



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011111741/05, 27.08.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.08.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.08.2008 US 61/093,167;
08.06.2009 US 12/480,159

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2012 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 10.04.2014 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2002187297 A1, 12.12.2002. US
6254817 B1, 03.07. 2001. US 2008057318 A1,
06.03.2008. US 2004038065 A1, 26.02.2004. SU
84387 A1, 10.10.1950; . RU 2171820 C2,
10.08.2001(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.03.2011(86) Заявка РСТ:
US 2009/055113 (27.08.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/025207 (04.03.2010)Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

**БОЙДСТОН Джерри Д. (US),
ХОБЕР Роберт Дж. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

СЁТЭНТИД ДЖИПСУМ, ИНК. (US)**(54) КОМПОЗИТНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАРТОН С ПЛАСТИКОВЫМ ПОКРЫТИЕМ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительным материалам и касается композитного строительного картона с пластиковым покрытием и способа его изготовления. Композитный строительный картон может включать один или более слоев суспензии с погруженными волокнистыми матами. Внешнее пластиковое покрытие механически прикреплено к

нижележащему слою суспензии. Пластиковый слой химически связан и образует поперечные химические связи с полимерными добавками в слое суспензии. Изобретение обеспечивает создание строительного картона с полимерной матрицей, обеспечивающей улучшенную долговечность и нагрузочную способность. 5 н. и 27 з.п. ф-лы, 15 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011111741/05, 27.08.2009**
 (24) Effective date for property rights:
27.08.2009
 Priority:
 (30) Convention priority:
29.08.2008 US 61/093,167;
08.06.2009 US 12/480,159
 (43) Application published: **10.10.2012 Bull. № 28**
 (45) Date of publication: **10.04.2014 Bull. № 10**
 (85) Commencement of national phase: **29.03.2011**
 (86) PCT application:
US 2009/055113 (27.08.2009)
 (87) PCT publication:
WO 2010/025207 (04.03.2010)
 Mail address:
109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):
BOJDSTON Dzhherri D. (US),
KhOBER Robert Dzh. (US)
 (73) Proprietor(s):
SETEhNTID DZhiPSUM, INK. (US)

(54) **COMPOSITE CONSTRUCTION CARDBOARD WITH PLASTIC COAT AND METHOD OF ITS FABRICATION**

(57) Abstract:
 FIELD: process engineering.
 SUBSTANCE: invention relates to construction materials, particularly, to composite construction cardboard with plastic coat and to method of its fabrication. Proposed cardboard can comprise one or more plies of suspension with submerged fibrous mats. Outer plastic coat is mechanically secured to suspension underlying

ply. Said plastic layer s chemically bound to form crosswise chemical bonds with polymer admixtures in suspension ply.
 EFFECT: hard construction cardboard wit polymer matrix, longer life and higher capacity.
 32 cl, 15 dwg

RU 2 511 365 C 2

RU 2 511 365 C 2

Настоящая заявка испрашивает приоритет с даты подачи предварительной заявки 61/093167 29 августа 2008, озаглавленной "Термопластические покрытия для облицованного армированного стекловолокном гипсокартона", содержание которой включено в заявку ссылкой.

5 Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к улучшенной конструкции композитного строительного картона. В частности, настоящее изобретение относится к композитному строительному картону, который включает внешнее пластиковое покрытие и предварительно покрытый волокнистый мат для повышения долговечности и

10 поверхностной прочности получающегося строительного картона.

Уровень техники

Строительный картон, также известный как стеновая плита, гипсокартон, или сухая штукатурка является в настоящее время одним из наиболее широко используемых строительных компонентов. Строительный картон часто используется внутри жилых

15 помещений, где он является отделочной обшивкой стен и комнатной перегородкой. Строительный картон также может быть использован для наружной части жилых помещений, где он служит в качестве обшивочного материала для обеспечения защиты от атмосферных воздействий и изоляции. Строительный картон также может быть использован в качестве внутренней стороны элементов, отличных от стен, таких как

20 лестничный пролет, лифтовая шахта, вентиляционная система.

Одной особенно общераспространенной формой строительного картона является гипсокартон. Гипсокартон получается нанесением вяжущей суспензии гипса между двумя противоположным бумажными листами. Суспензия гипса является полуводной формой сульфата кальция и обладает многими физическими характеристиками, которые

25 делают его пригодным для использования в качестве строительного компонента. Например, гипсокартон обычно имеет гладкую внешнюю поверхность, постоянную толщину и позволяет наносить улучшающие отделочные покрытия, такие как краска. Гипсокартон также является желательным, поскольку он обеспечивает определенный уровень огнестойкости и ослабления звука.

30 Пример гипсокартона с бумажным покрытием раскрыт в US 2806811 Фон Хазмбурга (von Hazmburg). Фон Хазмбург описывает картон, который в основном состоит из толстого среднего слоя гипса, заключенного в волокнистую оболочку, состоящую из листов оберточной бумаги и газетной бумаги. Эти слои из листов могут быть изготовлены обычным способом производства каландрированной бумаги.

35 Хотя обычный гипсокартон, облицованный бумагой, такой как описан Фон Хазмбургом, пригоден для многих применений, у него также много недостатков. Самым большим недостатком является долговечность. Гипсокартон гораздо более хрупок, чем другие строительные материалы, такие как дерево или кирпичная кладка. Поэтому гипсокартон с бумажной облицовкой колется и/или крошится при нагрузке на сжатие

40 и растяжении. В результате, обычный гипсокартон легко повреждается при естественном износе в жилом помещении, например под ударами людей и/или мебели. Конструкции из обычного гипсокартона часто обладают низкой нагрузочной способностью и недостаточной прочностью на выдергивание гвоздя. В результате обычный гипсокартон часто не выдерживает нагрузки, необходимой для развешивания картин или размещения

45 полок.

Последствием этих недостатков явились усилия, прилагаемые в течение многих лет, по улучшению долговечности и поверхностной прочности гипсокартона. Одно особенно полезное усовершенствование известно как гипсокартон, армированный стекловолокном

(GRG). Пример одного такого строительного картона описан в US 4265979 Баера (Baehr) и др. Баер описывает гипсокартон без бумаги. В частности, Баер заменяет облицовочные листы бумаги на противоположные листы, сформированные частично из матов из стекловолокна. Такая структура обеспечивает более прочную и твердую внешнюю поверхность и является усовершенствованием строительного картона с бумажной облицовкой. Несмотря на то, что долговечность улучшается, использование наружных волокнистых матов является проблематичным. В частности, рабочие, оперирующие с таким строительным картоном, подвергаются воздействию обломков волокна. Это создает угрозу здоровью и вызывает необходимость использования защитных перчаток и/или защитной маски. Таким образом, использование GRG картона с наружными отделочными листами не является идеальным.

Дальнейшее усовершенствование описано в патенте US 4378452 Пилгрима (Pilgrim), перешедшем в общественное достояние. Содержание патента Пилгрима включено в заявку ссылкой. Пилгрим описывает GRG строительный картон, облицованный с одной или с обеих сторон пористым нетканым матом из стекловолокна. Однако мат из стекловолокна Пилгрима слегка погружен в суспензию среднего слоя. Это осуществляется вибрационным уплотнением суспензии гипса, чтобы вызвать ее прохождение по сквозным порам мата.

Погружение мата в сердцевину приводит к получению тонкой пленки суспензии, сформированной на внешней поверхности строительного картона. Строительный картон такой структуры обозначается как гипсокартон с погруженным армирующим стекловолокном (EGRG). EGRG строительный картон исключает или значительно снижает присутствие наружных волокон и обеспечивает гладкую рабочую поверхность. Несмотря на устранение проблем безопасности, связанных с GRG строительным картоном, Пилгрим, в конечном счете, не смог создать строительный картон с достаточной прочностью и долговечностью.

Дальнейшее усовершенствование EGRG строительного картона описано в патенте US 6524679 Хаубера (Hauber) и др., перешедшем в общественное достояние. Содержание патента Хаубера включено в заявку ссылкой. В EGRG строительном картоне Хаубера добавлено полимерное соединение к суспензии гипса. Подходящее полимерное соединение может включать, например, поливинилиденхлорид (PVDC) или поливинилхлорид (PVC), или подобные полимеры. Полимерная добавка увеличивает долговечность и прочность строительного картона и также создает матрицу в суспензии после ее отверждения. Хотя имеется определенное усовершенствование настоящей EGRG технологии, Хаубер не устранил проблемы, связанные с долговечностью внешней поверхности или обеспечением механической и химической связи внешней поверхности с нижележащей суспензией гипса.

Таким образом, в технике все еще существует необходимость в улучшении структуры строительного картона. В частности, в технике существует необходимость в строительном картоне с полимерной матрицей, обеспечивающей улучшенную долговечность, ударопрочность и нагрузочную способность. В технике также существует необходимость в строительном картоне, который обеспечивает эти физические свойства без излишнего увеличения веса или стоимости получаемого строительного картона. Настоящее изобретение направлено на достижение этих целей.

Раскрытие изобретения

Поэтому одной из целей настоящего изобретения является улучшение физических характеристик обычного строительного картона.

Другой целью настоящего изобретения является увеличение долговечности и

нагрузочной способности строительного картона при минимальном увеличении веса и стоимости.

Другой целью настоящего изобретения является покрытие строительного картона полимером, что придает специфические физические свойства в зависимости от предполагаемого использования строительного картона.

Другой целью настоящего изобретения является создание строительного картона с полезными физическими характеристиками включением волокнистого мата с предварительно нанесенным термопластическим покрытием.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание строительного картона с внешним покрытием, разработанным для улучшения одного или более физических свойств, таких как стойкость к УФ излучению, электрическая проводимость, стойкость к электромагнитным полям, поглощение звука, водостойкость и огнестойкость.

Также целью настоящего изобретения является создание поперечных межмолекулярных связей внешнего полимерного покрытия с полимерными добавками, присутствующими в среднем слое гипсокартона.

Еще одной целью настоящего изобретения является разработка структуры строительного картона, которая включает термопластическое покрытие, нанесенное на нижележащий слой модифицированной полимером плотной суспензии для создания недорогого легкого долговечного строительного картона.

Еще одной целью настоящего изобретения является предложение усовершенствования способа, которое значительно снижает издержки производства и которое предусматривает экономически выгодное производство строительного картона.

Также целью настоящего изобретения является использование волокнистых матов с предварительно нанесенным покрытием совместно с внешним термопластическим покрытием.

Еще одной целью настоящего изобретения является использование предварительного нанесения термопластического покрытия на мат из стекловолокна, который погружен в слой плотной суспензии, для получения таким образом по настоящему композитного строительного картона.

Другой целью настоящего изобретения является скрепление мата из органических и/или неорганических волокон расплавом термопластического полимера в отличие от традиционных терморепактивных связующих.

Еще одной целью настоящего изобретения является связывание мата из непрерывного или прерывистого волокна с горячим расплавом термопластического полимера в отличие от традиционных терморепактивных связующих.

Дальнейшей целью настоящего изобретения является создание строительного картона со значительным экономическим эффектом и эксплуатационными характеристиками.

Другой целью настоящего изобретения является нанесение непрерывного и равномерного слоя термопластического материала на волокна мата, посредством чего термопластический материал охлаждается незамедлительно, исключая, таким образом, затраты на энергию, связанные со стадиями сушки, необходимыми в традиционных способах изготовления строительного картона.

Еще одной целью настоящего изобретения является исключение потери или отделения волокон путем нанесения на них термопластического слоя, затрат, связанных со стадиями удаления пыли и/или обломков, необходимых при традиционном изготовлении строительного картона.

Наконец, целью настоящего изобретения является использование термопластических материалов для создания прочного скрепленного волокнистого мата, причем

производительность может быть значительно увеличена.

Эти и другие цели осуществляют созданием композитного строительного картона, который включает пористый мат с предварительно нанесенным термопластическим покрытием. Строительный картон дополнительно включает слой вяжущей суспензии, которая проникает в пористый мат для создания, таким образом, пограничного слоя, который по существу покрывает внешнюю поверхность мата. Строительный картон также включает внешнее полимерное покрытие, механически и химически присоединенное к пограничному слою и которое формирует полимерную матрицу внутри композитного строительного картона.

Вышеуказанное описывает очень широко наиболее релевантные и важные характеристики настоящего изобретения, чтобы последующее детальное описание могло быть лучше понято, так чтобы настоящий вклад в известный уровень техники был оценен более полно. Дополнительные признаки изобретения, которые образуют формулу изобретения, будут описаны далее.

Специалистам в данной области техники следует понимать, что концепция и раскрытые отдельные осуществления могут быть использованы в качестве основы для модификации или разработки других структур для осуществления тех же целей настоящего изобретения. Также специалистам в данной области техники следует понимать, что такие эквивалентные структуры не выходят за объем притязаний, определенный в прилагаемой формуле изобретения.

Краткое описание чертежей

Для более полного понимания существа и целей изобретения следует обратиться к последующему детальному описанию, выполненному с использованием прилагаемых чертежей в которых:

фиг.1 является видом в перспективе строительного картона, изготовленного в соответствии с настоящим изобретением;

фиг.2 является поперечным сечением по линии 2-2 фиг.1 строительного картона;

фиг.2b является поперечным сечением по линии 2-2 фиг.1 альтернативной структуры строительного картона;

фиг.3 является изображением способа изготовления, который может быть использован при изготовлении строительного картона настоящего изобретения;

фиг.4a-4c являются детальным видом фиг.3;

фиг.5 является изображением альтернативного способа изготовления, который может быть использован при изготовлении строительного картона настоящего изобретения;

фиг.6a-6c являются детальным видом фиг.5;

фиг.7 является детальным видом роликового устройства для нанесения пластикового покрытия настоящего изобретения;

фиг.8 является детальным видом устройства для нанесения наливом пластикового покрытия настоящего изобретения;

фиг.9 является детальным видом ножевого устройства для нанесения пластикового покрытия настоящего изобретения;

фиг.10 является детальным видом устройства для нанесения распылением пластикового покрытия настоящего изобретения.

Одинаковые номера позиций относятся к одинаковым деталям на различных чертежах.

Осуществление изобретения

Настоящее изобретение относится к композитному строительному картону и соответствующим способам изготовления. В частности, изобретение относится к

композитному строительному картону, который может содержать, например, один или более слоев суспензии с погруженными волокнистыми матами. В соответствии с изобретением внешнее пластиковое покрытие механически присоединено к нижележащему слою суспензии. Пластиковое покрытие химически связано и образует поперечные межмолекулярные связи с полимерными добавками в слое суспензии. Дополнительный положительный эффект дает предварительное нанесение покрытия на один или более волокнистых матов до погружения в слой суспензии. Результатом является полностью интегрированная полимерная матрица со значительно улучшенной долговечностью и поверхностной прочностью, полученная только с минимальным увеличением стоимости или веса.

Структура композитного строительного картона

На фиг.1 изображен композитный строительный картон 20 настоящего изобретения. Строительный картон обычно формируется в виде длинных листов на поточной линии. Затем листы разрезают до требуемой длины. Строительный картон производится стандартной ширины или 4, или 9 футов в зависимости от предполагаемого использования. Однако настоящее изобретение никоим образом не ограничено какими-либо конкретными размерами или геометрией строительного картона. Как отмечено далее, строительный картон 20 включает верхнюю поверхность 22, которая содержит пластиковое покрытие. Пластиковые покрытия также могут быть нанесены на нижнюю 24 и боковые поверхности 26 строительного картона 20.

Фиг.2 иллюстрирует поперечное сечение строительного картона 20. Строительный картон 20 включает верхний и нижний волокнистые маты (28 и 32), которые погружены в многослойную гипсовую суспензию. Представленное осуществление иллюстрирует два волокнистых мата (28, 32), хотя специалисты в данной области техники понимают, что может быть использовано любое число матов. В предпочтительном осуществлении эти маты (28, 32) образованы группированием нетканых и произвольным образом выровненных волокон, которые удерживаются вместе связующим. Подходящие связующие включают смолы, такие как мочевиноформальдегидные. Волокна мата предпочтительно являются длинными неорганическими волокнами, например стекловолокном. Волокно может быть непрерывным волокном, или прерывистым волокном, или их смесью. Волокно может быть сформировано из органических или неорганических нитей. В одном осуществлении использовано минеральное волокно. Предпочтительным является волокно с малым диаметром, то есть волокно со средним диаметром около 13-16 мкм. Получающийся мат является достаточно пористым, чтобы обеспечить перемещение суспензии гипса между отдельными волокнами, посредством чего внутренняя и внешняя поверхность мата может быть покрыта или по существу покрыта суспензией гипса. Несмотря на пористость, маты (28, 32) тем не менее служат для упрочнения поверхности получающегося строительного картона 20. Подходящие волокнистые маты более подробно описаны в патенте US 6524679 Хаубера (Hauber), перешедшем в общественное достояние, содержание которого полностью включено в описание. Кроме того, как описано далее, на маты (28,32) может быть предварительно нанесено покрытие для увеличения связывания композита и прочности строительного картона.

Нижний мат 32 необязательно включает пару загибов (34, 36) с каждой стороны. Первые загибы 34 образуют вертикальные боковые кромки 38 нижнего мата 32. Боковые кромки обычно образуют угол 90° с остальной частью мата 32 и служат таким образом для армирования боковых поверхностей 26 строительного картона 20. Вторые загибы 36 образуют верхние кромки 42 нижнего мата 32, направленные внутрь. Верхние кромки

42 иногда называют обработанной кромкой. Верхние кромки предпочтительно разделены в пространстве одна от другой для образования промежутка 44. Результатом является частично закрытый канал. Верхние кромки 42 образуют поверхность для крепления верхнего мата 28. Как описано далее более детально, загибы (34, 36) нижнего мата 32 формируются фальцевальными роликами в ходе изготовления.

В дополнение к упрочнению строительного картона 20 боковые кромки 38 нижнего мата 32 также образуют канал для приема объема суспензии. По нанесению достаточного количества суспензии в канал верхний мат 28 фиксируют поверх верхних кромок 42, направленных внутрь. Результатом является замкнутый волокнистый мат, который армирует все четыре стороны (22, 24, 26) строительного картона 20.

Композитный строительный картон 20 в предпочтительном осуществлении образован тремя отдельными слоями вяжущей суспензии гипса. В частности, строительный картон 20 включает верхний и нижний слои суспензии (46 и 48), а также промежуточный средний слой 54. Как описано в US 6524679 Хаубера (Hauber) верхний и нижний слои (46 и 48) образованы более плотной суспензией, чем промежуточный средний слой 54. Такая структура дополнительно упрочняет внешние поверхности строительного картона 20 без чрезмерного увеличения общего веса.

В ходе изготовления верхний и нижний слои плотной суспензии (46 и 48) покрыты и прикреплены к верхнему и нижнему матам (28, 32) соответственно. Затем используют ролики для продавливания плотной суспензии (46 и 48) через поры матов (28, 32).

Поскольку маты (28, 32) пористые, плотная суспензия гипса может полностью проникать в маты (28, 32). В результате, и как показано на фиг.2а, слой плотной суспензии гипса (46 и 48) по существу покрывает обе, внутреннюю и внешнюю, поверхности верхнего и нижнего матов (28, 32). Плотная суспензия гипса (46 и 48) обычно образует более толстый слой на внешних поверхностях. Как отмечено на фиг.2а-в, внутренний слой плотной суспензии (46 и 48) связан со средним слоем суспензии 54. Слой плотной суспензии (46 и 48) также образует тонкий пограничный слой 52, имеющий толщину 0,01-2,0 миллиметра (мм) по измерению от внешней поверхности волокнистого мата (28, 32).

Пограничный слой 52 образует таким образом геометрически волнообразную поверхность, которая входит и выходит из нижележащих матов из стекловолокна (28, 32), но которая тем не менее покрывает отдельные волокна матов (28, 32).

Альтернативно пограничный слой 52 может образовывать равномерную и гладкую поверхность над матами (28, 32). И в том и в другом случае полное погружение матов (28, 32) достигается в результате проникновения суспензии. В предпочтительном осуществлении суспензия заполняет 95-100% матов (28, 32) и образует гладкий и относительно ровный и равномерный внешний поверхностный слой модифицированного полимером композитного плотного гипса.

Пограничный слой 52 также граничит с внешним пластиковым покрытием, как показано на фиг.2а. Альтернативно в случае если пластиковое покрытие 56 не используется на всех поверхностях, как отмечено на фиг.2а, пограничный слой 52 отверждается для формирования внешней поверхности строительного картона 20. В этом случае, пограничный слой 52 предотвращает волокна матов (28, 32) от внешних воздействий.

Предпочтительно все слои плотной суспензии (46, 48 и 52) содержат полимерную добавку для увеличения общей долговечности и поверхностной прочности строительного картона. Полимерная добавка также предпочтительно облегчает прочную химическую связь между нею и внешним пластиковым покрытием 56. Подходящие полимерные

добавки будут образовывать корневую структуру, к которой может присоединиться покрытие 56. Подходящие полимерные соединения могут включать, например, поливинилиденхлорид (PVDC), поливинилхлорид (PVC) или подобные полимеры. Другой подходящей полимерной добавкой является функционализированный стиролбутадиеновый латекс (SBD), который поставляется Omnova Solutions of Fairlawn, Ohio. Еще подходящей добавкой является силан или функционализированный силан (SiH₄). Силановые соединения идеально используются совместно с другими полимерами для облегчения связи полимера со стекловолокном. Силан также известен как стабилизатор. Подходящие силановые соединения продаются Down Coming. Другие подходящие полимерные добавки описаны в US 6524679 Хаубера. Вне зависимости от использованной добавки она должна быть способной образовывать ковалентную, аллильную, Ван-дер-ваальсовую, одинарную или двойную связь с внешним пластиковым покрытием 56.

Средний слой суспензии 54 обычно составляет большую часть строительного картона 20 и связан с верхним и нижним слоями плотной суспензии (46, 48) и полностью заполняет объем между ними. В одном возможном способе изготовления, средний слой суспензии 54 нанесен сверху на нижний слой суспензии 48 (включающий погруженный нижний волокнистый мат 32). Соответственно, верхний слой плотной суспензии 46 (включающий погруженный верхний волокнистый мат 28) нанесен поверх среднего слоя суспензии 54. Как и в случае с верхним и нижним слоями (46, 48), средний слой суспензии 54 аналогично может включать полимерную добавку с целью увеличения долговечности и поверхностной прочности. Полимерная добавка в среднем слое суспензии 54 предпочтительно связана и образует поперечные межмолекулярные связи с полимерной добавкой других слоев суспензии (46, 48 и 52).

Внешнее пластиковое покрытие

После объединения различных слоев суспензии на плотный пограничный слой 52 наносят внешнее пластиковое покрытие 56. Покрытие 56 при необходимости может быть нанесено на любую или все поверхности строительного картона. В осуществлении, представленном на фиг.2а, пластиковое покрытие 56 нанесено на верхнюю и нижнюю поверхности (22, 24), а также на боковые поверхности 26. В осуществлении, представленном на фиг.2b, пластиковое покрытие 56 нанесено только на самую верхнюю поверхность 22. Число покрытых поверхностей будет зависеть от предполагаемого использования строительного картона. Предполагаемое использование также будет определять состав покрытия 56. Пластиковое покрытие 56 идеально выбрано для придания внешним поверхностям (22, 24 и 26) увеличенной поверхностной прочности и нагрузочной способности. Другие желательные характеристики, обеспечиваемые покрытием 56, включают гибкость, ослабление звука, водостойкость, стойкость к развитию плесени и гнили, а также различные архитектурные эффекты.

Для достижения этого покрытие 56 может быть любым из множества синтетических, искусственных или природных полимеров. Могут быть использованы реакционноспособные и нерекционноспособные полимеры. Аналогично могут быть использованы изотактические и атактические полимеры.

Кроме того, могут быть использованы многослойные полимерные покрытия для обеспечения еще большей прочности и долговечности. Когда полимерное покрытие настоящего изобретения нанесено на строительный картон, после этого самое верхнее покрытие может служить дополнительной основой, на которую могут быть нанесены другие, покрытия и/или слоистые материалы. Свойства различных слоев могут быть выбраны совместимыми для образования прочной химической связи между

последовательно наносимыми слоями. Это приводит к получению слоистой структуры, способной образовывать прочные связи. Ламинированные слои также могут быть включены или выполнены для формирования законченных композитных структур. Дополнительно отмечено, что внешний термопластический слой 56 может быть
 5 использован на строительном картоне, который не содержит волокнистые маты (28, 32). Например, может быть использован отделочный бумажный слой вместо матов (28 и 32).

Далее следует список различных полимеров, которые могут быть использованы или индивидуально, или в комбинации друг с другом, для полимерного покрытия 56:
 10 акрилонитрил бутадиен стирол (ABS), целлулоид, ацетат целлюлозы, этилен бутил акрилат, этилен метил акрилат, этиленвинил ацетат (EVA), сополимер этилен акриловая кислота (EAA); этилен виниловый спирт (EVAL), фторопласты (политетрафторэтилены (PTFEs), включая фторированный этилен пропилен (FEP), перфторалкоксил (PFA), хлортрифторэтилен (CTFE), этилен хлортрифторэтилен (ECTFE), этилен тетрафторэтилен (ETFE)), иономеры, жидкокристаллические полимеры (LCP), полиацеталь
 15 (полиоксиметилен (POM) или ацеталь), полиакрилаты (расплавы и отверждаемые акриловые смолы), полиакрилонитрил (PAN или акрилонитрил), полиамид (PA или нейлон), полиамид-имид (PAI), полиарилэфиркетон (PAEK или кетон), полибутадиен (PBD), полибутилен (PB), полибутилентерефталат (PBT), полиэтилентерефталат (PET),
 20 полициклогексилдиметилтерефталат (PCT), поликарбонат (PC), поликетон (PK), полиэфир, полиэтилен/политен/полиэтан, блочный полиэфирамид (PEBA), полиэфирэфиркетон (PEEK), полиэфиримид (PEI), полиэфирсульфон (PES), хлорированный полиэтилен (PEC), полиимид (PI), полимолочная кислота (PLA), полиметилпентен (PMP), полифениленоксид (PPO), полифениленсульфид (PPS),
 25 полифталамид (PPA), полипропилен (PP), полистирол (PS), полисульфон (PSU), поливинилхлорид (PVC), спектралон и термопластические олефиновые эластомеры (TPO).

Из них предпочтительно использовать расплав термопластических полимеров с точкой плавления 100-500°F. Могут быть использованы расплавы природных или
 30 синтетических термопластических полимеров. Кроме того, авторы настоящего изобретения определили, что расплав термопластических полимеров с точкой плавления в пределах указанного диапазона позволяет наносить пластиковое покрытие в жидком виде без кальцинации гипсовой основы. Предпочтительные расплавы термопластических полимеров включают и EVA, и EAA полимеры, поскольку у них подходящие точки
 35 плавления и, кроме того, они обеспечивают достаточно связей с полимерными добавками в плотных слоях гипса строительного картона.

В дополнение к вышесказанному полиолефиновые полимеры также могут быть использованы, включая полярные или неполярные полиолефиновые соединения, кристаллические или аморфные полиолефиновые соединения, природные или
 40 синтетические повышающие клейкость смолы как часть полиолефиновых соединений и полиолефиновые соединения с низкой вязкостью. Выбранный полимер также может быть использован для изготовления различных пленок, включая микроскопически непрерывные и/или прерывистые пленки, разработанные проницаемыми для молекул воды, неориентированные полимерные пленки, плоско ориентированные полимерные
 45 пленки, произвольно ориентированные полимерные пленки и пленки с низкой теплопроводностью.

Независимо от того, какое используется полимерное покрытие 56, оно должно обеспечить превосходную механическую адгезию к нижележащим плотным слоям

суспензии и также химическую связь с полимерными добавками, содержащимся в них. Механическая адгезия может быть достигнута копированием полимерным покрытием 56 геометрической формы нижележащего плотного пограничного слоя суспензии 52. Это топографическое копирование может быть достигнуто регулировкой твердости и давлением прижимных роликов. Топографическое копирование также может быть достигнуто изменением подвода тепла, таким образом используя силы, подобные вакууму при охлаждении, которые подтягивают покрытие к геометрической форме поверхности, что является неожиданным результатом, обнаруженным авторами изобретения в ходе исследования.

Химическая связь между покрытием 56 и нижележащими слоями суспензии 46, 48, 52 и 54 достигается образованием поперечных межмолекулярных связей между полимерным покрытием 56 и полимерными добавками, содержащимися в различных слоях суспензии: а именно, верхнем слое суспензии 46, нижнем слое суспензии 48, пограничном слое суспензии 52 и среднем слое суспензии 54. Соответствующие полимеры выбраны для обеспечения достаточного образования поперечных межмолекулярных связей и создания длинных высокомолекулярных полимерных цепей, которые проходят через композитный строительный картон 20. Например, корректный выбор полимерного покрытия 56 делает возможным создание ионных, валентных и ковалентных связей, а также связей за счет Ван-дер-ваальсовых сил. Кроме того, если выбрано нереакционноспособное полимерное покрытие, то покрытие 56 начнет взаимодействовать с нижележащими полимерными добавками, после того как покрытие 56 будет получено в результате фазового перехода. Альтернативно, если выбрано реакционноспособное полимерное покрытие, то покрытие 56 будет полимеризоваться при нанесении на нижележащий пограничный слой 52.

Также могут быть добавлены к полимерному покрытию 56 наполнители и/или модификаторы, улучшающие характеристики. Эти наполнители и модификаторы могут обеспечить любое из следующих улучшений физических свойств: стойкость к УФ излучению, электрическая проводимость, стойкость к электромагнитным полям, более низкая плотность полимера, поглощение звука, водостойкость и огнестойкость, пониженная теплопроводность, усиление эластомерных характеристик, модификация прочности, атмосфероустойчивость, улучшенный эстетический вид и флуоресцентные, фотохромные или полихроматические свойства.

Природа свойства огнестойкости может быть химической за счет разбухания, увеличения объема, природной или синтетической. Модификаторы плотности и поглотители звука могут включать газы, например азот, твердые вещества, жидкости или наночастицы и резиновые микрочастицы. Модификация прочности может быть обеспечена наполнителями или модификаторами, которые являются металлами, органическими или неорганическими соединениями, включая волокнистые или волокна синтетических соединений, хлопья или наноматериалы. Стабилизатор атмосферостойкости может включать синтетический и природный светостабилизаторы для обеспечения защиты от инфракрасного, видимого и ультрафиолетового света. Другие стабилизаторы также могут быть добавлены для улучшенных характеристик, такие как акцептор свободных радикалов, акцептор кислорода и т.п.

Как показано на поперечных сечениях фиг.2, пластиковое покрытие 56 непосредственно нанесено на пограничный слой суспензии 52, который образован на внешней поверхности матов 28 и 32. Полимерное покрытие 56 может быть нанесено любым из широкого разнообразия способов нанесения покрытий. Подходящее нанесение покрытия более полно описано далее в соответствии с фиг.7-10. В предпочтительном

осуществлении полимерное покрытие 56 нанесено с толщиной 0,01-500 мил.

Хотя толщина 0,01-500 мил указана как предпочтительная, однако различные покрытия могут потребовать различных толщин. Например, для гипсокартона, армированного стекловолокном, используемого для обшивки, предпочтительным является покрытие толщиной 0,25-3 мил. Точно так же для более грубых применений, например для стяжки или шахтной крепи, покрытие увеличено до диапазона 1,8-3,5 г по весу. Для подложки для плитки, что требуют большей целостности и водостойкости, требуется толщина около 1-10 мил. Для изменения уровня ровности гипсокартона для внутренних работ уровень 2 отделки поверхности картона может потребовать покрытия толщиной 0,25-0,9 мил; уровень 3 отделки поверхности может потребовать покрытия толщиной 1,0-1,9 мил; уровень 4 отделки поверхности может потребовать покрытия толщиной 2,0-2,9 мил; и уровень 5 отделки поверхности может потребовать покрытий толщиной 2,5-5,0 мил. У другого очень прочного, структурированного, или с высокими теплоизолирующими свойствами продукта могут быть более толстые покрытия. Вес и получающаяся толщина покрытия могут изменяться и будут основаны на требуемых рабочих характеристиках готового изделия и химических и физических свойствах конкретного покрытия, нанесенного на конкретный продукт.

Покрытие толщиной 0,01-500 мил приведет к получению строительного картона с внешней поверхностной твердостью 50-150 по шкале твердости по Роквеллу, или минимум около 15 до максимума около 70 по шкале твердости А и D по Шору. Предпочтительная проницаемость водных паров конечного покрытия 56 составляет между минимумом около 0,01 (почти непроницаемое для воды) до максимума около 98 (почти полная проницаемость по воде). Также в зависимости от предполагаемого использования строительного картона покрытие 56 может быть нанесено с геометрической формой поверхности, которая меняется от гладкой до грубой или даже от рифленой до закругленной кромки. В полимерное покрытие 56 также могут быть включены добавки для обеспечения прозрачности пленки от 0,001 до 100%

Другое возможное усовершенствование обеспечивает ослабление звука присутствием офсетного рисунка и или форм, или линий на лицевой и/или обратной поверхности строительного картона 20. Таким образом, когда два или более листов картона 20 совмещены лицевыми частями, выступающие части приходят в контакт друг с другом, создавая таким образом воздушные карманы между этими двумя листами 20. Воздушные карманы обеспечивают превосходную изоляцию и ослабление звука, а также теплоизоляцию для замедления распространения огня.

Дополнительно, впрыск микропузырьков воздуха или термически активируемых расширяемых полимерных ячеек или расширяемых полимерных ячеек в расплавленный термопластический полимер до нанесения термопластического покрытия 56, наносимого на поверхность гипса, модифицированного полимером, приводит к другому неожиданному открытию изобретения, раскрытому в заявке. То есть вовлеченные воздушные пузырьки или мелкие ячейки могут обеспечить ослабление звука при нанесении на поверхность композитного строительного картона 20. Введение любого материала наполнителя в расплавленный термопластический полимер приводит к получению наполнителя, непрерывно суспендированного в термопластическом полимере в расплавленном или в охлажденном состоянии. Впрыск воздушных микропузырьков в термопластический полимер в ходе нанесения покрытия для снижения плотности также приводит к существенному ослаблению звука поверхностью, на которую было нанесено покрытие 56. Следует понимать, что воздух, в соответствии с использованием в описании, включает любой тип газообразных материалов, например азот или инертный

газ.

Предварительное нанесение покрытия на волокнистые маты

В описанном далее варианте осуществления настоящего изобретения волокнистые маты (28 и 32) предварительно покрыты расплавом термопластического полимера до погружения в плотные слои суспензии 46 и 48. Затем термопластическое покрытие 56 наносят на внешнюю поверхность строительного картона 20, как описано выше. Предварительное покрытие матов 28 и 32 позволяет получить прочный, легкий композитный строительный картон с химической матрицей, которая связывает волокнистые маты (28 и 32), плотные слои суспензии (46, 48), внешнее покрытие гипса 56 и средний слой гипса 54.

Как отмечено выше, может быть использован широкий диапазон материалов нитей (как органических, так и неорганических), составляющих волокнистые маты 28 и 32; однако произвольно выровненное стекловолокно является предпочтительным. Точно так же маты 28 и 32 могут быть сформированы из непрерывных и/или прерывистых нитей. Отдельные волокна скрепляются связующим, таким как мочевиноформальдегидная смола.

Хотя оба, верхний и нижний, волокнистые маты (28 и 32) могут быть предварительно покрыты, предварительное покрытие предпочтительно ограничено нижним матом 32. Это потому, что нижний мат 32 является основой лицевой стороны строительного картона 20 и поэтому для него требуется большая прочность. Любые из различных пластмасс могут быть использованы для предварительного покрытия волокон мата 32. Подходящие пластмассы включают любые из полимеров, описанных выше в связи с внешним пластмассовым покрытием 56. Для краткости этот список не дублируется, но вместо этого включен ссылкой. В предпочтительном осуществлении пластиковое предварительное покрытие является расплавом термопласта с точкой плавления 100-500°F; и в частности представляет собой этиленвинилацетат (EVA) или этиленметилакрилонитрил (EAA).

Предварительное термопластическое покрытие может быть нанесено гладким слоем или слоем, повторяющим геометрическую форму нижележащего мата. В предпочтительном осуществлении термопластический полимер нанесен в виде покрытия толщиной 0,1-10 мил. Термопластическое предварительное покрытие также может быть с наполнителем или без наполнителя, окрашенное или прозрачное.

До нанесения предварительного покрытия мат 32 обрабатывают комбинацией кислоты, изопропилового спирта и силанового связующего. Эта стадия предобработки эффективно подготавливает отдельные волокна мата 32 для последующего покрытия термопластическим полимером. Кислота стадии предобработки активирует связующее, присутствующее в мате 32, чтобы таким образом облегчить связывание. Кислота также позволяет волокнам мата 32 связываться с силановым связующим. Силановое связующее в свою очередь обеспечивает прочную связь между отдельными волокнами мата 32 и окружающим термопластическим полимером. Силан является известным связующим, которое облегчает связь между полимерами и стеклянными волокнами. Силан также известен как стабилизатор. Подходящие силановые соединения продаются Dow Corning.

После стадии предобработки термопластическое предварительное покрытие наносят в жидком состоянии. Любой способ нанесения расплава покрытия, представленный на фиг.7-10, может быть использованы на этой стадии. Как отмечено на фиг.6а, предварительное покрытие адгезионно присоединяется к отдельным волокнам мата 32 так, чтобы сохранить пористость мата 32. Таким образом, даже с нанесенным предварительным покрытием мат 32 может быть погружен в слой плотной суспензии

48. После нанесения силан способствует образованию связи между отдельными стеклянными волокнами и окружающим термопластическим полимером. Таким образом, предварительное покрытие термопластическим полимером формирует прочную химическую и механическую связь между отдельными волокнами мата 32.

5 Силан также облегчает образование других связей. А именно, силан способствует связыванию между предварительным покрытием термопластическим полимером и связующими, присутствующими в мате 32. Также усиливается связь между предварительным покрытием термопластическим полимером и полимерами, присутствующими в слоях плотной суспензии (46, 48), среднем слое гипса 54 и внешним
10 термопластическим покрытием 56. Кроме того, связь усиливается между предварительным покрытием термопластическим полимером и кальцием и серой окружающего гипса. Результатом является действительно композитная строительная панель, со всеми компонентами строительного картона 20, химически и механически связанными друг с другом. Кроме того, композитная панель может быть получена с
15 поверхностным покрытием термопластическим полимером, описанным выше, или без него.

Настоящее изобретение предлагает полную замену традиционных термореактивных связующих (используемых для связывания органических и/или неорганических
20 волокнистых матов) на расплав термопластического полимера. В ходе исследования ожидалось, что полностью связанный термопластическим полимером волокнистый мат помимо снижения производственных затрат неожиданно обеспечил дополнительные преимущества. Эти вновь обнаруженные преимущества относятся к значительно
улучшенной прочности по осям "X", "Y" и "Z" мата, так же как к существенно
улучшенной пластичности и гибкости по сравнению с наблюдаемыми в матах,
25 содержащих традиционные термореактивные связующие.

Кроме того, авторы настоящего изобретения обнаружили, что органические и/или неорганические волокна, которые предварительно обработаны силаном до нанесения
расплава термопластического связующего, в результате увеличивают прочность мата. Предварительная обработка силаном также усиливает связь на границе раздела между
30 расплавом термопластического полимера и органическими и/или неорганическими волокнами. Это, в свою очередь, обеспечивает "эластичность" мата, сравнимую с эластичностью органических волокон мускула, и известное свойство молекулярной памяти образца при эластомерном удлинении и точное упругое восстановление.

В дополнение к вышеизложенному, могут быть включены различные наполнители
35 и добавки с термопластическим предварительным покрытием для придания требуемых физических свойств. Например, предварительное покрытие может быть смешано с газом для увеличения объема пластмассы и снижения, таким образом, количества пластмассы, необходимого для полного покрытия мата 32. Могут быть применены другие наполнители для снижения издержек. Специалистам в данной области техники
40 понятно, что другие добавки могут быть включены в предварительные покрытия для придания других свойств и для срочного изменения продукта. Наполнители также могут быть предобработаны силаном после включения или компаундирования с расплавом термопластического полимера. Такие предобработанные наполнители будут механически связаны окружающим термопластическим полимером и затем также будут
45 химически связаны и локализованы.

Наконец, нужно отметить, что предварительное покрытие матов (28, 32) может быть выполнено с или без нанесения внешнего пластикового покрытия 56. Например, предварительно покрытые маты, раскрытые в описании (то есть маты, покрытые только

термопластическим полимером, или покрытые термопластическим полимером, который содержит силан и/или наполнители), могут быть использованы совместно с обычным гипсокартонном. Альтернативно, предварительно покрытые маты могут быть использованы совместно с картоном, облицованным целлюлозой или бумагой. Короче говоря, предварительное покрытие может быть полезно включено в любую структуру обычного строительного картона.

Способы изготовления

Подходящие способы изготовления строительного картона настоящего изобретения представлены на фиг.3-6. Фиг.3 раскрывает установку для отдельного процесса 58 компоновки композитного строительного картона. Этот процесс более полно описан в патенте US 6524679 Хаубера, перешедшем в общественное достояние, содержание которого полностью включено в описание. Краткий обзор этого предпочтительного способа изготовления представлен в описании для ясности. Специалисты в данной области техники должны признать, что другие способы изготовления также являются подходящими для изготовления строительного картона с пластиковым покрытием в соответствии с настоящим изобретением.

Процесс 58 включает первый подающий рулон 60 волокнистого мата, который образует нижний волокнистый мат 32. Как отмечено в детальном виде фиг.4а, мат 32 является пористой структурой, образованной компоновкой отдельных волокон. Хотя волокно предпочтительно, также могут быть использованы более длинные пучки волокна. После разворачивания используют верхний и нижний фальцевальные ролики 62 для формирования первого и второго загибов (34, 36). Эти загибы (34, 36) в свою очередь создают и вертикальные боковые кромки 38 и направленные внутрь кромки 42 нижнего мата 32. Вертикальные кромки 38 служат для создания канала для приема среднего слоя суспензии гипса 54.

Первый слой гипса 48 затем наносят на мат 32. Суспензию гипса подают из смесителя 68 через выход суспензии 64. Суспензия, подаваемая через этот выход 64, предпочтительно является более плотной суспензией гипса. Суспензию наносят непосредственно на нижний мат 32 на формовочном столе 66. Затем используют покрывные валки 72, чтобы продавливать нанесенную суспензию 48 через нижний мат 32. Пористость мата 32 позволяет слою плотной суспензии 48 полностью проникать и покрывать и внутренние, и внешние поверхности мата 32. Фиг.4b представляет мат 32, погруженный в суспензию 48 после прохождения покрывных валков 72.

Идеально тонкий слой плотного гипса 48 адгезионно прикрепляется и к внутренней и внешней поверхностям мата 32.

Средний слой суспензии 54 затем наносят далее через второй выход суспензии 74. Средний слой суспензии 54 выходит из того же смесителя 68, что и слой плотной суспензии 48. Однако, как отмечено выше, средний слой суспензии 54 предпочтительно является менее плотным, чем верхний и нижний слои суспензии (46, 48) и формирует большую часть получаемого строительного картона 20. Один или более вибраторов 76, которые помещены между смежными формовочными столами 66, используют для удаления воздушных пустот из нанесенной суспензии гипса.

Дополнительная подача волокнистого мата 28 проводится из второго подающего рулона 78. Волокнистый мат 28 образует верхний волокнистый мат композитного строительного картона 20. Третий выход суспензии 82 включен для подачи плотного верхнего слоя суспензии 46 на волокнистый мат 28. Это выполняется на отдельном формовочном столе 84. Мат 28 направляют к формовочному столу 84 рядом подающих роликов 88. Покрывной валок 86 используют для продавливания слоя плотной

суспензией 46 через пористый волокнистый мат 28, чтобы покрыть внутренние и внешние поверхности. Покрытый волокнистый мат 28 затем подают на верхнюю поверхность среднего слоя гипса 54 подающими роликами 88. Затем верхний мат 28 фиксируют на среднем слое суспензии 54 и нижнем слое суспензии 48 в узле обработки давлением.

5 Узел обработки давлением включает формующую плиту 92, объединенную со стержнем 94. Узел обработки давлением гарантирует, что различные слои прижаты друг к другу для создания гладкого композитного гипсокартона 20 с однородной толщиной. Иллюстрация 4с представляет детальный вид, показывающий строительный картон 20 в сборе. Как более полно описано в патенте Хаубера, расположенный далее узел

10 обработки кромки 96 может быть использован для выравнивания краев строительного картона 20.

Фиг.5 представляет модифицированный способ, в котором мат 32 сначала предварительно покрывают термопластическим слоем. Этот процесс предварительного

15 покрытия описан более детально выше. Кроме стадии предварительного покрытия способ, представленный на фиг.5, является таким же, как представлен на фиг.3. Узел предварительного покрытия 61 расположен сразу после подающего рулона 60. Таким образом, сразу после размотки мат 32 с подающего рулона 60 направляют в узел 61 по ряду направляющих роликов. В узле 61 используют ряд покрывающих роликов, чтобы нанести расплав термопластического предварительного покрытия. Это

20 предварительное покрытие наносят непрерывным заливом и однородным слоем на отдельные волокна мата 32. Затем термопластический полимер немедленно охлаждается, устраняя таким образом стадии высушивания. Фиг.6а представляет отдельные волокна мата 32 с нанесенным предварительным покрытием. Фиг.6b является детальным видом, представляющим покрытые волокна после нанесения суспензии 48. Как отмечено выше,

25 предварительное покрытие оставляет промежутки между отдельными волокнами для обеспечения прохода суспензии 48. Наконец, фиг.6с является поперечным сечением, показывающим маты (28, 32), наряду со средним слоем 54 и верхними и нижними слоями плотной суспензии (46, 48).

Дополнительный узел (не показан) также может быть включен для стадии

30 предобработки. А именно, устройство для нанесения покрытия может быть размещено до узла 61, чтобы применить кислоту, изопропиловый спирт и силановое связующее, как подробно описано выше. Альтернативно стадия предобработки может быть выполнена до намотки мата 32 на подающий рулон 60.

Устройство для нанесения расплава

35 После завершения стадий формования подготовленный строительный картон 20 направляют далее в устройство для нанесения расплава полимерного покрытия 56. Полимерное покрытие 56 может быть нанесено на картон 20 до отверждения слоев суспензии (46,48, 54) и до прохождения картона 20 через объединенные сушилки.

Нанесение полимерного покрытия 56 до отверждения делает возможным увеличение

40 механической и химической связи, поскольку покрытие 56 высыхает вместе с нижележащими слоями суспензии (46, 48, 52, 54), что приводит к более прочному и более долговечному поверхностному покрытию.

Альтернативно полимерное покрытие 56 может быть нанесено на строительный картон 20, после того как слои суспензии (46, 48, 52, 54) отверждены и высушены. Это

45 также может обеспечить прочную связь между покрытием 56 и нижележащим пограничным слоем 52. Связь достаточно прочная, так что покрытие 56 рассматривается как единое со строительным картоном 20.

Так или иначе, до нанесения полимерного покрытия 56, картон 20 проходит через

секцию очистки. Секция очистки гарантирует, что пыль и мусор удалены до нанесения полимерного покрытия 56. Полимерное покрытие 56 затем может быть нанесено любым из широкого ряда способов нанесения. Идеально, устройство для нанесения покрытий нагревает полимерное покрытие 56 до температуры 100-500°F, так чтобы сохранять полимер в жидком состоянии во время нанесения. Различные устройства для нанесения покрытий раскрыты на фиг.5-7. Хотя фиг.5-7 раскрывают отдельные устройства для нанесения покрытий подразумевается, что может быть использован ряд устройств для нанесения покрытий последовательно или параллельно или в комбинации последовательного и параллельного нанесения.

10 Примером подходящего устройства для нанесения покрытий является валковое устройство, представленное на фиг.7. Валковое устройство для нанесения покрытий 98 включает мерный валок 102 и смежный валок для нанесения покрытия 104. Валок 104 располагается над сборочной линией картона, предпочтительно на высоте, которая соответствует толщине картона 20. Подачу горячего жидкого полимера проводят в 15 промежуток между мерным валком и валком для нанесения покрытия (102, 104). Мерный валок 102 гарантирует, что однородный слой полимера присоединяется к валку для нанесения покрытия 104. Валок для нанесения покрытия 104 нагревают внутренними нагревательными элементами (не показаны). Например, нагретое масло может передаваться по внутреннему трубопроводу валка. Это гарантирует, что поддерживается 20 температура полимера и предотвращается преждевременное отверждение или твердение. Валок для нанесения покрытия 104 затем наносит равномерный слой жидкого полимера на пограничный слой плотной суспензии 52 основы картона 20. Опорный валок 106 используется ниже валка для нанесения покрытия 104. Толщина слоя полимера определяется промежутком между мерным валком 102 и валком для нанесения покрытия 25 104. В предпочтительном осуществлении после отверждения полимерный слой 56 составляет 0,01-500 мил. Преимущество валкового устройства для нанесения покрытий 98 состоит в том, что валок для нанесения покрытия 104 находится в контакте с картоном 20 только короткий промежуток времени. Таким образом, нижележащая суспензия не подвержена действию высокой температуры длительные промежутки 30 времени. Это помогает избежать нежелательной кальцинации нижележащей суспензии гипса.

Фиг.8 раскрывает устройство для нанесения покрытий наливочного типа 108. Это устройство для нанесения покрытий включает нагретое приспособление для нанесения покрытий 112 с удлиненной выпускной щелью или отверстием 114. Ширина щели 114 35 выполнена соответствующей ширине производимого строительного картона. Однако небольшое увеличение или уменьшение ширины щели могут придать благоприятные эффекты, такие как сглаживание, текстурирование или создание архитектурных особенностей. Подача жидкого полимера осуществляется под действием силы тяжести через щель 114 и непосредственно наносится на пограничный слой плотной суспензии 40 52. В этом осуществлении толщина полимерного покрытия 56 определена, частично, размером отверстия приспособления для нанесения покрытий 114 и скоростью нижележащего конвейера.

На фиг.9 представлено ножевое устройство для нанесения покрытий или эджер 116. Ножевое устройство для нанесения покрытий 116 включает выход подачи 118 жидкого 45 полимера. Этот выход подачи 118 подает объем жидкого полимера непосредственно на пограничный слой плотной суспензии 52. Затем создается объем, когда жидкий полимер сталкивается со скребком 122. Скребок 122, который может быть нагрет, затем используется как приспособление для нанесения покрытий для нанесения однородно

тонкого слоя полимера на картон 20. В этом случае, толщина полимерного покрытия 56 определяется зазором между скребком 122 и нижележащим картоном. Наконец, фиг.10 иллюстрирует нанесение покрытия 56 обычным распылителем 124.

5 Также могут быть использованы другие типы приспособлений, отличных от вышеописанных. Например, полимерное покрытие 56 может быть нанесено устройством для нанесения покрытий расплава разливом, устройством для нанесения покрытий расплава погружением, устройством для нанесения покрытий расплава совместной экструзией или любой комбинацией предшествующего.

10 Независимо от способа нанесения результатом является непрерывный процесс нанесения полимерного покрытия 56 на поверхность картона 20. Кроме того, покрытие 56 наносится непрерывной заливкой и в виде однородного слоя на всю поверхность картона 20. Затем термопластический полимер сразу охлаждается, устраняя таким образом все стадии высушивания. Физические характеристики производимого строительного картона легко могут быть изменены в ходе изготовления заменой
15 полимера или включением добавок в полимер. Это предпочтительно позволяет изготавливать различный строительный картон, каждый с уникальными физическими характеристиками для различных применений на одной поточной линии.

Настоящее описание включает содержание прилагаемой формулы изобретения, так же как предшествующего описания. Хотя настоящее изобретение было описано в его
20 предпочтительной форме с определенной степенью детализации, подразумевается, что настоящее раскрытие в предпочтительной форме было сделано только в качестве примера и что можно прибегнуть к многочисленным изменениям в деталях конструкции и комбинации и компоновке частей, не выходя за объем притязаний изобретения.

25 Формула изобретения

1. Композитный строительный картон, содержащий:

верхний и нижний маты, сформированные из нетканых произвольно выровненных
30 стеклянных волокон, удерживаемых вместе связующим, причем маты являются пористыми и имеют внутренние и внешние поверхности;

термопластическое предварительное покрытие, нанесенное на произвольно
выровненные стеклянные волокна верхнего и нижнего матов;

верхний и нижний слои плотной суспензии, покрывающие и пропитывающие верхний
и нижний маты соответственно, посредством чего внешняя поверхность каждого мата
по существу покрыта суспензией;

35 пограничный слой суспензии, представляющий собой суспензию, покрывающую
внешнюю поверхность каждого мата, имеющий толщину около 0,01-2,0 мм, причем
верхний и нижний слои плотной суспензии содержат полимерную добавку, которая
повышает прочность композитного картона и образует связь с термопластическим
предварительным покрытием;

40 средний слой суспензии, находящийся между верхним и нижним слоями плотной
суспензии и связанный с ними, который имеет меньшую плотность, чем плотность
верхнего и нижнего слоев плотной суспензии, и включает полимерную добавку, которая
образует связь с полимерной добавкой верхнего и нижнего слоев суспензии и
термопластическим предварительным покрытием;

45 нанесенное из расплава термопластическое покрытие с точкой плавления 100-500°F,
механически присоединенное к пограничному слою суспензии и связанное поперечными
химическими связями с полимерной добавкой верхнего, нижнего и среднего слоев
суспензии и термопластическим предварительным покрытием для образования

композитной полимерной матрицы, причем термопластическое покрытие имеет толщину 0,01-500 мил.

2. Композитный строительный картон, содержащий:

пористый мат, имеющий внутренние и внешние поверхности, сформированный из волокон, удерживаемых вместе нанесенным из расплава термопластическим полимером; вяжущий слой суспензии, пропитывающий пористый мат и по существу покрывающий внешнюю поверхность,

пограничный слой, представляющий собой суспензию, по существу покрывающую внешнюю поверхность пористого мата;

полимерное покрытие, механически и химически связанное с пограничным слоем и формирующее полимерную матрицу в композитном строительном картоне.

3. Композитный строительный картон по п.2, в котором полимер представляет собой полимер этиленвинилацетата (EVA).

4. Композитный строительный картон по п.2, в котором полимер представляет собой полимер этиленакриловой кислоты (EAA).

5. Композитный строительный картон по п.2, в котором полимер является термореактивным.

6. Композитный строительный картон по п.2, в котором полимер является термопластичным.

7. Композитный строительный картон по п.2, в котором полимерное покрытие и пограничный слой связаны поперечными химическими связями с образованием полимерных цепей с высоким молекулярным весом.

8. Композитный строительный картон по п.2, в котором полимерное покрытие охлаждено с образованием внешней поверхности строительного картона с твердостью 50-150 по R шкале твердости Роквелла.

9. Композитный строительный картон по п.2, в котором толщина полимерного покрытия составляет 0,01-500 мил.

10. Композитный строительный картон по п.2, в котором мат сформирован из нетканых, произвольно выровненных стеклянных волокон.

11. Композитный строительный картон по п.2, в котором полимерное покрытие представляет собой нанесенное из расплава термопластическое покрытие с точкой плавления около 100-500°F.

12. Композитный строительный картон содержащий:

по меньшей мере, один вяжущий слой суспензии, имеющий внешнюю поверхность, который улучшен полимером, при этом волокнистый мат, удерживаемый вместе нанесенным из расплава термопластическим полимером, погружен в указанный вяжущий слой суспензии;

термопластическое покрытие, химически связанное с вяжущим слоем, посредством чего сформирована полимерная матрица в композитном строительном картоне.

13. Композитный строительный картон по п.12, в котором вяжущий слой суспензии сформирован из гипса.

14. Композитный строительный картон по п.13, в котором вяжущий слой суспензии включает полимерную добавку.

15. Композитный строительный картон по п.12, в котором волокнистый мат включен в полимерную матрицу.

16. Композитный строительный картон по п.12, в котором промежуточный слой расположен между слоем суспензии и термопластическим покрытием.

17. Композитный строительный картон по п.12, в котором термопластическое

покрытие представляет собой нанесенный из расплава термопластический полимер с точкой плавления около 100-500°F.

18. Композитный строительный картон по п.12, в котором на волокнистый мат нанесено термопластическое предварительное покрытие.

5 19. Композитный строительный картон по п.12, который включает бумажную облицовку.

20. Композитная структурная панель, включающая:

слой суспензии гипса с погруженным матом, при этом мат по существу состоит из волокон, удерживаемых вместе, нанесенным из расплава термопластическим полимером.

10 21. Композитная структурная панель по п.20, в которой волокна являются органическими.

22. Композитная структурная панель по п.20, в которой волокна являются неорганическими.

15 23. Композитная структурная панель по п.20, в которой волокна являются непрерывными.

24. Композитная структурная панель по п.20, в которой волокна являются прерывистыми.

20 25. Композитная структурная панель по п.20, в которой нанесенный из расплава термопластический полимер нанесен слоем, который повторяет геометрическую форму нижележащего мата.

26. Композитная структурная панель по п.20, в которой нанесенный из расплава термопластический полимер нанесен гладким слоем.

27. Композитная структурная панель по п.20, в которой нанесенный из расплава термопластический полимер нанесен слоем толщиной 0,1-10 мил.

25 28. Композитная структурная панель по п.20, в которой нанесенный из расплава термопластический полимер образован из этиленвинилацетата (EVA).

29. Композитная структурная панель по п.20, в которой нанесенный из расплава термопластический полимер образован из этиленметилакрилонитрила (EAA).

30 30. Композитная структурная панель по п.20, в которой нанесенный из расплава термопластический полимер является прозрачным.

31. Композитная структурная панель по п.20, в которой нанесенный из расплава термопластический полимер окрашен.

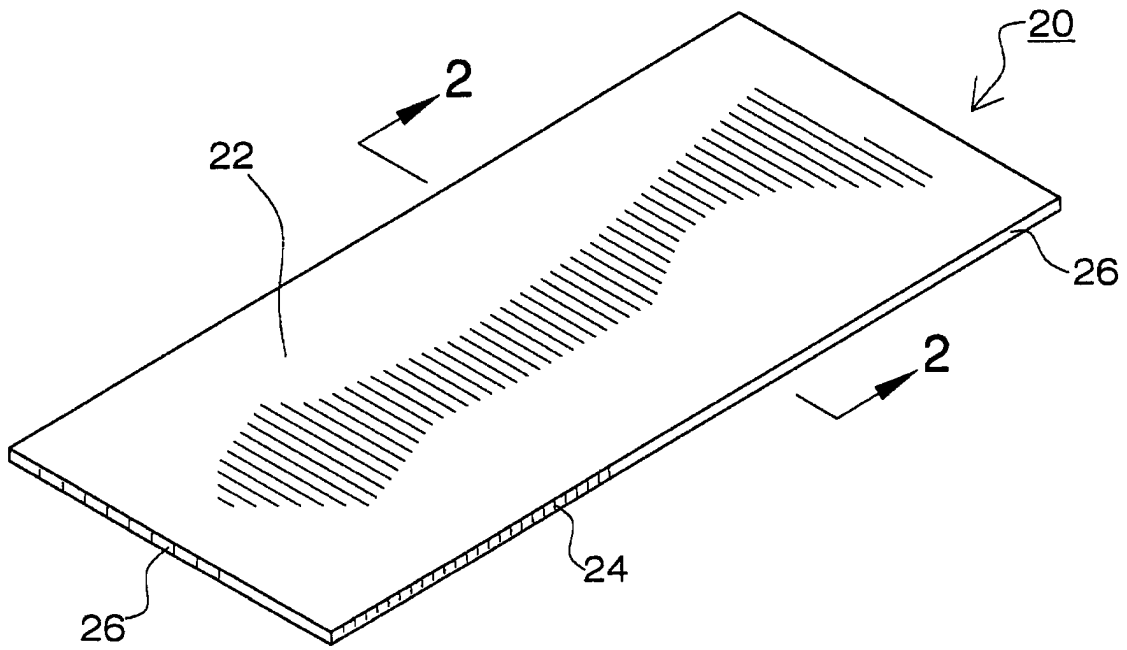
32. Композитная структурная панель, включающая:

35 первый и второй слои суспензии гипса, причем плотность второго слоя суспензии более высокая, чем первого слоя;

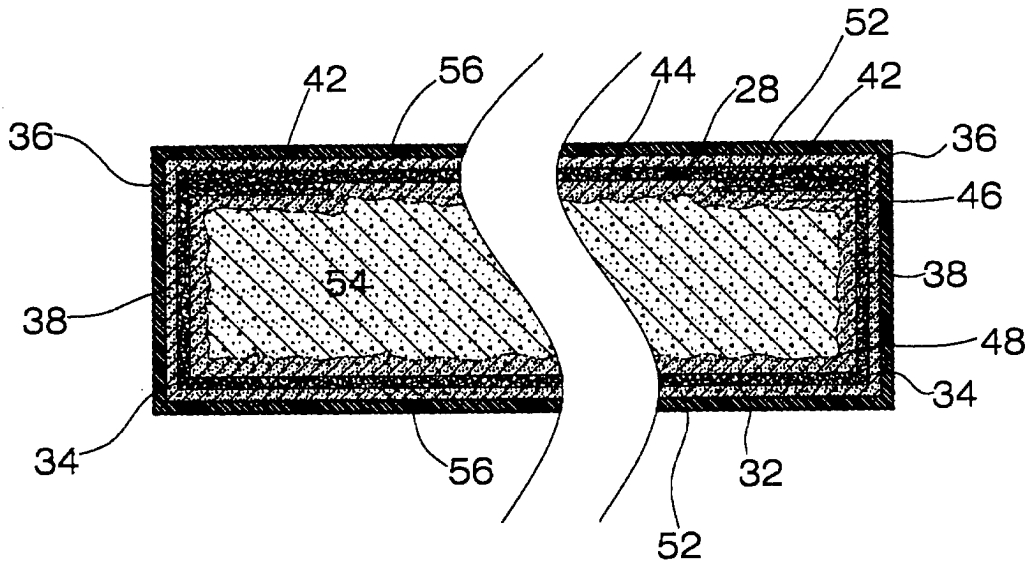
пористый мат, содержащий ряд отдельных волокон, удерживаемых вместе нанесенным из расплава термопластическим связующим, который погружен во второй слой суспензии, посредством чего внешняя поверхность мата по существу покрыта суспензией гипса, создавая таким образом пограничный слой гипса;

40 поверхностный слой нанесенного из расплава термопластического полимера, перекрывающий пограничный слой;

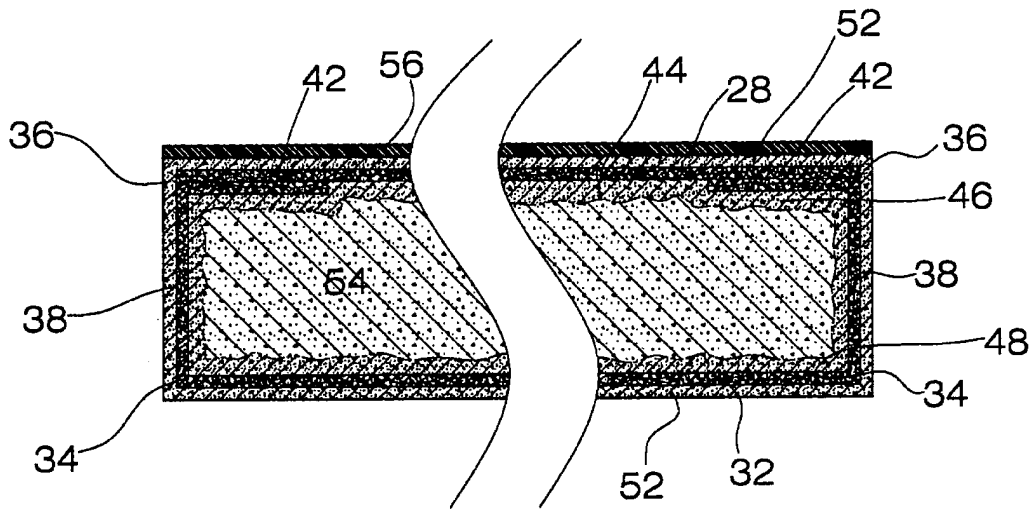
силановое связующее, которое облегчает связь между отдельными волокнами, отдельными волокнами и термопластическим связующим, отдельными волокнами и первым и вторым слоями суспензии, поверхностным слоем и пограничным слоем и 45 поверхностным слоем и первым и вторым слоями суспензии.



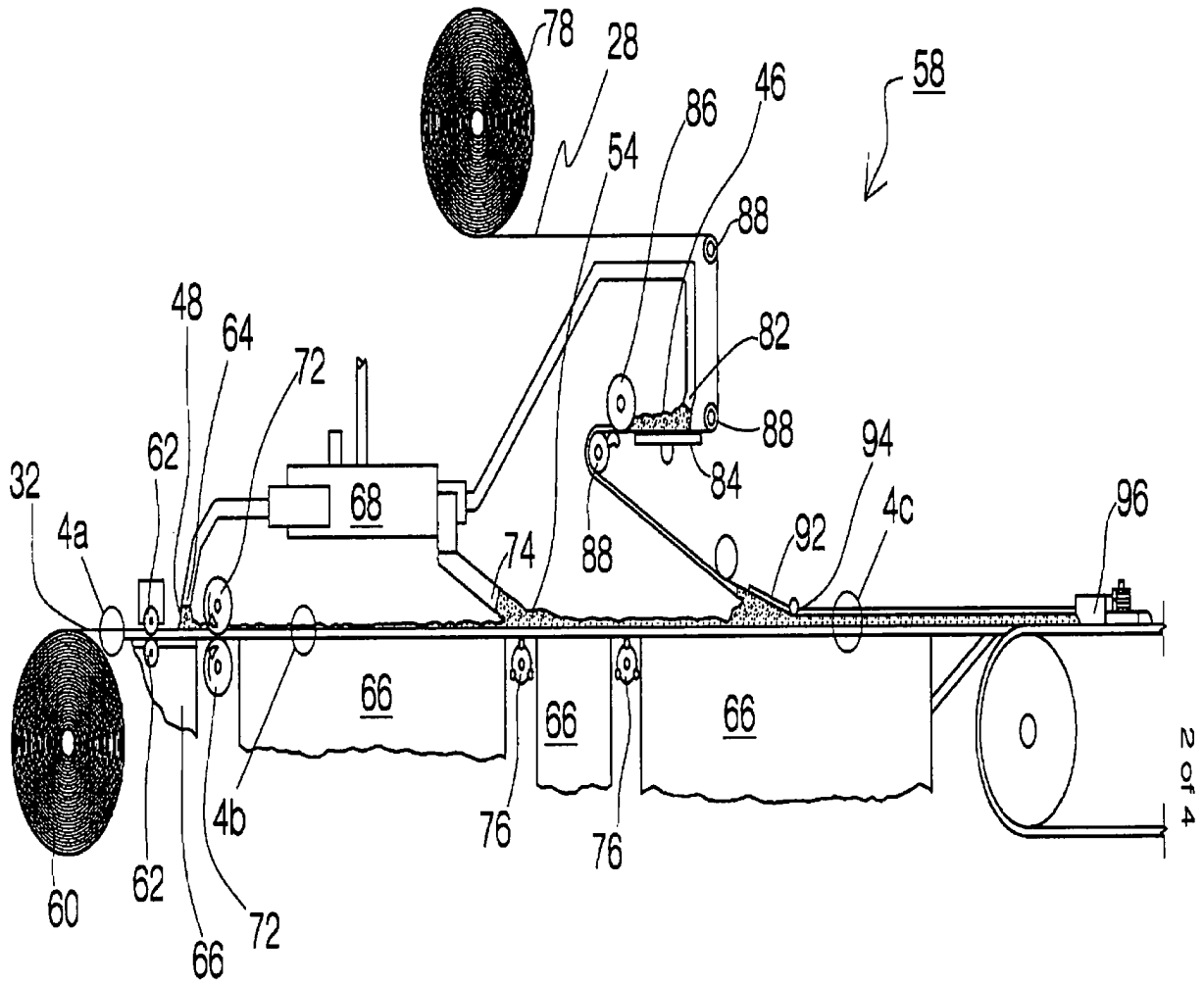
Фиг. 1



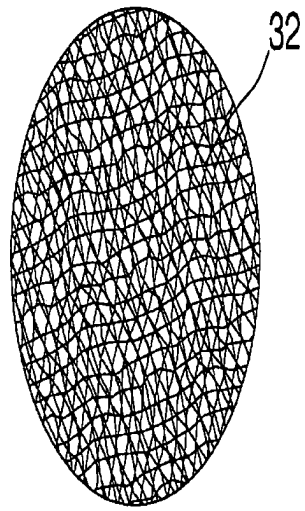
Фиг. 2А



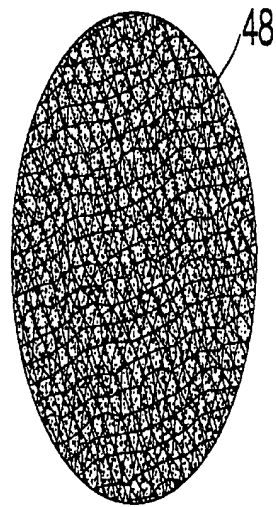
Фиг. 2В



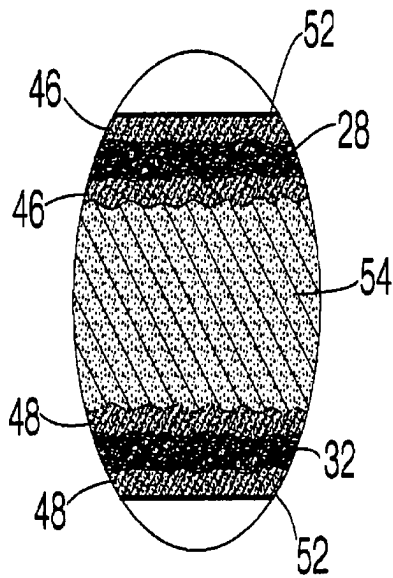
Фиг. 3



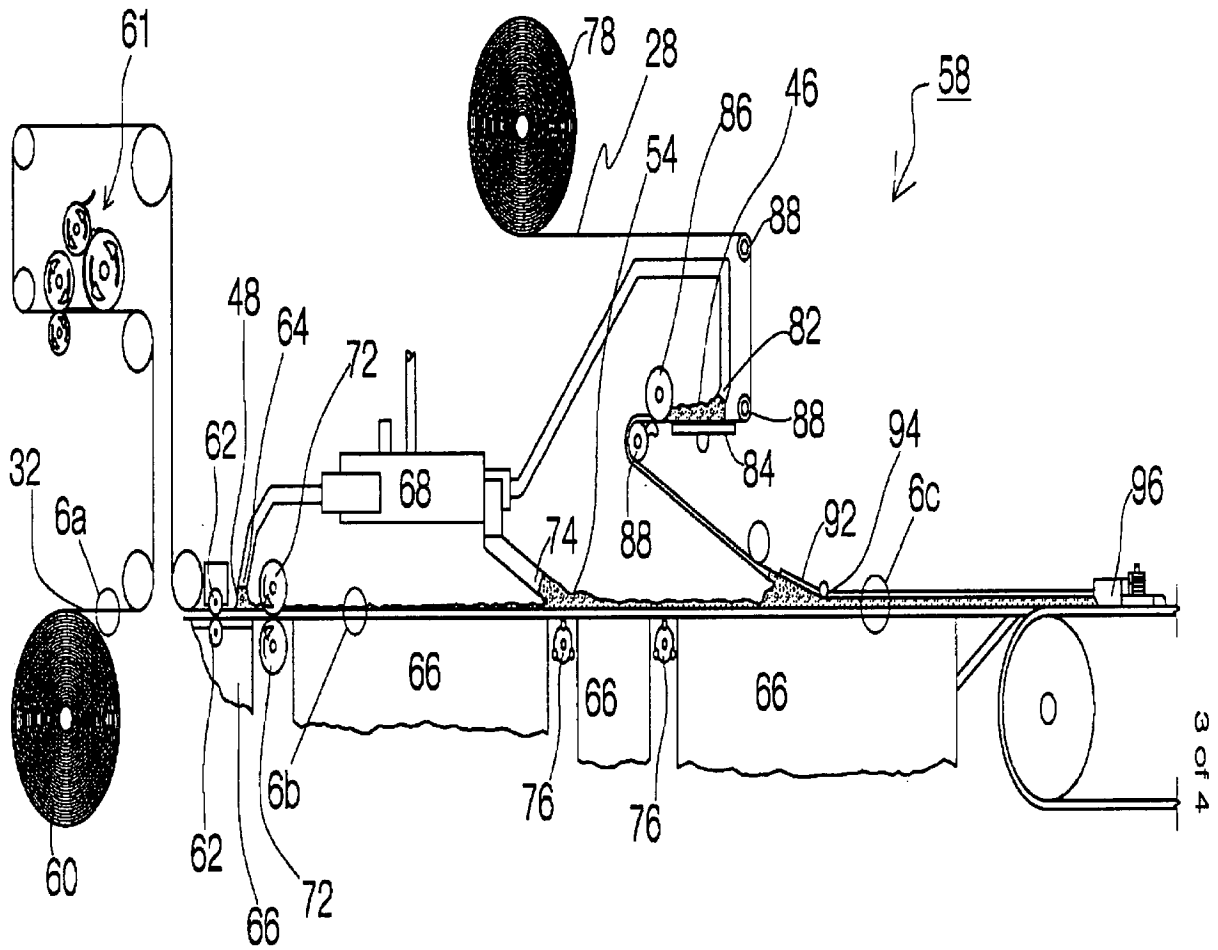
Фиг. 4А



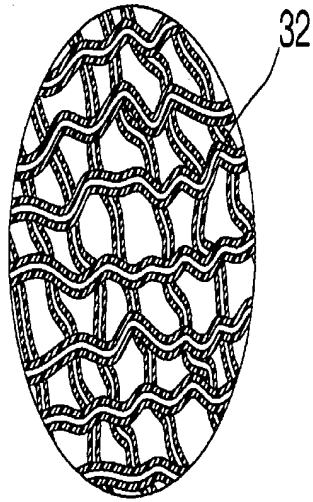
Фиг. 4В



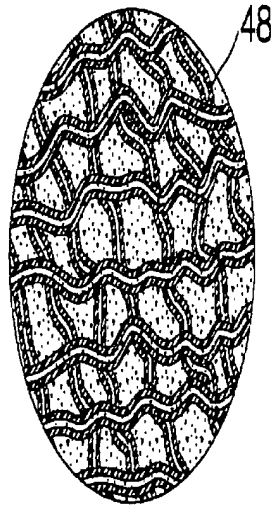
Фиг. 4С



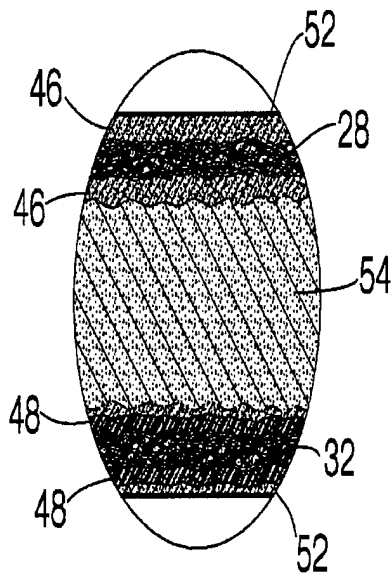
Фиг. 5



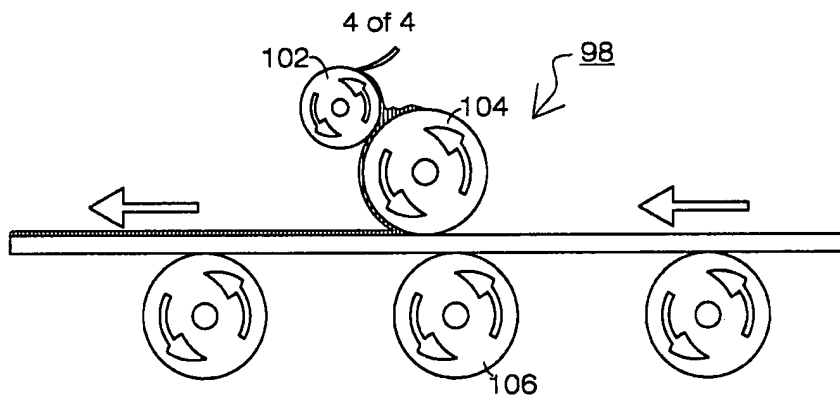
Фиг. 6А



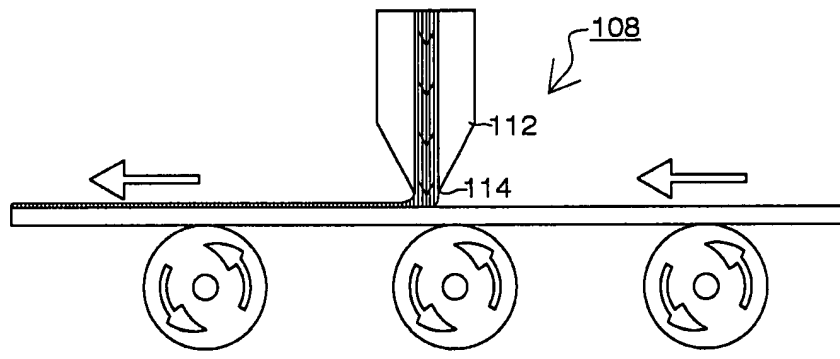
Фиг. 6В



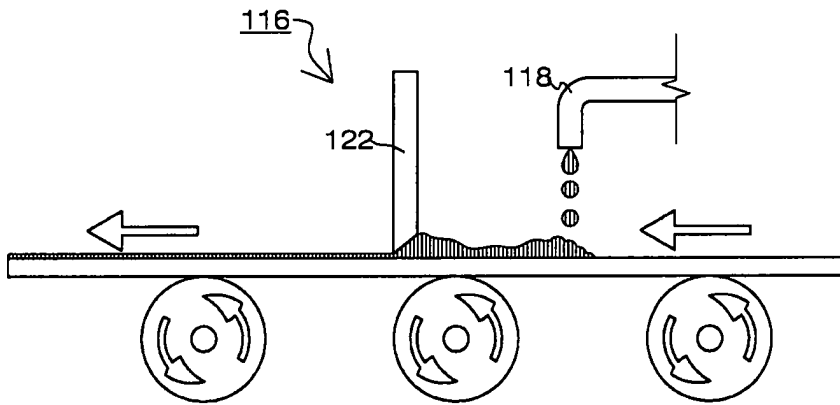
Фиг. 6С



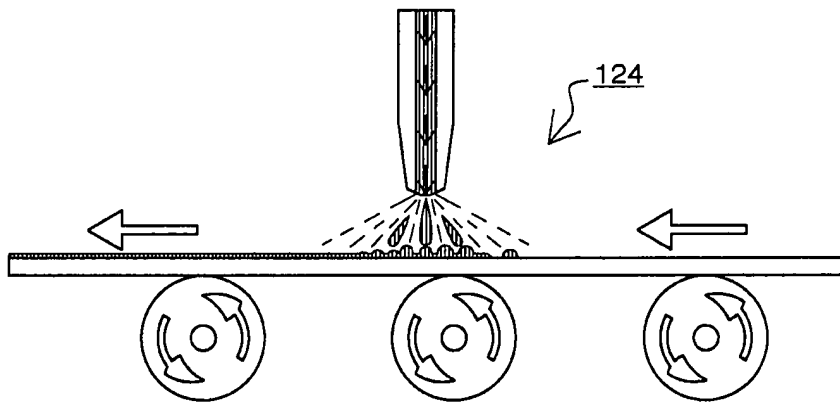
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10