, при этом первые электроды и первая соединительная часть образованы как единое целое. Второй пассивирующий слой 206 покрывает первые электроды 204 и вторые электроды 205. Два смежных вторых электрода 205 соединены друг с другом второй соединительной частью 202, и каждый из вторых электродов 205 соединен со второй соединительной частью 202 сквозным отверстием в первом пассивирующем слое 203.

В настоящем варианте осуществления первый электрод 204, второй электрод 205, вторая соединительная часть 202 и первая соединительная часть образуют электрод сенсорного управления. Пересечение между второй соединительной частью 202 и первым электродом 204 образует основную емкость. Первый электрод 204, второй электрод 205, вторая соединительная часть 202 и первая соединительная часть образованы из металлической сетки. Металлическая сетка окружает субпиксель слоя матрицы OLED, тем самым предотвращая блокировку света, излучаемого субпикселем.

Второй вариант осуществления.

Как показано на фиг. 3, представлен первый структурный схематический вид, показывающий слой сенсорного управления устройства отображения с сенсорным управлением, показанного на фиг. 1. Первые электроды 204 блоков 207 сенсорного управления, расположенные в один ряд вдоль первого направления, электрически соединены друг с другом с образованием множества каналов первых электродов. Вторые электроды 205 блоков 207 сенсорного управления, расположенные в один ряд вдоль второго направления, электрически соединены друг с другом с образованием множества каналов вторых электродов. Два конца каждого из каналов первого электрода соединены с первой ведущей линией 208, и конец каждого из каналов второго электрода соединен со второй ведущей линией 209. То есть слой сенсорного управления имеет структуру 2T1R.

В настоящем варианте осуществления первый электрод представляет собой управляющий электрод, и второй электрод представляет собой сенсорный электрод. Имеется 17 каналов первых электродов вдоль второго направления и 37 каналов вторых электродов вдоль первого направления, при этом 37 каналов вторых электродов расположены последовательно. Среди расстояний от каждого из 37 каналов вторых электродов до микросхемы драйвера сенсорного управления расстояние от 37-го канала второго электрода до микросхемы драйвера сенсорного управления является самым большим. Во втором направлении четыре канала первых электродов образуют группу для сканирования. Например, канал от 1-го электрода до 4-го электрода образует группу для сканирования, канал от 5-го электрода до 8-го электрода образует группу для сканирования, канал от 9-го электрода до 12-го электрода образует группу для сканирования, канал от 13-го электрода до 16-го электрода образует группу для сканирования, и 17-й электрод образует группу для сканирования. Каждая группа каналов первого электрода сканирует четыре раза. Соответствующая форма волны вводится во время каждого процесса сканирования, и форма волны включает 48 стандартных прямоугольных волн. Следовательно, время, затрачиваемое полным процессом взаимного сканирования устройства отображения с сенсорным управлением, составляет  $5 \times 4 \times 48 \times 2 \times t$ , при этом одна стандартная прямоугольная волна занимает  $2 \times t$ , и  $t$  - самое продолжительное время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для заряда до 95% от входного напряжения.

В настоящем варианте осуществления узловая взаимная емкость  $M$ , которой требуется больше всего времени для достижения 95% входного напряжения, расположена в средней части слоя сенсорного управления. Например, узловая взаимная емкость  $M$  расположена на пересечении между каналом 1-го электрода и каналом 19-го электрода.

Время взаимного сканирования корпуса экрана в основном состоит из  $n$  групп форм волны взаимного сканирования. Время, затрачиваемое  $n$  группами форм волны взаимного сканирования, составляет все время взаимного сканирования. После того как количество каналов корпуса экрана определено,  $N$  обычно имеет отношение к количеству каналов первого электрода корпуса экрана и управляющей группе каналов первого электрода.

Третий вариант осуществления.

Как показано на фиг. 4, представлена вторая структурная схема, показывающая слой сенсорного управления сенсорного устройства отображения, показанного на фиг. 1. Слой сенсорного управления, показанный на фиг. 4, в основном аналогичен слою сенсорного управления, показанному на фиг. 3, и различия между ними заключаются в следующем: в настоящем варианте осуществления конец каждого из каналов первого электрода соединен с первой ведущей линией 208, и конец каждого из каналов второго электрода соединен со второй ведущей линией 209, то есть слой сенсорного управления имеет структуру 1T1R. В настоящем варианте осуществления расположение первого электрода и второго электрода такое же, как и показанное на фиг. 3, и способ сканирования (группа за группой) такой же, как и описанный во втором варианте осуществления.

В настоящем варианте осуществления узловая взаимная емкость  $M$ , для которой требуется самое продолжительное время заряда, чтобы достичь 95% входного напряжения, расположена в позиции, удаленной от микросхемы сенсорного управления. Например, узловая взаимная емкость  $M$  расположена на пересечении между 1-м каналом электрода и 37-м каналом второго электрода.

Четвертый вариант осуществления и первый сравнительный пример.

Настоящий вариант осуществления и первый сравнительный пример нацелены на исследование эффектов электрических сопротивлений сенсорного электрода, паразитной емкости и канала сенсорного электрода на время заряда, затрачиваемое взаимной емкостью узла, чтобы достичь 95% входного напряжения. Результаты моделирования блоков 1-3 сенсорного управления и первый сравнительный пример показаны на фиг. 1.

Как показано на фиг. 5A, представлен схематический вид, показывающий блок 1 сенсорного управления согласно настоящему варианту осуществления. Блок 1 сенсорного управления содержит первый электрод 204 и второй электрод 205. Первый электрод 204 содержит первый стволочный электрод 2041 и первый ответвляющийся электрод 2043. Первый ответвляющийся электрод 2043 отходит от пересечения между первым стволочным электродом 2041, первым электродом 204 и вторым электродом 205. Первый стволочный электрод 2041 проходит вдоль первого направления, и угол между первым ответвляющимся электродом 2043 и первым стволочным электродом 2041 составляет  $45^\circ$ . Второй электрод 205 содержит второй стволочный электрод 2051 и второй ответвляющийся электрод 2053. Второй ответвляющийся электрод 2053 отходит от пересечения между вторым стволочным электродом 2051, первым электродом 204 и вторым электродом 205 и угол между вторым ответвляющимся электродом 2053 и вторым стволочным электродом 2051 составляет  $45^\circ$ . Второй ответвляющийся электрод 2053 окружает первый ответвляющийся электрод 2043 смежно со вторым ответвляющимся электродом 2053. Во втором направлении два смежных электрода сенсорного управления подключены к двум смежным вторым ответвляющимся электродам 2053, область, окруженная вторыми стволочными электродами 2051 и вторыми ответвляющимися электродами 2053 двух смежных электродов сенсорного управления, снабжена плавающим электродом 206, и отношение площади области, окруженной вторыми стволочными электродами 2051 и вторыми ответвляющимися электродами 2053 двух смежных электродов сенсорного управления, к площади каждого из вторых ответвляющихся электродов 2053 составляет 4:5. Плавающий электрод 206, первый электрод 204 и второй электрод 205 электрически изолированы друг от друга. В первом направлении область, окруженная двумя смежными первыми стволочными электродами и двумя смежными вторыми ответвляющимися электродами 2053 двух смежных блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом 206, тем самым предотвращая короткое замыкание, вызванное разделением двух смежных вторых ответвляющихся электродов 2053 двух смежных блоков сенсорного управления.

Как показано на фиг. 5B, представлен схематический вид, показывающий блок 2 сенсорного управления согласно настоящему варианту осуществления. Блок 2 сенсорного управления, показанный на фиг. 5B, и блок 1 сенсорного управления, показанный на фиг. 5A, в основном аналогичны, и различия между ними заключаются в следующем: в настоящем варианте осуществления во втором направлении площадь плавающего электрода 206, расположенного в области, окруженной двумя смежными вторыми стволочными электродами 2051 и двумя смежными вторыми ответвляющимися электродами 2053 двух смежных блоков сенсорного управления, к площади каждого из вторых ответвляющихся электродов 2053 составляет 1:10.

Как показано на фиг. 5C, представлен схематический вид, показывающий блок 3 сенсорного управления согласно настоящему варианту осуществления. Блок 3 сенсорного управления, показанный на фиг. 5C, в основном аналогичен блоку 1 сенсорного управления, показанному на фиг. 5A, и различия между ними заключаются в следующем: в настоящем варианте осуществления второй электрод 205 содержит первый соединительный ответвляющийся электрод 2054 и второй соединительный ответвляющийся электрод 2055. Конец первого соединительного ответвляющегося электрода 2054 соединен со вторым стволочным электродом 2051, и другой конец первого соединительного ответвляющегося электрода 2054 соединен со вторым ответвляющимся электродом 2053. Область первого соединительного ответвляющегося электрода 2054, второго стволочного электрода 2051 и область, окруженная вторым ответвляющимся электродом 2053 каждого из блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом 206. Конец второго соединительного ответвляющегося электрода 2055 соединен со вторым ответвляющимся электродом 2053, и другой конец второго ответвляющегося электрода 2055 соединен со вторым соединительным ответвляющимся электродом 2055 смежных блоков сенсорного управления во втором направлении. Область, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом 2054, вторым соединительным ответвляющимся электродом 2055, вторым ответвляющимся электродом 2053 и вторым стволочным электродом 2051 блока сенсорного управления, снабжена плавающим электродом 206.

Блок сенсорного управления из первого сравнительного примера и блок сенсорного управления, показанный на фиг. 5A, в основном аналогичны, разница между ними заключается в следующем: в первом сравнительном примере область, окруженная вторым стволочным электродом 2051 и вторым ответвляющимся электродом 2053 двух смежных блоков сенсорного управления во втором направлении, не снабжена плавающим электродом 206.

Таблица 1. Результаты моделирования блоков 1-3 сенсорного управления и первый сравнительный пример

|                                                                                                                                     | Блок 1<br>сенсорного<br>управления | Блок 2<br>сенсорного<br>управления | Блок 3<br>сенсорного<br>управления | Сравнение<br>1 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Cs_Tx блока (пФ)                                                                                                                    | 10,268                             | 9,58                               | 10                                 | 10             |
| Cs_Rx блока (пФ)                                                                                                                    | 10,332                             | 16,02                              | 13                                 | 19             |
| R_Tx блока (Ом)                                                                                                                     | 33,2                               | 33,2                               | 33,2                               | 33,2           |
| R_Rx блока (Ом)                                                                                                                     | 27,6                               | 27,6                               | 10                                 | 27,5           |
| R_Rx (Ом)                                                                                                                           | 1980                               | 1980                               | 1980                               | 1980           |
| Время установления 3RC<br>(мкс)                                                                                                     | 1,326                              | 1,326                              | 1,125                              | 1,565          |
| Время, затрачиваемое<br>взаимным сканированием<br>(мкс)                                                                             | 2545,92                            | 2561,28                            | 2160                               | 3004,8         |
| Время, затрачиваемое<br>переключением между<br>режимом взаимного<br>сканирования и режимом<br>автоматического<br>сканирования (мкс) | 102                                | 102                                | 102                                | 102            |
| Время сброса (мкс)                                                                                                                  | 1000                               | 1000                               | 1000                               | 1000           |
| Время, затрачиваемое<br>автоматическим<br>сканированием (мкс)                                                                       | 520                                | 520                                | 520                                | 520            |
| Время, затрачиваемое одним<br>кадром (мкс)                                                                                          | 4167,92                            | 4167,92                            | 3782                               | 4626,8         |
| Частота опроса сенсора (Гц)                                                                                                         | 240                                | 240                                | 264                                | 216            |

где Cs\_Tx блока - паразитная емкость первого электрода блока сенсорного управления, Cs\_Rx блока - паразитная емкость второго электрода, R\_Tx блока - электрическое сопротивление первого электрода блока сенсорного управления, R\_Rx блока - электрическое сопротивление блока сенсорного управления, R\_Rx - электрическое сопротивление второй ведущей линии 209, которая соединена с узловой взаимной емкостью на слое сенсорного управления, для которой требуется наибольшее время заряда для достижения 95% входного напряжения, и время установления 3RC представляет собой наибольшее время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для достижения 95% входного напряжения.

Управляющая структура слоя сенсорного управления второго варианта осуществления применяется к вышеупомянутым блокам 1-3 сенсорного управления и первому сравнительному примеру. Когда время, затрачиваемое переключением между режимом автоматического сканирования и режимом взаимного сканирования, время, затрачиваемое автоматическим сканированием, и время сброса определены, время установления 3RC блоков 1-3 сенсорного управления меньше, чем время установления 3RC первого сравнительного примера. Время установления 3RC блоков 1-3 сенсорного управления составляет менее 1,35 мкс. Частота опроса сенсора блоков 1-3 сенсорного управления выше, чем частота опроса сенсора в первом сравнительном примере. Наивысшая частота опроса сенсора блоков 1-3 сенсорного управления составляет 264 Гц, что выше по меньшей мере на 11,11% частоты опроса сенсора в первом сравнительном примере. Это связано с тем, что паразитная емкость второго электрода 205 блоков 1-3 сенсорного управления меньше паразитной емкости второго электрода 205 в первом сравнительном примере. Время установления 3RC блока 3 сенсорного управления относительно невелико. Это связано с тем, что блок 3 сенсорного управления содержит первый соединительный ответвляющийся электрод 2054 и второй соединительный ответвляющийся электрод 2055, что увеличивает количество каналов передачи тока вто-

рого электрода и снижает электрическое сопротивление второго электрода 205. Уменьшение электрического сопротивления второго электрода 205 позволяет уменьшить время заряда, затрачиваемое на взаимную емкость узла, до 95% входного напряжения. Время установления ЗРС блока 2 сенсорного управления и время установления ЗРС блока 1 сенсорного управления одинаковы. Это связано с тем, что паразитная емкость второго электрода 205 блока 1 сенсорного управления намного больше, чем паразитная емкость второго электрода 205 блока 2 сенсорного управления, и паразитная емкость первого электрода 204 блока сенсорного управления 1 немного больше паразитной емкости первого электрода 204 блока 2 сенсорного управления. Поскольку первый электрод 204 представляет собой управляющий электрод, выполненный с возможностью подачи сигналов сканирования, по сравнению с уменьшением паразитной емкости второго электрода 205 уменьшение паразитной емкости первого электрода 204 может легко уменьшить время установления ЗРС. Конечно, уменьшение паразитной емкости второго электрода 25 также может уменьшить время установления ЗРС.

Следует отметить, что когда управляющий электрод слоя сенсорного управления согласно второму варианту осуществления применяется для блока 1 сенсорного управления, время установления ЗРС составляет 1,326 мкс, и частота сигнала взаимного сканирования, выводимого микросхемой сенсорного управления, равна 377 кГц.

Пятый вариант осуществления и второй сравнительный пример.

Настоящий вариант осуществления и второй сравнительный пример направлены на исследование эффектов размещения плавающего электрода в ведущем электроде и сенсорном электроде блока сенсорного управления на электрическое сопротивление и паразитную емкость ведущего электрода и сенсорного электрода, а также на результаты исследования эффектов электрического сопротивления и паразитной емкости управляющего электрода и сенсорного электрода от времени заряда, затрачиваемого узловой взаимной емкостью для достижения 95% входного напряжения. Результаты моделирования блоков 4-7 сенсорного управления и второй сравнительный пример показаны в табл. 2.

Как показано на фиг. 6А, представлен схематический вид, показывающий блок 4 сенсорного управления согласно настоящему варианту осуществления. Блок 4 сенсорного управления содержит первый электрод 204 и второй электрод 205. Первый электрод 204 содержит первый ствольной электрод 2041, первый вертикальный ствольной электрод 2042 и первый ответвляющийся электрод 2043. Первый ствольной электрод 2041 расположен вертикально по отношению к первому вертикальному ствольному электроду 2042. Первый ответвляющийся электрод 2043 отходит от первого ствольного электрода 2041 и первого вертикального ствольного электрода 2042, угол между первым ответвляющимся электродом 2043, отходящим от первого ствольного электрода 2041, и первым ствольным электродом 2041 составляет 45°, и угол между первым ответвляющимся электродом 2043, отходящим от первого вертикального ствольного электрода 2042, и первым вертикальным ствольным электродом 2042 составляет 45°. Второй электрод 205 содержит второй ствольной электрод 2051, второй вертикальный ствольной электрод 2052 и второй ответвляющийся электрод 2053. Второй ствольной электрод 2051 расположен вертикально по отношению ко второму вертикальному ствольному электроду 2052. Второй ответвляющийся электрод 2053 отходит от второго ствольного электрода 2051 и второго вертикального ствольного электрода 2052. Угол между вторым ответвляющимся электродом 2053, отходящим от второго ствольного электрода 2051, и вторым ствольным электродом 2051 составляет 45°. Угол между вторым ответвляющимся электродом 2053, отходящим от второго вертикального ствольного электрода 2052, и вторым вертикальным ствольным электродом 2052 составляет 45°. На пересечении между первым электродом 204 и вторым электродом 205 два первых ствольных электрода 2041 соединены друг с другом двумя парами V-образных перемычек, которые разнесены друг от друга, и два вторых ствольных электрода 2051 соединены друг с другом соединительной частью, которая расположена на том же слое, что и первый электрод 204 и второй электрод 205. Первый электрод 204 и второй электрод 205 симметричны первому ствольному электроду 2041 и второму ствольному электроду 2051. Первый ответвляющийся электрод 2043 параллелен второму ответвляющемуся электроду 2053, смежному первому ответвляющемуся электроду 2043. Часть первого ответвляющегося электрода 2043 пересекается с частью второго ответвляющегося электрода 2053. Первый ответвляющийся электрод 2043 содержит первую часть увеличенной ширины и первую соединительную часть, соответствующую ей. Второй ответвляющийся электрод 2053 содержит вторую часть увеличенной ширины и вторую соединительную часть, соответствующую ей. Первая часть увеличенной ширины первого ответвляющегося электрода 2043 соответствует второй соединительной части второго ответвляющегося электрода 2053, смежной с ней. Первая соединительная часть первого ответвляющегося электрода 2043 соответствует второй части увеличенной ширины второго ответвляющегося электрода 2053, смежной с ней.

Как показано на фиг. 6В, представлен схематический вид, показывающий блок 5 сенсорного управления согласно настоящему варианту осуществления. Блок 5 сенсорного управления и блок 4 сенсорного управления в основном аналогичны, и различия между ними заключаются в следующем: в настоящем варианте осуществления плавающий электрод 206 расположен в первом ответвляющемся электроде 2043 и втором ответвляющемся электроде 2053, но не расположен в первом ствольном электроде 2041 и втором ствольном электроде 2051. Плавающий электрод 206, первый электрод 204 и второй электрод 205

электрически изолированы друг от друга. Плавающий электрод 206 не нагружает электрический сигнал.

Как показано на фиг. 6С, представлен схематический вид, показывающий блок 6 сенсорного управления согласно настоящему варианту осуществления. Блок 6 сенсорного управления и блок 5 сенсорного управления в основном аналогичны, и различия между ними заключаются в следующем: в настоящем варианте осуществления плавающий электрод 206 расположен в первом стволовом электроде 2041 и втором стволовом электроде 2051, но не расположен в первом ответвляющемся электроде 2043 и втором ответвляющемся электроде 2053. Отношение площади первого стволового электрода 2041 к площади плавающего электрода 206 в первом стволовом электроде 2041 составляет 7:3. Отношение площади второго стволового электрода 2051 к площади плавающего электрода 206 во втором стволовом электроде 2051 составляет 7:3. Площадь первого стволового электрода 2041 не включает площадь плавающего электрода 206, и площадь второго стволового электрода 2051 не включает площадь плавающего электрода 206.

Как показано на фиг. 6D, представлен схематический вид, показывающий блок 7 сенсорного управления согласно настоящему варианту осуществления. Блок 7 сенсорного управления и блок 5 сенсорного управления в основном аналогичны, и различия между ними заключаются в следующем: первый стволовой электрод 2041, второй стволовой электрод 2051, первый ответвляющийся электрод 2043 и второй ответвляющийся электрод 2053 снабжены плавающим электродом 206. Отношение площади первого стволового электрода 2041 к площади плавающего электрода 206 в первом стволовом электроде 2041 составляет 7:3. Отношение площади второго стволового электрода 2051 к площади плавающего электрода 206 во втором стволовом электроде 2051 составляет 7:3. Площадь первого стволового электрода 2041 не включает площадь плавающего электрода 206, и площадь второго стволового электрода 2051 не включает площадь плавающего электрода 206.

Блок сенсорного управления из второго сравнительного примера и блок сенсорного управления, показанный на фиг. 6С, в основном аналогичны, и различия между ними заключаются в следующем: в сенсорном блоке управления второго сравнительного примера отношение площади первого стволового электрода 2041 к площади плавающего электрода 206 в первом стволовом электроде 2041 составляет 5:5, и отношение площади второго стволового электрода 2051 к площади плавающего электрода 206 во втором стволовом электроде 2051 составляет 5:5.

Таблица 2. Результаты моделирования блоков 4-7 сенсорного управления и второй сравнительный пример

| Объект моделирования              | Блок 4 сенсорного управления | Блок 5 сенсорного управления | Блок 6 сенсорного управления | Блок 7 сенсорного управления | Сравнение 2 |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|
| Cs_Tx блока (пФ)                  | 17,5                         | 12                           | 14                           | 4                            | 13          |
| Cs_Rx блока (пФ)                  | 18                           | 12,5                         | 16                           | 4,5                          | 14          |
| R_Tx блока (Ом)                   | 35                           | 35,5                         | 48                           | 48,5                         | 53          |
| R_Rx блока (Ом)                   | 33                           | 34                           | 46                           | 47                           | 52          |
| R_Rx (Ом)                         | 1980                         | 1980                         | 1980                         | 1980                         | 1980        |
| Постоянная установления 3RC (мкс) | 1,445                        | 1,314                        | 1,495                        | 1,055                        | 1,605       |
|                                   |                              |                              |                              |                              |             |

Схематический вид, показывающий сенсорную структуру слоя сенсорного управления, показанного на фиг. 4, применяется к блокам 4-7 сенсорного управления и ко второму сравнительному примеру.

Как показано в табл. 2, время установления 3RC блоков 4-7 сенсорного управления меньше, чем время установления 3RC во втором сравнительном примере, и составляет менее 1,5 мкс. Это связано с тем, что во втором сравнительном примере первый стволовой электрод 2041 первого электрода 204 и второй стволовой электрод 2051 второго электрода 205 снабжены большим количеством плавающих электродов 206, что приводит к большему сопротивлению первого электрода 204 и второго электрода 205. Во втором сравнительном примере, хотя паразитные емкости первого электрода 204 и второго электрода 205 меньше, время установления 3RC составляет до 1,605 мкс, поскольку недостатки из-за большого сопротивления первого электрода 204 и второго электрода 205 перевешивают преимущества, обусловленные меньшими паразитными емкостями первого электрода 204 и второго электрода 205, с точки зрения времени заряда узловой взаимной емкости. Время установления 3RC блока 4 сенсорного управления больше, чем время установления 3RC блока 5 сенсорного управления. Это связано с тем, что первый ответвляющийся электрод 2043 и второй ответвляющийся электрод 2053 блока 5 сенсорного управ-

ления снабжены плавающим электродом 206. Поскольку площади первого электрода 204 и второго электрода 205 уменьшены, паразитные емкости первого электрода 204 и второго электрода 205 могут быть уменьшены без влияния на их электрические сопротивления. Время установления 3RC блока 6 сенсорного управления больше, чем время установления 3RC блока 4 сенсорного управления. Это связано с тем, что первый стволочный электрод 2041 и второй стволочный электрод 2051 блока 6 сенсорного управления снабжены плавающим электродом 206. Когда площади первого электрода 204 и второго электрода 205 уменьшают для уменьшения паразитных емкостей первого электрода и второго электрода 205, электрические сопротивления первого стволочного электрода 2041 и второго стволочного электрода 2051 увеличиваются. Первый стволочный электрод 2041 и второй стволочный электрод 2051 в основном выполнены с возможностью передачи токов. Большие сопротивления первого электрода 204 и второго электрода 205 приводят к большому времени установления 3RC. Время установления 3RC блока 7 сенсорного управления меньше времени установления 3RC блока 6 сенсорного управления. Это связано с тем, что первый ответвляющийся электрод 2043 и второй ответвляющийся электрод 2053 блока 7 сенсорного управления снабжены плавающим электродом 206, который уменьшает паразитные емкости первого электрода 204 и второго электрода 205, тем самым сокращая время установления 3RC.

Шестой вариант осуществления и третий сравнительный пример.

Настоящий вариант осуществления и третий сравнительный пример нацелены на исследование эффектов размещения части увеличенной ширины на пересечении между первым электродом и вторым электродом на электрическое сопротивление, а также эффектов уменьшения электрического сопротивления на время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для достижения 95% входного напряжения (время установления 3RC). Результаты моделирования блока 8 сенсорного управления и третьего сравнительного примера показаны в табл. 3.

Как показано на фиг. 7A, представлен схематический вид, показывающий блок 8 сенсорного управления согласно настоящему варианту осуществления. Блок 8 сенсорного управления содержит первый электрод 204 и второй электрод 205. Первый электрод 204 содержит два первых электрода равнобедренного прямоугольного треугольника (IRT). Второй электрод 205 содержит два вторых электрода IRT. Два первых электрода IRT первого электрода 204 электрически соединены друг с другом в первом направлении, и два вторых электрода IRT второго электрода электрически соединены друг с другом во втором направлении. Положение на двух смежных краях первых электродов IRT и около пересечения между первым электродом 204 и вторым электродом 205 снабжено углубленной частью 204а, положение на двух смежных краях вторых электродов IRT снабжено выступающей частью 205а, и углубленная часть 204а соответствует выступающей части 205а. В настоящем варианте осуществления первый электрод 204 представляет собой управляющий электрод, и второй электрод 205 представляет собой сенсорный электрод.

Как показано на 7B, представлен схематичный вид третьего сравнительного примера. Блок сенсорного управления из третьего сравнительного примера и блок 8 сенсорного управления в основном аналогичны, и разница между ними заключается в следующем: блок сенсорного управления из третьего сравнительного примера не снабжен углубленной частью 204а и выступающей частью 205а.

Таблица 3. Результаты моделирования блока 8 сенсорного управления и блока сенсорного управления третьего сравнительного примера

|                              | Блок 8 сенсорного управления | Сравнение 3 |
|------------------------------|------------------------------|-------------|
| Cs_Tx блока (пФ)             | 9,5                          | 10          |
| Cs_Rx блока (пФ)             | 10,3                         | 10,1        |
| R_Tx блока (Ом)              | 48                           | 52          |
| R_Rx блока (Ом)              | 45                           | 52          |
| R_Rx (Ом)                    | 1980                         | 1980        |
| Время установления 3RC (мкс) | 1,385                        | 1,455       |

Структура сенсорного управления, показанная на фиг. 3, применяется для блока 8 сенсорного управления и блока сенсорного управления третьего сравнительного примера. Время установления 3RC блока 8 сенсорного управления меньше времени установления 3RC третьего сравнительного примера. Это связано с тем, что в блоке 8 сенсорного управления выступающая часть 205а расположена в положении второго электрода 205 вблизи пересечения между первым электродом 204 и вторым электродом 205, что увеличивает ширину стволочного электрода второго электрода 205 вблизи пересечения между первым электродом 204 и вторым электродом 205, тем самым уменьшая электрическое сопротивление второго

электрода 205. Кроме того, образование углубленной части 204а на первом электроде 204 не повлияет существенно ни электрическое сопротивление ствольного электрода первого электрода 204. Уменьшение электрического сопротивления второго электрода 205 приводит к уменьшению времени установления 3RC блока 8 сенсорного управления.

Описание указанных выше вариантов осуществления предназначено только для помощи в понимании технического решения настоящего изобретения и его основных идей, и специалистам в данной области техники понятно, что многие изменения и модификации описанного варианта осуществления могут быть выполнены без отклонения от объема и сущности настоящего изобретения, которые предназначены для ограничения только прилагаемой формулой изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство отображения с сенсорным управлением, содержащее слой сенсорного управления, при этом слой сенсорного управления содержит множество блоков сенсорного управления, каждый из блоков сенсорного управления содержит первый электрод, расположенный вдоль первого направления, и второй электрод, расположенный вдоль второго направления, первый электрод и второй электрод электрически изолированы друг от друга, и первое направление и второе направление различны;

в каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, и паразитная емкость первого электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ;

электрическое сопротивление второго электрода больше 0 Ом и меньше или равно 50 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше 0 пФ и меньше или равна 18 пФ; и

паразитная емкость первого электрода меньше паразитной емкости второго электрода, первый электрод представляет собой управляющий электрод, а второй электрод представляет собой сенсорный электрод.

2. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.1, отличающееся тем, что в каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше или равно 5 Ом и меньше или равно 35 Ом и паразитная емкость первого электрода больше или равна 2 пФ и меньше или равна 17 пФ; и

электрическое сопротивление второго электрода больше или равно 5 Ом и меньше или равно 35 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше или равна 2 пФ и меньше или равна 17 пФ.

3. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.1, отличающееся тем, что дополнительно содержит первую ведущую линию, вторую ведущую линию и микросхему сенсорного управления, при этом первая ведущая линия электрически соединена с первым электродом каждого из блоков сенсорного управления, вторая ведущая линия электрически соединена со вторым электродом каждого из блоков сенсорного управления, первая ведущая линия и вторая ведущая линия электрически соединены с микросхемой сенсорного управления, и электрическое сопротивление первой ведущей линии и электрическое сопротивление второй ведущей линии больше 0 Ом и меньше или равно 2500 Ом.

4. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.3, отличающееся тем, что в каждом из блоков сенсорного управления электрическое сопротивление первого электрода больше или равно 8 Ом и меньше или равно 30 Ом и паразитная емкость первого электрода больше или равна 5 пФ и меньше или равна 13 пФ;

электрическое сопротивление второго электрода больше или равно 8 Ом и меньше или равно 30 Ом, и паразитная емкость второго электрода больше или равна 5 пФ и меньше или равна 13 пФ; и

электрическое сопротивление первой ведущей линии и электрическое сопротивление второй ведущей линии больше или равно 100 Ом и меньше или равно 2000 Ом.

5. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.3, отличающееся тем, что электрическое сопротивление первой ведущей линии и электрическое сопротивление второй ведущей линии больше или равно 200 Ом и меньше или равно 2200 Ом.

6. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.1, отличающееся тем, что в каждом из блоков сенсорного управления первый электрод и второй электрод образуют узловую взаимную емкость, и время заряда, затрачиваемое узловой взаимной емкостью для достижения заданного напряжения, меньше или равно пороговой продолжительности времени.

7. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.6, отличающееся тем, что дополнительно содержит микросхему сенсорного управления, при этом процентное отношение заданного напряжения к входному напряжению находится в диапазоне от 90 до 100%, пороговая длительность времени меньше или равна 1,5 мкс и больше 0 мкс, и входное напряжение выводится из микросхемы сенсорного управления на блоки сенсорного управления.

8. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.7, отличающееся тем, что процентное отношение заданного напряжения к входному напряжению составляет 95% и пороговая длительность времени составляет 1,35 мкс.

9. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.1, отличающееся тем, что количество

блоков сенсорного управления, размещенных в одном ряду вдоль первого направления, больше, чем количество блоков сенсорного управления, размещенных в одном ряду вдоль второго направления.

10. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.9, отличающееся тем, что в каждом из блоков сенсорного управления площадь первого электрода меньше площади второго электрода.

11. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.1, отличающееся тем, что первый электрод содержит первый стволочный электрод, проходящий вдоль первого направления, и по меньшей мере один первый ответвляющийся электрод, отходящий от первого стволочного электрода; и

второй электрод содержит второй стволочный электрод, проходящий вдоль второго направления, и по меньшей мере один второй ответвляющийся электрод, отходящий от второго стволочного электрода.

12. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.11, отличающееся тем, что плавающий электрод расположен в первом стволочном электроде; и/или

плавающий электрод расположен по меньшей мере в одном из по меньшей мере одного первого ответвляющегося электрода; и/или

плавающий электрод расположен по меньшей мере в одном из по меньшей мере одного второго ответвляющегося электрода; и/или

плавающий электрод, первый электрод и второй электрод электрически изолированы друг от друга.

13. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.12, отличающееся тем, что плавающий электрод расположен в по меньшей мере одном из по меньшей мере одного первого ответвляющегося электрода; и/или

плавающий электрод расположен в по меньшей мере одном из по меньшей мере одного второго ответвляющегося электрода.

14. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.11, отличающееся тем, что второй электрод дополнительно содержит первый соединительный ответвляющийся электрод, конец первого соединительного ответвляющегося электрода соединен со вторым стволочным электродом, другой конец первого соединительного ответвляющегося электрода соединен с по меньшей мере одним вторым ответвляющимся электродом, область, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом, вторым стволочным электродом и по меньшей мере одним вторым ответвляющимся электродом каждого из блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом, и плавающий электрод, первый электрод и второй электрод электрически изолированы друг от друга.

15. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.14, отличающееся тем, что второй электрод дополнительно содержит второй соединительный ответвляющийся электрод, конец второго соединительного ответвляющегося электрода соединен с по меньшей мере одним вторым ответвляющимся электродом, другой конец второго соединительного ответвляющегося электрода электрически соединен со вторым соединительным ответвляющимся электродом блоков сенсорного управления, которые расположены смежно друг с другом вдоль второго направления, и площадь, окруженная первым соединительным ответвляющимся электродом, вторым соединительным ответвляющимся электродом, по меньшей мере одним вторым ответвляющимся электродом и вторым стволочным электродом в каждом из блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом.

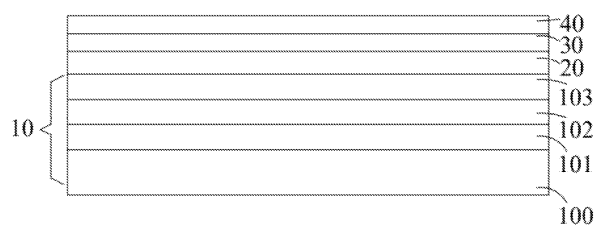
16. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.11, отличающееся тем, что по меньшей мере один второй ответвляющийся электрод отходит от конца второго стволочного электрода около пересечения между вторым стволочным электродом и первым стволочным электродом и

во втором направлении два смежных вторых ответвляющихся электрода двух смежных блоков сенсорного управления соединены друг с другом на концах двух смежных вторых ответвляющихся электродов на расстоянии от других концов двух смежных вторых ответвляющихся электродов, соединенных со вторым стволочным электродом, область, окруженная двумя смежными вторыми ответвляющимися электродами и двумя смежными вторыми стволочными электродами двух смежных блоков сенсорного управления, снабжена плавающим электродом, и плавающий электрод, первый электрод и второй электрод электрически изолированы друг от друга.

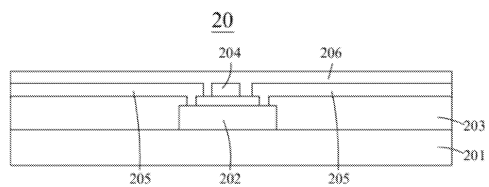
17. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.11, отличающееся тем, что по меньшей мере один из первого стволочного электрода или второго стволочного электрода снабжен частью увеличенной ширины вблизи пересечения между первым электродом и вторым электродом.

18. Устройство отображения с сенсорным управлением по п.1, отличающееся тем, что дополнительно содержит панель отображения, при этом слой сенсорного управления расположен на стороне панели отображения, панель отображения содержит слой матрицы органических светодиодов (OLED) и слой инкапсуляции, слой инкапсуляции расположен между слоем сенсорного управления и слоем матрицы OLED, и толщина слоя инкапсуляции составляет от 5 до 15 мкм.

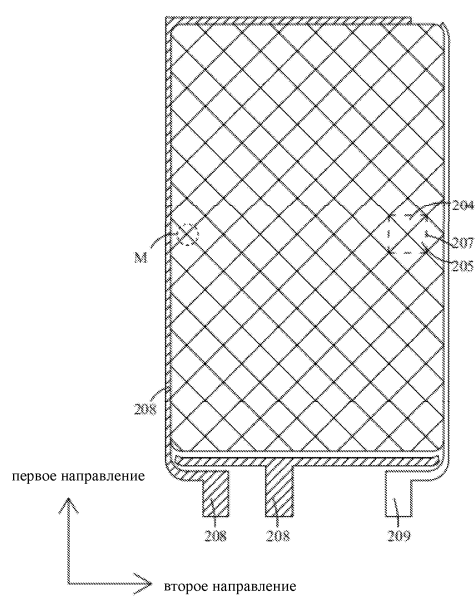




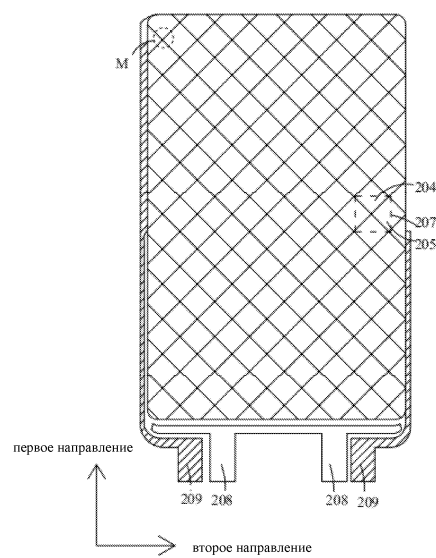
Фиг. 1



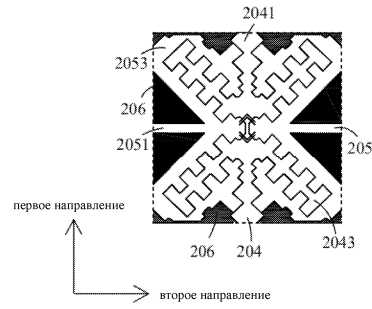
Фиг. 2



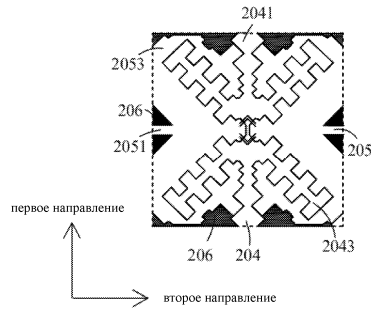
Фиг. 3



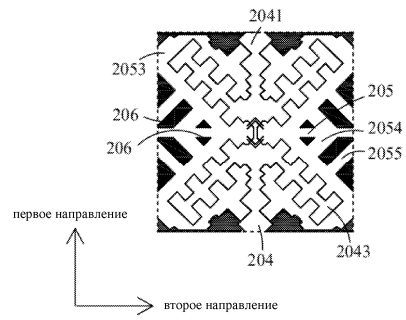
Фиг. 4



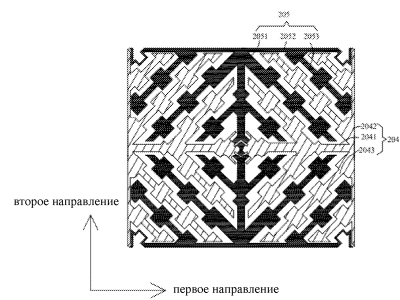
Фиг. 5А



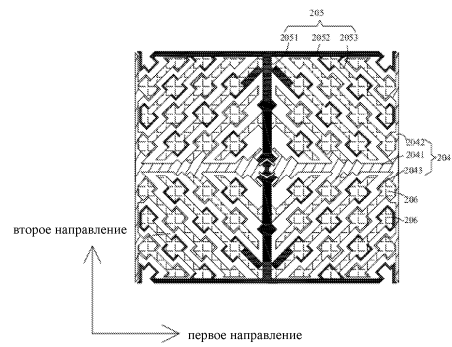
Фиг. 5В



Фиг. 5С



Фиг. 6А



Фиг. 6В

