(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 034090 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.26

(21) Номер заявки
201792373

(22) Дата подачи заявки
2016.06.06

(51) Int. Cl. ***B32B 7/04*** (2006.01)
B32B 7/14 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B29C 65/00 (2006.01)
B29C 47/00 (2006.01)
B29C 47/02 (2006.01)
B29C 69/00 (2006.01)
B32B 37/12 (2006.01)
B32B 37/15 (2006.01)
B32B 38/06 (2006.01)

(54) МНОГОСЛОЙНОЕ СОТОВОЕ ПОЛОТНО ИЛИ ПАНЕЛЬ НА ОСНОВЕ ПОЛИПРОПИЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕЕ ЦЕНТРАЛЬНУЮ ТЕРМОФОРМОВАННУЮ ПЛЕНКУ

(31) **UB2015A001160**
(32) **2015.06.11**
(33) **IT**
(43) **2018.05.31**
(86) **PCT/EP2016/062786**
(87) **WO 2016/198354 2016.12.15**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КОЛИНЕС С.п.А. (IT)

(72) Изобретатель:
Печчетти Эральдо (IT)

(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Соколова М.В., Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев А.В. (RU)

(56) EP-A1-2025505
WO-A1-2005105436
WO-A1-2004043688
WO-A1-2004113073
WO-A1-9405489
EP-A1-1491327
US-A1-2012063706
US-A-6004651
GB-A-1382436

(57) Изобретение относится к сотовому многослойному полотну или панели на основе термопластичного полипропилена, которое (которая) содержит структуру, содержащую две плоские наружные пленки, расположенные вверху и внизу (10, 12) и приваренные к внутренней или центральной пленке (11), термоформованной с образованием ячеек (13), повторяющихся упорядоченным и непрерывным образом, причем указанная внутренняя или центральная пленка термоформована на обеих сторонах или поверхностях.

034090 B1

034090 B1

Изобретение относится к многослойному сотовому полотну или панели на основе полипропилена, содержащему (содержащей) центральную термоформованную пленку, а также к способу и устройству для изготовления указанного полотна.

Сотовое или ячеистое многослойное полотно или панель относится к сотовому полотну, которое предпочтительно выполнено из полипропилена и поверхностная плотность которого, т.е. вес в расчете на один квадратный метр, может составлять, как правило, примерно от 200 до 4000 г/м^2. Данное изделие отличается особыми свойствами, такими как значительная жесткость и твердость, даже при условии хорошей упругости (т.е. прочности на излом). Кроме того, коэффициент заполнения данного изделия, т.е. отношение объема пластмассы к общему объему, занимаемому изделием, составляет 30-50%.

Благодаря данной особой сотовой структуре ячеистое полотно имеет соотношение устойчивость/удельный вес, представляющее особый интерес. В частности, данная характеристика представляет особый интерес и важность в области упаковки, где существует характерная тенденция к все большему снижению веса упаковочного изделия с исключением тем самым излишнего объема упаковочных материалов.

В существующем уровне техники представлены и используются сотовые или ячеистые полотна или панели, которые (очень схематично) образованы путем соединения горячим способом трех разных пленок, одна из которых (центральная пленка) представляет собой термоформованную пленку. В результате термоформования центральная пленка приобретает характерный сотовый вид, что обеспечивает существенное увеличение статического момента инерции в трех направлениях и, следовательно, повышает коэффициенты относительной прочности.

Особая конфигурация центральной пленки придает готовому изделию такие механические свойства (жесткость, прочность при нагрузке и т.д.) и функциональные свойства (легковесность, эластичность и т.д.), которые в последние годы стали причиной использования ячеистой панели или полотна в различных областях применения с отличными результатами.

Тем не менее, как кратко описано выше, изделие имеет некоторые важные ключевые особенности, так сказать, "физиологические", которые присущи непосредственно его структуре, а именно значительную асимметрию, наблюдаемую в разрезе, и существенную сложность в обеспечении надлежащих характеристик гладкости и прочности в случае высокой поверхностной плотности (как правило, более 2000 г/м^2) изделия.

Другими словами, очевидная и неизбежная асимметрия термоформованных полотен или пленок оказывает влияние на готовое изделие, приводя к ряду хорошо известных недостатков, тогда как трудности, возникающие при изготовлении так называемых "тяжелых" полотен или панелей, исключают или ограничивают их использование в тех областях применения, для которых указанные полотна или панели являются по существу идеальными.

Вышеуказанная асимметрия может быть замечена прежде всего в процессе охлаждения двух сторон термоформованного полотна, который продолжается в течение двух различных временных периодов вследствие различной охлаждаемой массы: термоформованная или ячеистая сторона вследствие указанного процесса термоформования фактически становится более тонкой, теряет массу относительно нижней части и требует меньшего времени для охлаждения.

В результате после дальнейшего сваривания термоформованного полотна с двумя наружными полотнами разная упругая усадочная деформация двух сторон указанного полотна, в частности, обусловленная разными соответствующими массами, вызывает в готовом изделии подобие эффекта скручивания, т.е. поперечного искривления, что, по существу, делает полотно или панель непригодным (непригодной) для использования.

Были изучены и разработаны различные операции, способы и устройства, предложенные для исправления указанного дефекта, однако проблема естественной асимметрии готового изделия в целом остается и проявляется также в разной чистовой отделке двух наружных сторон полотна, т.е. наружная сторона, приваренная к ячеистой стороне термоформованного полотна, часто имеет отпечаток данных ячеек и, следовательно, делает готовую панель или полотно непригодными для использования в областях применения, требующих высокого качества.

Частичное решение последней указанной проблемы раскрыто в заявке на патент MI 2014A001110, описывающей сотовое полотно или панель на основе термопластичного полипропилена, которое (которая) содержит структуру, содержащую две плоские наружные пленки, приваренные путем термической сварки к центральной пленке, содержащей ячеистую термоформованную пленку с упорядоченной и непрерывной структурой, при этом указанные две плоские наружные пленки образованы из соэкструдированной двухслойной пленки (AB) на основе термопластичного полипропилена, причем внутренний слой (A) обращен к центральной термоформованной пленке, а центральная термоформованная ячеистая пленка образована из соэкструдированной трехслойной пленки (ABA) на основе термопластичного полипропилена, причем два наружных слоя (A) обращены к плоским наружным пленкам, при этом указанная структура также предусматривает дополнительный слой C, приваренный путем термической сварки к наружному слою B двух плоских наружных пленок.

Способ и устройство согласно уровню техники, являющиеся ближайшим аналогом данному изобретению, описаны в патентном документе EP 1638770. Способ, описанный в документе EP 1638770, предусматривает изготовление ячеистого полотна с выполнением следующих этапов: экструзии вышележащей или нижней пленки, центральной пленки и нижележащей или верхней пленки, начиная с соответствующей гранулы, термоформования центральной пленки, калибрования и частичного охлаждения нижней и верхней пленок, нагревания по меньшей мере одной стороны нижней и верхней пленок и соединение указанных двух пленок, нижней и верхней, с термоформованной пленкой. Данный способ выполняют в устройстве, которое содержит по меньшей мере три экструзионные головки, образующие экструзионный блок, и за которым расположены блок термоформования и блоки калибрования и охлаждения, при этом блок термоформования и блоки калибрования и охлаждения, в свою очередь, присоединены к соединительному блоку. Данный способ, который уже обеспечивает возможность получения высококачественного изделия, не решает в полной мере проблемы, отмеченные в данном документе, поскольку центральная термоформованная пленка в любом случае имеет базовую асимметрию, что приводит к необходимости использования дополнительных устройств для стабилизации и закаливания (так называемых печей горячего воздуха и холодного воздуха) после вышеописанного процесса экструзии и формования.

Более того, в случае полотен или панелей, имеющих высокую поверхностную плотность и большую толщину, физическое ограничение на их изготовление также связано с термоформуемостью используемого материала, который содержит не только полимер (т.е. вышеуказанный полипропилен), но и минеральные наполнители, такие как карбонат кальция, для улучшения прочностных характеристик готового изделия и снижения стоимости материала.

С одной стороны, необходимость в материалах, характеризующихся очень высокими модулями упругости, т.е. требующих приложения значительного усилия для получения малого удлинения, ограничивает возможности выполнения "глубоких" термоформований, т.е. термоформований, которые необходимы для изготовления полотен, имеющих большую толщину и высокую поверхностную плотность.

Еще один аспект, который следует принимать во внимание, заключается в необходимости "насыщения" полимера минеральными наполнителями в различных процентных соотношениях, как правило, от 10 до 60 вес.%, что создает дополнительное ограничение, а именно необходимость использования так называемых "компаундов", т.е. смесей из минеральных наполнителей и полимера (в данном случае полипропилена), предварительно смешанных и экструдированных в виде гранул. В настоящее время данный процесс выполняют в автономном режиме с помощью установок для гранулирования.

Кроме того, в случае использования компаундных гранул изготовитель полотен, т.е. готового изделия, должен иметь доступ к очень большому запасу сырья: фактически он должен иметь в распоряжении гранулы с различными концентрациями введенного материала для различных применений, следовательно, обязательно наличие множества различных компаундов, каждый из которых отличается концентрацией наполнителя и/или видом минерального наполнителя. Это также затрагивает интересы производителя полотна, касающиеся поставщиков данных компаундов: производитель, как правило, имеет ограниченный выбор как поставщиков, так и компаундов с различными процентными концентрациями минеральных наполнителей, поставляемых одним поставщиком.

В данном изобретении предложено создание многослойного полотна или панели из термопластичного материала, которое (которая) устраняет недостатки известного уровня техники.

Более конкретно, целью изобретения является создание сотового многослойного полотна или панели на основе термопластичного полипропилена, которое (которая) образовано из наружных пленок, присоединенных к центральному слою, содержащему термоформованную пленку с ячейками, имеющими цилиндрическую форму или другие формы (сотовую структуру) и повторяющимися упорядоченным и непрерывным образом, причем особая конфигурация центрального слоя определяет механические свойства полотна, его устойчивость к нагрузкам и структурные и функциональные характеристики.

Таким образом, целью данного изобретения является создание сотового многослойного полотна или панели на основе полипропилена, которое (которая) имеет конкретные характеристики полотна, являющегося предметом заявки на патент MI 2014A001110, с одновременным устранением вышеописанных недостатков.

Таким образом, целью данного изобретения является создание сотового многослойного полотна или панели, отличающегося (отличающейся) гораздо большей глубиной термоформования по сравнению с термоформованными полотнами или панелями согласно уровню техники, как правило, двойной глубиной формования.

Еще одной целью данного изобретения является создание сотового многослойного полотна или панели с полной симметрией структуры термоформованного ячеистого полотна или панели.

Наконец, целью данного изобретения является создание способа и устройства для изготовления сотового многослойного полотна или панели, которые обеспечивают возможность использования минеральных наполнителей непосредственно в виде порошка.

Предмет данного изобретения относится к сотовому многослойному полотну или панели на основе термопластичного полипропилена, которое (которая) содержит структуру, содержащую две плоские наружные пленки, расположенные вверху и внизу 10, 12 и приваренные к внутренней или центральной

пленке 11, термоформованной с образованием ячеек 13, которые повторяются упорядоченным и непрерывным образом, причем указанная внутренняя термоформованная пленка заварена на обеих поверхностях или сторонах, при этом указанное полотно отличается тем, что плоские наружные пленки 10, 12 и внутренняя термоформованная пленка 11 образованы тремя соэкструдированными слоями.

Более конкретно, термоформование внутренней или центральной пленки 11 выполняют одновременно в позитиве и негативе на указанных двух поверхностях или сторонах этой пленки 11, причем ячейки 13 предпочтительно имеют одинаковую форму, размер и выполнены в одинаковом количестве для обеспечения симметрии термоформованной структуры.

Таким образом, термоформование внутренней или центральной пленки 11 является симметричным относительно плоскости термоформования, что обеспечивает термоформованную структуру, имеющую, по существу, неизменную толщину.

Данная особенность, по существу, отличает полотно согласно данному изобретению от полотна, в котором центральная пленка подвергнута термоформованию только на одной стороне или поверхности, т.е. имеет структуру, которая не является симметричной относительно плоскости термоформования. Фактически, такое второе полотно не может быть охарактеризовано, по существу, неизменной толщиной термоформованной пленки: термоформованная или ячеистая сторона фактически становится более тонкой вследствие указанного процесса термоформования, что приводит к потере массы относительно нижней части. Данные отличия в толщине в комбинации с разным временем охлаждения двух сторон пленки приводят к неизбежной асимметрии как центральной пленки, так и готового полотна, что вызывает эффект "скручивания" полотна после приваривания центральной термоформованной пленки к плоским наружным пленкам.

В нижеприведенном описании, если не указано иное, выражение "сотовое полотно или панель" относится к структуре, образованной из плоских, не термоформованных пленок и термоформованных пленок, приваренных друг к другу, термин "пленки" относится к отдельным термоформованным или не термоформованным элементам, образующим указанное полотно, а термин "слой" относится к элементам, образующим пленку.

Каждая пленка состоит из трех соэкструдированных слоев, тогда как каждое полотно или каждая панель предпочтительно содержит по меньшей мере две нетермоформованные пленки и одну термоформованную пленку, которые экструдированы одновременно.

В частности, сотовое полотно или панель согласно данному изобретению предпочтительно содержит, как указано выше, плоскую вышележащую или верхнюю наружную пленку, центральную термоформованную пленку и плоскую нижележащую или нижнюю наружную пленку.

Каждая отдельная пленка предпочтительно состоит из трех слоев, например, согласно структурам A-B-A, A-B-C, C-B-A и всем их комбинациям.

Все слои A, B или C, образующие разные пленки, не должны обязательно выходить из одного и того же экструдера (т.е. экструдера A, или B, или C), вместо этого может быть предусмотрено столько экструдеров, сколько имеется слоев, образующих целое готовое полотно. Другими словами, если готовое полотно имеет структуру, состоящую из A-B-A + A'-B'-A' + A"-B"-A", то может быть предусмотрен экструдер A для слоя A, экструдер B для слоя B, экструдер A' для слоя A', экструдер B' для слоя B' и т.д.

Плоские наружные пленки предпочтительно содержат пленки из сополимера полипропилена (предпочтительно блок-сополимера или статистического сополимера полипропилена с этиленом и/или мономерами бутена, введенными в цепочки пропилена) и гомополимера и/или соответственных смесей, при этом химические свойства указанных пленок делают их особенно подходящими для соединения при высокой температуре с одновременным обеспечением высокой адгезии и относительно низкой температуры сварки. Таким образом, получают многослойную структуру, изготовленную путем соэкструзии трех слоев, причем трехслойная соэкструдированная структура A-B-A предпочтительно образована из внутреннего слоя B гомополимера полипропилена и двух наружных слоев A сополимера полипропилена.

В случае соэкструдированных многослойных структур A-B-C или C-B-A или их комбинаций такая структура является результатом соэкструзии трех разных полимеров, выходящих из трех разных экструдеров. Таким образом, два наружных слоя пленки A и C могут быть выполнены из полипропилена разных типов: гомополимеров полипропилена, сополимеров полипропилена или полипропилена любой другой природы.

Возможность/необходимость присутствия трех разных полимеров в пленках, образующих плоские наружные пленки полотна или панели согласно данному изобретению, зависит от того факта, что в некоторых областях применения самый наружный слой пленки может быть соединен с возможными дополнительными наружными пленками: следовательно, в зависимости от выбранной структуры, это может быть слой A или C, от которого может требоваться соответствие конкретным физическим/химическим свойствам, при этом принимается во внимание требование, согласно которому слой плоской наружной пленки, непосредственно привариваемый к внутренней или центральной термоформованной пленке, должен обладать свойствами свариваемости, обеспечивающими отличную адгезию между указанными термоформованной и не термоформованной пленками.

Очевидно, что указанные соображения справедливы для обеих плоских наружных пленок.

Внутренняя термоформованная пленка предпочтительно содержит пленку из сополимера полипропилена (предпочтительно блок-сополимера или статистического сополимера полипропилена с этиленом и/или мономерами бутена, введенными в цепочки пропилена) и гомополимера и/или соответственных смесей, которая обладает очень хорошими физико-механическими свойствами и, следовательно, может гарантировать, что готовое изделие, т.е. сотовая или ячеистая панель или полотно имеет заданные качества с точки зрения механической прочности и легковесности. Таким образом, указанная пленка представляет собой пленку с многослойной структурой, полученной при соэкструзии трех слоев, причем указанная соэкструдированная трехслойная структура A-B-A предпочтительно образована из внутреннего слоя B гомополимера полипропилена и двух наружных слоев A сополимера полипропилена.

Наружные слои плоских наружных пленок 10, 12 и внутренней термоформованной пленки 11, одинаковые или отличающиеся друг от друга, предпочтительно выполнены из сополимера полипропилена, а внутренние слои плоских наружных пленок 10, 12 и внутренней термоформованной пленки 11 предпочтительно выполнены из гомополимера полипропилена, возможно, с добавлением минеральных наполнителей.

Предмет данного изобретения также относится к способу изготовления сотового многослойного полотна или панели, включающему следующие этапы:

a) одновременную экструзию по меньшей мере трех многослойных пленок 10, 11, 12, начиная с соответствующего полимера или с соответствующего компаунда полимера и минерального наполнителя: наружной нижней пленки 10, внутренней или центральной пленки 11 и наружной верхней пленки 12,

b) термоформование внутренней или центральной пленки 11,

c) соединение указанных нетермоформованных плоских наружных пленок 10, 12 с указанной внутренней или центральной термоформованной пленкой 11 путем термической сварки,

причем термоформование внутренней пленки 11 выполняют одновременно в позитиве и негативе на двух поверхностях или сторонах этой пленки 11 и указанный этап соединения начинают одновременно для всех наружных и внутренних, термоформованных и не термоформованных пленок 10, 11, 12.

Согласно данному изобретению в способе изготовления сотового многослойного полотна или панели перед этапом a) также могут выполнять смешивание полипропилена и минерального наполнителя в виде порошка с образованием компаунда в виде гранул, применяемого на последующем этапе a).

Более того, процесс, предусматривающий указанное дополнительное смешивание, может выполняться непрерывно путем установки одного или более двухшнековых экструдеров перед экструзионной головкой (головками) с непосредственной подачей для использования в указанном процессе гранул чистого полипропилена и минеральных наполнителей в виде порошка, например карбоната кальция, стекловолокна и т.п.

Благодаря термоформованию внутренней или центральной пленки на обеих сторонах или поверхностях в итоге получают сотовое полотно или панель, образованное (образованную) из трех пленок, одна из которых представляет собой центральную термоформованную пленку, являющуюся абсолютно и полностью симметричной.

На прилагаемой фиг. 1 изображен пример сотового полотна или панели согласно варианту выполнения данного изобретения.

Важной особенностью способа согласно данному изобретению является то, что изготовление полотна или панели такого типа происходит в условиях одновременного режима: это означает, что все элементы (т.е. все пленки, термоформованные и нетермоформованные) должны быть изготовлены в один и тот же момент времени для обеспечения необходимой симметрии, не только геометрической (относительно простой с точки зрения получения), но также, что важнее всего, термической симметрии.

Фактически, указанные элементы не только должны быть изготовлены в один и тот же момент времени, но и должны подойти к этапам соединения при, по существу, аналогичных температурных условиях для обеспечения термической симметрии.

Траектория пленки (т.е. путь, по которому следуют все пленки), чрезвычайно важна и специально выстроена таким образом, чтобы пленки подходили к этапу соединения, имея по существу аналогичные характеристики.

Выражение "по существу, аналогичные характеристики" означает, что каждая пленка подходит к этапу соединения при температуре, отличающейся на ±10°C от температуры сварки используемого материала, или что разности между температурами пленок, подошедших к этапу соединения, составляют меньше чем приблизительно 10°C.

В частности, этап соединения с помощью термоформования может осуществляться либо путем механического термоформования, либо путем вакуумного термоформования и может быть реализован в соответствии с вариантами выполнения способа изготовления панели или полотна согласно данному изобретению, описанного со ссылкой на фиг. 2-4, в соответствии со следующими операциями:

термоформование внутренней или центральной пленки 11 выполняют с помощью формующего цилиндра 16, имеющего канавки 14 и гребни 15, предпочтительно одинаковой формы, размера и в одинаковом количестве для обеспечения симметрии термоформованной структуры, причем термоформование, производимое канавками 14, достигается с помощью всасывания, а термоформование, производимое

ребрами 15, обеспечивается с помощью струи наружного воздуха, горячего или холодного в зависимости от применяемого материала и поверхностной плотности; и

приваривают за один этап две гладкие наружные пленки 10 и 12 к внутренней или центральной термоформованной пленке 11 с получением готового изделия, т.е. сотового полотна или панели 10-11-12 (фиг. 2), либо термоформование внутренней или центральной пленки 11 выполняют с помощью одновременного механического воздействия двух противолежащих одинаковых цилиндров 16,16', канавки 14 и гребни 15 которых пересекаются друг с другом с обеспечением, тем самым, термоформования пленки 11, после чего приваривают за один этап две гладкие наружные пленки 10 и 12 к внутренней или центральной термоформованной пленке 11 с получением готового изделия, т.е. сотового полотна или панели 10-11-12 (фиг. 3 и 4).

Этап соединения с помощью термической сварки с) выполняют путем сваривания пленок 10, 11, 12 друг с другом, при этом каждая пленка подходит к указанному этапу соединения при температуре, отличающейся на ±10°C от температуры сварки наружного слоя этой пленки 10, 11, 12, или указанные пленки подходят к этапу соединения при температурах, которые отличаются друг от друга на величину, составляющую менее 10°C.

Однако основное преимущество сотового полотна или панели согласно данному изобретению заключается в идеально симметричной структуре и глубине термоформования, увеличенной по меньшей мере вдвое по сравнению с решением, в котором используется одна термоформованная пленка, очевидно, при использовании того же сырья (и, следовательно, при таких же свойствах термоформуемости).

Кроме того, универсальность способа согласно данному изобретению также обеспечивает возможность получения полотен или панелей, которые выполнены асимметричными намеренно, путем простого использования двух плоских наружных пленок, имеющих разную толщину, и/или использования дополнительных пленок, привариваемых к указанным наружным пленкам.

Еще один предмет данного изобретения также относится к устройству для изготовления сотового или ячеистого полотна или панели, которое (которая) содержит экструзионный блок, содержащий по меньшей мере три экструзионные головки, при этом за указанным экструзионным блоком расположены блок термоформования и блок калибрования и охлаждения, при этом блоки термоформования и блоки калибрования и охлаждения, в свою очередь, присоединены к соединительному блоку, и блок термоформования содержит формующий цилиндр, выполненный с возможностью для позитивного и негативного термоформования пленки на обеих сторонах или поверхностях.

Указанное устройство также может содержать один или более двухшнековых экструдеров, расположенных перед экструзионным блоком.

Еще один предмет данного изобретения относится к применению сотового ячеистого полотна или панели, выполненного (выполненной) согласно данному изобретению, в качестве защитного элемента или упаковочного элемента.

Как отмечено выше, основное преимущество сотового полотна или панели согласно данному изобретению заключается в идеально симметричной структуре и глубине термоформования, увеличенной по меньшей мере вдвое по сравнению с решением, в котором используется одна термоформованная пленка.

Одно из преимуществ способа изготовления сотового полотна или панели согласно данному изобретению заключается в том, что панель изготавливают в ходе одного производственного цикла, причем выражение "один производственный цикл" означает, что готовое полотно или панель изготавливают в одной установке, начиная с сырья (т.е. гранул или также порошка, если применяют минеральные наполнители, в одном или более двухшнековых экструдерах), без изготовления полуготовых изделий, следствием чего является уменьшенное потребление энергии и, косвенным образом, меньшее воздействие на окружающую среду, прежде всего, благодаря существенному уменьшению отходов производства.

Еще одно преимущество заключается в отсутствии расслаивания, что обусловлено абсолютной адгезией, в частности, обеспечиваемой тем фактом, что каждая отдельная пленка, образующая полотно или панель согласно данному изобретению, состоит из трех слоев, одновременно экструдированных в процессе соэкструзии.

Таким образом, также может быть ограничена или даже полностью устранена другая проблема, присущая изделиям и способам известного уровня техники, т.е. необходимость поиска смеси материалов, которая обладает хорошими физико-механическими свойствами и в то же время обеспечивает возможность соединения при относительно низких температурах без риска разъединения пленок, образующих сотовую ячеистую панель или полотно.

Смесь материалов, удовлетворяющая указанным требованиям, неизбежно является результатом компромисса между требованиями, предъявляемыми к производственному процессу, и желаемыми характеристиками готового изделия, т.е. сотового полотна или панели, однако оба эти требования не могу быть удовлетворены на 100%, поскольку данное решение, как отмечено, является компромиссным.

В частности, как описано выше, сотовая панель или полотно согласно данному изобретению предпочтительно содержит плоскую наружную вышележащую или верхнюю пленку, внутреннюю или центральную пленку, термоформованную на обеих сторонах или поверхностях, и плоскую наружную нижележащую или нижнюю пленку.

Как указано выше, для более высоких значений поверхностной плотности необходимо наличие минеральных наполнителей, которые обеспечивают надлежащие параметры механического сопротивления сотовой ячеистой панели или полотна при одновременном уменьшении стоимости материала готового изделия.

Кроме того, способ изготовления панели или полотна согласно данному изобретению также обеспечивает возможность изменения концентрации минеральных наполнителей без необходимости хранения запаса соответствующего компаунда и, прежде всего, позволяет применять указанные наполнители в виде порошка, т.е. в состоянии их природной конфигурации. Данное решение является возможным благодаря выбору так называемого двухшнекового экструдера, предназначенного для экструзии слоя (слоев) соэкструдируемых пленок, содержащих такие минеральные наполнители.

В устройстве согласно данному изобретению также может быть предусмотрен двухшнековый экструдер для экструзии слоя (слоев), требующего (требующих) наличия минеральных наполнителей. Может быть выполнен один двухшнековый экструдер, который может обеспечивать подачу ко всем экструзионным головкам, необходимым для изготовления панели или полотна согласно данному изобретению (как правило, не менее трех головок, но может иметься и четыре, пять или шесть и т.д. головок), при использовании такого же количества шестеренчатых насосов, либо может быть выполнено столько двухшнековых экструдеров, сколько имеется слоев пленки, образующих готовое изделие, представляющее собой панель или полотно согласно данному изобретению, и требующих также использования минеральных наполнителей, при этом каждая экструзионная головка соединена с шестереночным насосом для обеспечения надлежащего расхода материала в том числе при высоких противодавлениях со стороны экструзионной головки, характерных для данных областей применения.

Другие преимущества способа изготовления сотового или ячеистого полотна или панели согласно данному изобретению заключаются в следующем: прежде всего, указанный способ является непрерывным процессом, который начинается с гранулы и/или даже полимера и порошков минеральных наполнителей и обеспечивает непосредственное получение готового изделия, т.е. сотового полотна или панели, без промежуточных технологических операций. Таким образом, отсутствует необходимость в запасе рулонов пленки, из чего следуют экономические преимущества с точки зрения как материально-технического обеспечения, так и транспортировки.

Кроме того, имеется возможность непосредственного изготовления изделия с любой требуемой поверхностной плотностью (разумеется, в пределах заданного диапазона варьирования) и любым окрашиванием, практически "к заданному сроку", с минимальными производственными отходами для получения варьирования по толщине.

Способ согласно данному изобретению также обеспечивает значительную экономию энергии, обусловленную тем, что все пленки, используемые в указанном способе, требуют незначительного нагревания благодаря достаточно высокому количеству теплоты, которое они сохраняют в непосредственной близости от различных соединений.

Способ согласно данному изобретению также имеет дополнительное преимущество, заключающееся в использовании материалов, обладающих хорошими механическими свойствами, в качестве центрального слоя трехслойного соэкструдированного изделия, образованного как плоскими наружными пленками, так и внутренней термоформованной пленкой, без оказания влияния на свариваемость отдельных пленок.

В качестве наружных слоев трехслойного соэкструдированного изделия, образованного как плоскими наружными пленками, так и внутренней термоформованной пленкой, также могут использоваться материалы, обладающие хорошими характеристиками свариваемости, без оказания влияния на механические свойства готового изделия.

Кроме того, способ согласно данному изобретению имеет несомненное преимущество, заключающееся в минимизации отходов производства при выполнении начальных операций, поскольку указанный способ представляет собой непрерывный процесс, а также, что важнее всего, в условиях рабочего режима благодаря возможности повторного использования срезанных кромок предпочтительно для их подачи в экструдеры, используемые для получения центральных слоев трехслойных соэкструдированных изделий, образованных всеми пленками, без существенных изменений свойств готового изделия.

Сотовая или ячеистая панель или полотно согласно данному изобретению также характеризуется полным отсутствием остаточных внутренних напряжений, прежде всего, в случае использования пленок, имеющих полностью симметричную структуру (т.е. когда толщина плоских наружных пленок, по существу, одинакова).

Кроме того, сотовая или ячеистая панель или полотно имеют высокую плоскостность, также обусловленную соединением пленок, которое выполняют при температурах, близких к температуре размягчения по Вика, и использованием особых материалов для наружных слоев, которые обеспечивают высокую адгезию в том числе при относительно ограниченных контактных давлениях, разумеется, в дополнение к тому факту, что предпочтительно выполняют соединения плоских наружных пленок с наружными слоями внутренней или центральной термоформованной пленки.

Наконец, способ согласно данному изобретению обеспечивает возможность изготовления сотовых полотен или панелей, имеющих высокую поверхностную плотность и большую толщину, как правило, более 2000 г/м^2, без каких-либо проблем благодаря наличию центральной термоформованной пленки, которая подвергнута термоформованию на обеих поверхностях или сторонах, с обеспечением тем самым возможности существенного увеличения общей глубины термоформования, в том числе в случае присутствия материалов, которые характеризуются низкой термоформуемостью, такие как используемые в указанном способе, но которые необходимы для обеспечения надлежащих механических свойств готового изделия.

Вес полотна или панели согласно данному изобретению составляет от 300 до 5000 г/м^2, предпочтительно от 1000 до 4000 г/м^2.

Толщина полотна или панели согласно данному изобретению составляет от 4,00 до 40,0 мм, предпочтительно от 10,00 до 30,00 мм.

Диаметр ячеек центрального термоформованного слоя составляет от 3,00 до 20,00 мм, предпочтительно от 4 до 15 мм, а высота выступов/ячеек изменяется и зависит от диаметра ячейки, например для диаметра 3,5 мм указанная высота составляет 3,00 мм, а для диаметра 15,00 мм она составляет 10,00 мм.

Слои A, B и C могут иметь одинаковую или разную толщину, которая предпочтительно составляет от 100 мкм до 2 мм.

Полотно или панель согласно данному изобретению предпочтительно содержит три пленки, две из которых (A-B-A и A"-B"-A") представляют собой наружные пленки, являются плоскими и приварены к пленке (A'-B'-A'), термоформованной на обеих поверхностях или сторонах.

Полотно или панель, изображенное (изображенная) на фиг. 1, характеризуется оптимальными процентными содержаниями для одновременного обеспечения надлежащих характеристик свариваемости между разными пленками и, возможно, с дополнительным пленками, присоединяемым к самым наружным слоям A и A", и надлежащих механических свойств с точки зрения сопротивления раздавливанию, модулей упругости при изгибе, а также звуковой и тепловой изоляции.

Более конкретно, как две плоские наружные соэкструдированные пленки A-B-A и A"-B"-A", так и центральная термоформованная пленка A'-B'-A' имеют следующие характеристики:

толщина наружных слоев A, A', A", одинаковая или различная, составляет от 5 до 10% относительно общей толщины соответствующей соэкструдированной пленки, тогда как

толщина средних слоев B, B', B", одинаковая или различная, составляет от 80 до 90% относительно общей толщины соответствующей соэкструдированной пленки.

Кроме того, в варианте выполнения, изображенном на фиг. 1, каждая плоская наружная пленка и каждая внутренняя термоформованная пленка полотна или панели согласно данному изобретению составляют примерно 20-30% от общего веса указанного полотна.

Плоские наружные пленки предпочтительно имеют одинаковый вес.

Конкретный пример полотна или панели согласно данному изобретению характеризуется следующими особенностями:

вес полотна составляет 3000 г/м^2;

диаметр ячейки составляет 14 мм.

Состав наружных пленок (вышележащая/плоская A-B-A и нижележащая/плоская A"-B"-A"):

слой A, A": сополимер полипропилена (показатель текучести составляет 3 г/10 мин),

слой B, B": гомополимер полипропилена (показатель текучести составляет 3 г/10 мин) и минеральные наполнители (в данном случае тальк) в количестве, составляющем 20 вес.%.

Центральная термоформованная пленка A'-B'-A' содержит слои A', имеющие такой же состав, что и слои A и A", и слой B', имеющий такой же состав, что и слои B и B" вышеуказанных наружных пленок.

Полотно изготавливают путем соединения с помощью термической сварки наружных плоских, нетермоформованных пленок с внутренней или центральной термоформованной пленкой на обеих сторонах за один этап, при этом соответствующие три пленки подходят к моменту термической сварки с одинаковыми тепловыми свойствами для обеспечения идеальной симметрии и взаимного соответствия друг другу.

В частности, для данного примера термоформование центральной пленки выполняют с помощью формующего цилиндра 16, имеющего канавки 14 и гребни 15 одинаковой формы, размера и в одинаковом количестве, причем термоформование, производимое канавками 14, достигается с помощью всасывания, а термоформование, производимое ребрами 15, обеспечивается с помощью струи горячего наружного воздуха.

Распределение массы пленок относительно общей массы полотна следующее: вышерасположенная пленка A-B-A/центральная пленка A'-B'-A'/нижележащая пленка A"-B"-A" = 35%-30%-35%.

Общий вес полученной панели составляет 3000 г/м^2.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления сотового многослойного полотна или панели на основе термопластичного полипропилена, содержащего структуру, которая содержит две плоские наружные пленки, расположенные вверху и внизу (10, 12) и приваренные к внутренней или центральной пленке (11), термоформованной с образованием ячеек (13), повторяющихся упорядоченным и непрерывным образом, причем указанная внутренняя или центральная пленка термоформована на обеих сторонах или поверхностях, при этом плоские наружные пленки (10, 12) и внутренняя термоформованная пленка (11) состоят из трех соэкструдированных слоев, причем способ включает следующие этапы:

a) одновременную экструзию по меньшей мере трех многослойных пленок (10, 11, 12), начиная с соответствующего полимера или с соответствующего компаунда полимера и минерального наполнителя: нижней наружной пленки (10), внутренней или центральной пленки (11) и верхней наружной пленки (12);

b) термоформование указанной внутренней или центральной пленки (11);

c) соединение указанных нетермоформованных плоских наружных пленок (10, 12) с указанной внутренней или центральной термоформованной пленкой (11) путем термической сварки,

причем термоформование внутренней пленки (11) выполняют одновременно как в позитиве, так и в негативе на двух поверхностях или сторонах этой пленки (11) и указанный этап соединения начинают одновременно для всех наружных и внутренних пленок (10, 11, 12), термоформованных и нетермоформованных.

2. Способ по п.1, в котором перед этапом a) выполняют смешивание полипропилена и минерального наполнителя в виде порошка, причем полученный таким образом компаунд в виде гранул применяют на указанном этапе a).

3. Способ по одному или более из пп.1 и 2, в котором этап b) термоформования и этап c) термической сварки выполняют путем

термоформования внутренней или центральной пленки (11) при помощи формующего цилиндра (16), имеющего канавки (14) и гребни (15), предпочтительно одинаковой формы, размера и в одинаковом количестве, при этом термоформование, производимое канавками (14), обеспечивают с помощью всасывания, а термоформование, производимое гребнями (15), обеспечивают с помощью струи наружного воздуха, и приваривания за один этап двух гладких наружных пленок (10, 12) к внутренней или центральной термоформованной пленке (11), или

термоформования внутренней или центральной пленки (11) с помощью одновременного механического воздействия двух противолежащих одинаковых цилиндров (16, 16'), канавки (14) и гребни (15) которых пересекаются друг с другом, и приваривания за один этап двух гладких наружных пленок (10, 12) к внутренней или центральной термоформованной пленке (11).

4. Способ по одному или более из пп.1-3, в котором этап соединения с помощью термической сварки c) выполняют путем сваривания пленок (10, 11, 12) друг с другом, при этом каждая пленка (10, 11, 12) подходит к указанному этапу соединения при температуре, отличающейся на ±10°C от температуры сварки наружного слоя этой пленки (10, 11, 12), или пленки подходят к этапу соединения при температурах, которые отличаются друг от друга на величину, составляющую менее 10°C.

5. Способ по одному или более из пп.1-4, в котором внутреннюю термоформованную пленку (11) подвергают позитивному или негативному термоформованию на ее двух поверхностях или сторонах, при этом ячейки (13) предпочтительно имеют одинаковую форму, размер и выполнены в одинаковом количестве для обеспечения симметрии термоформованной структуры.

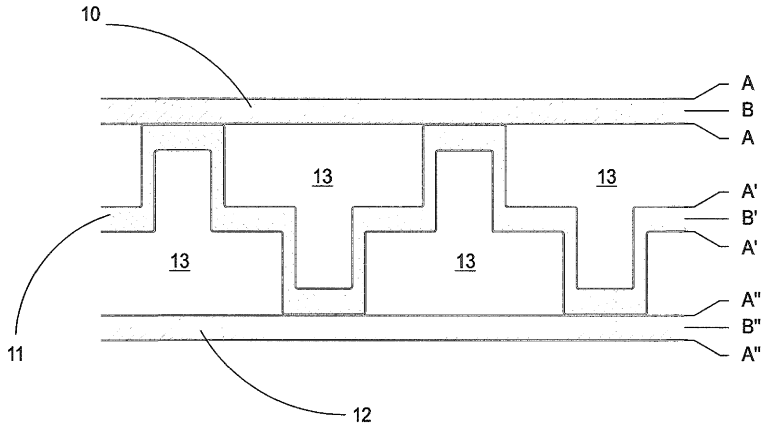
6. Способ по одному или более из пп.1-5, в котором плоские наружные пленки (10, 12) и внутренняя термоформованная пленка (11) состоят из трех слоев сополимера полипропилена и гомополимера полипропилена и/или соответственных смесей.

7. Способ по одному или более из пп.1-6, в котором наружные слои (A, A', A") плоских наружных пленок (10, 12) и внутренней термоформованной пленки (11), одинаковые или отличающиеся друг от друга, выполняют из сополимера полипропилена, а внутренний слой (B, B', B") плоских наружных пленок (10, 12) и внутренней термоформованной пленки (11) выполняют из гомополимера полипропилена, возможно, с добавлением минеральных наполнителей.

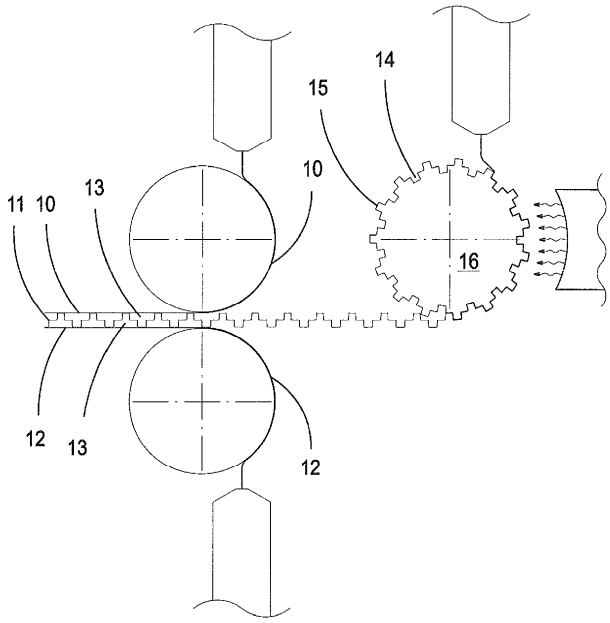
8. Устройство для изготовления сотового многослойного полотна или панели в соответствии со способом по одному или более из пп.1-7, содержащее экструзионный блок, содержащий по меньшей мере три экструзионные головки, каждая из которых соэкструдирует три слоя, причем за указанным экструзионным блоком расположены блок термоформования и блоки калибрования и охлаждения, при этом блоки термоформования и блоки калибрования и охлаждения, в свою очередь, присоединены к соединительному блоку, и блок термоформования содержит формующий цилиндр, выполненный с возможностью позитивного и негативного термоформования пленки на обеих сторонах или поверхностях.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что оно содержит один или более двухшнековых экструдеров, расположенных перед экструзионным блоком.

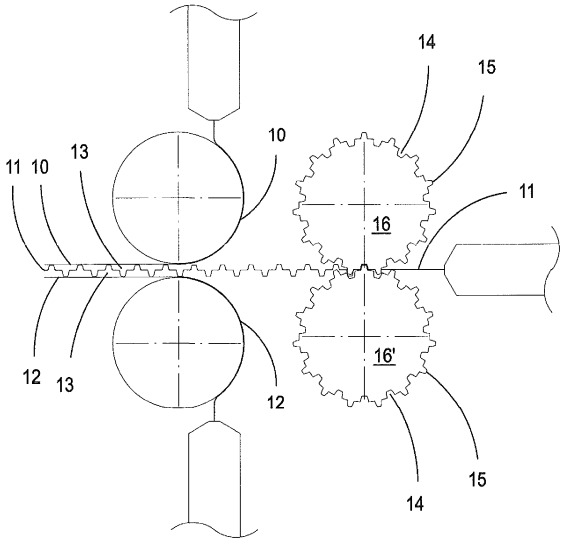
10. Применение сотового ячеистого полотна или панели, полученной в соответствии со способом по одному или более из пп.1-7, в качестве защитного элемента или упаковочного элемента.



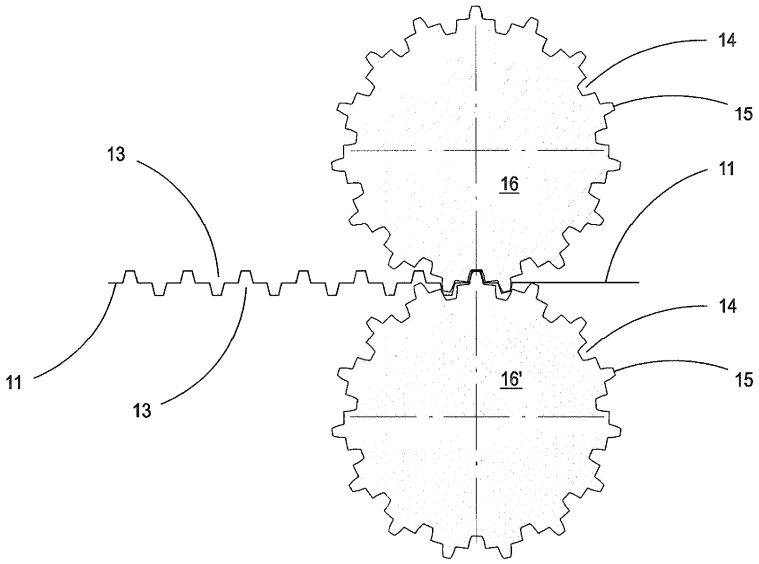
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2