



(51) МПК
G12B 17/02 (2006.01)
H05K 9/00 (2006.01)
G06K 19/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011120486/07, 13.11.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 13.11.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 17.12.2008 US 12/337,299

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2012 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 20.08.2013 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 41399 U1, 20.10.2004. EP 1245720 A1, 02.10.2002. RU 2243980 C1, 10.01.2005. RU 2150746 C1, 10.06.2000. RU 2091879 C1, 27.09.1997. US 2003/0141096 A1, 31.07.2003. JP 2000-062082 A, 29.02.2000. JP 2006-152129 A, 15.06.2006.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 24.05.2011

(86) Заявка РСТ:
 US 2009/064338 (13.11.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2010/077447 (08.07.2010)

Адрес для переписки:
 105215, Москва, а/я 26, пат.пов. Н.А.
 Рыбиной, рег.№ 508

(72) Автор(ы):

**ЛИМ Джеффри А. (US),
 НДЖИН Съён (US),
 ЛАМБЕРТ Роберт Л. Джр. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ЗМ ИННОВЕЙТИВ ПРОПЕРТИЗ
 КОМПАНИ (US)**

RU 2 4 9 0 7 3 2 C 2

RU 2 4 9 0 7 3 2 C 2

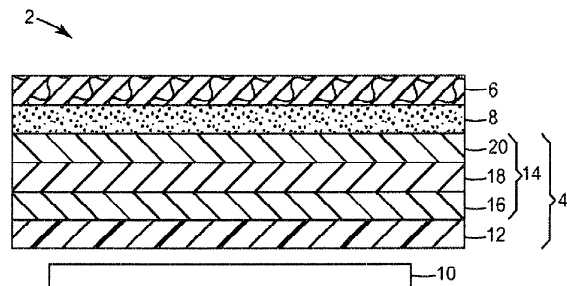
(54) ИЗДЕЛИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к радиочастотной идентификации, а более конкретно к изделиям для защиты информации в радиочастотных идентификационных системах. Технический результат - создание изделия с повышенными сопротивлением к истиранию, коррозионной стойкостью, эффективностью экранирования, препятствующего хищению данных путем несанкционированного овладения данными или информацией. Достигается тем, что в экранирующем изделии, включающем

полимерный проводящий слой и защитный слой, расположенный рядом с полимерным проводящим слоем, полимерный проводящий слой обеспечивает электромагнитные экранирующие свойства, так что предотвращает получение данных из радиочастотного информационного компонента внешним устройством, когда радиочастотный информационный компонент расположен между внешним устройством на одной стороне и полимерным проводящим и защитным слоями на другой стороне.

Экранирующее изделие по существу может окружать радиочастотный информационный компонент. 3 н. и 17 з.п. ф-лы, 9 ил., 3 табл.



Фиг. 1

RU 2490732 C2

RU 2490732 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G12B 17/02 (2006.01)
H05K 9/00 (2006.01)
G06K 19/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011120486/07, 13.11.2009**

(24) Effective date for property rights:
13.11.2009

Priority:

(30) Convention priority:
17.12.2008 US 12/337,299

(43) Application published: **27.11.2012 Bull. 33**

(45) Date of publication: **20.08.2013 Bull. 23**

(85) Commencement of national phase: **24.05.2011**

(86) PCT application:
US 2009/064338 (13.11.2009)

(87) PCT publication:
WO 2010/077447 (08.07.2010)

Mail address:

**105215, Moskva, a/ja 26, pat.pov. N.A. Rybinovj,
reg.№ 508**

(72) Inventor(s):

**LIM Dzheffri A. (US),
NDZhIN S'en (US),
LAMBERT Robert L. Dzhr. (US)**

(73) Proprietor(s):

3M INNOVEJTIV PROPERTIZ KOMPANI (US)

(54) **ELECTROMAGNETIC SHIELDING ARTICLE**

(57) Abstract:

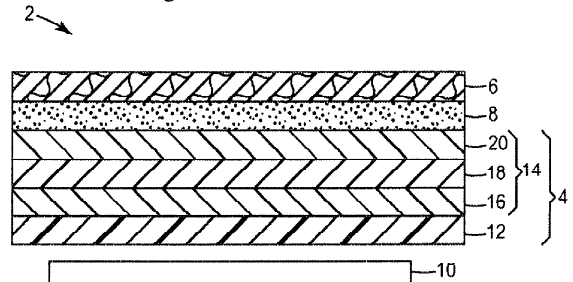
FIELD: physics.

SUBSTANCE: in a shielding article, having a polymer conducting layer and a protective layer adjacent to the polymer conducting layer, the polymer conducting layer provides electromagnetic shielding properties so as to prevent the reception of data from a radio frequency information component by an external device when the component is located between the external device on one side and the polymer conducting and protective layers on the other side. The shielding article may substantially surround the radio frequency information component.

EFFECT: design of an article with high wear

resistance, corrosion resistance, shielding efficiency, prevents data theft by unauthorised acquisition of data or information.

20 cl, 9 dwg, 3 tbl



Фиг. 1

RU 2 490 732 C2

RU 2 490 732 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к радиочастотной идентификации, а более конкретно, к изделиям для защиты информации в радиочастотных идентификационных системах.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Радиочастотные идентификационные устройства (RFID) содержат данные или информацию, которая может быть доступна соответствующему приемнику. RFID создает автоматическое средство сбора информации о продукте, месте, времени или сделке быстро, легко и без субъективной ошибки. Оно обеспечивает бесконтактный канал передачи данных, без необходимости быть в пределах видимости или опасения влияния неблагоприятных условий окружающей среды, что ограничивает другие идентификационные технологии, такие как штриховые коды. Дополнительно, RFID больше, чем только кодовое идентификационное устройство, оно может быть использовано как носитель данных, информации, которую записывают и обновляют, когда необходимо или задано. Данные или информация, носимые и хранимые RFID могут быть чувствительны к распространению и перехвату лицами, не получившими разрешения на получение данных или информации. Такой несанкционированный перехват или получение RFID данных или информации представляет проблему для тех, кто хочет надежно носить и хранить данные или информацию с помощью RFID.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В одном воплощении изобретение представляет собой экранирующее изделие, включающее полимерный проводящий слой и защитный слой, расположенный вблизи проводящего слоя. Полимерный проводящий слой обеспечивает электромагнитные экранирующие свойства, так что предотвращает получение данных из радиочастотного информационного компонента внешним устройством, когда компонент находится между внешним устройством и полимерным проводящим слоем.

В другом воплощении изобретение представляет собой экранирующее изделие, включающее полимерный проводящий слой и защитный слой, расположенный вблизи проводящего слоя. Экранирующее изделие по существу окружает радиочастотный информационный компонент. Полимерный проводящий слой обеспечивает электромагнитные экранирующие характеристики, так что предотвращает получение данных из радиочастотного информационного компонента внешним устройством, когда радиочастотный информационный компонент и экранирующее изделие скомпонованы в сборку.

В другом воплощении изобретение представляет собой способ, включающий обеспечение экранирующего изделия, включающего полимерный проводящий слой и защитный слой, расположенный вблизи проводящего слоя, размещение радиочастотного информационного компонента рядом с полимерным проводящим слоем экранирующего изделия, экранирование электромагнитного взаимодействия между радиочастотным информационным компонентом и внешним устройством для предотвращения несанкционированного получения информации из радиочастотного информационного компонента.

Приведенное выше раскрытие настоящего изобретения не ограничивается описанием каждого раскрытого воплощения или любой реализации настоящего изобретения. Фигуры и детальное описание, которые следуют ниже, более подробно показывают пояснительные воплощения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На Фиг.1 схематично показан поперечный разрез примерного воплощения

экранирующего изделия и радиочастотного информационного компонента, согласно одному воплощению настоящего изобретения.

На Фиг.2 приведен график, иллюстрирующий улучшенную экранирующую эффективность, достигнутую экранирующим изделием согласно воплощению настоящего изобретения.

На Фиг.3А-Фиг.3В приведен график, иллюстрирующий улучшенное сопротивление изнашиванию, достигнутое экранирующим изделием согласно воплощению настоящего изобретения.

На Фиг.4А-Фиг.4D показан график, иллюстрирующий улучшенную экранирующую эффективность в сочетании с улучшенным сопротивлением изнашиванию, достигнутые экранирующим изделием согласно воплощению настоящего изобретения.

На Фиг.5 приведен вид спереди на другое примерное воплощение экранирующего изделия и радиочастотного информационного компонента согласно другому воплощению настоящего изобретения.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В следующем детальном описании предпочтительных вариантов воплощений настоящего изобретения приведены ссылки на сопровождающие чертежи, которые являются частью описания. Сопровождающие чертежи показывают, путем иллюстрации, характерные воплощения, в которых изобретение может быть реализовано. Должно быть понятно, что другие воплощения могут быть реализованы, и что структурные или логичные изменения могут быть сделаны без выхода за пределы настоящего изобретения. Поэтому следующее детальное описание не может рассматриваться в ограничительном значении, и пределы изобретения определены в приложенной формуле изобретения.

В одном воплощении настоящее изобретение включает многослойное экранирующее изделие, которое используют для экранировки радиочастотных информационных устройств посредством интерференции или отсечения электрического или магнитного радиочастотного обнаруженного сигнала, излучаемого электромагнитным оборудованием, электронным оборудованием, приемными устройствами или другими внешними устройствами.

Фиг.1 показывает примерное воплощение экранирующего устройства согласно одному воплощению настоящего изобретения. Экранирующее изделие 2 включает полимерный проводящий слой 4, защитный слой 6 и необязательный адгезивный слой 8, расположенный между полимерным проводящим слоем 4 и защитным слоем 6. Полимерный проводящий слой 4 обеспечивает электромагнитные экранирующие характеристики, так что препятствует получению данных из радиочастотного информационного компонента 10 внешним устройством (не показан), когда полимерный проводящий и защитный слои расположены между внешним устройством с одной стороны и радиочастотным информационным компонентом с другой стороны.

В воплощении, показанном на Фиг.1, экранирующее изделие 2 расположено относительно радиочастотного информационного компонента 10 так, что полимерный проводящий слой 4 обращен к радиочастотному информационному компоненту 10. В другом воплощении изобретения экранирующее изделие 2 может быть расположено относительно радиочастотного информационного компонента 10 так, что защитный слой 6 обращен к радиочастотному информационному компоненту 10. В воплощении, показанном на Фиг.1, полимерный проводящий слой 4 включает полимерный слой 12 и проводящий слой 14, расположенный на полимерном слое 12. Проводящий слой 14 может быть сформирован металлизацией полимерного

слоя 12, например, химическим нанесением (таким, как, например, гальваническое покрытие), физическим нанесением (таким, как, например, напыление) или любым другим подходящим способом. Альтернативно, проводящий слой 14 может быть ламинирован на полимерный слой 12. Вместо или в добавление к проводящему слою 14 полимерный проводящий слой 4 может включать полимерный слой 12, наполненный проводящими частицами. Полимерный слой 12 может включать любые подходящие материалы, включая, но, не ограничивая, полиэфир, полипропилен и полиэтилен. В одном воплощении полимерный слой 12 имеет толщину в интервале от 0,02 мм до 0,08 мм. В воплощении, показанном на Фиг.1, проводящий слой 14 включает медный слой 18 между первым слоем 16 никеля (также обозначенным, как грунтовка) и вторым слоем 20 никеля (также обозначенным, как покрытие). Первый слой 16 никеля, медный слой 18 и второй слой 20 никеля наносят на поверхность полимерного слоя 12, используя любой подходящий способ, известный в данной области. Полимерный слой 12 обеспечивает достаточную гибкость для конечного применения экранирующего изделия 2, в то же время он также имеет достаточную жесткость для использования в процессе металлизации напылением. Слои 16, 20 никеля на какой-либо стороне медного слоя 18 обеспечивают лучшую адгезию к полимерному слою 12, чем одна медь, и также служат как слои коррозионной защиты для медного слоя 18. Медный слой 18 обеспечивает превосходную электрическую проводимость, позволяя конструкции действовать как экранирующее изделие для радиочастотного информационного компонента 10. В одном воплощении первый слой 16 никеля имеет толщину в интервале от 100 Å до 400 Å (от 10 до 40 нм), медный слой 18 имеет толщину в интервале от 1000 Å до 3000 Å (от 100 до 300 нм) и второй слой 20 никеля имеет толщину в интервале от 150 Å до 600 Å (от 15 до 60 нм). В предпочтительном воплощении первый слой 16 никеля имеет толщину в интервале от 100 Å до 200 Å (от 10 до 20 нм), медный слой 18 имеет толщину в интервале от 1600 Å до 1800 Å (от 160 до 180 нм) и второй слой 20 никеля имеет толщину в интервале от 200 Å до 400 Å (от 20 до 40 нм). Предпочтительные интервалы толщин материалов обеспечивают заданный баланс гибкости и надежности материала, в то же время обеспечивая соответствующие количества материала для электрической проводимости и коррозионной защиты. Слои 16, 20 никеля определены здесь как слои, включающие, по меньшей мере, никель (Ni), никелевые сплавы и аустенитные суперсплавы на основе никеля, такие как, например, аустенитный суперсплав на основе никеля, доступный под торговым обозначением INCONEL, выпускаемый Special Metals Corporation (Нью Хартфорд, Нью-Йорк, США). Медный слой 18 определен здесь как слой, включающий, по меньшей мере, медь (Cu) и медные сплавы.

В одном воплощении защитный слой 6 включает полиэфирный лист, покрытый неорганическим покрытием, такой как, например, включает полиэфирная бумага, покрытая неорганическим покрытием, доступная под торговым обозначением TufQUIN, выпускаемая 3M Company (Сент-Пол, Миннесота, США). TufQUIN предлагает высокотемпературные возможности неорганических материалов, соединенные с высокой механической прочностью, обеспечиваемой использованием органических волокон. Листы TufQUIN могут быть скомбинированы с полиэфирной пленкой для формирования гибкого ламината, однозначно пригодного для применений в качестве высокотемпературной электрической изоляции. В другом воплощении защитный слой 6 включает арамидную бумагу, такую как, например, арамидную бумагу/ доступную под торговым обозначением NOMEX, выпускаемую E.I. du Pont de Nemours and Company (Вилмингтон, Делавэр, США). Защитный слой 6

типично способен обеспечить как химическую защиту (такую как, например, защиту от коррозии), так и физическую защиту (такую как, например, защиту от изнашивания).

В одном воплощении адгезивный слой 8 использован для прикрепления защитного слоя 6 к полимерному проводящему слою 4. Адгезивный слой 8 может включать адгезив, чувствительный к давлению (PSA), термоплавкий адгезив (HAA), акриловый адгезив, непроводящий адгезив, проводящий адгезив или любой другой подходящий адгезив. Адгезивный слой 8 может включать ингибитор коррозии. В одном воплощении адгезивный слой 8 имеет толщину в интервале от 0,01 мм до 0,04 мм.

Экранирующее изделие, описанное здесь, имеет многочисленные преимущества для использования по назначению. Некоторые из этих преимуществ описаны более детально ниже.

Сопротивление истиранию и эффективность экранирования

Полезные достоинства экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения включает его сопротивление изнашиванию и его эффективность экранирования, в частности их сочетание. Испытание на изнашивание экранирующих изделий, соответственно воплощающих настоящее изобретение, и обычных экранирующих изделий, было проведено для определения сопротивления изнашиванию экранирующих изделий. Испытание на изнашивание было проведено, в основном следуя Стандартному руководству для сопротивления изнашиванию текстильных тканей (Standard Guide for Abrasion Resistance of Textile Fabrics) (вращающая платформа, двусторонний метод) ASTM (Американское общество по испытанию материалов) D 3884-01 (2007). Были изготовлены круглые испытуемые образцы. Каждый испытуемый образец имел диаметр в 4,1 дюйм (10,4 см) и отверстие в 6 мм в центре образца. Были изготовлены следующие испытуемые образцы. Испытуемые образцы 101 и 102 были образцами экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий адгезив, чувствительный к давлению (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий TufQUIN 110 и имеющий толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Испытуемые образцы 103 и 104 были образцами экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий чувствительный к давлению адгезив (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий NOMEX 410 и имеющий толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Сопоставительные испытуемые образцы C105 и C106 были образцами обычного экранирующего изделия, включающего слой алюминиевой фольги, имеющий толщину примерно 6 мкм и защитный слой, включающий TYVEK и имеющий толщину примерно 508 мкм. TYVEK есть торговая марка тонкого слоя крученых высокопрочных полиэтиленовых волокон, синтетического материала, выпускаемого E. I. du Pont de Nemours and Company (Вилмингтон, Делавэр, США). Сопоставительные испытуемые образцы C107 и C108 были образцами обычного экранирующего изделия, включающего свободно размещенную алюминиевую фольгу, имеющую толщину примерно 23 мкм, вложенную в термически запаянный защитный слой, включающий винил и имеющий

толщину примерно 690 мкм. Абразивная машина Taber, выпускаемая Taber Industries of North Tonawanda (Нью-Йорк, США), была использована для истирания испытуемых образцов следующим способом. Испытуемые образцы были помещены на истирающее удерживающее устройство с защитным слоем экранирующего изделия, обращенным
 5 вверх. Истирающий диск CS-10, выпускаемый Taber Industries of North Tonawanda (Нью-Йорк, США), был установлен на абразивную машину, и испытательный груз 500 г был приложен к диску. Образцы 101, 103, C105 и C107 испытывались на абразивной
 10 машине 500 циклами при скорости 60 циклов в минуту (ц/мин). Образцы 102, 104, C106 и C108 испытывались на абразивной машине 2000 циклами при скорости 60 циклов в минуту (ц/мин). После абразивная машина была остановлена, испытуемые образцы были визуально обследованы для обнаружения признаков разрушения. Результаты испытаний на истирание, описанные выше, показаны в таблице 1.

15

Таблица 1		
Перечень образцов	Число циклов	Результат
Образец 101	500	Нет истирания
Образец 103	500	Нет истирания
Образец C105	500	Заметное истирание
Образец C107	500	Нет истирания
Образец 102	2000	Слабое истирание
Образец 104	2000	Нет истирания
Образец C106	2000	Сквозное истирание
Образец C108	2000	Нет истирания

20

25 Испытание на изнашивание защитных слоев экранирующих изделий согласно воплощению настоящего изобретения и защитных слоев обычных экранирующих изделий было проведено для определения влияния проникновения воды на
 30 сопротивление истиранию. Испытание на изнашивание было проведено, в основном следуя Стандартному руководству для сопротивления истиранию текстильных тканей (Standard Guide for Abrasion Resistance of Textile Fabrics) (вращающая платформа, двусторонний метод) ASTM (Американское общество по испытанию материалов) D 3884-01 (2007). Были изготовлены круглые испытуемые образцы. Каждый испытуемый
 35 образец имел диаметр в 4,1 дюйм (10,4 см) и отверстие в 6 мм в центре образца. Были изготовлены следующие испытуемые образцы. Испытуемые образцы 201, 202 и 203 были образцами защитного слоя 6 экранирующего изделия 2, включающего TufQUIN 110 и имевшего толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Сопоставительные испытуемые образцы C204, C205 и C206 были образцами защитного слоя обычного
 40 экранирующего изделия, включающего TYVEK 1025D, и имели толщину примерно 5,0 мил (0,13 мм). Образцы 201 и C204 были вымочены в воде в течение 5 минут, образцы 202 и C205 были вымочены в воде в течение 24 часов, а образцы 203 и C206 были вымочены в воде в течение 48 часов. Абразивная машина Taber была использована для изнашивания испытуемых образцов следующим способом.
 45 Испытуемые образцы были помещены на истирающее удерживающее устройство. Истирающий диск CS-10 был установлен на абразивную машину, и испытательный груз 500 г был приложен к диску. На абразивной машине было выполнено 500 циклов при скорости 60 циклов в минуту (ц/мин). После абразивная машина была
 50 остановлена, испытуемые образцы были визуально обследованы для обнаружения признаков разрушения. Результаты испытаний на истирание, описанные выше, показаны в таблице 2.

Таблица 2

Перечень образцов	Время вымачивания	Результат
Образец 201	5 минут	Нет истирания
Образец С204	5 минут	Заметное истирание
Образец 202	24 часа	Слабое истирание
Образец С205	24 часа	Сквозное истирание
Образец 203	48 часов	Слабое истирание
Образец С206	48 часов	Сквозное истирание

Как видно из результатов испытаний на истирание, показанных в таблице 1 и таблице 2, защитный слой экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения обеспечивает защиту полимерного проводящего слоя экранирующего изделия, предохраняя полимерный проводящий слой от истирания.

Измерения эффективности экранирования экранирующих изделий согласно воплощению настоящего изобретения и обычных экранирующих изделий проводились для определения экранирующей характеристики экранирующих изделий. Измерения эффективности экранирования были проведены, в основном следуя Стандартному методу испытаний для измерения эффективности электромагнитного экранирования плоских материалов (Standard Test Method for Measuring the Electromagnetic Shielding Effectiveness of Planar Materials) ASTM (Американское общество по испытанию материалов) D 4935-99. Были изготовлены следующие испытуемые образцы.

Испытуемый образец 301 был образцом экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий чувствительный к давлению адгезив (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий TufQUIN 110 и имеющий толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Испытуемый образец 302 был образцом экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий чувствительный к давлению адгезив (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий NOMEX 410 и имеющий толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Сопоставительный испытуемый образец С303 был образцом обычного экранирующего изделия, включающего слой свободно размещенной алюминиевой фольги, имеющий толщину примерно 6 мкм, вложенной в термически запаянный защитный слой, включающий TYVEK и имеющий толщину примерно 508 мкм. Сопоставительный испытуемый образец С304 был образцом обычного экранирующего изделия, включающего слой свободно плавающей алюминиевой фольги, имеющий толщину примерно 23 мкм, вложенный в термически запаянный защитный слой, включающим винил и имеющим толщину примерно 690 мкм. Сопоставительный испытуемый образец С305 был образцом обычного экранирующего изделия, включающего алюминиевый слой, имеющий толщину примерно 6,4 мкм, закрытый защитным слоем, включающим бумагу и имеющим толщину примерно 544 мкм. Описанные выше результаты измерений эффективности экранирования показаны на Фиг.2.

Как можно видеть из измерений эффективности экранирования, показанных на Фиг.2, экранирующее изделие согласно воплощению настоящего изобретения

обеспечивает равномерную эффективность экранирования в частотном диапазоне от примерно 300 кГц до примерно 1 ГГц, в то время как эффективность экранирования обычного экранирующего изделия оказалась меньше на низкочастотном конце измеренного частотного диапазона и выше на высокочастотном конце измеренного частотного диапазона.

Испытание на изнашивание экранирующих изделий согласно воплощению настоящего изобретения и обычного экранирующего изделия были проведены совместно с измерениями массы, толщины и эффективности экранирования экранирующего изделия для определения изменения массы и изменения толщины экранирующего изделия, обусловленными результатами испытаний на изнашивание, и влияния испытаний на изнашивание на эффективность экранирования экранирующих изделий. Испытания на изнашивание проводились, в основном следуя Стандартному руководству для сопротивления истиранию текстильных тканей (Standard Guide for Abrasion Resistance of Textile Fabrics) (вращающаяся платформа, двусторонний метод) ASTM (Американское общество по испытанию материалов) D 3884-01 (2007). Измерения эффективности экранирования были проведены, в основном следуя Стандартному методу испытаний для измерения эффективности электромагнитного экранирования плоских материалов (Standard Test Method for Measuring the Electromagnetic Shielding Effectiveness of Planar Materials) ASTM (Американское общество по испытанию материалов) D 4935-99. Для проведения испытаний на истирание в центре испытуемого образца требовалось отверстие для закрепления в истирающем удерживающем устройстве. Однако для адекватного измерения эффективности электромагнитного экранирования требовались испытуемые образцы без какого-либо отверстия, прокола, прорези или чего-либо подобного. Для того чтобы решить эту проблему, испытания проводились следующим образом. Были изготовлены круглые испытуемые образцы. Каждый испытуемый образец имел диаметр 4,1 дюйм (10,4 см). Были изготовлены следующие образцы. Испытуемые образцы 401 и 402 были образцами экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий чувствительный к давлению адгезив (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий TufQUIN 110 и имеющий толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Испытуемые образцы 403 и 404 были образцами экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий чувствительный к давлению адгезив (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий NOMEX 410 и имеющий толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Испытуемые образцы 405 и 406 были образцами экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий чувствительный к давлению адгезив (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий TYVEK 1025D

и имеющий толщину примерно 5,0 мил (0,13 мм). Сопоставительный испытуемый образец С407 был образцом обычного экранирующего изделия, включающего а слой алюминиевой фольги, имеющий толщину примерно 6 мкм, и защитный слой TYVEK, имеющий толщину примерно 508 мкм. Была измерена начальная толщина T1
5 испытуемых образцов. Для измерения испытуемых образцов было использовано линейное измерительное устройство Mitutoyo, выпускаемое Mitutoyo Corporation (Кавасаки, Япония). Была измерена эффективность (SE1) экранирования испытуемых образцов. Было вырезано отверстие диаметром 6 мм в центре испытуемых образцов
10 для испытаний на истирание. Была измерена начальная масса (M1) испытуемых образцов. Для измерения массы испытуемых образцов были использованы прецизионные весы Mettler PM100, выпускаемые Mettler-Toledo Inc. (Колумбус, Огайо, США). Была измерена эффективность (SE2) экранирования испытуемых образцов с вырезанным отверстием. Заплата из материала испытуемого образца временно накладывалась на отверстие в испытуемых образцах для приготовления испытуемых
15 образцов к измерения эффективности экранирования. Была измерена эффективность (SE3) экранирования испытуемых образцов с закрытым заплаткой отверстием. Измерения эффективностей SE, SE2 и SE3 экранирования были сравнены для определения влияния отверстия в испытуемых образцах и заплатки из материала
20 испытуемого образца на эффективность экранирования испытуемых образцов. Полученные данные сравнения эффективностей экранирования показали несущественные различия между измеренными образцами с отверстием и измеренными образцами с заплаткой на отверстии. Абразивная машина Taber была
25 использована для истирания испытуемых образцов следующим способом. Испытуемые образцы были помещены на истирающее удерживающее устройство. Истирающий диск CS-10 был установлен на абразивную машину, и испытательный груз 500 г был приложен к диску. На абразивной машине было выполнено 7000
30 циклами при скорости 60 циклов в минуту (ц/мин). Абразивная машина останавливалась через каждый 500 циклов, во время каждой остановки испытуемые образцы временно снимались с абразивной машины для измерений массы (M2), толщины (T2) и эффективности экранирования. С использованием формулы $[(M2-M1)/M1] \times 100\%$ было вычислено изменение массы каждого образца в результате
35 испытаний на истирание. С использованием формулы $[(T2-T1)/T1] \times 100\%$ было вычислено изменение толщины каждого образца в результате испытаний на истирание. Для измерения эффективности экранирования заплатки из материала испытуемого образца временно помещались на отверстие в испытуемом образце
40 диаметром 6 мм. Описанные выше результаты испытаний на изнашивание с соответствующим изменением массы показаны на Фиг.4А, с соответствующим изменением толщины показаны на Фиг.4В и с соответствующим изменением эффективности экранирования показаны на Фиг.4А-Фиг.4Д.

Как может быть видно из измерений изменения массы, показанных на Фиг.3А,
45 влияние испытаний на изнашивание на изменение массы экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения, также как и обычного экранирующего изделия, минимально до примерно 4000 циклов. После 4000 циклов экранирующее изделие согласно воплощению настоящего изобретения, включающее
50 защитный слой, содержащий TufQUIN или NOMEX, имеет улучшенную характеристику относительно сопротивления истиранию по сравнению с обычным экранирующим изделием и экранирующим изделием согласно воплощению настоящего изобретения, включающим защитный слой, содержащий TYVEK. Это является неожиданным и

неизвестным прежде полезным преимуществом TufQUIN и NOMEX.

Как может быть видно из измерений изменения толщины, показанных на Фиг.3В, экранирующее изделие согласно воплощению настоящего изобретения, включающее защитный слой, содержащий TufQUIN или NOMEX, имеет улучшенную характеристику относительно сопротивления истиранию по сравнению с обычным экранирующим изделием и экранирующим изделием согласно воплощению настоящего изобретения, включающим защитный слой, содержащий TYVEK.

Как может быть видно из измерений эффективности экранирования, показанных на Фиг.4А Фиг.4D, влияние испытаний на изнашивание на эффективность экранирования экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения является минимальным. Например, обращаясь к Фиг.4А и Фиг.4С, после 6000 циклов испытаний на изнашивание было измерено изменение в основном меньше 5 дБ в частотном диапазоне от 0 до 1000 МГц. Наоборот, влияние испытаний на изнашивание на эффективность экранирования обычного экранирующего изделия является значительным. Например, обращаясь к Фиг.4В и Фиг.4D, после 6000 циклов испытаний на изнашивание измерено значительное снижение эффективности экранирования в частотном диапазоне от 0 до 1000 МГц.

Кроме того, обращаясь к Фиг.4С, экранирующее изделие согласно воплощению настоящего изобретения, включающее защитный слой, содержащий TufQUIN или NOMEX, имеет улучшенную характеристику относительно сопротивления изнашиванию в сочетании с эффективностью экранирования по сравнению с экранирующим изделием согласно воплощению настоящего изобретения, включающим защитный слой, содержащий TYVEK. Это является неожиданным и неизвестным прежде полезным преимуществом TufQUIN и NOMEX.

Тонкость

Другим полезным преимуществом экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения является его тонкость, в особенности в применениях, где экранирующее изделие по существу окружает радиочастотный информационный компонент, такой как, например, идентификационная карточка, страховая карточка, карточка табельного учета, кредитная карточка с микропроцессором, платежная карточка, входная карточка, паспорт или тому подобное. Например, если радиочастотный информационный компонент является идентификационной карточкой, имеющей форму для помещения в футляр или в бумажник, и экранирующее изделие по существу окружает идентификационную карточку, может быть преимуществом такой размер экранирующего изделия, при котором, с одной стороны, идентификационная карточка может быть легко вложена и удалена из экранирующего изделия, и, с другой стороны, идентификационная карточка может быть легко вложена и удалена из футляра или из бумажника. Тонкость экранирующего изделия делает возможными эти желательные действия.

Были проведены измерения тонкости экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения и обычного экранирующего изделия. Были приготовлены следующие испытываемые образцы. Испытуемый образец 501 был образцом экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий чувствительный к давлению адгезив (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий TufQUIN 110

и имеющий толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Испытуемый образец 502 был образцом экранирующего изделия 2, включающего полимерный слой 12, содержащий полиэфир и имеющий толщину примерно 2,0 мил (0,05 мм), первый слой 16 никеля, имеющий толщину примерно 150 Å (15 нм), медный слой 18, имеющий толщину примерно 1700 Å (170 нм), второй слой 20 никеля, имеющий толщину примерно 300 Å (30 нм), адгезивный слой 8, включающий чувствительный к давлению адгезив (PSA) и имеющий толщину примерно 0,025 мм, и защитный слой 6, включающий NOMEX 410 и имеющий толщину примерно 3,0 мил (0,08 мм). Сопоставительный испытуемый образец C503 был образцом обычного экранирующего изделия, включающего а слой алюминиевой фольги, имеющий толщину примерно 6,4 мкм, упакованный в защитный слой, включающий бумагу и имеющий толщину примерно 542,4 мкм. Сопоставительный испытуемый образец C504 был образцом обычного экранирующего изделия, включающего а слой алюминиевой фольги, имеющий толщину примерно 6 мкм, и защитный слой, включающим TYVEK и имеющим толщину примерно 508 мкм. Сопоставительный испытуемый образец C505 был образцом обычного экранирующего изделия, включающего слой свободно размещенной алюминиевой фольги, имеющий толщину примерно 23 мкм, вложенный в термически запаянный защитный слой, включающий винил и имеющий толщину примерно 690 мкм. Сопоставительный испытуемый образец C506 был образцом обычного экранирующего изделия, включающего алюминиевый вкладыш, имеющий толщину примерно 513,08 мкм, вложенный в виниловый рукав, имеющий толщину примерно 366,4 мкм. Для измерений толщин испытуемых образцов и толщины металла испытуемых образцов C505 и C506 было использовано линейное измерительное устройство Mitutoyo, выпускаемое Mitutoyo Corporation (Кавасаки, Япония). Для измерения толщины металла испытуемых образцов 501, 502, C503 и C504 был использован сканирующий электронный микроскоп с автоэлектронной эмиссией Hitachi S-4700 (АЭСЭМ), выпускаемый Hitachi High Technologies America Inc. (Плисантон, Калифорния, США). Каждый испытуемый образец был прикреплен к АЭСЭМ столбику углеродной проводящей лентой. Условия формирования изображения были 0,8 кВ, 5,8 кВ, 12 мм WD, UHR-A, наклон: 0. Увеличение было 600х и 10000х. Изображения образцов были получены с использованием E×B низковольтного композиционного изображения. Анализ образцов был выполнен с использованием рентгеноспектрального анализа энергетической дисперсии методом точечной съемки изображений. Описанные выше результаты измерения толщины показаны в таблице 3.

Таблица 3		
Перечень образцов	Толщина (мкм)	
	Общая	Металл
Образец 501	447,00	0,18
Образец 502	447,00	0,18
Образец C503	550,00	6,40
Образец C504	513,72	5,60
Образец C505	713,10	22,86
Образец C506	879,48	513,08

Как видно из измерений толщины, показанных в таблице 3, толщина экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения значительно меньше толщины обычного экранирующего изделия.

Печатаемость

Другим полезным преимуществом экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения является его печатаемость. Экранирующее изделие может быть легко напечатано с использованием офсетной печати, трафаретной печати, лазерной печати, красочной печати или других подходящих способов печати.

Например, в воплощении изобретения, показанном на Фиг.1, защитный слой 6, включающий полиэфирную бумагу, покрытую неорганическим покрытием, такой как, например, TufQUIN, или включающий арамидную бумагу, такой как, например, NOMEX, может быть печатным в экранирующем изделии 2.

Поверхность с низким коэффициентом трения

Другим полезным преимуществом экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения является низкий коэффициент трения его поверхности, в частности, в применениях, в которых экранирующее изделие по существу окружает радиочастотный информационный компонент, такой как, например, идентификационная карточка, страховая карточка, карточка табельного учета, кредитная карточка с микропроцессором, платежная карточка, входная карточка, паспорт или тому подобное. Например, если радиочастотный информационный компонент является идентификационной карточкой, и экранирующее изделие по существу окружает идентификационную карточку, может быть преимуществом для экранирующего изделия иметь низкий коэффициент трения его поверхности, так что идентификационная карточка может быть легко вложена и удалена из экранирующего изделия. Например, в воплощении изобретения, показанном на Фиг.1, полимерный слой 12, включающий полиэфир, обеспечивает низкое трение при вложении/удалении идентификационной карточки из экранирующего изделия 2, по существу окружающего идентификационную карточку.

Коррозионная стойкость

Другим полезным преимуществом экранирующего изделия согласно воплощению настоящего изобретения является его коррозионная стойкость, в частности, в применениях, в которых экранирующее изделие подвергается действию сырости и/или теплоты. В воплощении изобретения, показанном на Фиг.1, проводящий слой 12 экранирующего изделия 2 включает медный слой 18. Медный слой 18 включает по меньшей мере медь (Cu) или медный сплав, которые обычно подвержены коррозии. Является важным защитить медный слой 18 от коррозии, потому что коррозия медного слоя 18 может уменьшить эффективность электромагнитного экранирования экранирующего изделия 2. Конструкция экранирующего изделия 2, показанная на Фиг.1, имеет ряд элементов, которые способствуют защите медного слоя 18 от коррозии. Например, слои 16, 20 на какой-либо стороне медного слоя 18 служат слоями, защищающими от коррозии медный слой 18. Дополнительно, полимерный слой 12 обеспечивает защиту от коррозии на одной стороне медного слоя 18, в то время как защитный слой 6 и факультативный адгезивный слой 8 обеспечивает защиту от коррозии на другой стороне медного слоя 18. Адгезивный слой 8 может включать ингибитор коррозии для дальнейшей защиты от коррозии медного слоя 18.

На Фиг.5 показано другое воплощение экранирующего изделия согласно настоящему изобретению. Экранирующее изделие 2 включает полимерный проводящий слой 4 и защитный слой 6, расположенный рядом с полимерным проводящим слоем, как показано на Фиг.1. В примерном воплощении, показанном на Фиг.5, экранирующее изделие 2 по существу окружает радиочастотный информационный компонент 10. При такой форме экранирующее изделие 2 может быть также обозначено как безопасный чехол или защитный чехол. Форма может

быть придана экранирующему изделию 2, используя любой подходящий способ, известный в данной области техники. В одном варианте придание формы может включать резку, сгибание и склеивание или иное соединение по существу плоского ламината. В другом варианте придание формы может включать выравнивание и резку по существу трубчатого ламината.

Когда радиочастотный информационный компонент 10 и экранирующее изделие 2 находятся в виде сборки, полимерный проводящий слой 4 обеспечивает электромагнитные экранирующие характеристики, так что предотвращает получение данных из радиочастотного информационного компонента 10 внешним устройством (не показан). Радиочастотный информационный компонент 10 может включать идентификационную карточку, страховую карточку, карточку табельного учета, кредитную карточку с микропроцессором, платежную карточку, входную карточку, паспорт или тому подобное. В одном варианте экранирующему изделию 2 может быть придана форма и размер, соответствующий размеру радиочастотного информационного компонента 10, так что радиочастотный информационный компонент 10 может быть легко вложен и удален из экранирующего изделия 2. Например, экранирующему изделию 2 может быть придана форма и размер, чтобы можно было помещать в него кредитную карточку. В таком отношении экранирующее изделие 2 может иметь размер приблизительно 85,6 x 53,98 x 0,76 мм. В другом примере экранирующему изделию 2 может быть придана форма и размер, чтобы можно было помещать в него паспорт или визу. В таком отношении экранирующее изделие 2 может иметь размер приблизительно 125 x 88 x 3 мм. Для специалиста в данной области будет очевидно, что экранирующие изделия, имеющие другие формы, размеры и конфигурации, охватываются изобретением.

Одним очень полезным преимуществом экранирующего изделия 2 является его возможность препятствовать хищению путем несанкционированного овладения данными или информацией. Экранирующее изделие 2 может преимущественно препятствовать краже или другого обнаружения данных или информации неуполномоченными пользователями. Например, когда неуполномоченный пользователь использует внешнее электромагнитное или электронное оборудование для овладения данными или информацией из радиочастотного информационного компонента 10, экранирующее изделие 2 может сделать тщетной, помешать и затруднить попытку овладения или захвата таких данных или информации из радиочастотного информационного компонента 10, по существу обрывая любой магнитный и/или электромагнитный сигнал, излучаемый внешним оборудованием и/или отражая обнаруженный сигнал, излучаемый внешним оборудованием.

Хотя индивидуальные примеры воплощения настоящего изобретения были проиллюстрированы и описаны здесь в целях описания предпочтительного воплощения, специалисту в данной области будет очевидно, что широкое разнообразие альтернативных и/или эквивалентных воплощений, рассчитанных для достижения идентичных целей, может быть осуществлено без отступления от сущности и объема настоящего изобретения.

Специалист в области механики, электромеханики и электричества может легко понять, что настоящее изобретение может быть осуществлено в очень широкой разновидности воплощений. Это описание предназначается для охвата описанных здесь некоторых адаптации или вариантов предпочтительных воплощений. Поэтому очевидно, что это изобретение ограничено только формулой и ее эквивалентами.

Формула изобретения

1. Экранирующее изделие, содержащее полимерный проводящий слой и защитный слой, расположенный вблизи полимерного проводящего слоя, а также адгезивный слой, расположенный между полимерным проводящим слоем и защитным слоем, при этом полимерный проводящий слой обеспечивает электромагнитные экранирующие свойства, так что предотвращает получение данных из радиочастотного информационного компонента внешним устройством, когда радиочастотный информационный компонент расположен между внешним устройством и полимерным проводящим и защитным слоями или когда полимерный проводящий и защитный слои расположены между внешним устройством и радиочастотным информационным компонентом.
2. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что полимерный проводящий слой содержит полимерный слой и проводящий слой, расположенный на полимерном слое.
3. Экранирующее изделие по п.2, отличающееся тем, что полимерный слой содержит полиэфир, или поликарбонат, или полипропилен, или полиэтилен.
4. Экранирующее изделие по п.2, отличающееся тем, что проводящий слой содержит слой меди между первым слоем никеля и вторым слоем никеля.
5. Экранирующее изделие по п.2, отличающееся тем, что слой меди имеет толщину от 1000 Å до 3000 Å.
6. Экранирующее изделие по п.5, отличающееся тем, что слой меди имеет толщину от 1600 Å до 1800 Å.
7. Экранирующее изделие по п.4, отличающееся тем, что первый слой никеля имеет толщину от 100 Å до 400 Å.
8. Экранирующее изделие по п.4, отличающееся тем, что второй слой никеля имеет толщину от 150 Å до 600 Å.
9. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что адгезивный слой содержит адгезив, чувствительный к давлению.
10. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что адгезивный слой содержит термоплавкий адгезив.
11. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что адгезивный слой содержит акриловый адгезив.
12. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что адгезивный слой содержит ингибитор коррозии.
13. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что адгезивный слой содержит проводящий адгезив.
14. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что защитный слой содержит полиэфирную бумагу, покрытую неорганическим покрытием.
15. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что защитный слой содержит арамидную бумагу.
16. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что экранирующее изделие характеризуется снижением эффективности экранирования менее чем на 5 дБ после 6000 циклов испытаний на сопротивление изнашиванию.
17. Экранирующее изделие по п.1, отличающееся тем, что защитный слой способствует снижению эффективности экранирования экранирующего изделия менее чем на 5 дБ после 6000 циклов испытаний на сопротивление изнашиванию.
18. Экранирующее изделие, содержащее полимерный проводящий слой и защитный слой, расположенный вблизи полимерного проводящего слоя, а также адгезивный

слой, расположенный между полимерным проводящим слоем и защитным слоем, при этом экранирующее изделие, по существу, окружает радиочастотный информационный компонент, а полимерный проводящий слой обеспечивает электромагнитные экранирующие свойства, так что предотвращает получение данных из радиочастотного информационного компонента внешним устройством, когда радиочастотный информационный компонент и экранирующее изделие собраны в сборку.

19. Экранирующее изделие по п.18, отличающееся тем, что радиочастотный информационный компонент выполнен в виде идентификационной карточки, или страховой карточки, или карточки табельного учета, или кредитной карточки с микропроцессором, или платежной карточки, или входной карточки, или паспорта.

20. Способ экранирования радиочастотного информационного компонента, включающий этапы, на которых: обеспечивают экранирующее изделие, содержащее полимерный проводящий слой и защитный слой, расположенный вблизи полимерного проводящего слоя, а также адгезивный слой, расположенный между полимерным проводящим слоем и защитным слоем, размещают радиочастотный информационный компонент вблизи полимерного проводящего слоя экранирующего изделия, экранируют электромагнитную связь между радиочастотным информационным компонентом и внешним устройством для предотвращения несанкционированного получения информации из радиочастотного информационного компонента.

25

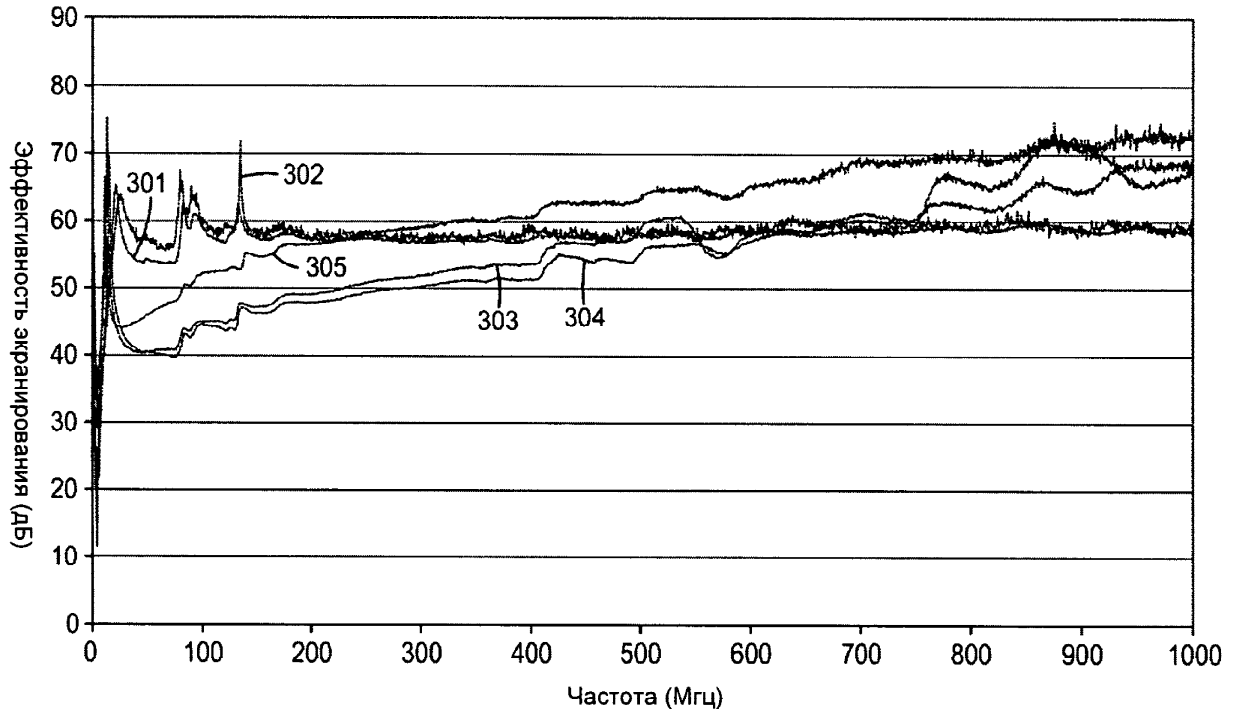
30

35

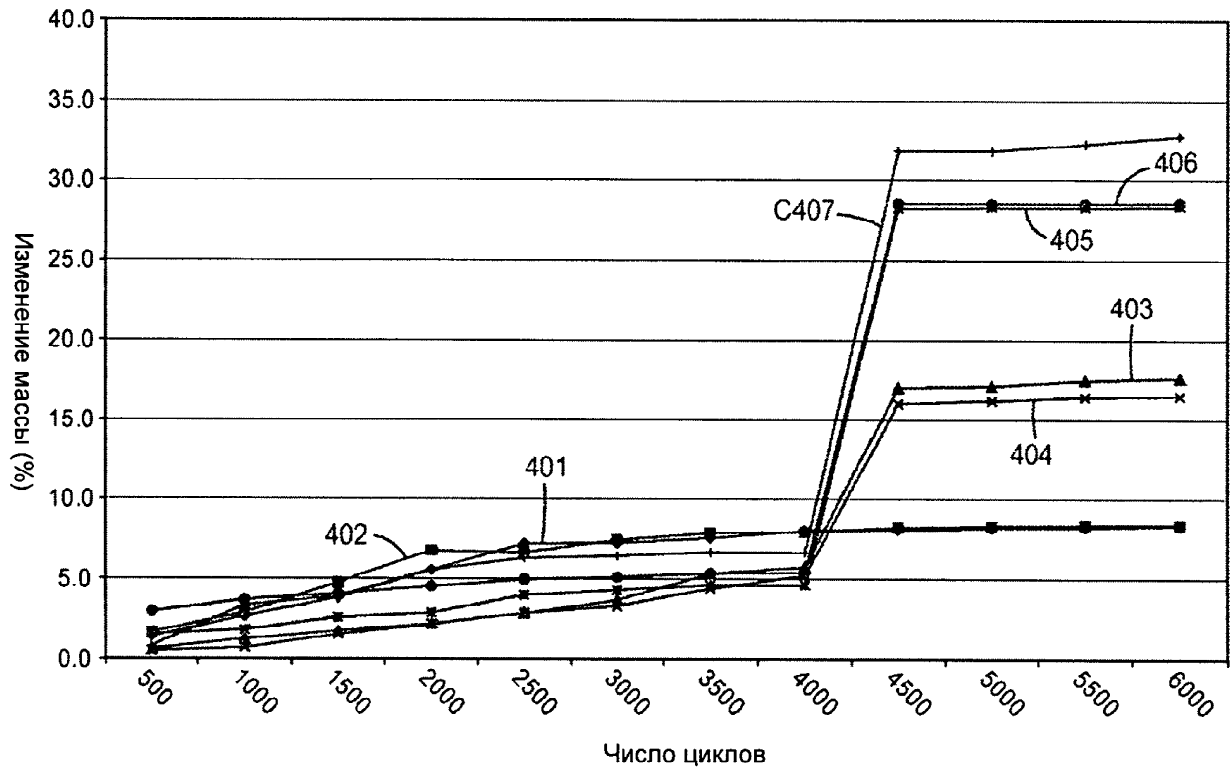
40

45

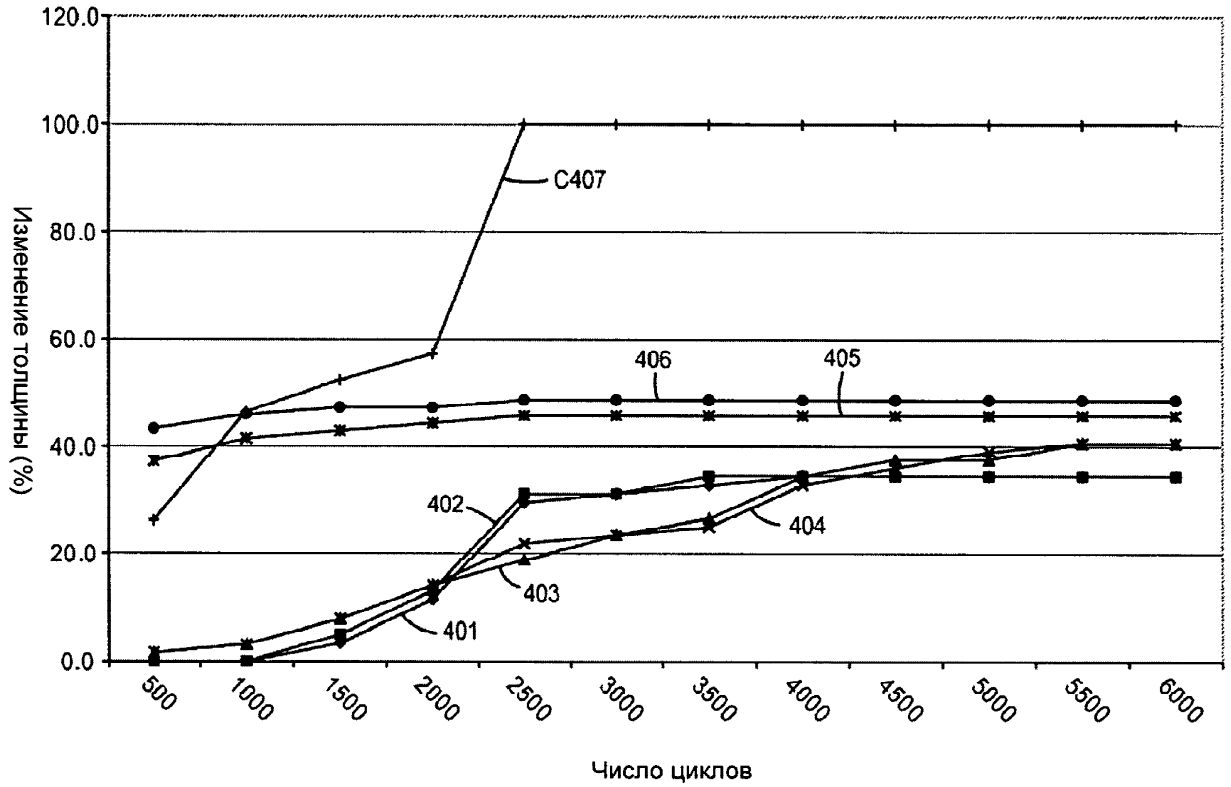
50



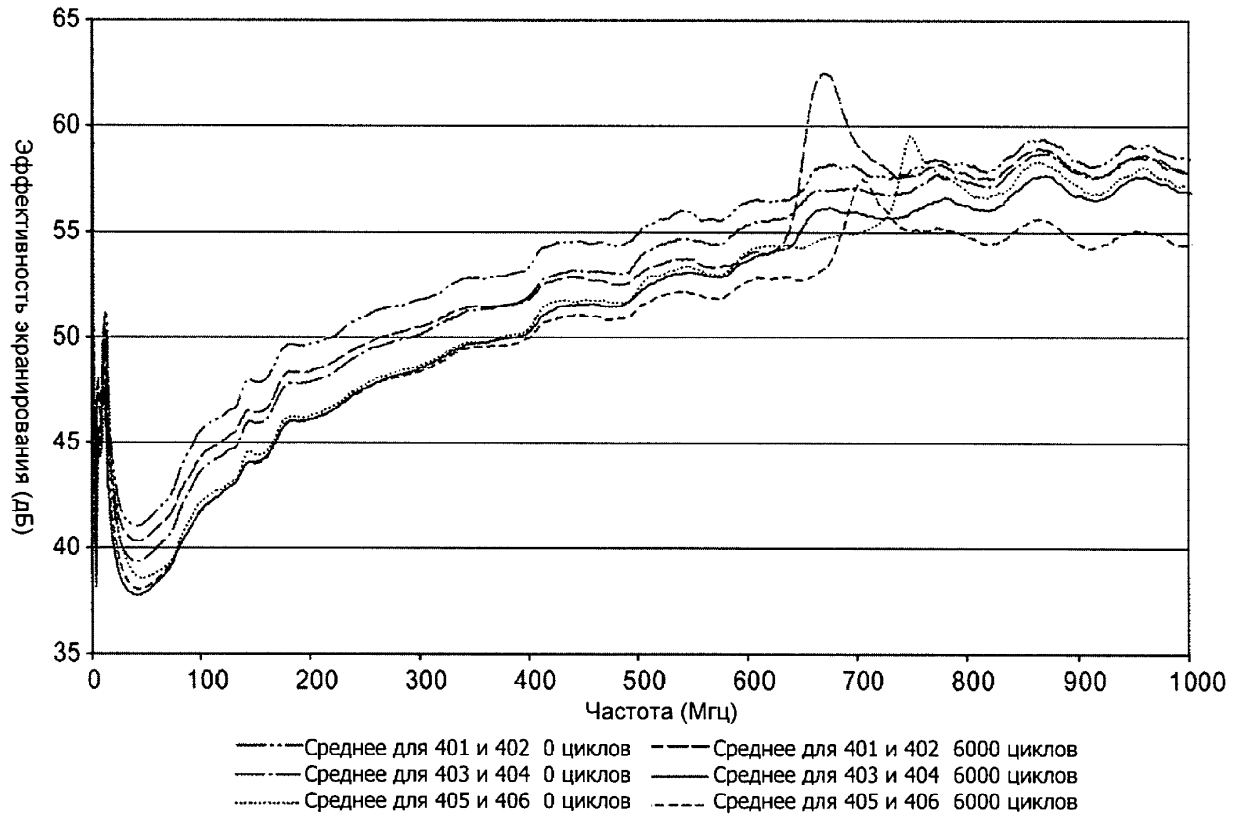
Фиг. 2



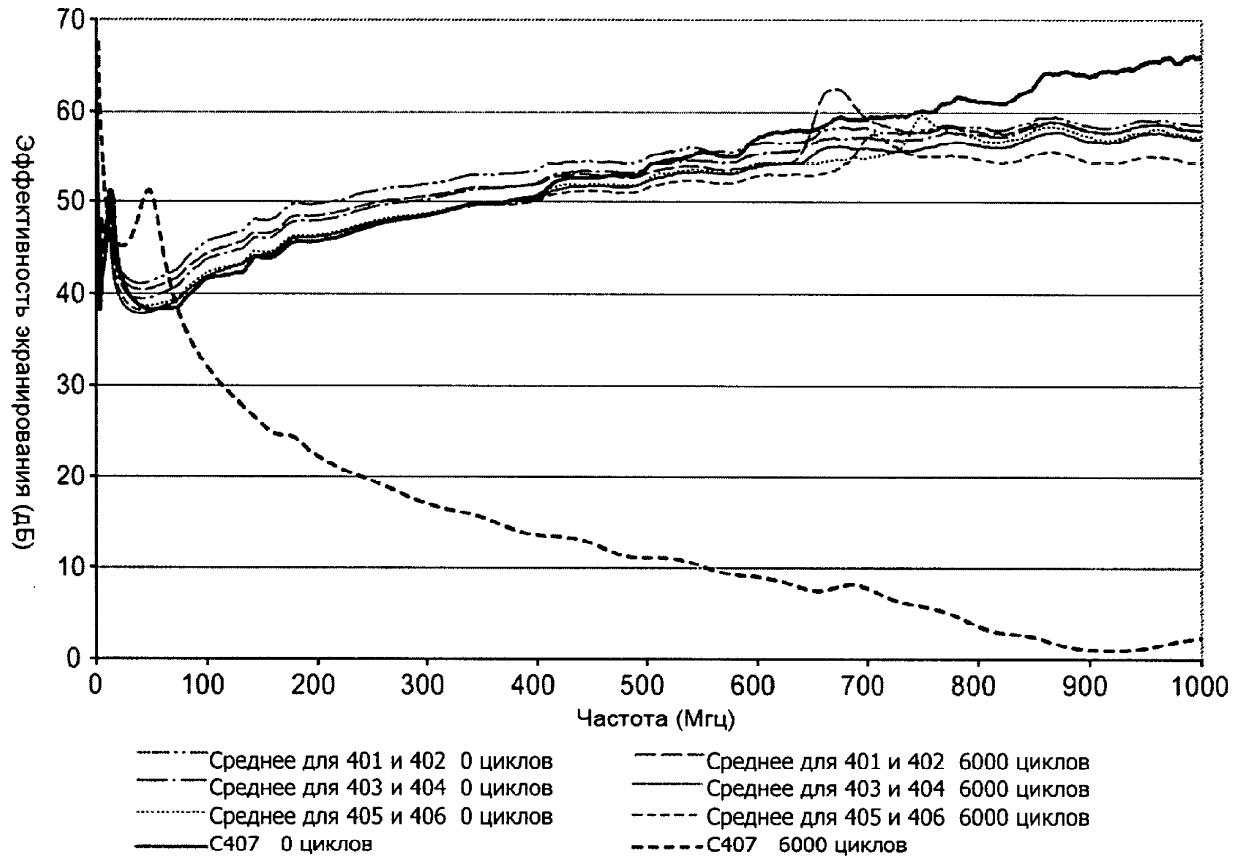
Фиг. 3А



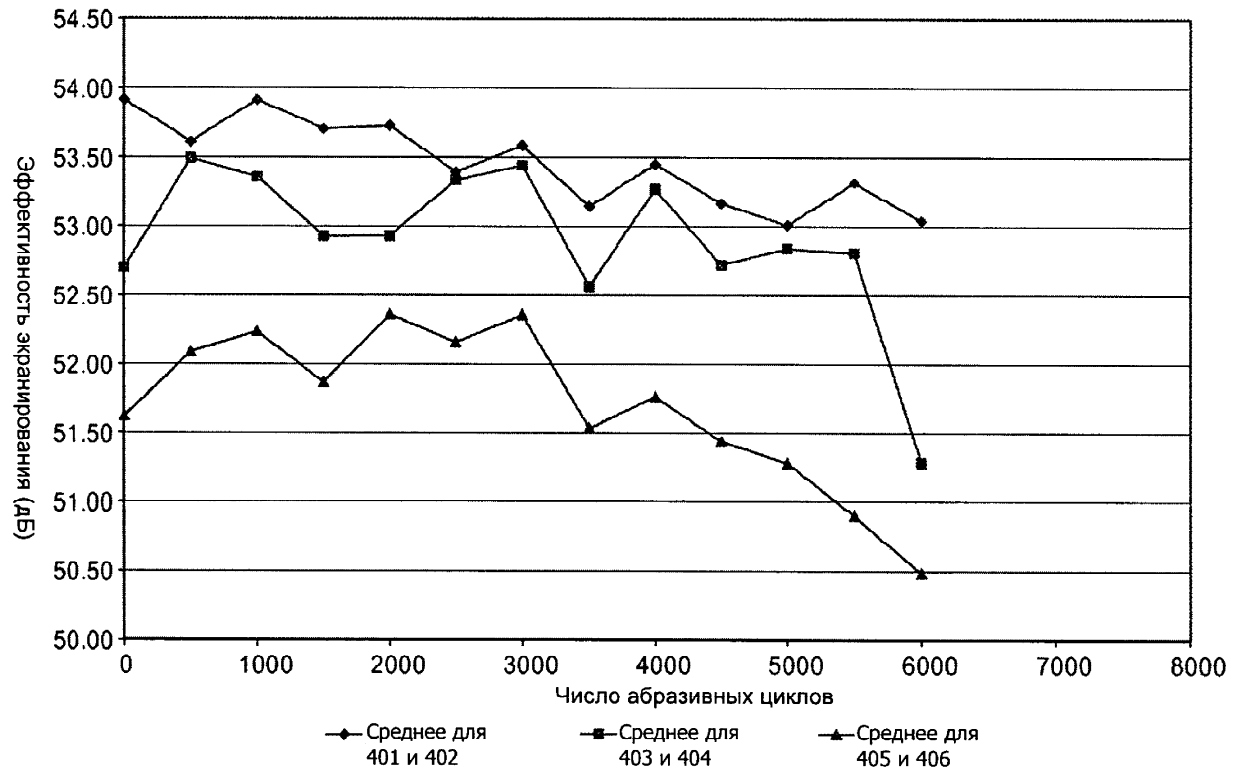
Фиг. 3В



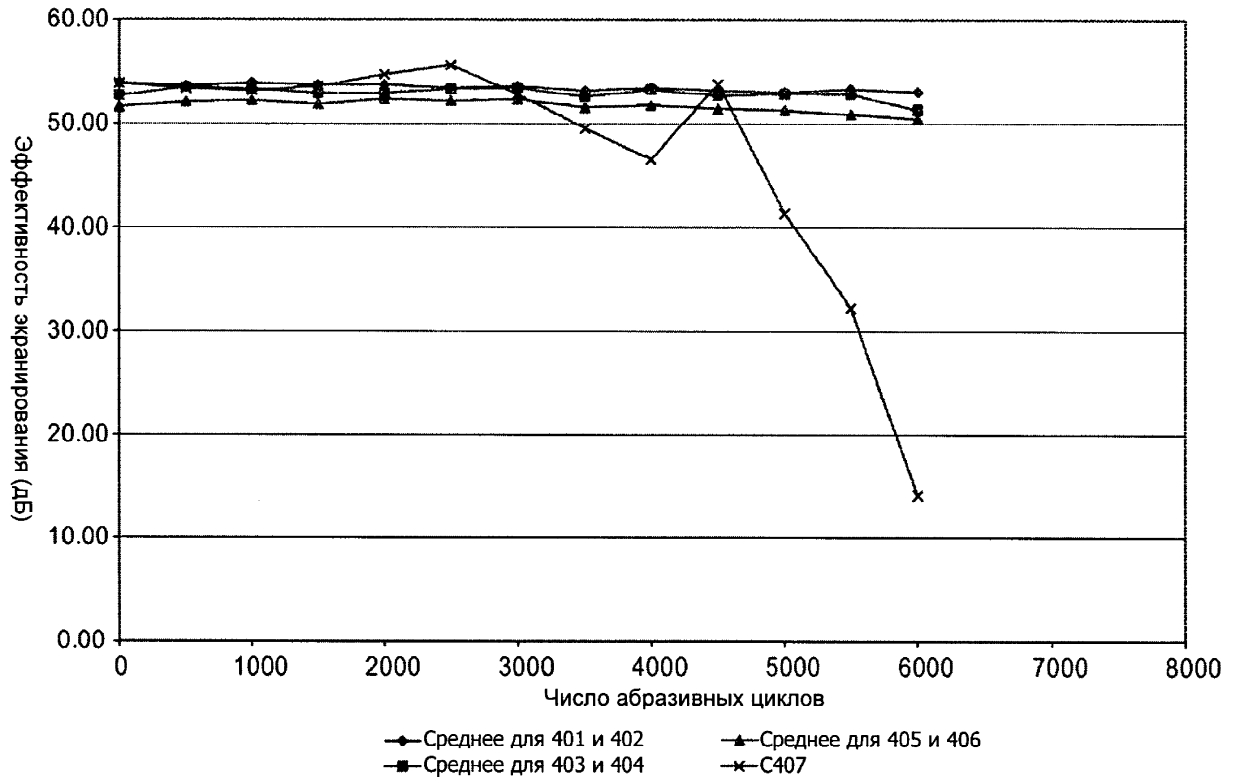
Фиг. 4А



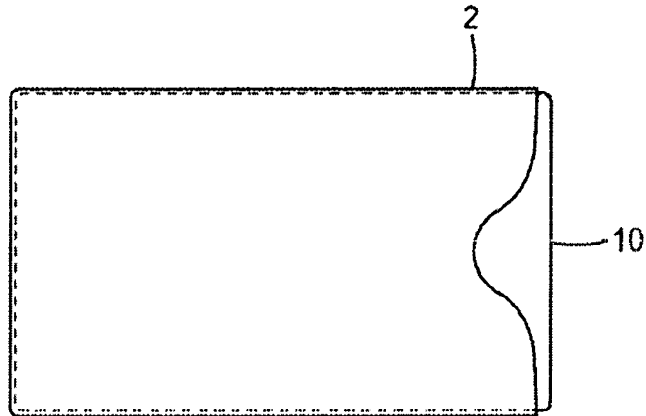
Фиг. 4В



Фиг. 4С



Фиг. 4D



Фиг. 5