



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1056895 A**

3(51) С 03 С 27/00

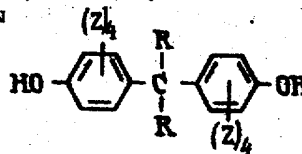
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2131504/29-33
(22) 25.04.75
(31) 464603
(32) 26.04.74
(33) США
(46) 23.11.83. Бюл. № 43
(72) Ричард Эдгар Молари (младший)
(США)
(71) Джeneral Электрик Компани (США)
(53) 666.155.5(088.8)
(56) 1. Патент США № 3666614,
кл. 161-183, опублик. 1972 (прото-
тип).

(54) (57) 1. МНОГОСЛОЙНОЕ ИЗДЕЛИЕ, включающее слои поликарбоната, соединенные между собой адгезивными слоями, и защитное покрытие, нанесенное по крайней мере на внешнюю поверхность поликарбоната, отличающееся тем, что, с целью уменьшения расслаивания изделия при ударе, адгезивные слои выполнены из полисилоксано-поликарбонатного блок-сополимера, полученного путем взаимо-

действия А-полидиорганосилоксана с конечными галогенсодержащими группами, содержащими 5-200 диорганосилоксановых групп, соединенных связями кремний-кислород-кремний, в которых каждый атом кремния имеет два радикала, и В-двухатомного фенола формулы



где Z - атомы водорода, низшие алкилы или атомы галогена, а также различные комбинации этих групп с последующей обработкой полученного продукта фосфогеном, а толщина слоя поликарбоната, на который нанесено защитное покрытие, 0,75-5,5 мм.

2. Изделие по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено слоем стекла, расположенным со стороны ударного воздействия.

(19) **SU** (11) **1056895 A**

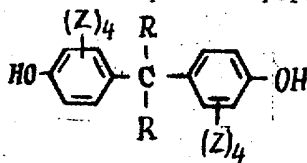
Изобретение относится к многослойным изделиям с повышенной стойкостью к удару, например ветровым стеклам в транспорте.

Известно многослойное изделие, включающее слои стекла, поликарбоната с нанесением на последний защитного покрытия, и размещенные между ними слои из блок-сополимера полисилоксана. Толщина защитного слоя составляет 0,005-0,05 мм [1].

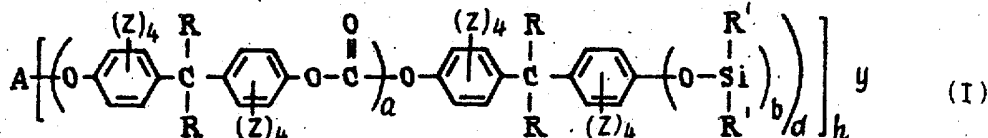
Недостатками такого изделия являются расслаивание изделия при ударе и, в результате, невысокая прочность.

Цель изобретения - уменьшение расслаивания изделия при ударе.

Поставленная цель достигается тем, что в многослойном изделии, включающем слои поликарбоната, соединенные между собой адгезивными слоями, и защитное покрытие, нанесенное по крайней мере на внешнюю поверхность поликарбоната, адгезивные слои выполнены из полисилоксано-поликарбонатного блок-сополимера, полученного путем взаимодействия А-полидиорганосилоксана с конечными галлоидсодержащими группами, содержащими 5-200 диорганосилоксановых групп, соединенных связями кремний-кислород-кремний, в которых каждый атом кремния имеет два радикала, и В-двухатомного фенола формулы

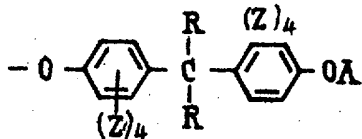


где Z - атомы водорода, низшие алкилы или атомы галогена, а также



где $h \geq 1$ (предпочтительно, чтобы h было целым числом от 1 до 1000; $a = 1-200$, $b = 5-200$ (среднее значение от 12 до 90), причем отношение a/b может изменяться примерно от 0,05 до 3 (если b имеет среднее значение от 15 до 90, рекомендуется, чтобы отношение a/b составляло примерно от 0,067 до 0,45); $d \geq 1$;

Y - группа формулы



различные комбинации этих групп с последующей обработкой полученного продукта фосгеном, а толщина слоя поликарбоната, на который нанесено защитное покрытие, 0,75-5,5 мм.

При этом изделие может быть снабжено слоем стекла, расположенным со стороны ударного воздействия.

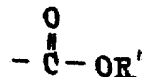
Чувствительность к надрезу тыльного поликарбонатного слоя с относительно хрупким покрытием, входящего в состав слоистого материала, стойкого к ударным воздействиям, значительно уменьшается, если этот слой имеет толщину в пределах 0,75-5,5 мм, причем рекомендуется использовать слои толщиной 1,5-3,75 мм. Использовать слои толщиной 0,75 мм с практической точки зрения нецелесообразно.

В качестве компонентов слоистых материалов можно использовать любые обычно применяемые поликарбонатные смолы, для изготовления защитных слоистых материалов на основе стекла можно использовать любые обычные типы стекол, в том числе как стекла с поверхностным покрытием, так и стекла без покрытия, как закаленные или упрочненные химической обработкой стекла, так и обычные неотожженные стекла.

Для улучшения адгезии при необходимости можно проводить предварительную обработку поверхности, используя соответствующие средства (винилалкоксисиланы, аминоалкилалкоксисиланы, алкоксисиланы, перекиси силила и аминоалкоксисиланы).

Строение полисилоксано-поликарбонатных блок-сополимеров можно описать формулой

A - атом водорода либо группа формулы



R - атом водорода, одновалентный углеводородный радикал или галоидированный одновалентный углеводородный радикал;
R' - одновалентный углеводородный радикал, галоидированный одновалентный углеводородный радикал или цианоалкил, одновалентный углеводородный радикал или галоидированный радикал;

Z - атом водорода, низший алкил, атом галогена или какая-либо комбинация этих групп.

Радикалами R в формуле (I) могут быть арилы и галоидированные арилы, в частности фенил, хлорфенил, ксилил и толил, арилкилы, в частности фенилэтил и бензил, алифатические, галоидалифатические и циклоалифатические радикалы, в частности алкил, алкенил, циклоалкил и галоидалкил, в том числе метил, этил, пропил, бутил, хлорбутил и циклогексил. Радикалы R могут быть все одинаковы или же хотя бы два или более из них должны быть перечисленными радикалами, причем рекомендуется, чтобы радикалы R были метильными радикалами. В качестве радикалов R' могут присутствовать радикалы, перечисленные для R, за исключением атома водорода, причем радикалы R' могут быть все одинаковы или же хотя бы два или более из них должны принадлежать к приведенному перечню радикалов. Рекомендуется, чтобы R' представлял собой метильный радикал.

Кроме того, радикалы R' могут быть цианоалкилами, например цианоэтилами или цианобутилами. В качестве радикалов Z в соединениях формулы (I) могут присутствовать атомы водорода, метилы, этилы, пропилы, атомы хлора, брома или йода либо какие-нибудь комбинации этих радикалов. В предпочтительном варианте радикалом Z является водород.

Строение используемых сополимеров, стойких по отношению к гидролизу, можно представить в виде цепи, состоящей из ряда чередующихся сополимерных блоков. В состав сополимера входят полидиорганосилоксановые группы, соединенные связями замещенная арилоксигруппа - кремний с полиэфирными группами, полученными из двухатомного фенола и производного угольной кислоты. Каждое из звеньев полимерной цепи названного сополимера в среднем содержит примерно 10-75 вес.% полидиорганосилоксановых групп, причем рекомендуется, чтобы содержание этих групп составляло примерно 40-70 вес.%.

Существенной особенностью используемых сополимеров является присутствие в них повторяющихся звеньев полимерной цепи, содержащих полидиорганосилоксановые группы, которые связаны замещенными связями арилоксигруппа-кремний с полиэфирными группами, полученными из про-

изводного угольной кислоты и двухатомного фенола.

Для получения материала с заданными характеристиками эти вещества можно использовать либо в чистом виде, либо в сочетании с известными модификаторами.

В качестве блок-сополимера был использован сополимер марки LR-3320. Этот сополимер характеризуется удельным весом 1,12; прочностью на растяжение 182-224 кг/см², удлинением в 300-390 раз, прочностью к надрыву 0,178 кг/см, температурой хрупкости ниже - 59°C и температурой деформации прогиба при нагревании 71°C. Эта температура соответствует прогибу 0,254 мм при нагрузке 4,62 кг/см².

Пример 1 (по известному способу). Слои соединяли друг с другом в автоклаве с применением вакуумной камеры при 121°C, давлении 16,8-17,5 кг/см² и времени выдержки в автоклаве 45 мин. В состав слоистого материала входил слой стекла толщиной 3,1 мм с предварительно обработанной поверхностью, соединенного с помощью слоя блок-сополимера полисилоксана с поликарбонатом марки LR-5630 толщиной 1,5 мм со слоем поликарбоната толщиной 6,3 мм. Слой поликарбоната в свою очередь соединен с помощью слоя блок-сополимера полисилоксана с поликарбонатом марки LR-3320 толщиной 0,75 мм с толстым слоем поликарбоната толщиной 9,5 мм, а на тыльную сторону этого слоя поликарбоната нанесено относительно хрупкое покрытие с повышенной прочностью к образованию царапин. Когда при испытаниях в поверхность слоя стекла стреляли пулей "средней мощности" при 13°C тыльная поверхность поликарбонатного слоя толщиной 9,5 мм претерпевала хрупкое разрушение и, хотя пуля не пробивала все слои, все же картонные индикаторы, помещенные за испытываемым образцом слоистого стекла на расстоянии около 46,6 см от образца, были повреждены. Этот пример иллюстрирует так называемую чувствительность к надрезу относительно толстого поликарбонатного слоя при ударном воздействии на этот слой.

Пример 2. Использована методика примера 1. Поверхностью, в которую производился выстрел, являлась поверхность слоя стойкого к ударным воздействиям упрочненного стекла толщиной 3,1 мм. Этот слой стекла с помощью слоя блок-сополимера марки LR-5630 толщиной 1,5 мм

соединен с толстым слоем поликарбоната толщиной 12,7 мм. Этот поликарбонатный слой в свою очередь соединен с помощью слоя блок-сополимера марки LR-3320 толщиной 0,75 мм с тыльным или внутренним слоем поликарбоната толщиной 3,1 мм, на тыльную сторону которого нанесено покрытие, выполненное из меламиновой смолы. В поверхность слоя стекла производили выстрел из автоматического оружия пулей "средней мощности", при комнатной температуре и 13 и 35°C. Пуля не пробивала испытуемый образец и разрушение тыльного или внутреннего поликарбонатного слоя не имело места.

Пример 3. На лицевую поверхность слоя поликарбоната толщиной 12,7 мм нанесено покрытие, стойкое к образованию царапин, выполненное из меламиновой смолы. Лицевой слой с помощью слоя блок-сополимера марки LR-3320 толщиной 0,37 мм соединен с внутренним слоем поликарбоната толщиной 12,7 мм, а внутренний слой в свою очередь с помощью слоя блок-сополимера марки LR-3320 толщиной 0,37 мм соединен с тыльным слоем поликарбоната толщиной 1,5 мм, причем на обе стороны тыльного слоя нанесено покрытие, стойкое к образованию царапин из меламиновой смолы. При испытаниях этого образца при первых двух выстрелах пулей "средней мощности" не наблюдалось ни хрупкое разрушение, ни образование выступа с тыльной стороны образца при проникновении пули в толщу образца. В результате третьего выстрела наблюдалась пластическая деформация, хотя это и не привело к хрупкому разрушению.

Таким образом, толщина слоя поликарбоната, на который нанесено защитное покрытие, более 5,5 мм не приводит к ликвидации расслаивания.

Пример 4. Образец изготавливали в атмосфере воздуха в автоклаве с периферийно расположенной вакуумной камерой или кольцом при 125°C, давлении 13,3-14,7 кг/см² и времени выдержки образца в автоклаве 15 мин. В течение всего про-

межутка времени от начальной стадии изготовления до конечной стадии охлаждения и декомпримирования поддерживали постоянный вакуум. Подвергающийся ударному воздействию лицевой слой образца представлял собой слой поликарбоната толщиной 6,3 мм. На лицевую поверхность этого слоя нанесено покрытие из меламиновой смолы. Этот слой поликарбоната с помощью слоя блок-сополимера марки LR-3320 толщиной 0,37 мм соединен со слоем поликарбоната толщиной 12,7 мм, а этот слой в свою очередь с помощью слоя блок-сополимера марки LR-3320 толщиной 0,37 мм соединен с тыльным слоем поликарбоната толщиной 2,36 мм, на обе стороны которого нанесено покрытие, стойкое к образованию царапин. При проведении испытаний этого образца с применением боеприпасов "повышенной мощности" не наблюдалось проникновения пули ни во внутренний, ни в тыльный слой поликарбоната, а также не наблюдалось разрушение ни тыльного, ни внутреннего слоев.

Таким образом, предлагаемые многослойные изделия (слоистые материалы) обладают повышенной стойкостью к ударным воздействиям, чувствительность поликарбонатных слоев к образованию царапин и трещин в них преодолевается нанесением на поликарбонатный слой слоя относительно хрупкого материала со стороны, противоположной той стороне, которая подвергается ударному воздействию.

Изобретение дает возможность изготавливать пригодные для практических применений слоистые материалы, которые обладают не только повышенной стойкостью к ударным воздействиям, но также устойчивы к образованию царапин, трещин и других дефектов, которые могут сделать материал менее светлым или уменьшить его прозрачность при использовании таких слоистых материалов для изготовления ветровых стекол транспортных средств, оконного стекла, смотровых окон, а также для глазировки и других целей.

Составитель Г.Буровцева

Редактор Г.Безвершенко

Техред А.Бабинец

Корректор А.Зимоков

Заказ 9363/95

Тираж 486

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4