

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **042476**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.02.17**

(21) Номер заявки  
**202190868**

(22) Дата подачи заявки  
**2019.10.29**

(51) Int. Cl. **B32B 7/025** (2019.01)  
**B32B 17/10** (2006.01)  
**H01P 3/08** (2006.01)

---

(54) **СЛОИСТОЕ ИЗДЕЛИЕ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРОВОДНИКОМ**

---

(31) **2018-209011**

(32) **2018.11.06**

(33) **JP**

(43) **2021.08.16**

(86) **PCT/JP2019/042379**

(87) **WO 2020/095761 2020.05.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ЭйДжиСи Инк. (JP); ЭйДжиСи  
ГЛАСС ЮРОП (BE); ЭйДжиСи ФЛЭТ  
ГЛАСС НОРТ АМЕРИКА, ИНК. (US);  
ЭйДжиСи ВИДРОШ ДО БРАЗИЛ  
ЛТДА. (BR)**

(72) Изобретатель:

**Хирамацу Тецуя, Сонода Риута,  
Икума Йосиюки, Хорие Масаки,  
Окуда Рёта (JP)**

(74) Представитель:

**Медведев В.Н. (RU)**

(56) **JP-A-201166692  
JP-A-2006287729  
JP-A-2014216449  
JP-A-2012151829  
JP-A-2014168272**

---

(57) Изобретение относится к слоистому изделию с электрическим проводником, включающим в себя: подложку; функциональный слой, имеющий по меньшей мере клейкий слой; электрический проводник; и защитный материал, в котором подложка, функциональный слой, имеющий по меньшей мере клейкий слой, электрический проводник и защитный материал последовательно наложены в направлении толщины, и в котором толщина функционального слоя меньше или равна 0,300 мм.

**B1**

**042476**

**042476  
B1**

### Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к слоистому изделию с электрическим проводником.

#### Уровень техники

В последние годы наблюдается прогресс в стремлении использовать более высокие частотные полосы, такие как частотные полосы для систем мобильной связи 4-го (4G) и 5-го (5G) поколений, с целью увеличения скорости и пропускной способности беспроводной связи. Линии передачи плоского типа, имеющие электрические проводники (сигнальные линии и линии заземления) на одной стороне изолирующей подложки, линии передачи микрополоскового типа, имеющие сигнальные линии на одной стороне подложки, а линии заземления на другой стороне, и т.п., известные как высокочастотные линии передачи (также называемые высокоскоростными линиями передачи), используются в антеннах, передатчиках, приемниках и т.п. (см. патентный документ 1 и т.д.).

Патентный документ 2 раскрывает трехслойное изделие, пропускающее радиоволны, закрывающее антенну или поглотитель радиоволн. Трехслойное изделие, пропускающее радиоволны, состоит из первого слоя, расположенного на самом внешнем слое, имеющего обычный материал для отделки поверхности, второго слоя, имеющего материал с относительной диэлектрической проницаемостью от 1 до 1,5, такой как воздух или пенополистирол, и третьего слоя, имеющего материал с низкой диэлектрической проницаемостью, такой как акриловая смола, винилхлоридная смола и т.п.

#### Документы предшествующего уровня техники

Патентные документы.

Патентный документ 1: Японская отложенная патентная заявка № 2008-227720.

Патентный документ 2: Японская отложенная непроверенная патентная заявка № H06-196915.

#### Сущность изобретения

Проблемы, решаемые изобретением.

Обычно такие высокочастотные линии передачи могут конфигурироваться, например, путем ламинирования подложек и электрических проводников через, так называемые, промежуточные слои, такие как поливинилбутираль (PVB) или этиленвинилацетат (EVA). Однако, известно, что даже самый тонкий промежуточный слой имеет толщину 0,37 мм. При производстве разница между самой тонкой и самой толстой частями варьируется примерно на 10% по сравнению с каталожным значением. Когда эта вариация является большой, возникает проблема, заключающаяся в том, что невозможно получить достаточные характеристики высокочастотной передачи, поскольку ухудшается направленность радиоволн или происходит сдвиг рабочей частоты.

Изобретение было сделано с учетом таких обстоятельств, и задачей настоящего изобретения является предложить слоистое изделие с электрическим проводником, которое могло бы обеспечить достаточные характеристики высокочастотной передачи.

Средства для решения проблем.

Первый аспект настоящего изобретения предлагает слоистое изделие с электрическим проводником, включающее в себя: подложку; функциональный слой, имеющий по меньшей мере клейкий слой; электрический проводник; и защитный материал, в котором подложка, функциональный слой, имеющий по меньшей мере клейкий слой, электрический проводник и защитный материал последовательно наложены в направлении толщины, и в котором толщина функционального слоя меньше или равна 0,300 мм.

Второй аспект настоящего изобретения предлагает слоистое изделие с электрическим проводником, включающее в себя: подложку, имеющую первую поверхность в качестве передней поверхности и вторую поверхность в качестве задней поверхности; первый функциональный слой, имеющий по меньшей мере первый клейкий слой; первый электрический проводник; первый защитный материал; второй функциональный слой, имеющий по меньшей мере второй клейкий слой; второй электрический проводник; и второй защитный материал, в котором первый функциональный слой, имеющий по меньшей мере первый клейкий слой, первый электрический проводник и первый защитный материал последовательно наложены в направлении толщины на первую поверхность подложки, в котором второй функциональный слой, имеющий по меньшей мере второй клейкий слой, второй электрический проводник и второй защитный материал последовательно наложены в направлении толщины на вторую поверхность подложки, и в котором толщина первого функционального слоя меньше или равна 0,300 мм, и толщина второго функционального слоя меньше или равна 0,300 мм.

Эффект настоящего изобретения.

Слоистое изделие с электрическим проводником в соответствии с настоящим изобретением способно обеспечивать достаточные характеристики высокочастотной передачи.

#### Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет собой вид сверху антенного блока, имеющего слоистое изделие с электрическим проводником в соответствии с первым вариантом осуществления;

фиг. 2 представляет собой увеличенное поперечное сечение слоистого изделия с электрическим проводником по линии 2-2, изображенной на фиг. 1;

фиг. 3 представляет собой вид в перспективе главной части антенного блока;

фиг. 4 представляет собой увеличенное поперечное сечение главной части слоистого изделия с электрическим проводником в соответствии со вторым вариантом осуществления;

фиг. 5 представляет собой увеличенное поперечное сечение главной части слоистого изделия с электрическим проводником в соответствии с третьим вариантом осуществления; и

фиг. 6 представляет собой увеличенное поперечное сечение главной части слоистого изделия с электрическим проводником в соответствии с четвертым вариантом осуществления.

#### **Подробное описание изобретения**

Далее один предпочтительный вариант осуществления слоистого изделия с электрическим проводником в соответствии с настоящим изобретением будет описан в соответствии с сопроводительными чертежами.

Фиг. 1 представляет собой вид сверху антенного блока 12, имеющего слоистое изделие с электрическим проводником 10 в соответствии с первым вариантом осуществления фиг. 2 представляет собой увеличенное поперечное сечение слоистого изделия с электрическим проводником 10 по линии 2-2, изображенной на фиг. 1.

В следующем описании масштаб каждого элемента на чертежах может отличаться от фактического масштаба для легкости понимания. В настоящем описании используется трехмерная ортогональная система координат в трех осях (в направлении осей X, Y и Z), где ось X параллельна длинным сторонам 12А антенного блока 12, имеющего в целом прямоугольную форму, ось Y параллельна коротким сторонам 12В и перпендикулярна к направлению оси X, и ось Z параллельна направлению толщины антенного блока 12 и перпендикулярна к направлениям оси X и оси Y. Общая форма антенного блока 12 не ограничивается прямоугольной формой, а скорее формируется так, чтобы соответствовать конкретному приложению.

Слоистое изделие с электрическим проводником 10, проиллюстрированное на фиг. 1, применяется в линиях передачи для соединения антенны 14 и разъема 16 в антенном блоке 12, сформированном главным образом из стеклянной пластины. Применимая часть слоистого изделия с электрическим проводником 10 не ограничивается линиями передачи антенны 14, но применима к линиям высокочастотной передачи, используемым для передатчиков или приемников, отличающихся от антенны 14. Антенна 14 является элементом антенного блока 12. Проводящий материал, такой как золото, серебро, или медь, может применяться в качестве металлического материала, конфигурирующего антенну 14. Антенна 14 также предпочтительно является светопропускающей. Предпочтительно использовать светопропускающую антенну 14, поскольку она хорошо спроектирована и уменьшает среднее поглощение солнечного излучения.

Разъем 16 соединяется с внешним устройством (не показано), например посредством коаксиального кабеля (не показан), и прикрепляется к слоистому изделию с помощью электрического проводника 10, расположенного на конце антенного блока 12, как проиллюстрировано на виде в перспективе главной части антенного блока 12 на фиг. 3. Как проиллюстрировано на фиг. 2, разъем 16 включает в себя корпус 18 разъема, две пары ножек 20, 20 (см. фиг. 3), выходящих из корпуса 18 разъема в направлении оси Y так, чтобы они зажимали антенный блок 12 в направлении толщины (в направлении оси Z), и проводящие контакты 22, выходящие из корпуса 18 разъема в направлении оси Y. Когда разъем 16 устанавливается в вышеописанном положении, проводящие контакты 22 соединяются с электрическим проводником 36 слоистого изделия с электрическим проводником 10. Электрический проводник 36 будет описан позже.

Слоистое изделие с электрическим проводником 10, проиллюстрированное на фиг. 2, включает в себя основные компоненты вариантов осуществления со второго по четвертый, которые описываются ниже. В этой конфигурации подложка 30, функциональный слой 34, имеющий по меньшей мере клейкий слой 32, электрический проводник 36 и защитный материал 38 последовательно наслаиваются в направлении толщины (в направлении оси Z), и толщина T функционального слоя 34 меньше или равна 0,300 мм.

Для конкретной конфигурации слоистого изделия с электрическим проводником 10 в качестве подложки 30 можно использовать подложку, используемую для высокочастотных, антенных или электронных приложений. Кроме того, в качестве подложки 30 можно использовать, например, стекло, смолу, композит на основе стекловолокна (например, армированный волокном пластик) или керамику. Толщина подложки 30 составляет 0,5-10,0 мм, например предпочтительно 2,5-5,0 мм, и более предпочтительно 3,0-3,5 мм. Толщина подложки 30 может быть выбрана в зависимости от механических и электрических свойств крепления. В настоящем описании в качестве подложки 30 используется стеклянная пластина. В настоящем описании диапазон числовых значений, выраженный с помощью конструкции "от... до", включает в себя как значение верхнего предела, так и значение нижнего предела.

Прозрачное неорганическое стекло представляет собой один пример стеклянной пластины, которая может использоваться в качестве подложки 30. Примеры неорганического стекла включают в себя обычное известково-натриевое стекло, боросиликатное стекло, бесцелочное стекло, кварцевое стекло и т.п. Процесс формирования особенно не ограничивается. Может использоваться пластина из флоат-стекла, изготовленная, например, с помощью флоат-процесса. Также может использоваться бесцветный про-

зрачный материал, не содержащий красящих компонентов, или цветной окрашенный прозрачный материал.

Примеры смол, используемых в подложке 30, включают в себя полиэтилентерефталат (PET), полиэтилен и полиимид.

Функциональный слой 34 в основном имеет клейкий слой 32, и электрический проводник 36 приклеивается к подложке 30 посредством клейкого слоя 32. Как проиллюстрировано на фиг. 2, когда функциональный слой 34 формируется только клейким слоем 32, толщина функционального слоя 34 предпочтительно больше или равна 0,010 мм, и более предпочтительно больше или равна 0,020 мм. Когда толщина функционального слоя 34 больше или равна 0,010 мм, обеспечивается достаточная механическая прочность (например, прочность на сдвиг). В дополнение к этому, верхний предел толщины функционального слоя 34 особенно не ограничивается. Например, верхний предел толщины функционального слоя может быть меньше или равным 0,10 мм, меньше или равным 0,050 мм, или меньше или равным 0,030 мм. В настоящем варианте осуществления в качестве клейкого слоя 32 используется оптически прозрачное клейкое вещество. При использовании оптически прозрачного клейкого вещества в качестве клейкого слоя 32 клейкий слой 32 обеспечивает прозрачность, и конструкция слоистого изделия с электрическим проводником 10 является благоприятной. Примеры материалов оптически прозрачного клейкого вещества включают в себя листовый материал под названием "оптически прозрачное клейкое вещество" (OCA), такой как акрил, силикон, уретан и т.п.

Электрический проводник, сформированный из проводящих материалов, таких как золото, серебро, медь, алюминий, хром, молибден и т.п., может использоваться в качестве электрического проводника 36. Толщина электрического проводника 36 особенно не ограничивается. Например, толщина электрического проводника может составлять 0,002-0,020 мм. Когда толщина электрического проводника 36 больше или равна 0,002 мм, может быть получено низкое удельное сопротивление, что является подходящим для высокочастотных схем, включая антенны. Кроме того, когда толщина электрического проводника 36 меньше или равна 0,020 мм, можно легко выполнить формирование рисунка травлением и т.п. В настоящем варианте осуществления в качестве электрического проводника 36 применяется медный проводник.

Электрический проводник 36 может быть выполнен в виде сетки. "Сетка" относится к состоянию, в котором проницаемые отверстия формируются в плоскости электрического проводника 36. Благодаря формированию электрического проводника 36 в виде сетки, электрический проводник 36 обеспечивает прозрачность, и конструкция слоистого изделия с электрическим проводником 10 является благоприятной.

Когда электрический проводник 36 формируется в виде сетки, отверстия сетки могут быть прямоугольными или ромбическими. Когда отверстия сетки формируются в виде прямоугольников, они предпочтительно являются квадратными. Когда отверстия сетки являются квадратными, конструкция становится благоприятной. Сетка может также быть случайным образом сформирована с помощью способа самосборки. Случайным образом сформированный электрический проводник может предотвращать образование муара. Ширина линии сетки предпочтительно составляет 5-30 мкм, и более предпочтительно 6-15 мкм. Расстояние между линиями сетки предпочтительно составляет 50-500 мкм, и более предпочтительно 100-300 мкм.

Когда электрический проводник 36 формируется в виде сетки, и клейкий слой 32 является оптически прозрачным клейким веществом, толщина клейкого слоя 32 предпочтительно больше, чем толщина электрического проводника 36. Когда толщина клейкого слоя 32 больше, чем толщина электрического проводника 36, оптически прозрачное клейкое вещество может легко входить в отверстия сетки, улучшая прозрачность слоистого изделия с электрическим проводником 10. Кроме того, дизайн слоистого изделия с электрическим проводником 10 при этом является благоприятным.

Процент площади отверстий в электрическом проводнике 36 предпочтительно больше или равен 80%, и более предпочтительно больше или равен 90%. Процент площади отверстий представляет собой отношение площади отверстий к общей площади электрического проводника 36, включая отверстия.

Защитный материал 38 представляет собой пластину, которая защищает электрический проводник 36 и приклеена к электрическому проводнику 36 посредством промежуточного слоя 40, такого как поливинилбутираль, этиленвинилацетат и т.п. Таким образом, в слоистом изделии с электрическим проводником 10 защитный материал 38 наслаивается на электрический проводник 36 посредством промежуточного слоя 40 для защиты электрического проводника 36. Следует отметить, что защитный материал 38 может приклеиваться к электрическому проводнику 36 не только промежуточным слоем 40, но также и другими клейкими веществами, такими как оптически прозрачное клейкое вещество. Толщина промежуточного слоя 40, когда он используется, составляет, например, 0,37 мм. Другие клейкие вещества, такие как промежуточный слой 40 или оптически прозрачное клейкое вещество и т.п., могут также включать в себя поглотители ультрафиолетового излучения. Включение поглотителей ультрафиолетового излучения предотвращает деградацию функционального слоя 34 из-за ультрафиолетового излучения.

Защитный материал 38 может быть, например, стеклом, таким как известково-натриевое стекло, бесщелочное стекло, боросиликатное стекло; смолами, такими как полиэтилентерефталат (PET), полиэтилен и т.п.; стеклополимерными композитами (например, армированным волокном пластиком); или

керамикой. Защитный материал 38 может предотвращать деградацию функционального слоя 34 из-за ультрафиолетового излучения, влажности (влаги) и воды, и может предотвращать повреждение или разрушение функционального слоя 34 в результате механического контакта. Толщина защитного материала 38 составляет, например, 0,05-5,0 мм. Когда толщина защитного материала 38 больше или равна 0,05 мм, описанные выше деградация функционального слоя 34 и его повреждение или разрушение в результате механического контакта могут быть предотвращены. Толщина защитного материала 38 может быть больше или равной 0,10 мм, больше или равной 0,50 мм, или больше или равной 1,0 мм. Кроме того, когда толщина защитного материала 38 меньше или равна 5,0 мм, эффект рассогласования импеданса с воздухом, вызванный обеспечением защитного материала, может быть подавлен. Толщина защитного материала 38 может быть меньше или равной 3,0 мм и меньше или равной 2,0 мм. В настоящем варианте осуществления в качестве защитного материала 38 используется стеклянная пластина. Материалы стеклянной пластины, используемой для защитного материала 38, являются теми же самыми, что и материалы стеклянной пластины, используемой для подложки 30, так что их описание будет опущено.

Смола, такая как полиэтилентерефталат (PET), полиэтилен и т.п., имеющая толщину 0,05-0,20 мм, также может использоваться для защитного материала 38.

Далее будет произведено сравнение слоистого изделия с электрическим проводником 10 первого варианта осуществления и обычного слоистого изделия с электрическим проводником, в котором проводник приклеивается к подложке промежуточным слоем.

Компонентом слоистого изделия с электрическим проводником 10, соответствующим обычному промежуточному слою, является функциональный слой 34. Толщина  $T$  функционального слоя 34 составляет 0,020-0,050 мм, и может быть меньше или равной 0,300 мм, и таким образом толщина функционального слоя 34 меньше, чем толщина промежуточного слоя (которая больше или равна 0,37 мм), и вариация толщины функционального слоя является малой. В слоистом изделии с электрическим проводником 10, имеющем функциональный слой 34, в первом варианте осуществления направленность радиоволн высокочастотной передачи улучшается, и девиация частоты может быть подавлена по сравнению с обычным слоистым изделием с электрическим проводником, имеющим промежуточный слой, и таким образом могут быть получены достаточные характеристики высокочастотной передачи.

Когда промежуточный слой используется в качестве клейкого вещества, промежуточный слой может растягиваться, вызывая провисание на конце промежуточного слоя (той его части, которая наклонена по отношению к поверхности подложки), свисание с конца подложки или усадку внутрь от конца подложки. Когда происходит такое провисание, свисание или внутренняя усадка, может возникнуть проблема соединения между проводником и проводящими контактами 22. Однако когда оптически прозрачное клейкое вещество используется в качестве клейкого слоя 32, как в настоящем варианте осуществления, клейкий слой 32 не растягивается, и поэтому электрический проводник 36 и проводящие контакты 22 могут быть надежно соединены.

Фиг. 4 представляет собой увеличенное поперечное сечение главной части слоистого изделия с электрическим проводником 50 во втором варианте осуществления. В описании слоистого изделия с электрическим проводником 50 элементы, идентичные или подобные элементам слоистого изделия с электрическим проводником 10 первого варианта осуществления, показанного на фиг. 2, будут упоминаться с теми же самыми ссылочными цифрами.

Слоистое изделие с электрическим проводником 50, проиллюстрированное на фиг. 4, включает в себя электрический проводник 36 с толщиной меньше или равной 20 мкм (например, 10 мкм). Когда используется такой тонкий электрический проводник 36, трудно напрямую приклеить электрический проводник 36 к подложке 30 посредством клейкого слоя 32, чтобы сформировать линии передачи. Таким образом, в таком случае используется слоистое изделие 56, в котором электрический проводник 36 приклеивается к полимерной пластине 52 клейким веществом 54. Электрический проводник 36 формируется в виде линий передачи в состоянии слоистого изделия 56, и полимерная пластина 52 затем приклеивается к подложке 30 посредством клейкого слоя 32. Когда электрический проводник 36 имеет толщину менее 10 мкм (например, 5 мкм), полимерная пластина 52 может быть обеспечена напрямую, например осаждением электрического проводника 36 вместо использования клейкого вещества 54. Слоистое изделие с электрическим проводником 50 во втором варианте осуществления включает в себя функциональный слой 34, включающий клейкий слой 32, полимерную пластину 52 и клейкое вещество 54, и включает в себя армирующий слой 58 для электрического проводника 36, образуемый полимерной пластиной 52 и клейким веществом 54.

В качестве полимерной пластины 52 могут использоваться полимерные пластины из полиэтилентерефталата, полиэтилена или полиимида, имеющие толщину 0,05-0,20 мм. В настоящем варианте осуществления использовалась пластина из полиэтилентерефталата, имеющая толщину 0,10 мм. Температура полимерной пластины 52 становится высокой во время процесса производства слоистого изделия с электрическим проводником 50, когда у слоистого изделия с электрическим проводником 50 имеется промежуточный слой 40 между электрическим проводником 36 и защитным материалом 38. Полимерная пластина 52 предпочтительно состоит из материала, имеющего высокую температуру плавления и высокую термостойкость, чтобы она не деформировалась при высокой температуре. Этот материал предпочти-

тельно представляет собой полиэтилентерефталат (температура плавления приблизительно 225°C), и более предпочтительно полиимид. Примеры клейкого вещества 54 включают в себя акриловое клейкое вещество, имеющее толщину 0,005-0,02 мм (например, 0,01 мм). В дополнение к этому, клейкое вещество 54 может включать в себя клейкое вещество на основе силикона и клейкое вещество на основе уретана.

Толщина армирующего слоя 58 предпочтительно составляет 0,06-0,22 мм.

Толщина функционального слоя 34, формируемого клейким слоем 32, полимерной пластиной 52 и клейким веществом 54, в слоистом изделии с электрическим проводником 50 второго варианта осуществления составляет, например, 0,135 мм. Толщина функционального слоя меньше или равна 0,300 мм, то есть он является более тонким, чем промежуточный слой (толщина которого больше или равна 0,37 мм), и таким образом вариация толщины функционального слоя является малой. В слоистом изделии с электрическим проводником 50 во втором варианте осуществления направленность радиоволн высокочастотной передачи улучшается, и девиация частоты может быть подавлена по сравнению с обычным слоистым изделием с электрическим проводником, имеющим промежуточный слой, и таким образом могут быть получены достаточные характеристики высокочастотной передачи.

Фиг. 5 представляет собой увеличенное поперечное сечение главной части слоистого изделия с электрическим проводником 60 в третьем варианте осуществления. В описании слоистого изделия с электрическим проводником 60 элементы, идентичные или подобные элементам слоистого изделия с электрическим проводником 10 первого варианта осуществления, показанного на фиг. 2, будут упоминаться с теми же самыми ссылочными цифрами.

В слоистом изделии с электрическим проводником 60 функциональный слой 34 (соответствующий первому функциональному слою настоящего изобретения), имеющий по меньшей мере клейкий слой 32 (соответствующий первому клейкому слою настоящего изобретения), электрический проводник 36 (соответствующий первому электрическому проводнику настоящего изобретения), и защитный материал (соответствующий первому защитному материалу настоящего изобретения) последовательно наслаиваются в направлении толщины на переднюю поверхность 30А (соответствующую первой поверхности настоящего изобретения) подложки 30. Кроме того, функциональный слой 34 (соответствующий второму функциональному слою настоящего изобретения), имеющий по меньшей мере клейкий слой 32 (соответствующий второму клейкому слою настоящего изобретения), электрический проводник 36 (соответствующий второму электрическому проводнику настоящего изобретения) и защитный материал 38 (соответствующий второму защитному материалу настоящего изобретения) последовательно наслаиваются в направлении толщины на заднюю поверхность 30В (соответствующую второй поверхности настоящего изобретения) подложки 30. Каждый функциональный слой 34 и 34 может иметь толщину, меньшую или равную 0,300 мм.

Кроме того, толщина каждого функционального слоя составляет 0,020-0,030 мм, и предпочтительно 0,025 мм, потому что функциональные слои 34 и 34 слоистого изделия с электрическим проводником 60 формируются только клейкими слоями 32.

Толщина каждого функционального слоя 34 и 34 слоистого изделия с электрическим проводником 60 в третьем варианте осуществления также составляет, например, 0,025 мм, что меньше или равно 0,300 мм. Следовательно, могут быть получены достаточные характеристики высокочастотной передачи, как в первом и втором вариантах осуществления слоистого изделия с электрическими проводниками 10 и 50.

Фиг. 6 представляет собой увеличенное поперечное сечение главной части слоистого изделия с электрическим проводником 70 в четвертом варианте осуществления. В описании слоистого изделия с электрическим проводником 70 элементы, идентичные или подобные элементам слоистого изделия с электрическим проводником 50 второго варианта осуществления (фиг. 4) и слоистого изделия с электрическим проводником 60 третьего варианта осуществления (фиг. 5), будут упоминаться с теми же самыми ссылочными цифрами.

Слоистое изделие с электрическим проводником 70 включает в себя функциональный слой 34 на передней поверхности 30А подложки 30. Функциональный слой 34 включает в себя клейкий слой 32 и армирующий слой 58 (соответствующий первому армирующему слою настоящего изобретения), формируемый полимерной пластиной 52 и клейким веществом 54. Кроме того, функциональный слой 34 также предусматривается на задней поверхности 30В подложки 30. Функциональный слой 34 включает в себя клейкий слой 32 и армирующий слой 58 (соответствующий второму армирующему слою настоящего изобретения), формируемый полимерной пластиной 52 и клейким веществом 54. Толщина первого функционального слоя меньше или равна 0,300 мм, и толщина второго функционального слоя меньше или равна 0,300 мм.

Толщина функционального слоя 34, формируемого клейким слоем 32, полимерной пластиной 52 и клейким веществом 54, в слоистом изделии с электрическим проводником 70 четвертого варианта осуществления составляет, например, 0,135 мм, что меньше или равно 0,300 мм. Следовательно, могут быть получены достаточные характеристики высокочастотной передачи, как в вариантах осуществления с первого по третий слоистого изделия с электрическими проводниками 10, 50 и 60.

Хотя выше был подробно описан предпочтительный вариант осуществления, в него могут быть

внесены различные модификации и замены без отступлений от области охвата формулы изобретения.

Настоящая международная заявка испрашивает приоритет в соответствии с японской Патентной заявкой № 2018-209011, поданной 6 ноября 2018 г., полное содержание которой включено в настоящий документ посредством ссылки.

#### Описание ссылочных цифр

- 10 - слоистое изделие с электрическим проводником,
- 12 - антенный блок,
- 14 - антенна,
- 16 - разъем,
- 18 - корпус разъема,
- 20 - ножки,
- 22 - проводящие контакты,
- 30 - подложка,
- 30А - передняя поверхность,
- 30В - задняя поверхность,
- 32 - клейкий слой,
- 34 - функциональный слой,
- 36 - электрический проводник,
- 38 - защитный материал,
- 40 - промежуточный слой,
- 50 - слоистое изделие с электрическим проводником,
- 52 - полимерная пластина,
- 54 - клейкое вещество,
- 56 - слоистое изделие,
- 58 - армирующий слой,
- 60 - слоистое изделие с электрическим проводником,
- 70 - слоистое изделие с электрическим проводником.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Слоистое изделие с электрическим проводником для высокочастотных применений, антенных применений или электронных применений, содержащее:

подложку, имеющую первую поверхность в качестве передней поверхности и вторую поверхность в качестве задней поверхности, где подложка представляет собой стеклянную пластину;

первый слой, имеющий по меньшей мере первый клейкий слой;

первый электрический проводник;

первый защитный материал;

второй слой, имеющий по меньшей мере второй клейкий слой;

второй электрический проводник; и

второй защитный материал,

в котором первый слой, имеющий по меньшей мере первый клейкий слой, первый электрический проводник и первый защитный материал, в указанном порядке последовательно наложены в направлении толщины на первую поверхность подложки,

в котором второй слой, имеющий по меньшей мере второй клейкий слой, второй электрический проводник и второй защитный материал, в указанном порядке последовательно наложены в направлении толщины на вторую поверхность подложки, и

в котором толщина первого слоя меньше или равна 0,300 мм, и толщина второго слоя меньше или равна 0,300 мм.

2. Изделие по п. 1, в котором

первый слой содержит первый клейкий слой и первый армирующий слой для армирования первого электрического проводника, и

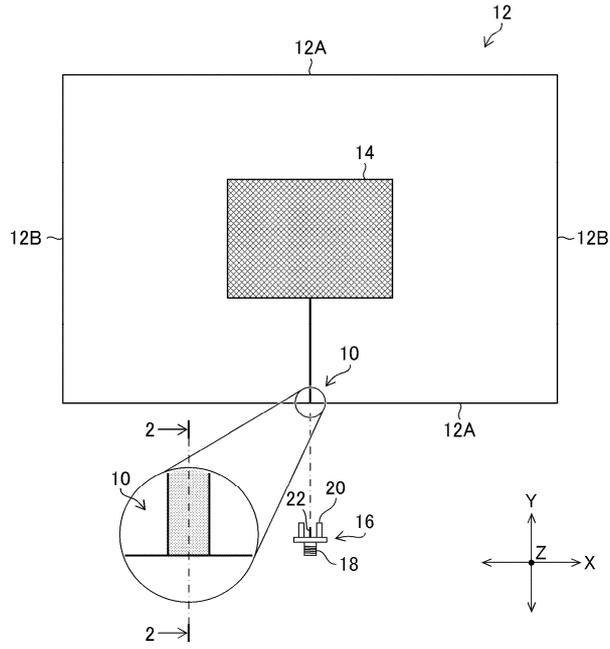
второй слой содержит второй клейкий слой и второй армирующий слой для армирования второго электрического проводника.

3. Изделие по п. 1 или 2, в котором первый клейкий слой и второй клейкий слой являются оптически прозрачными клейкими веществами.

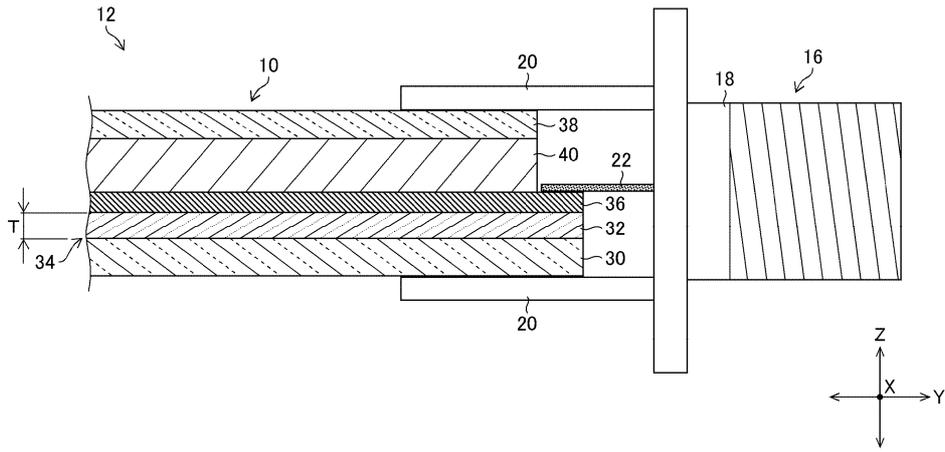
4. Изделие по любому из пп. 1-3, в котором подложка выполнена из смолы.

5. Изделие по любому из пп. 1-4, в котором первый защитный материал и второй защитный материал являются стеклянными пластинами.

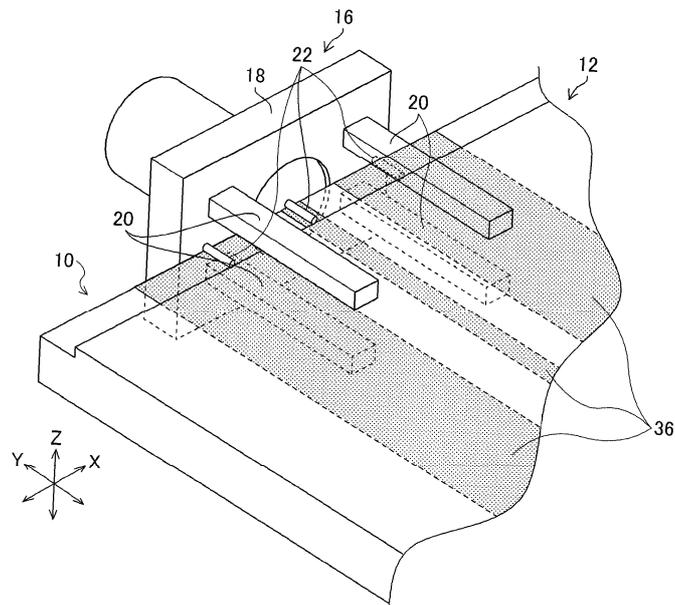
6. Изделие по любому из пп. 1-4, в котором первый защитный материал и второй защитный материал выполнены из смолы.



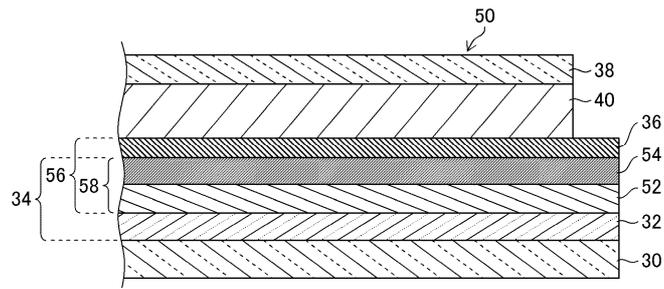
Фиг. 1



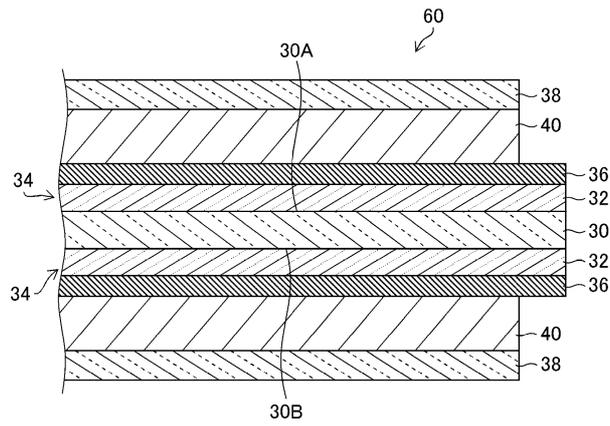
Фиг. 2



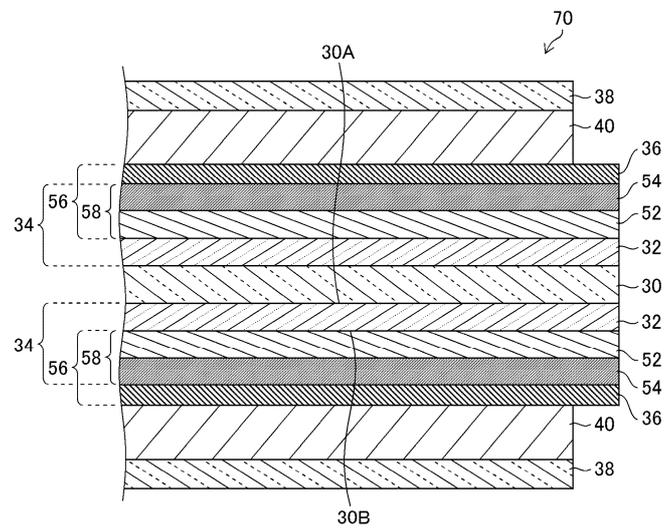
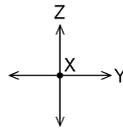
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

