

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035468**

(13) **B1**

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

- |  |   |
|--|---|
| (45) Дата публикации и выдачи патента<br><b>2020.06.22</b> | (51) Int. Cl. <i>A61K 8/895</i> (2006.01)<br><i>A61K 8/34</i> (2006.01)<br><i>A61K 8/891</i> (2006.01)<br><i>A61Q 19/00</i> (2006.01)<br><i>C08G 77/12</i> (2006.01)<br><i>C08L 83/04</i> (2006.01)<br><i>C08J 3/24</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки<br><b>201891559</b>                      |   |
| (22) Дата подачи заявки<br><b>2017.02.22</b>               |   |

---

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОГО ЭЛАСТОМЕРА С ГИДРОФИЛЬНЫМИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ И КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ, СОДЕРЖАЩАЯ УКАЗАННЫЙ ЭЛАСТОМЕР**

---

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| (31) <b>PCT/CN2016/074541</b>  | (56) <b>US-A1-2007244213</b> |
| (32) <b>2016.02.25</b>   | <b>FR-A1-2848878</b>         |
| (33) <b>CN</b>   | <b>US-B1-6168782</b>         |
| (43) <b>2019.03.29</b>   | <b>WO-A1-2013162738</b>      |
| (86) <b>PCT/EP2017/054062</b>  | <b>US-A1-2015225507</b>      |
| (87) <b>WO 2017/144531 2017.08.31</b>  |                              |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:<br><b>ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)</b>   |                              |
| (72) Изобретатель:<br><b>Лимер Адам Джон (GB), Лоу Аньцин,<br/>Добковски Брайан Джон (US), Чжао<br/>Вэй, Сун Вэньхуэй (CN)</b> |                              |
| (74) Представитель:<br><b>Нилова М.И. (RU)</b>   |                              |

- 
- (57) В изобретении представлен способ получения кремнийорганических эластомеров, содержащих гидрофильные активные вещества для кожи, с превосходными характеристиками. Эластомер показал улучшенную эффективность активных веществ для кожи по сравнению с композициями для ухода за кожей, изготовленными с использованием отдельно эластомера и активных компонентов. Также описаны композиции для ухода за кожей, содержащие кремнийорганические эластомеры согласно настоящему изобретению, и способы воздействия на кожу.

**B1**

**035468**

**035468**  
**B1**

### **Область техники**

Настоящее изобретение относится к полимеризации кремнийорганического эластомера (силиконового эластомера) и к in-situ захвату получаемым эластомером гидрофильных активных веществ для кожи. Также настоящее изобретение относится к получаемому эластомеру, а также к композициям для личной гигиены, содержащим указанные эластомеры, причем указанные композиции демонстрируют превосходную стабильность и характеристики активности по сравнению с составами, полученными традиционным способом путем введения гидрофильного активного вещества с использованием методики введения активного вещества в объем.

### **Уровень техники**

Кожа подвергается повреждению, например, в результате кожных заболеваний, воздействия среды (ветер, кондиционированный воздух, центральное отопление) или в результате обычного процесса старения (возрастное старение), которое может ускоряться при воздействии на кожу солнечных лучей (фотостарение). В последние годы значительно увеличился спрос на композиции для личной гигиены и способы улучшения внешнего вида и состояния кожи.

Например, хорошо известно, что применяемые в настоящее время гидрофильные активные вещества, такие как глицерин, склонны при включении в состав композиций для конечного применения вызывать неудовлетворительные характеристики ощущения на кожи (такие как липкость). Другие водорастворимые активные вещества, такие как витамины и солнцезащитные вещества, могут взаимодействовать с другими ингредиентами, вызывая снижение стабильности состава. К сожалению, указанные проблемы могут приводить к ситуациям значительного снижения активности косметических композиций во время хранения или после местного нанесения потребителями. Предпринималось множество попыток улучшения эффективности активных веществ, такой как фотостабильность солнцезащитных агентов, путем замены традиционных активных веществ другими менее эффективными агентами или введения усилителей активности. Однако указанные способы часто приводят к увеличению стоимости состава и/или снижению эффективности активного вещества и ощущаемого пользователями органолептического эффекта.

Возрастающий интерес вызывает разработка путей стабилизации композиций для личной гигиены с водорастворимыми активными веществами с одновременным получением формул, приводящих к превосходным эффектам с точки зрения ощущений и активности при топическом нанесении на кожу.

Следовательно, настоящее изобретение относится к включению или захвату in-situ гидрофильного активного вещества в кремнийорганический эластомер в ходе полимеризации указанного эластомера. Было обнаружено, что эластомер с захваченным активным веществом согласно настоящему изобретению улучшает стабильность активного вещества чаще всего, когда эластомер с захваченным активным веществом включают в композиции для личной гигиены для конечного применения, особенно при сравнении таких композиций для конечного применения с аналогичными композициями, в которые гидрофильное активное вещество вводят при помощи традиционной методики, как ингредиент в объеме. Неожиданными преимуществами настоящего изобретения являются композиции для личной гигиены для конечного применения, такие как композиции для ухода за кожей, которые обеспечивают превосходную эффективность активного вещества и превосходные сенсорные преимущества, являющиеся результатом действия активного вещества, содержащегося в эластомере как во время, так и после изготовления составов таких композиций для личной гигиены.

Дополнительная информация.

Предпринимались попытки улучшения стабильности активного вещества с использованием различных подходов. Например, заменяли традиционные солнцезащитные активные вещества менее эффективными агентами или комбинировали с усилителями солнцезащитного фактора, как описано в патентах США №№ 8465729 и 6126925 соответственно.

Проводились также другие мероприятия для улучшения стабильности активного вещества путем капсулирования активных веществ в систему типа ядро-оболочка или в структурированную систему. Например, в патенте США № 6774179 описан способ захвата активных веществ в частицы типа ядро-оболочка или в гелевые частицы для увеличения стабильности активного вещества в составах.

Кроме того, в опубликованной заявке на патент США № 2008/0199526 описан способ капсулирования основного солнцезащитного агента в микрокапсулу для улучшения стабильности солнцезащитного агента.

В опубликованной заявке на патент США № 2009/0028809A1 описаны изделия для личной гигиены с отдельными зонами распределения, чтобы избежать смешивания продукта.

Хотя предпринимались попытки улучшения эффективности активных веществ, никакие из этих попыток не обошлись без результатов, включающих плохие органолептические свойства и/или нестабильность состава, а также дороговизну упаковки. Кроме того, ни в одной из указанных попыток не были описаны способ и композиция согласно настоящему изобретению.

### **Краткое описание изобретения**

В первом аспекте настоящее изобретение относится к способу получения кремнийорганического эластомера с захваченным гидрофильным активным веществом, включающему следующие стадии:

1) объединение в произвольном порядке для получения неполимеризованной смеси предшественника эластомера, содержащего непрерывную масляную эмульсию:

- (i) от 0,05 до 8 мас.% предшественника кремнийорганического эластомера с гидридными функциональными группами;
- (ii) от 2 до 60 мас.% предшественника кремнийорганического эластомера с винильными функциональными группами;
- (iii) от 0,5 до 97 мас.% растворителя;
- (iv) от 0,25 до 65 мас.% эмульгатора с ГЛБ от 3 до 12 и
- (v) от 0,25 до 60 мас.% гидрофильного активного вещества, образующего внутреннюю фазу непрерывной масляной эмульсии; и

2) добавление в неполимеризованную смесь, содержащую непрерывную масляную эмульсию, катализатора в количестве, эффективном для катализа полимеризации предшественников эластомеров с гидридными и винильными функциональными группами; и

3) полимеризация полученной смеси и

4) выделение кремнийорганического эластомера с захваченным гидрофильным активным веществом, причем:

- (i) полученный кремнийорганический эластомер захватывает гидрофильное активное вещество и растворитель в виде непрерывной масляной эмульсии;
- (ii) по меньшей мере 20 мас.% от общего количества растворителя, применяемого для получения кремнийорганического эластомера, обеспечивают до инициирования полимеризации; и
- (iii) от 10 до 50 мас.% от общего количества применяемого растворителя обеспечивают с непрерывной масляной эмульсией, содержащей гидрофильное активное вещество.

Во втором аспекте настоящее изобретение относится к кремнийорганическому эластомеру, получаемому в первом аспекте настоящего изобретения.

В третьем аспекте настоящее изобретение относится к композиции для личной гигиены для конечного применения, содержащей кремнийорганический эластомер согласно второму аспекту настоящего изобретения.

В четвертом аспекте настоящее изобретение относится к способу или применению композиции для личной гигиены согласно третьему аспекту настоящего изобретения для воздействия на волосы, ногти и/или кожу.

Все прочие аспекты настоящего изобретения будут более понятны при рассмотрении приведенных ниже подробного описания и примеров.

Кожа в настоящем описании включает кожу лица, шеи, груди, спины, рук (включая подмышки), кистей рук, ног, ягодиц и волосистой части головы. Волосы включают волосы на голове, и ногти включают ногти на ногах и руках. Гидрофильное активное вещество в настоящем описании включает компонент, улучшающий телесную характеристику при местном нанесении, такую как характеристику кожи, волос и/или ногтей, и/или оказывающий полезное действие на указанные объекты, причем указанное активное вещество может являться и предпочтительно является активным веществом в составе не требующей смывания композиции и наиболее предпочтительно, крема, лосьона, бальзама, дезодоранта или геля, а также шампуня, кондиционера или очищающей композиции, включая жидкую или твердую очищающую композицию. Растворитель обозначает гидрофобный материал, представляющий собой текучую среду при комнатной температуре и подходящий для образования непрерывной фазы непрерывной масляной эмульсии. Кремнийорганический эластомер с захваченным активным веществом обозначает кремнийорганический эластомер, поперечно сшитый и заключающий в себе гидрофильное активное вещество в непрерывной масляной эмульсии, в которой растворитель составляет внешнюю фазу. Таким образом, указанный кремнийорганический эластомер содержит диспергированное гидрофильное активное вещество, содержащееся во внутренней фазе непрерывной масляной эмульсии, и указанный эластомер содержит однородно распределенное гидрофильное активное вещество, содержащееся в обращенной эмульсии. В особенно предпочтительном варианте реализации эластомер содержит гидрофильное активное вещество в виде капельки. Гидрофильное активное вещество обозначает водорастворимое жидкое или текучее вещество, такое как глицерин, и включая воду, причем гидрофильное активное вещество может представлять собой чистую жидкость, смесь жидкостей и жидкость с растворенным в ней водорастворимым активным веществом, таким как витамины и солнцезащитные агенты.

Предшественник эластомера с гидридными функциональными группами и предшественник эластомера с винильными функциональными группами могут также упоминаться как гидридный предшественник и винильный предшественник соответственно. "Содержащий" в настоящем документе следует понимать как включающий "состоящий, по существу, из" и "состоящий из". Кремнийорганический эластомер согласно настоящему изобретению, следовательно, может состоять, по существу, из продукта полимеризации предшественника эластомера с гидридными функциональными группами и предшественника эластомера с винильными функциональными группами, гидрофильного активного вещества (в эмульсии) и растворителя. Во избежание неоднозначности уточним, что предшественники кремнийорганических эластомеров согласно настоящему изобретению не содержат связей кислород-кислород, получаемые

кремнийорганические эластомеры с захваченным активным веществом и растворителем представляют собой неэмульгирующие эластомеры, и захваченное гидрофильное активное вещество означает захваченное в кремнийорганический эластомер и при этом находящееся во внутренней фазе непрерывной масляной эмульсии. Активное вещество представляет собой материал, обеспечивающий полезное действие при применении потребителем. Эмульсия в настоящем описании означает непрерывную масляную среду, которая одновременно является носителем гидрофильного активного вещества для захвата кремнийорганическим эластомером. В случае продукта для конечного применения, эмульсия включает эмульсии типа вода-в-масле, масло-в-воде или двойные эмульсии. Обычно предпочтительными являются эмульсии типа масло-в-воде. Все диапазоны, указанные в настоящем документе, включают все поддиапазоны, даже если это явно не указано.

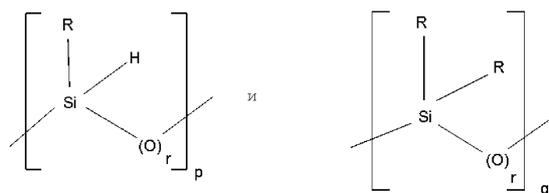
За исключением рабочих и сравнительных примеров, или если не указано особо, все числа в настоящем описании, указывающие количества или отношения материалов или условия реакций, физические свойства материалов и/или применение, следует понимать как модифицированные словом "примерно".

Все процентные содержания в настоящем описании и примерах указаны по массе, если не указано иное.

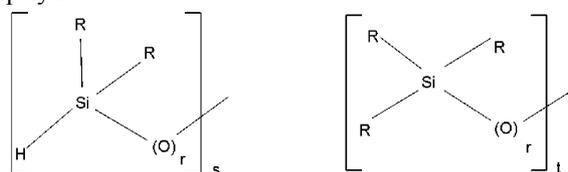
### Подробное описание предпочтительных вариантов реализации

Единственными ограничениями в отношении предшественников эластомеров с гидридными функциональными группами, подходящих для применения в настоящем изобретении, является способность к полимеризации с выбранными для применения предшественниками эластомеров с винильными функциональными группами.

В предпочтительном варианте реализации предшественник эластомера с гидридными функциональными группами, подходящий для применения в настоящем изобретении, содержит в виде блоков или распределенные случайным образом по меньшей мере одно из звеньев основной цепи следующих формул:



и концевые группы формул



где каждый R независимо представляет собой C<sub>1-6</sub>алкил или арил (предпочтительно метильную группу);

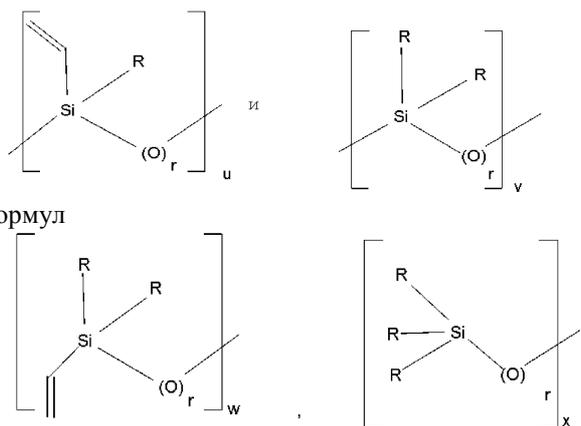
каждый r равен 0, если основная цепь заканчивается кислородом, и равен 1, если основная цепь заканчивается кремнием;

p равен от 0 до 450, q равен от 0 до 250, s равен от 0 до 2, t равен от 0 до 2, s+t=2, p и s одновременно не равны 0, p+q ≥ 1 и p+s равно по меньшей мере 2 (предпочтительно от 2 до 15 и наиболее предпочтительно от 3 до 10).

В предпочтительном варианте реализации p равен от 2 до 40 и предпочтительно 10-30, включая все поддиапазоны. В предпочтительном варианте реализации q равен от 2 до 200 и предпочтительно от 15 до 160, включая все поддиапазоны.

Единственными ограничениями в отношении предшественников эластомеров с винильными функциональными группами, подходящих для применения в настоящем изобретении, является способность к полимеризации с выбранными для применения предшественниками эластомеров с гидридными функциональными группами.

В предпочтительном варианте реализации предшественник эластомера с винильными функциональными группами, подходящий для применения в настоящем изобретении, содержит в виде блоков или распределенные случайным образом по меньшей мере одно из звеньев основной цепи следующих формул:



и концевые группы формул

где каждый R и r такие, как определено выше, u равен от 0 до 50, v равен от 0 до 2500, w равен от 0 до 2, x равен от 0 до 2, w+x=2, u и w одновременно не равны 0, u+v≥1 и u+w равно по меньшей мере 2 (предпочтительно от 2 до 15 и наиболее предпочтительно от 2 до 10).

В предпочтительном варианте реализации u равен от 0 до 40 и предпочтительно от 0 до 30, включая все поддиапазоны. В предпочтительном варианте реализации v равен от 5 до 2250 и предпочтительно от 30 до 1750, включая все поддиапазоны.

Иллюстративные примеры предшественников кремнийорганических эластомеров с гидридными функциональными группами, которые можно применять в настоящем изобретении, включают Andisil® XL-12, XL-13 и XL-15 (AB Specialty Chemicals), а также HMS-301, доступные от Gelest, Inc., или подобные вещества. Иллюстративные примеры предшественников кремнийорганических эластомеров с винильными функциональными группами, которые можно применять в настоящем изобретении, включают Andisil VS-6, VS-10, VS-20, VS-50, VS-100, VS-200, VS-250 (AB Specialty Chemicals), а также DMS-V21, доступные от Gelest, Inc., или подобные вещества.

Обычно при получении кремнийорганического эластомера с захваченным гидрофильным активным веществом согласно настоящему изобретению массовое отношение предшественника кремнийорганического эластомера с гидридными функциональными группами (hf) к предшественнику кремнийорганического эластомера с винильными функциональными группами (vf) составляет более 0,015, предпочтительно более 0,025 и наиболее предпочтительно от примерно 0,035 до примерно 0,75, включая все поддиапазоны. В желательном варианте реализации отношение hf/vf составляет от 0,045 до 0,5, включая все поддиапазоны.

В другом желательном варианте реализации в способе (и продукте) согласно настоящему изобретению применяют от 0,05 до 6 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 5 мас.% и наиболее предпочтительно от 0,1 до 4 мас.% предшественника кремнийорганического эластомера с гидридными функциональными группами относительно общей массы гидридного предшественника, винильного предшественника, активного вещества в эмульсии, растворителя и катализатора, применяемых для получения кремнийорганического эластомера с захваченным активным гидрофильным веществом, включая все поддиапазоны.

В другом желательном варианте реализации в способе (и продукте) согласно настоящему изобретению применяют от 5 до 50 мас.%, предпочтительно от 6 до 40 мас.% и наиболее предпочтительно от 10 до 25 мас.% предшественника кремнийорганического эластомера с винильными функциональными группами относительно общей массы гидридного предшественника, винильного предшественника, активного вещества в эмульсии, растворителя и катализатора, применяемых для получения кремнийорганического эластомера с захваченным гидрофильным активным веществом, включая все поддиапазоны.

Растворитель, подходящий для применения в настоящем изобретении, можно также применять для получения эмульсии (т.е. масляный эмульгирующий растворитель) с гидрофильным активным веществом, а также в качестве косметически приемлемых носителей, подходящих для применения в композициях для конечного применения, содержащих кремнийорганические эластомеры с захваченным гидрофильным активным веществом согласно настоящему изобретению. Такие растворители/носители могут включать минеральные масла, кремнийорганические масла, синтетические или природные сложные эфиры и спирты. В композициях для конечного применения количества указанных материалов могут варьироваться от 0,1 до 50 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 30 мас.% и наиболее предпочтительно от 1 до 20 мас.% относительно массы композиции, включая все поддиапазоны. В кремнийорганическом эластомере, полученном согласно настоящему изобретению, растворитель обычно составляет от 1 до 96 мас.%, предпочтительно от 2 до 80 мас.% и наиболее предпочтительно от 3 до 75 мас.% относительно общей массы кремнийорганического эластомера с захваченным гидрофильным активным веществом, включая все поддиапазоны. В особенно желательном варианте реализации применяют от 30 до 70 мас.% растворителя относительно общей массы кремнийорганического эластомера с захваченным гидрофильным активным веществом, включая все поддиапазоны. Во избежание неоднозначности уточним, что в аддитивной/винильной полимеризации, проводимой для получения кремнийорганического эластомера с захва-

ченным активным веществом согласно настоящему изобретению, растворитель также захватывается полученным эластомером вместе с активным веществом в составе непрерывной масляной эмульсии.

Кремнийорганические масла можно разделить на летучие и нелетучие разновидности. Термин "летучий" в настоящем описании относится к материалам, обладающим измеримым давлением паров при атмосферном давлении. Летучие кремнийорганические масла предпочтительно выбраны из циклических или линейных полидиметилсилоксанов, содержащих от примерно 3 до примерно 9, предпочтительно от примерно 4 до примерно 5 атомов кремния.

Линейные летучие кремнийорганические материалы в общем случае имеют вязкости менее примерно 5 сСт при 25°C, в то время как циклические материалы обычно имеют вязкости менее примерно 10 сСт.

Нелетучие кремнийорганические масла, подходящие в качестве материала носителя, отличающиеся от реагентов, применяемых для синтеза полимерного эластомера согласно настоящему изобретению, включают полиалкилсилоксаны, полиалкиларилсилоксаны, модифицированные арилами силиконы (особенно модифицированные фенилом ди- и триметиконы) и сополимеры простых полиэфиров-силоксанов. По существу, нелетучие полиалкилсилоксаны, подходящие для настоящего изобретения, включают, например, полидиметилсилоксаны (такие как диметикон) с вязкостями от примерно 5 до примерно 100000 сСт при 25°C (до 200 сСт для образования эластомера). Предпочтительными для применения являются кремнийорганические масла (особенно диметиконы, такие как C<sub>6</sub>-C<sub>22</sub> алкилдиметикон), коммерчески доступные от Dow Corning.

Подходящие для применения сложные эфиры включают:

- 1) алкенильные или алкильные сложные эфиры жирных кислот, содержащих от 6 до 30 атомов углерода, такие как изопропилпальмитат, изопропилизостеарат, изононилизонаноат, олеилмирилат, изопропилмирилат, олеилстеарат и олеилолеат;
- 2) соединения, содержащие одновременно простую эфирную и сложноэфирную группы, такие как сложные эфиры жирных кислот и этоксилированных жирных спиртов;
- 3) простые эфиры, включая C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub> простые эфиры, такие как дикаприлиловый эфир; и
- 4) сложные эфиры стеринов, примерами которых являются сложные эфиры жирных кислот и холестерина или соевых стеринов.

Предпочтительными растворителями часто являются полидиметилсилоксан (такой как Cyclo(D5) DC245, а также Xiameter X-200, 5 сСт, оба коммерчески доступны от Dow Corning), циклодиметилсилоксан, ди- и/или триметиконы, дикаприлиловый эфир или смеси указанных соединений. Если указанные растворители модифицируют, обычно их модифицируют фенильной группой и/или модифицируют C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>, предпочтительно C<sub>6</sub>-C<sub>22</sub> алкильными группами. Особенно предпочтительным для применения в качестве растворителя является каприлилтриметикон, такой как Silsoft 034, коммерчески доступный от Momentive.

Что касается гидрофильных активных веществ, подходящих для включения в кремнийорганические эластомеры (в виде внутренней фазы непрерывной масляной эмульсии) согласно настоящему изобретению, они ограничены только растворимостью во внутренней фазе непрерывной масляной эмульсии, включаемой в кремнийорганический эластомер в ходе синтеза согласно настоящему изобретению.

Иллюстративные примеры гидрофильных активных веществ, подходящих для включения в эластомеры (при помощи непрерывной масляной эмульсии), включают ниацинамид, аскорбиновую и салициловую кислоты, а также их водорастворимые производные, водорастворимые экстракты, такие как экстракт граната, дигидроксиацетон, глицерин, сорбит, и солнцезащитные агенты, включая бензофенон-4 и фенилбензилимидазолсульфоновую кислоту.

Непрерывная масляная эмульсия, содержащая гидрофильное активное вещество, представляющее собой жидкость, будет содержать от 0,5 до 60 мас.%, предпочтительно от 5 до 6 мас.% и наиболее предпочтительно от 10 до 55 мас.% гидрофильного активного вещества относительно общей массы непрерывной масляной эмульсии, содержащей гидрофильное активное вещество, включая все поддиапазоны.

В случае гидрофильных активных веществ, которые не являются жидкостями или текучими средами и требуют растворения в несмешивающейся с маслом жидкости, такой как глицерин и/или вода (в которой и растворяют и которая затем образует внутреннюю фазу непрерывной масляной эмульсии вместе с растворенным в ней твердым гидрофильным активным веществом, и которую предпочтительно получают до объединения активного вещества с гидридным и винильным предшественниками), указанные типы активных веществ обычно составляют от 0,5 до примерно 25 мас.%, предпочтительно от 5 до примерно 18 мас.% и наиболее предпочтительно от 6 до 12 мас.% относительно непрерывной масляной эмульсии, содержащей гидрофильное активное вещество, включая все поддиапазоны.

При получении непрерывной масляной эмульсии, содержащей гидрофильное активное вещество, внутренняя фаза обычно составляет от 0,5 до 60 мас.%, предпочтительно от 5 до 60 мас.% и наиболее предпочтительно от 10 до 55 мас.% относительно общей массы непрерывной масляной эмульсии, включая все поддиапазоны.

При получении непрерывной масляной эмульсии, содержащей гидрофильное активное вещество, обычно применяют от 0,2 до 10 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 8 мас.% и наиболее предпочтительно

от 0,75 до 4 мас.% эмульгатора относительно общей массы непрерывной масляной эмульсии, включая все поддиапазоны.

Предпочтительные для применения эмульгаторы включают эмульгаторы с ГЛБ от 3 до 12, предпочтительно от 4 до 11 и наиболее предпочтительно от 5 до 8, включая все поддиапазоны.

Иллюстративные примеры предпочтительных эмульгаторов, подходящих для применения для получения непрерывной масляной эмульсии, содержащей гидрофильное активное вещество, включают диметикон, содержащий в качестве заместителей от 8 до 18 звеньев этиленоксида, таких как ПЭГ-10, ПЭГН-12 и ПЭГ-14. Другие варианты включают соединения, содержащие 8-18 звеньев пропиленгликоля, таких как ППГ-10 и ППГ-12. Также можно применять диметиконсополиолы, такие как ПЭГ-15/ППГ-10 и подобные соединения.

В другом предпочтительном варианте реализации от 10 до 50%, предпочтительно от 15 до 35% и наиболее предпочтительно от примерно 16 до 27% от всего растворителя, применяемого в композиции для конечного применения согласно настоящему описанию, составляет растворитель, применяемый для получения непрерывной масляной эмульсии, содержащей гидрофильное активное вещество и захваченной кремнийорганическим эластомером согласно настоящему изобретению.

Катализатор, подходящий для применения в настоящем изобретении, предпочтительно представляет собой переходнометаллический катализатор, такой как оксид ванадия, железо, оксид марганца, и особенно платиновые катализаторы, такие как платина(0)-1,3-дивинил-1,1,3,3-тетраметилдисилоксан. Такой катализатор ограничен только способностью ускорять полимеризацию гидридного и винильного предшественников согласно настоящему описанию. Для ускорения полимеризации обычно применяют эффективное количество катализатора. Предпочтительно применяют от 0,0001 до 0,02 мас.% и наиболее предпочтительно от 0,0001 до 0,004 мас.% катализатора относительно общей массы предшественников, растворителя, активного вещества и катализатора, включая все поддиапазоны.

В композиции для конечного применения, содержащей кремнийорганический эластомер с захваченным активным веществом, указанная композиция обычно содержит от 0,001 до 65 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 35 мас.% и наиболее предпочтительно от 2 до 30 мас.% кремнийорганического эластомера с захваченным активным веществом относительно общей массы композиции для конечного применения, включая все поддиапазоны.

В другом предпочтительном варианте реализации кремнийорганический эластомер получают при умеренном смешивании/сдвиге (без разбрызгивания, при скорости сдвига  $<2000 \text{ c}^{-1}$  и с гомогенизацией) в условиях атмосферного давления и температуры от 15 до 75°C (предпочтительно от 25 до 50°C). В особенно предпочтительном варианте реализации гидрофильное активное вещество добавляют по каплям (от 0,03 до 0,15 мл, предпочтительно от 0,04 до 1 мл) в интервале времени от 10 с до 10 мин, предпочтительно от 30 с до 7 мин и наиболее предпочтительно от 1 до 3 мин, включая все поддиапазоны.

Композиция для конечного применения для личной гигиены, содержащая кремнийорганический эластомер с захваченным активным веществом согласно настоящему изобретению, обычно содержит от 0,001 до 95 мас.% воды, предпочтительно от 3 до 85 мас.% и наиболее предпочтительно от 10 до 75 мас.% воды относительно общей массы композиции для конечного применения, включая все поддиапазоны.

В композиции для конечного применения, содержащей эластомер согласно настоящему изобретению, предпочтительно содержатся эмульгаторы, отличные от эмульгаторов, применяемых в непрерывной масляной эмульсии, содержащей гидрофильное активное вещество. Общая концентрация эмульгатора может варьироваться от 0,1 до 12%, предпочтительно от 1 до 9% и наиболее предпочтительно от 1 до 6% относительно массы композиции, включая все поддиапазоны. Эмульгатор может быть выбран из группы, состоящей из анионных, неионных, катионных и амфотерных активных веществ. Особенно предпочтительными неионными активными веществами являются вещества, в которых гидрофобный фрагмент, представленный  $\text{C}_{10}\text{-C}_{20}$  жирным спиртом или кислотой, конденсирован с 2-100 моль этиленоксида или пропиленоксида на моль гидрофобного соединения;  $\text{C}_2\text{-C}_{10}$  алкилфенолы, конденсированные с 2-20 моль алкиленоксида; моно- и диэфиры жирных кислот и этиленгликоля; моноглицерид жирной кислоты; моно- и диэфиры сорбитана и  $\text{C}_8\text{-C}_{20}$  жирных кислот; и полиоксиэтиленсорбитан, а также комбинации указанных соединений. Алкилполиглюкозиды и жирные амиды сахаридов (например, метилглюконамиды) также являются подходящими неионными эмульгаторами.

Предпочтительные анионные эмульгаторы включают сульфаты и сульфонаты алкильных простых эфиров, алкилсульфаты и -сульфонаты, алкилбензолсульфонаты, алкил- и диалкилсульфосукцинаты,  $\text{C}_8\text{-C}_{20}$  ацилилэтионаты, фосфаты  $\text{C}_8\text{-C}_{20}$  алкильных простых эфиров, алкилэфиркарбоксилаты и комбинации указанных соединений.

Катионные эмульгаторы, которые можно применять, включают, например, хлорид пальмитамидо-пропилтримония, хлорид дистеарилдимония и смеси указанных соединений. Подходящие амфотерные эмульгаторы включают кокоамидопропилбетаин,  $\text{C}_{12}\text{-C}_{20}$  триалкилбетаины, лауроамфоацетат натрия и лауроамфоацетат натрия или смеси указанных соединений.

Другие в целом предпочтительные эмульгаторы включают глицерилстеарат, глицольстеарат, стеарамид АМР, ПЭГ-100-стеарат, цетиловый спирт, а также эмульгирующие/загущающие добавки, такие

как гидроксиэтилакрилат/сополимер акрилоилдиметилтауратов натрия/сквалан и смеси указанных соединений.

Стабилизаторы эмульсий, в целом определяемые как жидкости на растительной основе, также можно применять в композициях для конечного применения. Предпочтительные стабилизаторы продаются под названием Oilwax LC и коммерчески доступны от Lotioncrafter.

Консерванты можно, при желании, включать в композиции для конечного применения согласно настоящему изобретению для защиты от роста потенциально вредных микроорганизмов. Подходящими традиционными консервантами для композиций согласно настоящему изобретению являются алкильные сложные эфиры парагидроксibenзойной кислоты. Другие консерванты, которые начали применять недавно, включают производные гидантоина, соли пропионатов и ряд четвертичных аммониевых соединений. Косметические химики хорошо знакомы с консервантами и обычно выбирают их так, чтобы они проходили нагрузочное испытание с консервантом и обеспечивали стабильность продукта. Особенно предпочтительными консервантами являются иодпропинилбутилкарбамат, феноксиэтанол, метилпарабен, пропилпарабен, имидазолинилмочевина, дегидроацетат натрия и бензиловый спирт. Консерванты следует выбирать с учетом применения композиции для личной гигиены и возможной несовместимости между консервантами и другими ингредиентами эмульсии. Дополнительные консерванты предпочтительно применяют в количествах от примерно 0,01 до примерно 2 мас.% относительно массы композиции, включая все поддиапазоны.

В такие композиции для личной гигиены для конечного применения можно, факультативно, включать загущающие агенты. Предпочтительно применяют полисахариды. Примеры включают крахмалы, природные/синтетические камеди и целлюлозные соединения. Примерами крахмалов являются химически модифицированные крахмалы, такие как фосфат гидроксипропилкрахмала натрия и октенилсукцинат крахмала алюминия. Часто предпочтительным является тапиоковый крахмал. Подходящие камеди включают ксантан, смолу склероций, пектин, карайя, гуммиарабик, агар, гуар, каррагинан, альгинат и комбинации указанных веществ. Подходящие целлюлозные соединения включают гидроксипропилцеллюлозу, гидроксипропилметилцеллюлозу, этилцеллюлозу и карбоксиметилцеллюлозу натрия. Другим классом загущающих агентов являются синтетические полимеры. Эта категория включает сшитые полиакрилаты, такие как карбомеры, полиакриламиды, такие как Sepigel® 305, и сополимеры таурата, такие как Simulgel EG® и Aristoflex® AVC, сополимеры, определяемые по соответствующей номенклатуре INCI как акрилат натрия/ акрилоилдиметилтаурат натрия и сополимер акрилоилдиметилтаурата/винилпирролидона. Другим предпочтительным синтетическим полимером, подходящим в качестве загустителя, является полимер на основе акрилата, коммерчески доступный от Seppic под названием Simulgel INS100.

Количества загустителей, при наличии, могут варьироваться от примерно 0,001 до примерно 5 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 3 мас.% и наиболее предпочтительно от 0,2 до 1,5 мас.% относительно композиции для конечного применения, включая все поддиапазоны.

В композициях для конечного применения можно применять традиционные смягчители. Обычно они представляют собой материалы типа многоатомных спиртов. Типичные многоатомные спирты включают глицерин, пропиленгликоль, дипропиленгликоль, полипропиленгликоль, полиэтиленгликоль, сорбит, гидроксипропилсорбит, гексиленгликоль, 1,3-бутиленгликоль, изопропиленгликоль, 1,2,6-гексантириол, этоксилированный глицерин, пропоксилированный глицерин и смеси указанных соединений. Наиболее предпочтительными являются глицерин, пропиленгликоль или их смеси. Количество применяемого смягчителя может варьироваться от 0,5 до 20 мас.%, предпочтительно от 1 до 15 мас.% относительно композиции для конечного применения.

В композиции для конечного применения согласно настоящему изобретению можно, факультативно, включать отдушки, красители, фиксаторы и абразивы. Количество каждого из указанных веществ может варьироваться от 0,05 до 5 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 3 мас.%.

В качестве активных веществ в композициях для конечного применения согласно настоящему изобретению, помимо активных веществ в эластомере согласно настоящему изобретению, также можно применять азелаиновую кислоту, убихинон, дигидроксиацетон резорцин, такие как 4-этилрезорцин, 4-гексилрезорцин, 4-фенилэтилрезорцин, 4-циклопентилрезорцин, 4-циклогексилрезорцин, гидроксикислоты, их смеси и тому подобное и смеси указанных соединений. Такие соединения при использовании по отдельности и совместно обычно составляют от 0,001 до 6 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 5 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 3,5 мас.% относительно композиции для конечного применения, включая все поддиапазоны.

В композициях для конечного применения совместно с эластомером согласно настоящему изобретению могут присутствовать усилители отшелушивания. Примерами являются альфа-гидроксикарбоновые кислоты, бета-гидроксикарбоновые кислоты. Термин "кислота" предназначен охватывать не только свободные кислоты, но также соли и C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub> алкильные или арильные эфиры указанных кислот, и лактоны, полученные путем удаления воды с образованием циклических или линейных структур лактонов. Примерами кислот являются гликолевая кислота и ее производные, молочная и яблочная

кислоты. Салициловая кислота является примером бета-гидроксикарбоновых кислот. Количества указанных материалов, при наличии, могут составлять от 0,01 до 15 мас.% относительно массы композиции для конечного применения 15 мас.%.

Факультативно, в состав композиций для личной гигиены вместе с эластомером согласно настоящему изобретению можно включать ряд экстрактов трав. Экстракты могут быть водорастворимыми или нерастворимыми в воде и содержаться в растворителе соответственно гидрофильном или гидрофобном. Предпочтительными растворителями экстрактов являются вода и этанол. Примеры экстрактов включают экстракт зеленого чая, тысячелистника, ромашки, солодки, алоэ вера, виноградной косточки, мандарина уншиу, ивовой коры, шалфея, тимьяна и розмарина. Можно применять соевые экстракты, особенно если желательно включать ретинол.

Кроме эластомера согласно настоящему изобретению в композициях для конечного применения согласно настоящему изобретению можно применять традиционные буферные агенты/модификаторы pH. Они включают обычно применяемые добавки, такие как гидроксид натрия, гидроксид калия, соляная кислота, лимонная кислота, и буферы на основе цитрата/лимонной кислоты. В особенно предпочтительном варианте реализации pH композиции для конечного применения согласно настоящему изобретению составляет от 4 до 8, предпочтительно от 4,25 до 7,75 и наиболее предпочтительно от 5,5 до 7,5, включая все поддиапазоны. Композиция для конечного применения согласно настоящему изобретению может представлять собой твердый стержень или брусок. Однако вязкость композиции для конечного применения согласно настоящему изобретению предпочтительно составляет от 1000 до 120000 сП и наиболее предпочтительно от 5000 до 80000 сП при комнатной температуре и скорости сдвига  $1 \text{ с}^{-1}$ , измеренной при контролируемой деформации на реометре с параллельными пластинами, коммерчески доступном от таких поставщиков, как T.A. Instruments под названием Ares.

При получении кремнийорганических эластомеров с захваченными гидрофильными активными веществами в произвольном порядке и перед началом полимеризации объединяют гидридный предшественник, винильный предшественник, растворитель и эмульгатор. Гидрофильное активное вещество предпочтительно вводят в последнюю очередь описанным выше образом. Более 20 мас.% от общего количества растворителя, предпочтительно от 50 до 85 мас.%, наиболее предпочтительно от 55 до 75 мас.% от общего количества растворителя (включая все поддиапазоны) следует добавлять вначале и до того, как полимеризация почти завершилась после добавления катализатора (т.е. от 90 до 99% гидридного предшественника полимеризовалось). После того как полимеризация почти завершилась, следует постепенно добавить оставшуюся часть растворителя, обычно в течение от 5 до 30 мин, предпочтительно от 8 до 26 мин и наиболее предпочтительно от 10 до 20 мин, так, чтобы полученный кремнийорганический эластомер с захваченным гидрофильным активным веществом имел вязкость от 50 до 3000 сП, предпочтительно от примерно 100 до 2000 сП и наиболее предпочтительно от 500 до примерно 1600 сП, включая все поддиапазоны, причем вязкость определяют при контролируемой деформации на реометре с параллельными пластинами, как описано выше.

Температура протекания реакции полимеризации варьируется от 15 до 75°C, предпочтительно от 20 до 70°C и наиболее предпочтительно от 30 до 65°C, включая все поддиапазоны.

Неожиданно было обнаружено, что кремнийорганический эластомер с захваченным гидрофильным активным веществом согласно настоящему изобретению остается стабильным в течение трех дней, предпочтительно 5 дней и наиболее предпочтительно по меньшей мере 7 дней при хранении при 40°C, при этом стабильность определяют как сохранение однородности, по меньшей мере, просвечиваемости (слегка мутный, без видимого разделения и активного образования капелек). Также он не становится клейким или липким при прикосновении, даже если гидрофильное активное вещество представляет собой глицерин.

Кремнийорганический эластомер согласно настоящему изобретению имеет модуль накопления  $G'$  от 700 до 10000 Па, предпочтительно от 750 до 8000 Па и наиболее предпочтительно от 775 до 2500 Па, включая все поддиапазоны. В другом желательном варианте реализации модуль накопления  $G'$  для кремнийорганических эластомеров согласно настоящему изобретению составляет от 800 до 1500, включая все поддиапазоны (модуль накопления  $G'$  определяли при помощи динамического механического анализа, стандарт ASTM 4065, с параллельными пластинами диаметром 25 мм).

Для хранения и доставки композиции для конечного применения согласно настоящему изобретению можно применять широкий спектр упаковок. Предпочтительно упаковка должна быть способна сохранять или препятствовать любому повышению давления во время хранения и применения продукта. Можно применять дозаторы насосного типа, препятствующие или выдерживающие развитие высокого давления.

Упаковка часто зависит от типа композиции для личной гигиены. Например, не требующие смывания лосьоны и кремы, шампуни, кондиционеры и гели для душа в целом выпускают в пластиковых контейнерах, имеющих на конце с дозатором отверстие, закрытое крышкой. Типичными крышками являются винтовые крышки, неаэрозольные насосы и крышки с откидывающимся верхом. Упаковки для антиперспирантов, дезодорантов и средств для депиляции могут включать контейнер с вращающимся шариком на конце с дозатором. Альтернативно, указанные типы продуктов для личной гигиены могут выпуск-

каться в виде брусков твердых композиций в контейнере с возвратно-поступательным механизмом, в котором брусок выдвигается на платформе в отверстие дозатора. Металлические банки под давлением пропеллента, снабженные распылительной головкой, служат упаковкой для антиперспирантов, кремов для бритья и других продуктов для личной гигиены. Бруски туалетного мыла могут быть упакованы в целлюлозную или пластиковую обертку или в картонную коробку или даже запакуются в усадочную пластиковую пленку.

Следующие примеры приведены для облегчения понимания настоящего изобретения. Указанные примеры не предназначены ограничивать объем формулы изобретения.

#### Примеры

Получали композиции эластомеров согласно настоящему изобретению. Активные вещества вводили перед иницированием полимеризации.

Материал	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Гидридный силикон <sup>1</sup>	1,03 г	1,18 г	1,08 г	1,04 г	0,88 г
Винильный силикон <sup>2</sup>	12,9 г	12,79 г	11,24 г	9,97 г	8,62 г
Цикло-ПДМС (D5)	64,69 г	64,87 г	56,59 г	50,06 г	42,52 г
Глицерин	20,0 г	20,15 г	29,61 г	37,07 г	45,69 г
ПЭГ-10-диметикон	1,0 г	1,01 г	1,48 г	1,85 г	2,29 г
Цикло-ПДМС (D5) <sup>3</sup>	29,0 г				
Внешний вид при комнатной температуре	Стабильная обратная эмульсия				

1 - AV Silicones, HMS-301, Gelest, Inc. (предшественник кремнийорганического эластомера с гидридными функциональными группами);

2 - AV Silicones, DMS-V21, Gelest, Inc. (предшественник кремнийорганического эластомера с винильными функциональными группами);

3 - растворитель, введенный после полимеризации, Dow Corning DC245.

Пример 1. Получение кремнийорганического эластомера, содержащего глицерин.

Образец 1 получали путем смешивания в условиях гомогенизации масляной фазы и смеси сополимера метилгидросилоксана-диметилсилоксана (Gelest Inc. - HMS-301, 1,03 г), полидиметилсилоксана с винильными концевыми группами (Gelest Inc. - DMS-V21, 12,9 г), DC245 (Dow Corning, 64,69 г) и ПЭГ-10-диметикона (Shin Etsu - KF-6017, 1,0 г); глицерин (20,0 г) добавляли (0,06 мл) по каплям в течение 2 мин. После перемешивания в течение примерно 10 мин полученную стабильную эмульсию типа вода-в-масле переносили в сухую круглодонную колбу объемом 250 мл, нагревали при 45°C течение 5 мин и перемешивали со скоростью 200 об/мин при помощи якорной мешалки. Добавляли 25 мкл платинового катализатора (Sigma Aldrich, 2% платина(0)-1,3-дивинил-1,1,3,3-тетраметилдисилоксан в ксилоле). В течение 5-10 мин образовывалась гелеобразная смесь, перемешивание продолжали со скоростью 200 об/мин еще в течение 5 ч при 45°C, чтобы гарантировать протекание реакции до конца. Полученный гель разбавляли дополнительным DC245 (29 г) для снижения конечной вязкости кремнийорганического эластомера с захваченным гидрофильным активным веществом.

Образцы с 2 по 5 получали аналогичным образом, что и образец 1, за исключением того, что варьировали количества применяемых ингредиентов.

Результаты и наблюдения, полученные для всех образцов, показали, что если активное вещество вводят до полимеризации, получают стабильный белый однородный эластомер с гидрофильным активным веществом в обратной фазе, и полученный эластомер не является липким/клейким, несмотря на факт добавления глицерина.

Кроме того, продукт, полученный согласно настоящему изобретению, является стабильным, неожиданно демонстрирует отсутствие разделения фаз или образования капелек масла после хранения при 45°C в течение семи дней. Такой продукт также превосходно подходит для применения для получения продукта для конечного применения.

Пример 2. Получение кремнийорганического эластомера, содержащего глицерин.

Смесь сополимера метилгидросилоксана-диметилсилоксана (Gelest Inc - HMS-301, 1,04 г), полидиметилсилоксана с винильными концевыми группами (Gelest Inc - DMS-V21, 12,9 г) и DC245 (Dow Corning, 65,69 г) помещали в сухую круглодонную колбу объемом 250 мл, нагревали при 45°C в течение 5 мин и перемешивали со скоростью 200 об/мин при помощи якорной мешалки. В колбу добавляли 25 мкл платинового катализатора (Sigma Aldrich, 2% платина(0)-1,3-дивинил-1,1,3,3-тетраметилдисилоксан в ксилоле). В течение 5-10 мин образовывалась гелеобразная смесь, перемешивание продолжали со скоростью 200 об/мин еще в течение 5 ч при 45°C, чтобы гарантировать протекание реакции до конца. Полученный гель разбавляли дополнительным DC245 (28,58 г) для снижения конечной вязкости. Добавляли смесь глицерина (20,0 г) и ПЭГ-10-диметикона (Shin Etsu -KF-6017, 1,0 г) при перемешивании еще в те-

чение 30 мин. Полученный продукт представлял собой кремнийорганический эластомер с глицерином, добавленным после полимеризации мономера.

Результаты и визуальные наблюдения (после получения образца из примера 2) показали, что при введении активного вещества после полимеризации образуется очень мутный неоднородный эластомерный продукт (с крупными каплями активного вещества). Эластомер с глицерином, введенным после полимеризации, также был сильно липким/клейким при прикосновении, применять его при получении композиций для конечного применения затруднительно.

Кроме того, образец из примера 2 при хранении при 45°C в течение семи дней показал значительное разделение фаз, и внутренняя фаза продукта отделилась в виде капелек на поверхности продукта.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения кремнийорганического эластомера с захваченным активным веществом, включающий следующие стадии:

1) объединение в произвольном порядке для получения неполимеризованной смеси с непрерывной масляной эмульсией:

(i) от 0,05 до 8 мас.% предшественника кремнийорганического эластомера с гидридными функциональными группами;

(ii) от 2 до 60 мас.% предшественника кремнийорганического эластомера с винильными функциональными группами;

(iii) от 0,5 до 97 мас.% растворителя;

(iv) от 0,25 до 65 мас.% эмульгатора с ГЛБ от 3 до 12 и

(v) от 0,25 до 60 мас.% гидрофильного активного вещества, содержащего глицерин и образующего внутреннюю фазу непрерывной масляной эмульсии;

2) добавление в неполимеризованную смесь, содержащую непрерывную масляную эмульсию, катализатора в количестве, эффективном для катализа полимеризации предшественников эластомеров с гидридными и винильными функциональными группами;

3) полимеризация полученной смеси и

4) выделение кремнийорганического эластомера с захваченным гидрофильным активным веществом, причем:

(i) полученный кремнийорганический эластомер захватывает гидрофильное активное вещество, содержащее глицерин, и растворитель в виде непрерывной масляной эмульсии;

(ii) по меньшей мере 20% от общего количества растворителя, применяемого для получения кремнийорганического эластомера, обеспечивают до инициирования полимеризации; и

(iii) от 10 до 50 мас.% от общего количества применяемого растворителя обеспечивают с непрерывной масляной эмульсией, содержащей гидрофильное активное вещество, где оставшийся применяемый растворитель постепенно добавляют в течение от 5 до 30 мин после полимеризации гидридного предшественника на 90 до 99%, и кремнийорганический эластомер с захваченным гидрофильным активным веществом имеет вязкость от 50 до 3000 сП и модуль накопления G' от 700 до 10000 Па.

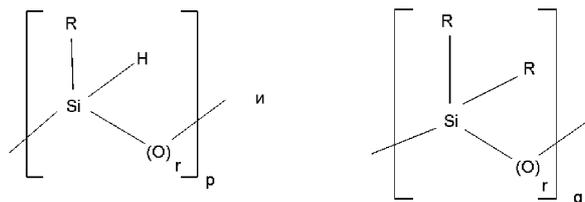
2. Способ получения по п.1, отличающийся тем, что применяют от 0,05 до 6 мас.% предшественника кремнийорганического эластомера с гидридными функциональными группами.

3. Способ получения по п.1 или 2, отличающийся тем, что применяют от 5 до 50 мас.% предшественника кремнийорганического эластомера с винильными функциональными группами.

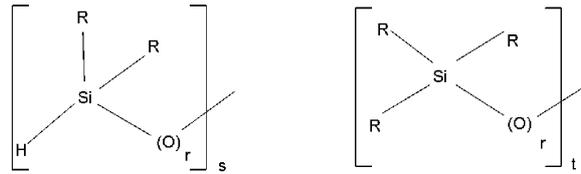
4. Способ получения по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что массовое отношение предшественника кремнийорганического эластомера с гидридными функциональными группами к предшественнику кремнийорганического эластомера с винильными функциональными группами составляет более 0,015.

5. Способ получения по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что способ осуществляют при температуре от 15 до 75°C.

6. Способ получения по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что предшественник эластомера с гидридными функциональными группами содержит по меньшей мере одно из звеньев основной цепи следующих формул:



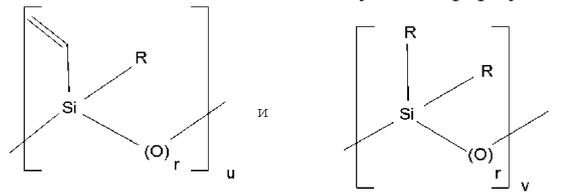
и концевые группы формул



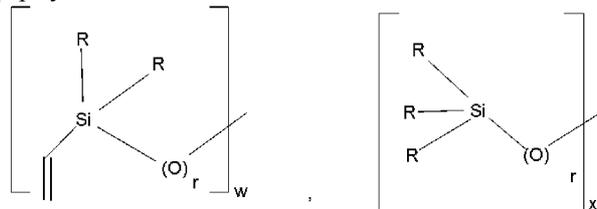
где:

- a) каждый R независимо представляет собой  $C_{1-6}$ алкил или арил;  
 b) каждый r равен 0, если основная цепь заканчивается кислородом, и равен 1, если основная цепь заканчивается кремнием;  
 c) p равен от 0 до 450, q равен до 0 до 250, s равен от 0 до 2, t равен от 0 до 2,  $s+t=2$ , p и s одновременно не равны 0,  $p+q \geq 1$  и  $p+s$  равно по меньшей мере 2.

7. Способ получения по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что предшественник эластомера с винильными функциональными группами содержит в виде блоков или распределенные случайным образом по меньшей мере одно из звеньев основной цепи следующих формул:



и концевые группы формул



где:

- a) каждый R независимо представляет собой  $C_{1-6}$ алкил или арил;  
 b) каждый r в отдельности равен 0, если основная цепь заканчивается кислородом, и равен 1, если основная цепь заканчивается кремнием;  
 c) u равен от 0 до 50, v равен от 0 до 2500, w равен от 0 до 2, x равен от 0 до 2,  $w+x=2$ , u и w одновременно не равны 0,  $u+v \geq 1$  и  $u+w$  равно по меньшей мере 2.

8. Способ получения по п.1, отличающийся тем, что растворитель содержит полидиметилсилоксан.

9. Кремнийорганический эластомер с захваченным активным веществом, получаемый способом по п.1, где гидрофильное активное вещество содержит глицерин, и кремнийорганический эластомер с захваченным гидрофильным активным веществом имеет вязкость от 50 до 3000 сП и модуль накопления  $G'$  от 700 до 10000 Па.

10. Композиция для личной гигиены, представляющая собой эмульсию, содержащую от 0,001 до 65 мас.% кремнийорганического эластомера, получаемого способом по п.1.

11. Применение композиции по п.10 для обработки волос, ногтей и/или кожи.

