

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039180**

(13) **B1**

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

<b>(45)</b> Дата публикации и выдачи патента <b>2021.12.15</b>	<b>(51)</b> Int. Cl. <i>A61K 8/31</i> (2006.01) <i>A61K 8/34</i> (2006.01) <i>A61K 8/36</i> (2006.01) <i>A61K 8/37</i> (2006.01) <i>A61K 8/44</i> (2006.01) <i>A61K 8/92</i> (2006.01) <i>A61K 8/06</i> (2006.01) <i>A61Q 19/10</i> (2006.01)
<b>(21)</b> Номер заявки <b>201991379</b>	
<b>(22)</b> Дата подачи заявки <b>2018.01.04</b>	

**(54) НОВЫЕ НАНОЭМУЛЬСИИ, СОДЕРЖАЩИЕ ГЛИЦЕРИН В ВОДНОЙ ФАЗЕ**

<b>(31)</b> 17155138.5	<b>(56)</b> US-B1-6541018
<b>(32)</b> 2017.02.08	US-B2-8834903
<b>(33)</b> EP	
<b>(43)</b> 2019.12.30	
<b>(86)</b> PCT/EP2018/050215	
<b>(87)</b> WO 2018/145828 2018.08.16	
<b>(71)(73)</b> Заявитель и патентовладелец: <b>ЮНИЛЕВЕР АйПи ХОЛДИНГС Б.В.</b> <b>(NL)</b>	
<b>(72)</b> Изобретатель: <b>Цюань Цунлин (US)</b>	
<b>(74)</b> Представитель: <b>Нилова М.И. (RU)</b>	

**(57)** Изобретение относится к наноэмульсиям типа "масло-в-воде". Масляная фаза содержит масло, выбранное из группы, состоящей из триглицеридного масла и/или петролатума, а также жирную кислоту C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub>; и водная фаза содержит определенные соли N-ацильных производных аминокислот, содержащие определенные противоионы, в качестве эмульгатора, глицерин и воду. Предложено: (i) определенное отношение глицерина к воде; (ii) определенные противоионы для поверхностно-активного вещества на основе аминокислоты; и (iii) жирная кислота в масляной фазе. Наноэмульсии обрабатывают одностадийным способом с получением капель размером от 20 до 400 нм. В одном из вариантов реализации капли размером от 20 до 400 нм могут быть получены с использованием роторно-статорного устройства (одностадийным способом) и в отсутствие гомогенизатора на основе давления. Это экономит энергию и сокращает расходы. Также предложены композиции, полученные в соответствии с указанным способом.

**B1**

**039180**

**039180**

**B1**

### Область техники

Изобретение относится к новым наноэмульсиям типа "масло-в-воде" (м/в), в которых массовое отношение глицерина к воде в водной фазе составляет от 3:1 до 1:3. Более конкретно, указанные наноэмульсии содержат (1) внутреннюю масляную фазу, содержащую триглицеридные масла и/или петролатум, и жирную кислоту  $C_8-C_{18}$ ; и (2) внешнюю водную фазу, содержащую поверхностно-активные вещества, включающие определенные соли N-ацильных производных дикарбоновых аминокислот (например, калиевые и/или триалканоламинные соли аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты), определенные соли N-ацильных производных монокарбоновых кислот (например, калиевые и/или триалканоламинные соли глицина, аланина) или смеси таких производных моно- и дикарбоновых аминокислот; и при этом массовое отношение глицерина к воде в водной фазе составляет, в частности, от 3:1 до 1:3. С помощью таких систем могут быть получены капли наноэмульсии размером в диапазоне от 20 до 400 нанометров (нм).

Изобретение также относится к новым способам, в которых наноэмульсии, содержащие капли размером от 20 до 400 нм, получают с использованием обычных роторно-статорных смесителей с высоким усилием сдвига (основанных на вращении лопастей ротора с высокой скоростью, измеряемой в количестве оборотов в минуту, или об/мин). Как правило, наноэмульсии (отличные от предлагаемых специально определенных систем) не могут быть получены без использования устройства-гомогенизатора с применением высокого давления (измеряемого, например, в количестве фунтов на квадратный дюйм, или psi).

### Уровень техники

Изобретение относится к обеспечению триглицеридных масел и петролатума (полезных агентов, доставляемых посредством наноэмульсии), предпочтительно в виде мелких капель (например, 400 нм или менее, предпочтительно от 20 до 250 нм). Наноэмульсии дополнительно обеспечивают высокий уровень нанесения триглицеридного масла и/или петролатума при включении в очищающие композиции для личной гигиены. Превосходная эффективность вспенивания очищающих композиций для личной гигиены обнаруживается, когда эти полезные агенты присутствуют в форме капель размером 400 нм или менее; полезные агенты, представляющие собой триглицеридное масло и петролатум, имеют тенденцию снижать скорость образования и объем пены, когда они присутствуют в форме капель размером в несколько микрон (т.е. намного больше, чем капли согласно настоящему изобретению).

N-ацильные производные поверхностно-активных веществ на основе как дикарбоновых, так и монокарбоновых аминокислот согласно настоящему изобретению являются исключительно мягкими поверхностно-активными веществами, которые образуют новые наноэмульсии и которые в случае, когда указанные наноэмульсии включены в полностью готовые жидкие очищающие средства для личной гигиены, не нарушают образования жидкостей мицеллярной и/или ламеллярной структуры, а также не подавляют образование пены. Наноэмульсии, содержащие масла, жирную кислоту и поверхностно-активные вещества на основе аминокислот, заявлены в одновременно рассматриваемой заявке. Поверхностно-активные вещества на основе аминокислот находятся во внешней водной фазе. В настоящее время заявитель было обнаружено, что комбинация (1) глицерина во внешней водной фазе, где отношение глицерина к воде предпочтительно находится в диапазоне от 3:1 до 1:3, (2) применения в водной фазе хорошо растворимых в воде поверхностно-активных веществ на основе триэтаноламинных (ТЕА) или калиевых солей моно- и дикарбоновых аминокислот (которые, как правило, более растворимы в воде, чем другие противоионы; соли натрия могут присутствовать, но составляют 35% или менее из всех противоионов в поверхностно-активных веществах на основе аминокислот, в то время как калий и ТЕА составляют 65% и более), и (3) применения жирной кислоты в масляной фазе обеспечивает возможность получения капель масла, имеющих размер от 20 до 400 нм; или от 20 до 250 нм; или от 20 до 200 нм. Отдельно заявителями был разработан способ получения таких наноэмульсий, имеющих размер капель от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 250 нм, с использованием обычного роторно-статорного смесителя. Примечательно, что наноэмульсии со столь малым размером частиц могут быть получены в отсутствие устройств для гомогенизации под высоким давлением и могут быть получены с использованием обычных роторно-статорных смесителей. Это приводит к экономии энергии, а также дорогостоящего оборудования, что устраняет существенный барьер для широкого применения наноэмульсий в косметической промышленности. Также заявлены композиции, полученные с применением указанного способа.

Кроме того, поскольку вместо воды используют глицерин, активность воды снижается, например, с 0,96 до столь низкого значения, как 0,68. Такой уровень активности воды находится в диапазонах подавления роста бактерий и потенциально позволяет использовать только фунгицидный агент или даже не использовать консерванты в наноэмульсиях, являющихся либо промежуточным сырьем, либо конечным продуктом.

Доставку увлажняющих кожу масел (включая упомянутые выше полезные агенты, представляющие собой триглицеридные масла и петролатум) часто осуществляют с помощью очищающих композиций для личной гигиены (например, гелей для душа, очищающих средств для лица и рук, выполненных с возможностью очищения и увлажнения кожи) в форме крупных капель масла (например, от 50 до 200 мкм или более).

Например, в патентах США № 5584293 и 6066608, выданных Glenn, Jr., раскрыта увлажняющая

жидкая очищающая эмульсия для личной гигиены, содержащая по меньшей мере 10% капель липофильного увлажняющего кожу агента, имеющих диаметр более 200 мкм. Указанный документ не относится к наноэмульсиям.

В патенте США № 8772212, выданном Restrepo et al., раскрыта изотропная очищающая композиция, имеющая высокое содержание петролатума; более 50% (по объему) частиц петролатума имеют диаметр более 50, 100, 150 или 200 мкм. Указанный документ не относится к наноэмульсиям.

Композиции, содержащие крупные капли масла, должны быть хорошо структурированы, чтобы поддерживать крупные капли в суспендированном состоянии (с применением, например, стабилизаторов). Например, в патентах США № 5854293 и 6066608 применяют стабилизаторы, выбранные из кристаллических, гидроксилсодержащих стабилизаторов, полимерных загустителей, сложных диэфиров C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub>, аморфного диоксида кремния или смектитовой глины. Для получения таких композиций, как правило, требуются специальные процессы смешивания. Например, композиции должны быть приготовлены с низким усилием сдвига для предотвращения уменьшения размера капель масла (см. патент США № 8772212). Несмотря на то что они обеспечивают улучшенную доставку полезных агентов, эти продукты, как правило, считаются менее эстетически привлекательными для потребителя вследствие присутствия крупных капель масла.

Другой способ улучшения доставки полезного агента (например, силикона) к коже, например, заключается в применении катионных гидрофильных полимеров, таких как, например, гидроксипропилтриметиламмониевое производное гуаровой камеди, продаваемое под названием JAGUAR® C-13-S (см. патент США № 5500152, выданный Helliwell). В этом источнике силиконовое масло представляет собой предварительно приготовленную эмульсию, имеющую размер капель масла в диапазоне 0,1-1 микрон (мкм) со средним размером частиц 0,4 мкм (не указано, относится ли это к среднечисловому или среднеобъемному диаметру капель). Этот вид продукта, как правило, является однородным и эстетически привлекательным. Однако обычно предпочтительными увлажняющими агентами очищающей композиции являются питательные растительные масла (триглицеридные масла) и высокооокклюзионные защитные средства для кожи, такие как петролатум.

Одна из проблем, связанная с очищающими композициями, которые содержат большое количество увлажняющих масел, заключается в том, что большое количество масел имеет тенденцию снижать скорость образования и объем пены.

Таким образом, желательно приготовить очищающую композицию для личной гигиены, состоящую из наноэмульсии триглицеридных масел и/или петролатума, которая является эстетически привлекательной, обеспечивает высокий уровень нанесения этих увлажняющих масел и сохраняет высокую эффективность пенообразования.

В настоящем изобретении заявители предлагают новые наноэмульсии для доставки триглицеридных масел и петролатума, предпочтительно в виде капель с малым среднеобъемным диаметром (от 20 до 400 нм, в частности от 20 до 250 нм, более конкретно от 20 до 200 нм). Неожиданно заявители обнаружили, что при использовании глицерина в водной фазе, где массовое отношение глицерина к воде находится в диапазоне от 3/1 до 1/3, при выборе более растворимых в воде триэтаноламинных (ТЕА) или калиевых солей поверхностно-активных веществ на основе моно- и дикарбоновых аминокислот в водной фазе и включении жирной кислоты в масляную фазу возможно получение наноэмульсии с малым размером капель. В другом варианте реализации настоящего изобретения раскрыт способ получения указанных наноэмульсии, имеющих размер капель от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 250 нм, с использованием обычного роторно-статорного смесителя. Степень уменьшения размера капель, достигаемая с помощью обычных роторно-статорных устройств с высоким усилием сдвига, обычно используемых в косметической промышленности, оказалась неожиданной. Кроме того, благодаря этому исключается использование дорогих энергоемких гомогенизаторов, которые основаны на подаче под давлением через узкое входное отверстие. Композиции, полученные этим способом, также заявлены в изобретении.

Дополнительным преимуществом является то, что при введении глицерина активность воды ( $a_w$ ) в наноэмульсии значительно снижается, с 0,96 до столь низкого значения, как 0,68. Такая активность воды находится в диапазоне, в котором рост бактерий подавляется даже без применения дополнительного бактерицидного агента. Таким образом, содержание глицерина, предусмотренное для применения в наноэмульсиях, предлагаемых авторами изобретения, потенциально позволяет применять только фунгицидный агент (например, без применения бактерицидного агента) или даже совсем не применять консерванты, при этом наноэмульсии могут применяться в качестве промежуточного сырья или в качестве конечного продукта.

В одновременно рассматриваемой заявке заявлены схожие наноэмульсии, содержащие соли N-ацильных производных дикарбоновой аминокислоты (например, ацилглутамата) и/или монокарбоновой кислоты (например, ацилглицината); или применение определенных вспомогательных эмульгаторов (жирной кислоты), которые обеспечивают возможность применения имеющих высокое содержание солей и высокое значение pH жидких форм поверхностно-активных веществ на основе как дикарбоновых, так и монокарбоновых аминокислот. Однако не раскрыто преимущество глицерина в водной фазе или заявленных отношений глицерина к воде. Кроме того, не раскрыт способ получения капель размером от

20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 250 нм, с использованием роторно-статорного смесителя, т.е. в отсутствие гомогенизаторов высокого давления. Также не раскрыта минимизация необходимого содержания консерванта (вследствие пониженной активности воды).

В патентах США № 8834903 и 6541018, выданных Simonnet и др., раскрыты композиции в виде наноэмульсии, в которых в качестве возможного поверхностно-активного вещества упомянут ацилглутамат (например, патент США № 8834903, колонка 4, строки 27-31). Глицерин упоминают только как необязательный компонент в качестве одной из нескольких возможных гликолевых добавок, которые могут быть добавлены для улучшения прозрачности (например, патент США № 8834903, колонка 6, строки 34-60, и патент США № 6541018, колонка 6, строки 5-29). Также не раскрыт способ получения капель размером 20-400 нм в отсутствие гомогенизирующих устройств высокого давления. Именно предложенные авторами изобретения конкретные композиции и отношения глицерина и воды обеспечивают возможность получения мелких капель с помощью роторно-статорных смесителей согласно предложенному способу. Критическая значимость содержания глицерина в целом и отношения глицерина к воде никоим образом не оценена.

В заявке CN 105287235A, Lu и др., раскрыты композиции в виде наноэмульсии, в которых в качестве эмульгатора используют стеароилглутамат натрия или стеароилкокоилглутамат натрия (стр. 2, абзац [0017]), и от 1 до примерно 60% которых представляют собой водорастворимые малые молекулы, выбранные из глицерина, бутиленгликоля и пропиленгликоля. В источнике не раскрыта жирная кислота в качестве вспомогательного эмульгатора (стр. 2, абзац [0017]). Кроме того, не раскрыт предложенный авторами настоящего изобретения способ получения наноэмульсии с размером капель от 20 до 400 нм. Предложенный авторами настоящего изобретения способ требует определенного применения глицерина и заявленных отношений глицерина к воде.

В заявке США 2003/0077299 A1, Iwai и др., раскрыта эмульсия типа м/в, в которой масляная фаза содержит керамид или жирную кислоту (стр. 1, абзац [0009]). Глицерин является лишь необязательным компонентом в водной фазе (например, пример 6 на стр. 6 не содержит глицерин). Не раскрыты конкретные наноэмульсии, способ получения капель размером от 20 до 400 нм в отсутствие гомогенизатора высокого давления, или композиции, полученные способом с использованием обычного роторно-статорного смесителя.

Натриевые соли ацилглутамата упомянуты во всех цитируемых выше источниках. Ни в одном из них не указано на необходимость применения преимущественно (65% или более) триэтаноламинных (TEA) или калиевых противоионов поверхностно-активных веществ на основе карбоновых аминокислот или на то, что это необходимо для применения способа согласно настоящему изобретению для получения капель размером от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 250 нм.

#### **Краткое описание изобретения**

Изобретение в одном из аспектов относится к композициям в виде наноэмульсий (наноэмульсионным композициям), содержащим:

а) внутреннюю масляную фазу, содержащую: (i) масло, выбранное из группы, состоящей из триглицеридного масла, петролатума и их смесей, в количестве от 40 до 75% от общей массы наноэмульсий, где температура плавления петролатума составляет от 30 до 60°C; и (ii) жирную кислоту C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub>, предпочтительно C<sub>10</sub>-C<sub>14</sub> (например, лауриновую кислоту C<sub>12</sub>), в количестве от 1,5 до 10% от массы наноэмульсий; и

б) внешнюю водную фазу, содержащую:

(i) поверхностно-активное вещество или поверхностно-активные вещества, которые представляют собой соли N-ацильных производных аминокислоты, в количестве от 2 до 12% (в качестве активного вещества) от общей массы наноэмульсий, где, предпочтительно, указанное поверхностно-активное вещество или поверхностно-активные вещества выбраны из группы, состоящей из:

А. соли N-ацильных производных дикарбоновой аминокислоты (например, ацилглутаминовой кислоты или ациласпарагиновой кислоты), где более 65% (например, от 65 до 100%, предпочтительно от 65 до 90%) ацильных групп имеют длину цепи C<sub>14</sub> или менее;

В. соли N-ацильных производных монокарбоновой кислоты (например, ацилглицината, ацилаланата), где более 65% ацильных групп (например, от 65 до 100%, предпочтительно от 65 до 90%) имеют длину цепи C<sub>14</sub> или менее; и

С. их смесей,

где поверхностно-активное вещество, указанное в (i), содержит 65% или более триэтаноламинной или калиевой соли поверхностно-активного вещества на основе аминокислоты или их смесей;

(ii) глицерин; и

(iii) воду,

причем массовое отношение глицерина к воде в водной фазе находится в диапазоне от 3:1 до 1:3, предпочтительно от 2:1 до 1:2.

Предпочтительно среднеобъемный диаметр капель масла общей наноэмульсии составляет от 20 до 400 нм, более предпочтительно от 20 до 250 нм. Получение наноэмульсии с использованием конкретных противоионов и отношений глицерина к воде является новым и обеспечивает простоту производства.

В другом аспекте настоящего изобретения предложены капли со столь малым среднеобъемным

диаметром, как от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 250 нм, причём указанную наноэмульсию получают с использованием обычного роторно-статорного смесителя (основанного на вращении лопастей ротора с высокой скоростью, измеряемой в количестве оборотов в минуту, или об/мин). Это позволяет избежать использования гомогенизаторов, которые основаны на высоком давлении. Это в свою очередь обеспечивает экономию энергии и дорогостоящего оборудования. Кроме того, композиции, полученные этим способом, также предложены в настоящем изобретении.

Следует отметить, что натриевые соли поверхностно-активных веществ на основе моно- или дикарбоновых аминокислот, такие как натрия кокоилглицинат (поверхностно-активное вещество на основе монокарбоновой аминокислоты) и натрия лауроилглутамат (поверхностно-активное вещество на основе дикарбоновой аминокислоты), при их применении в качестве единственного эмульгатора в водной фазе имеют тенденцию обеспечивать получение более крупных капель (более 400 нм). Как было отмечено, противоионы натрия могут составлять до 35% всех противоионов для поверхностно-активных веществ на основе аминокислот.

Массовое отношение глицерина к воде во внешней водной фазе, находящееся в диапазоне от 3:1 до 1:3, совместно с жирной кислотой и применением по меньшей мере 65% (например, от 65 до 100%) выбранных солей поверхностно-активного вещества на основе ациламино кислоты, обеспечивает возможность получения капель масла столь малого размера, как от 20 до 400 нм, при использовании только роторно-статорного смесителя (что обеспечивает экономию энергии и средств).

Предполагается, что формула изобретения охватывает соли N-ацильных производных аминокислот, например, независимо от того, были ли они получены авторами изобретения или приобретены в виде готового продукта поверхностно-активного вещества (как это происходит в подавляющем большинстве случаев).

Предпочтительно наноэмульсии согласно настоящему изобретению, как правило, будут иметь среднеобъемный диаметр капель 400 нм или менее, предпочтительно 350 нм или менее, например 300 нм или менее, или от 20 до 300 нм; или от 20 до 250 нм; или от 20 до 200 нм. Предпочтительным эмульгатором являются калиевые и/или алканоламинные соли N-ацильных производных поверхностно-активных веществ на основе аминокислот. Более предпочтительно применяют только калиевую соль поверхностно-активного вещества на основе аминокислоты. Независимо от конечного размера капель при приготовлении двух эмульсий (например, с использованием роторно-статорного смесителя с высоким усилием сдвига при одинаковых скоростях вращения ротора) эмульсия, полученная при отношении глицерина к воде в диапазоне от 3:1 до 1:3 (глицерина, замещающего воду в наноэмульсии, идентичной в остальных аспектах), имеет размер капель масла, составляющий от 1/6 до 1/3 от размера капель в эмульсии, полученной без использования глицерина. Предпочтительным является отношение глицерина к воде от 2:1 до 1:2.

В предшествующих заявках заявители получали наноэмульсии двухстадийным способом, сначала смешивая масляную фазу и водную фазу с помощью обычного роторно-статорного смесителя или другого типа устройств с высоким усилием сдвига и затем используя гомогенизатор, предпочтительно при технологическом давлении примерно 48,26 МПа (7000 фунтов на квадратный дюйм (psi)) или менее, предпочтительно примерно 41,37 МПа (6000 psi) или менее; наиболее предпочтительно примерно 34,47 МПа (5000 psi) или менее. Ранее заявителями было обнаружено, что применение жирной кислоты C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> в качестве вспомогательного эмульгатора в масляной фазе приводит к значительному уменьшению размера капель. В настоящем изобретении заявителями было обнаружено, что комбинация жирной кислоты в масляной фазе и отношения глицерина к воде от 3:1 до 1:3 не только обеспечивает возможность получения капель размером от 20 до 400 нм за одну стадию, но также обеспечивает возможность получения капель размером от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 250 нм с помощью роторно-статорного устройства таким образом, что не требуется применения гомогенизирующего устройства высокого давления. Таким образом, предложен не только одностадийный способ, но и возможность избежать затрат на энергию, потребляемую при использовании гомогенизатора высокого давления, и на гомогенизирующее устройство.

Предпочтительно более 65% N-ацильных цепей поверхностно-активных веществ на основе аминокислот, применяемых в настоящем изобретении, имеют длину цепи C<sub>14</sub> или менее. Такая предпочтительная композиция в виде наноэмульсии, будучи полученной, обеспечивает несколько преимуществ. Например, указанная композиция в виде наноэмульсии может быть легко включена в очищающие композиции для личной гигиены - как в жидкие очищающие средства, так и в кусковое мыло. Кроме того, N-ацильные группы с преимущественно более короткими цепями (по сравнению с более длинными цепями, например, C<sub>16</sub> и C<sub>18</sub>) в поверхностно-активном веществе обеспечивают хорошее образование пены в очищающих композициях.

Таким образом, новые наноэмульсии являются органолептически привлекательными (например, вследствие неожиданно малого размера капель), обеспечивают эффективное нанесение масла, обеспечивают превосходную стабильность (также вследствие меньшего размера капель) и идеально подходят (вследствие выбора предпочтительной длины цепи поверхностно-активного вещества) для применения в жидких очищающих средствах для личной гигиены, обеспечивая превосходную пену.

Кроме того, поскольку вместо воды используют глицерин, активность воды снижается, например, с

0,96 до столь малого значения, как 0,6. Такой уровень активности воды находится в диапазоне подавления роста бактерий и потенциально позволяет использовать только фунгицидный агент или даже не использовать консерванты в наноэмульсиях, являющихся либо промежуточным сырьем, либо конечным продуктом.

#### **Подробное описание изобретения**

За исключением примеров или случаев, когда явно указано иное, все числовые значения в этом описании, указывающие количества вещества или условия реакции, физические свойства материалов и/или применения следует понимать как содержащие слово "примерно". Все количества указаны в массовом отношении к конечной композиции, если не указано иное.

Необходимо отметить, что при определении любого диапазона концентрации или количества любая конкретная более высокая концентрация может быть связана с любой конкретной более низкой концентрацией или количеством.

Во избежание сомнений предполагается, что слово "включающий" означает "содержащий", но не обязательно "состоящий из" или "составленный из". Другими словами, перечисленные стадии или варианты не должны быть исчерпывающими.

Раскрытие настоящего изобретения, представленное в настоящем описании, следует рассматривать как охватывающее все варианты реализации, представленные в формуле изобретения, как многократно зависящие друг от друга, независимо от того, что пункты формулы изобретения могут быть представлены без указания на множественную зависимость или избыточность.

В одном аспекте настоящего изобретения предложены новые наноэмульсии, содержащие специально выбранные масла, поверхностно-активные вещества (содержащие минимальные требуемые количества определенных противоионов) и определенное отношение глицерина к воде. Заявители неожиданно обнаружили, что наноэмульсии с размером капель от 20 до 400 нм могут быть получены одностадийным способом. В одном из вариантов реализации наноэмульсии с размером капель от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 250 нм, могут быть получены за одну стадию с использованием только обычного роторно-статорного смесителя. Таким образом избегают использования дорогих и потребляющих большое количество энергии гомогенизирующих устройств, работающих в диапазоне высокого давления (от примерно 10,34 до примерно 34,47 МПа (от 1500 до 5000 psi)), таких как применяемые в заявке EP 16166487.5, относящейся к наноэмульсии с жирной кислотой. Даже в более широком аспекте композиции (со столь малым размером капель, как от 20 до 400 нм), именно применение определенных противоионов и отношений глицерина к воде обеспечивает возможность более простой одностадийной обработки. Заявлены как новые наноэмульсии, которые обеспечивают более легкое получение капель размером от 20 до 400 нм, так и способ применения только роторно-статорного смесителя (при этом все еще обеспечивается получение капель размером от 20 до 400 нм).

Новые наноэмульсии идеально подходят для применения в кусковом мыле или жидких очищающих композициях, например структурированных (например, мицеллярной или ламеллярной структуры).

N-Ацильные производные поверхностно-активных веществ на основе аминокислот (например, поверхностно-активные вещества на основе ацилглутамата, ациласпартата, ацилглицината, ацилаланата) согласно настоящему изобретению предпочтительно содержат более 65%, предпочтительно более 75%, предпочтительно более 80% ацильных цепей C<sub>14</sub> или более коротких (предпочтительно они содержат более 75% ацильных цепей, которые представляют собой C<sub>12</sub>, C<sub>14</sub> и их смеси). Выбранные поверхностно-активные вещества обеспечивают многочисленные преимущества, когда конечные наноэмульсии смешивают с полностью готовыми композициями кускового мыла или жидкими очищающими композициями для личной гигиены. Во-первых, известно, что применяемые поверхностно-активные вещества на основе аминокислот являются менее раздражающими, чем обычно используемые более жесткие поверхностно-активные вещества, такие как лаурилсульфат натрия и лаурилэфирсульфат натрия (SLES). Кроме того, как отмечено, длину цепи выбирают таким образом, чтобы поверхностно-активные вещества были подходящими для применения в структурированных жидких очищающих средствах для личной гигиены, обеспечивая при этом минимальное влияние на такое структурирование. Кроме того, выбранные преимущественно более короткие длины цепей гарантируют, что поверхностно-активные вещества будут обеспечивать хорошую пену.

В одной из одновременно рассматриваемых заявок (заявка EP 16166486.7) заявителями предложены схожие наноэмульсии, которые содержат N-ацильные производные дикарбоновых кислот и которые специально не относятся к наноэмульсиям, содержащим жирную кислоту в качестве эмульгатора. В этой одновременно рассматриваемой заявке капли малого размера получают с помощью гомогенизирующих устройств высокого давления (например, примерно 34,47 МПа (5000 psi)); и требуются многократные прохождения для получения капель петролатума менее 200 нм (среднеобъемный диаметр). Предложенные в настоящем изобретении составы позволяют использовать роторно-статорные устройства (потребляющие меньше энергии и более дешевые) для получения наноэмульсии со столь малым размером капель, как от 20 до 250 нм, которые к тому же могут быть получены за одну стадию. Это намного удобнее и обеспечивает значительную экономию средств.

Во второй из одновременно рассматриваемых заявок (заявка EP 16166487.5) заявители неожиданно

обнаружили, что применение жирной кислоты в качестве вспомогательного эмульгатора приводит к получению капель значительно меньшего размера, и что такие наноэмульсии с каплями меньшего размера были получены более эффективно с использованием гомогенизации под высоким давлением (например, при однократном прохождении). Кроме того, применение жирной кислоты в качестве вспомогательного эмульгатора позволило применять N-ацильные производные поверхностно-активных веществ на основе аминокислот, которые находятся в жидком состоянии, содержат большое количество неорганических солей и имеют столь высокое значение pH, как 10, (которые не применяли в первой одновременно рассматриваемой заявке). Указанный вспомогательный эмульгатор позволяет получать капли малого размера независимо от того, являются ли поверхностно-активные вещества на основе аминокислот производными дикарбоновых или монокрбоновых аминокислот. В настоящей заявке заявители обнаружили способ обеспечить все преимущества наноэмульсии, содержащих жирную кислоту, как было указано (например, с применением промышленного жидкого поверхностно-активного вещества на основе аминокислот); а также дополнительное преимущество (при применении глицерина в водной фазе в определенных отношениях), которое заключается в обеспечении капель столь малого размера, как от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 200 нм, и при этом они могут быть получены с помощью роторно-статорного устройства. Как указано, это обеспечивает экономию затрат на энергию и инвестиций в оборудование, что устраняет барьер для массового производства наноэмульсии в косметической промышленности. Этот способ, как указано, является одностадийным.

Вкратце, применение глицерина в определенных отношениях к воде (в водной фазе) в комбинации с жирными кислотами и выбранными поверхностно-активными веществами на основе аминокислот, содержащими, по меньшей мере, некоторые количества определенных противоионов, позволяет получить наноэмульсии с каплями малых размеров еще более эффективно (без использования приводящего к высоким капитальным затратам и потребляющего большое количество энергии процесса гомогенизации под высоким давлением). Более того, поскольку вместо воды используют глицерин, активность воды снижается. Такой уровень активности воды находится в диапазоне подавления роста бактерий и потенциально позволяет использовать только фунгицидный агент или даже не использовать консерванты в наноэмульсиях, являющихся либо промежуточным сырьем, либо конечным продуктом.

В целом, капли малого размера в очищающих композициях помогают обеспечить более эффективное нанесение. Например, катионные полимеры, обычно используемые в полностью готовых жидких очищающих средствах, обеспечивают более легкое нанесение на кожу малых капель, чем более крупных капель. Для крупных капель масла требуются стабилизаторы, чтобы поддерживать крупные капли масла в суспендированном состоянии. Капли масла малого размера в наноэмульсии, когда она включена в жидкое очищающее средство, также обеспечивают большую стабильность. Капли меньшего размера также рассматриваются как более эстетически привлекательные.

Наноэмульсии согласно настоящему изобретению более подробно определены ниже.

Масляная фаза.

Масла в масляной фазе наноэмульсии могут представлять собой триглицеридное масло или масла (животные жиры и/или растительные масла); петролатум или смеси одного или более триглицеридных масел с петролатумом.

Примеры триглицеридных масел, которые могут быть применены, включают соевое масло, подсолнечное масло, кокосовое масло, рапсовое масло, пальмовое масло, пальмоядровое масло, масло виноградных косточек, масло ши, масло какао и рыбий жир. Соевое и подсолнечное масла являются предпочтительными триглицеридами.

Масло в масляной фазе также может представлять собой петролатум. Петролатум предпочтительно имеет температуру плавления в диапазоне от 30° до примерно 60°C. Примеры таких гелей петролатума включают Vaseline® Petrolatum Jelly от Unilever, белый вазелин WHITE PETROLATUM USP от Calumet Penreco, Petrolatum G2212 и White Protopet® 1S от Sonneborn.

Также подходящими являются растительные масла, загущенные с помощью пчелиного воска или растительного воска. Примеры таких загущенных растительных масел включают NaturalAtum от Koster Keunen, Inc. и Unpetroleum Jelly от Camden-Grey Essential Oils, Inc.

Масла могут составлять от 40 до 75 мас.%, предпочтительно от 50 до 65 мас.%, от общей массы композиции в виде наноэмульсии. Предпочтительный среднеобъемный диаметр капель триглицеридного масла или петролатума составляет от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 300 нм, более предпочтительно от 20 до 250 нм или от 20 до 200 нм. Нижнее значение может составлять 20, или 30, или 40, или 50 нм; верхнее значение может составлять 300, или 250, или 200, или 175, или 150 нм. В одном аспекте настоящего изобретения капли масла размером от 20 до 400 нм, предпочтительно от 20 до 250 нм, или от 20 до 200 нм, получают с применением способа, в котором используют обычное роторно-статорное устройство (в результате чего исключается необходимость использования гомогенизирующего устройства высокого давления).

Выбор триглицеридных масел и петролатума способствует обеспечению смягчающего и окклюзионного действия на кожу, когда триглицеридные масла и/или петролатум распределяются на поверхно-

сти кожи после очищения кожи полностью готовыми очищающими композициями, в которые были включены наноэмульсии согласно настоящему изобретению.

Помимо триглицеридного масла (или масел) и/или петролатума масляная фаза может содержать растворимые в масле полезные для кожи активные агенты, такие как, например, витамин А, витамин Е, солнцезащитное средство, ароматизирующие вещества, ретинола пальмитат, 12-гидроксистеариновая кислота, конъюгированная линолевая кислота; антибактериальные агенты; средства, отпугивающие комаров, и так далее в количестве от 0,01 до 5%.

Другим ингредиентом, который может присутствовать в масляной фазе, является стабилизатор масляной фазы. Например, могут быть использованы небольшие количества (от 0,01 до 2%, предпочтительно от 0,1-1% от массы наноэмульсии) антиоксиданта. В случае, когда используемое масло представляет собой триглицерид, предпочтительным антиоксидантом, который может быть применен, является бутилированный гидрокситолуол (ВНТ). Его часто используют в качестве пищевого антиоксиданта.

Помимо масел, масляная фаза содержит жирные кислоты  $C_8$ - $C_{18}$ , предпочтительно  $C_{10}$ - $C_{14}$ , в количестве от 1,5 до 10% от общей массы наноэмульсии. Более конкретно, отношение жирной кислоты к маслу находится в диапазоне от 1:40 до 1:6. Примеры жирной кислоты, которая может быть применена, включают лауриновую кислоту, миристиновую кислоту, пальмитиновую кислоту, стеариновую кислоту, жирную кислоту кокосового масла и их смеси. Предпочтительно применяют лауриновую кислоту. Жирную кислоту применяют в качестве вспомогательного эмульгатора.

Водная фаза.

Водная фаза содержит соли N-ацильных производных аминокислот (например, ди- или монокарбоновой кислоты) в качестве основного эмульгатора. Предпочтительными эмульгаторами на основе дикарбоновых аминокислот являются поверхностно-активные вещества на основе ацилглутамата и ациласпартата. Предпочтительными эмульгаторами на основе монокарбоновых аминокислот являются ацилглицинат и ацилаланат. Предпочтительно это триэтанолламинные и калиевые соли N-ацильных производных аминокислот, где более 65% ацильных цепей имеют длину цепи  $C_{14}$  или менее, например  $C_8$ - $C_{14}$  (например, полученные из жирной кислоты кокосового масла). Предпочтительно более 75%, более предпочтительно более 80% ацильных цепей имеют длину цепи  $C_{14}$  или менее. Предпочтительно более 75%, наиболее предпочтительно более 80% цепей имеют длину  $C_{12}$ ,  $C_{14}$  или представляют собой их смеси. Эти ацильные группы с преимущественно короткими цепями (например, относительно более длинных цепей  $C_{16}$  и  $C_{18}$ ) обеспечивают возможность того, что при включении наноэмульсий согласно изобретению в полностью готовые жидкие очищающие композиции (в частности, структурированные жидкие очищающие композиции) они способствуют поддержанию или усилению пенообразующей способности.

Как правило, имеется две формы коммерчески доступных поверхностно-активных веществ на основе аминокислот. Одна представляет собой форму порошка или хлопьев, которые, как правило, более дорогие и имеют высокую степень чистоты. Примеры твердых поверхностно-активных веществ на основе дикарбоновых аминокислот включают

N-кокоацил-L-глутамат калия (например, Amisoft® СК-11 от Ajinomoto);

N-миристоил-L-глутамат калия (Amisoft® МК-11 от Ajinomoto);

N-лауроил-L-глутамат калия (Amisoft® ЛК-11 от Ajinomoto).

Могут быть применены глутаматы натрия (например, N-кокоил-L-глутамат натрия, такой как Amisoft® СС-11 от Ajinomoto), но их следует применять в количествах 35% или менее от общего количества солей аминокислот.

Примеры твердых поверхностно-активных веществ на основе монокарбоновых аминокислот включают

кокоилглицинат калия (например, Amilite® GCK-11 от Ajinomoto).

Жидкие поверхностно-активные вещества на основе аминокислот, как правило, содержат от 20 до 35% активного компонента поверхностно-активного вещества с высоким значением рН и высоким содержанием неорганической соли (например, от 3 до 6% КСl). Примеры включают

AMISOFT® СК-22: кокоилглутамат калия (30% водный раствор);

AMISOFT® LT-12: лауроилглутамат ТЕА (триэтанолламина) (30% водный раствор);

AMISOFT® СТ-12: кокоилглутамат ТЕА (30% водный раствор);

AMILITE® АСТ-12: кокоилаланинат ТЕА (30% водный раствор);

AMILITE® GCK-12/GCK-12K: кокоилглицинат калия (30% водный раствор);

Aminosurfact™ АСДР-L: кокоилглутамат калия (22%) + кокоилглутамат натрия (7%);

Aminosurfact™ АСМТ-L: кокоилглутамат ТЕА (30% водный раствор).

Аналогично указанному выше, могут быть применены соли - глутаматы натрия, но их следует применять в количестве максимум 35%.

Помимо серий Amisoft® и Amilite® от Ajinomoto, Aminosurfact™ от Asahi Kasei Chemical Corporation, другие поставщики жидких поверхностно-активных веществ на основе аминокислот включают Solvay (например, водный раствор кокоилглутамата калия Gerapon® PCG), Galaxy (водный раствор кокоилглутамата калия Galsoft® KCGL) и Sino Lion (водный раствор кокоилглутамата калия Eversoft®

USK-30K).

Триэтаноламинная или калиевая соль поверхностно-активных веществ на основе аминокислот или их смеси являются наиболее предпочтительными в настоящем изобретении, и они могут быть применены в качестве единственного поверхностно-активного вещества в водной фазе. Натриевая соль поверхностно-активного вещества на основе монокарбоновой аминокислоты, такая как кокоилглицинат натрия, или натриевая соль поверхностно-активного вещества на основе дикарбоновой аминокислоты, например лауроилглутамат натрия, имеют тенденцию приводить к получению более крупных капель (более 400 нм), как показано в сравнительных примерах А и Е, по сравнению с калиевыми солями при аналогичных условиях обработки согласно настоящему изобретению. Натриевая соль поверхностно-активного вещества на основе монокарбоновой аминокислоты или натриевая соль поверхностно-активного вещества на основе дикарбоновой аминокислоты могут быть необязательно применены в настоящей заявке в комбинации с триэтаноламинной или калиевой солью поверхностно-активного вещества на основе аминокислоты при содержании натриевых солей всех поверхностно-активных веществ на основе аминокислот, составляющем менее 35% (процентное содержание активного вещества).

Кроме того, жидкая форма поверхностно-активного вещества на основе аминокислоты является предпочтительной, поскольку она экономически эффективна и удобна для применения. Жидкие поверхностно-активные вещества на основе аминокислот, как правило, содержат от 20 до 35% активного компонента поверхностно-активного вещества, имеют высокое значение рН и высокое содержание неорганической соли (например, до 6% или более KCl или NaCl).

В водной фазе могут быть необязательно применены другие мягкие анионные или амфотерные очищающие поверхностно-активные вещества. Анионные поверхностно-активные вещества, которые могут быть применены, включают кокоилзетионат натрия, кокоилметилзетионат натрия, тридецетсульфат натрия, лауретсульфат натрия-ЗЕО и другие поверхностно-активные вещества на основе аминокислот, такие как лауроилсаркозинат натрия, кокоилсаркозинат натрия и метилкокоилтаурат натрия. Также могут быть применены амфотерные вещества, такие как кокобетаин, кокамидопропилбетаин, лауроамфоацетат натрия, лаурамидопропилгидроксисулфатин и кокамидопропилгидроксисулфатин. Эти вспомогательные поверхностно-активные вещества как правило присутствуют в количестве менее 35%, предпочтительно менее 25%, более предпочтительно менее 15% от общего количества поверхностно-активных веществ в водной фазе.

Общее количество поверхностно-активных веществ в водной фазе составляет от 2 до 12%, предпочтительно от 3 до 10%, от общей массы наноземульсии. Как указано, триэтаноламинные или калиевые соли N-ацильных производных аминокислоты, предпочтительно ацилглутамат, ациласпартат, ацилглицинат, ацилаланинат или их смеси являются основным поверхностно-активным веществом наноземульсии. Они составляют 65% или более, предпочтительно 70% или более от общего количества поверхностно-активного вещества в водной фазе. Предпочтительно они составляют более 80%, более предпочтительно более 90%. Они, безусловно, могут являться единственным поверхностно-активным веществом, присутствующим в водной фазе.

В водную фазу также включен глицерин, широко используемый в качестве увлажняющего агента для косметического применения. Предпочтительно массовое отношение глицерина к воде в водной фазе находится в диапазоне от 3:1 до 1:3, более предпочтительно от 2:1 до 1:2.

Критическое различие между предшествующей заявкой, в которой жирные кислоты были включены в наноземульсию (в масляной фазе), и настоящим изобретением заключается в том, что водная фаза согласно настоящему изобретению дополнительно содержит глицерин при массовом отношении глицерина к воде в диапазоне от 3:1 до 1:3. Предпочтительно от 2:1 до 1:2. Нижнее значение содержания глицерина может составлять 8, или 9, или 10, или 11, или 12, или 13 мас.%. Верхнее значение может составлять 40, или 25, или 24, или 23, или 22, или 21, или 20 мас.%, однако количество воды находится в пределах указанного отношения. Таким образом, если используют 9% глицерина, содержание воды в водной фазе может составлять от 3 до 27 мас.%. Как правило, глицерин может присутствовать в количестве от 8 до 40% от общей массы наноземульсии. Включение глицерина снижает содержание воды и связывает воду, присутствующую в водной фазе, обуславливая таким образом низкую активность воды ( $a_w$ ). Активность воды указывает на количество свободной воды в косметической композиции и определяется путем сравнения давления пара композиции, содержащей воду, с давлением пара чистой воды. Одним из устройств для такого определения является AquaLab Water Activity Meter от Decagon. Снижение активности воды используют в косметической и пищевой промышленности для подавления роста микроорганизмов. В настоящем изобретении активность воды снижается с 0,96 (в отсутствие глицерина) до столь низкого значения, как 0,68 (в присутствии глицерина). Такой диапазон активности воды находится в пределах диапазона подавления роста бактерий даже без применения дополнительного бактерицидного агента. Таким образом, это потенциально позволяет использовать только фунгицидный агент или даже обеспечивает собственную стабильность при хранении (в отсутствие бактерицидного или фунгицидного агента) в наноземульсиях, являющихся либо промежуточным сырьем, либо конечным продуктом.

Получение наноземульсий.

Как водную, так и масляную фазы нагревают в отдельных емкостях до 75°C или до расплавления

масляной фазы. К водной фазе постепенно при перемешивании добавляют расплавленную масляную фазу с последующим интенсивным перемешиванием с помощью обычного роторно-статорного устройства до достижения желаемого размера капель.

Удивительно, что неожиданно было обнаружено, что определенная комбинация (1) глицерина в водной фазе (в определенном отношении к воде) совместно с (2) выбранными солями поверхностно-активного вещества на основе аминокислот (например, определенными противоионами, составляющими 65% или более общего количества противоионов в поверхностно-активном веществе), а также (3) жирной кислотой в качестве вспомогательного эмульгатора обеспечивает возможность получения капель масла размером от 20 до 400 нм. В одном из вариантов реализации капли могут иметь размер от 20 до 400 нм и могут быть получены с помощью способа с применением обычных роторно-статорных смесителей. Как правило, указанный смеситель работает при скорости ротора до 7000 об/мин (или при скорости наконечника ротора от 7 до 25 м/с в зависимости от размера ротора), т.е. без высокоэнергетической гомогенизации под высоким давлением. Предпочтительно скорость вращения ротора составляет от 3000 до 7000 об/мин. Капли масла, полученные в отсутствие глицерина, в 3-6 раз крупнее капель, полученных в присутствии глицерина с помощью таких же обычных роторно-статорных устройств с высоким усилием сдвига.

Обычные роторно-статорные смесители, как правило, состоят из ротора, вращающегося с высокой скоростью внутри плотно прилегающего статора. Широко используемые в косметической промышленности обычные роторно-статорные устройства с высоким усилием сдвига, такие как встроенный (in-line) или применяемый в резервуаре (in-tank) смесители Silverson® с высоким усилием сдвига, являются подходящими для этого применения в крупномасштабном коммерческом производстве.

В примерах следующие термины определены, как указано ниже.

Среднеобъемные диаметры,  $D[4,3]$ , определяют с помощью анализатора Malvern Mastersizer.

Активность воды,  $a_w$ , определяют при 26°C с помощью анализатора активности воды AquaLab Water Activity Meter от Decagon.

Примеры 1-3 и сравнительные примеры A-B.

Эмульсии получали в смесителе ESCO объемом один литр, оснащенном роторно-статорным устройством с высоким усилием сдвига (ESCO-LABOR AG, Швейцария). Водную фазу, содержащую жидкое поверхностно-активное вещество, глицерин, воду, консервант, добавляли в смеситель ESCO, перемешивали до достижения однородности и нагревали до температуры от примерно 55 до примерно 75°C. Масляную фазу объединяли и нагревали до температуры от примерно 55 до примерно 75°C или до расплавления в отдельной емкости, постепенно при перемешивании добавляли к водной фазе в смесителе ESCO и интенсивно перемешивали с помощью роторно-статорного устройства. После завершения добавления всей масляной фазы смесь в смесителе ESCO дополнительно интенсивно перемешивали с помощью роторно-статорного устройства при 3000 об/мин либо при 7000 об/мин (скорость вращения ротора) до 5 мин. Затем смесь охлаждали и выгружали. Размер капель масла определяли с помощью Malvern Mastersizer. Активность воды,  $a_w$ , определяли при 26°C с помощью AquaLab Water Activity Meter от Decagon

	Пример 1	Сравн. A	Пример 2	Сравн. B	Сравн. C	Сравн. D	Пример 3
Ингредиент	масс. %	масс. %	масс. %				
<b>Масляная фаза</b>							
Кокосовое масло Ultimate 76 (Cargill)	--	--	--	--	--	--	60
Соевое масло		55					
Петролатум G2212	55	--	60	60	60	60	--
Лауриновая кислота	4	4	4,36	4,36	1,09	1,09	3,96
Пищевой ВНТ	--	0,4	--	--	--	--	0,4
<b>Водная фаза</b>							
Кокоилглутамат капия (Galaxy, Galsoft KCGL, 30% активного вещества)	20 (6*)	--	20 (6*)	20 (6*)	23,27 (7*)	23,27 (7*)	20 (6*)
Лауроилглутамат натрия (AMISOFT® LS-11)	--	6	--	--	--	--	--
Деионизированная вода	9,6	23,2	0	15,24	0	15,24	0
Глицерин	11	11	15,64	0	15,64	0	15,64
Консервант	0,4	0,4	--	0,4	--	0,4	-
$D[4,3]$ нм при 3000 об/мин	697	3516	367	1646	-	-	515
$D[4,3]$ нм при 7000 об/мин	319	445	148	473	466	2587	159
pH	6,81	5,62	6,49	6,94	7,89	7,94	6,84
Активность воды, $a_w$	0,852	--	0,678	0,961	0,662	0,958	0,669

\*: число в скобках обозначает содержание активного вещества.

Примеры 1-3 с применением 6% кокоилглутамата калия (содержание активного вещества) в качестве основного эмульгатора, от 4,0 до 4,4% жирной кислоты в качестве вспомогательного эмульгатора и глицерина в количестве, составляющем от 11 до 15,64%, обеспечивают получение конечных капель масла с размерами в диапазоне от 148 до 319 нм (при 7000 об/мин) и активность воды в диапазоне от 0,669 до 0,852.

В сравнительном примере А основным эмульгатором являлся лауроилглутамат натрия (в количествах, превышающих 35% от общего количества противоионов), что обуславливало размер капель, превышающий 400 нм (при 7000 об/мин).

Единственное различие между примером 2 и сравнительным примером В состоит в том, что первый содержит глицерин, а последний не содержит глицерин. Размеры капель в сравнительном примере В в 3,2 (при 7000 об/мин) или 4,5 (при 3000 об/мин) раз, соответственно, превышают размеры капель в примере 2. Можно видеть, что глицерин является критически важным для получения малого размера капель. Активность воды в примере 2 составляет 0,678, что значительно ниже значения 0,961 в сравнительном примере В.

Сравнительный пример С показывает, что более низкое содержание жирной кислоты приводит к получению капель более крупных размеров, чем 400 нм (при 7000 об/мин). Сравнительный пример D обеспечивает получение даже более крупных капель масла при низком содержании жирной кислоты и отсутствии глицерина, что демонстрирует важность количества жирной кислоты и глицерина при получении наноэмульсий с помощью роторно-статорного устройства с низким энергопотреблением.

Пример 4 и сравнительный пример Е.

Пример 4 и сравнительный пример Е были получены аналогично примерам 1-3

	Пример 4	Сравнительный пример Е
Ингредиент	масс. %	масс. %
Масляная фаза		
Петролатум G2212	60	--
Белый вазелин		60
Лауриновая кислота	4,36	4,36
Водная фаза		
Кокоилглицинат калия (Amilite GSK-12K, 30% активного вещества)	20 (6*)	--
Кокоилглицинат натрия (Galsoft, 20% активного вещества)		20 (4*)
Глицерин	15,64	15,64
D <sub>[4,3]</sub> нм при 3000 об/мин	452	--
D <sub>[4,3]</sub> нм при 7000 об/мин	143	929
pH	6,51	6,23
Активность воды	0,74	0,746

\* число в скобках обозначает содержание активного вещества.

В примере 4 применяют калиевую соль поверхностно-активного вещества на основе монокарбоновой аминокислоты, кокоилглицинат калия, что обуславливает размер капель 143 нм при 7000 об/мин, схожий с размером капель в примере 2, где применяют калиевую соль поверхностно-активного вещества на основе дикарбоновой аминокислоты.

Натриевая соль поверхностно-активного вещества на основе монокарбоновой аминокислоты, такая как кокоилглицинат натрия, имеет тенденцию приводить к получению более крупных капель (более 400 нм), как показано в сравнительном примере Е.

Пример 5. Увлажняющее очищающее средство

Ингредиент	масс. %
Наноэмульсия из примера 2	93,8
МАСКАМ™50-UL (37%, кокамидопропилбетаин)	4 (1,5 активного вещества)
Jaguar® C-13S	0,2
Ароматизирующий агент, другие добавки	2

В наноэмульсию, полученную в примере 2, впоследствии может быть добавлено небольшое количество другого поверхностно-активного вещества, катионного полимера и ароматизирующего агента с получением увлажняющего очищающего средства, обеспечивающего хорошую пену.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения наноэмульсии, содержащей:

а) внутреннюю фазу, содержащую (1) масла, выбранные из группы, состоящей из триглицеридного масла, петролатума и их смесей, в количестве от 40 до 75% от массы наноэмульсии, где температура плавления петролатума составляет от 30 до 60°C; и (2) жирную кислоту C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> в количестве от 1,5 до 10% от массы наноэмульсии; и

б) внешнюю водную фазу, содержащую:

i. поверхностно-активное вещество или поверхностно-активные вещества, которые представляют собой соли N-ацильных производных аминокислот, в количестве от 2 до 12% (в качестве активного вещества) от массы наноэмульсии; где поверхностно-активное вещество, указанное в (i), содержит 65% или более триалканоламинных или калиевых солей указанного поверхностно-активного вещества или их смесей;

ii. глицерин; и

iii. воду,

причем массовое отношение глицерина к воде в водной фазе составляет от 3:1 до 1:3; и

при этом среднеобъемный диаметр капель (а) составляет от 20 до 400 нм,

где указанный способ включает: 1) нагревание водной фазы до температуры от 55 до 75°C; 2) и нагревание масляной фазы до температуры от 55 до 75°C или до расплавления масляной фазы; 3) добавление расплавленной масляной фазы к водной фазе при интенсивном перемешивании с помощью роторно-статорного устройства при скорости вращения ротора от 3000 до 7000 об/мин до достижения указанного желаемого размера капель; и 4) охлаждение эмульсии до комнатной температуры.

2. Способ по п.1, где указанный способ представляет собой одностадийный способ и никакое другое устройство для смешивания не используют.

3. Способ по любому из пп.1 или 2, где указанное поверхностно-активное вещество или поверхностно-активные вещества выбраны из группы, состоящей из:

(i) соли N-ацильных производных дикарбоновой аминокислоты, где более 65% и до 100% ацильных групп имеют длину цепи C<sub>14</sub> или менее; и

(ii) соли N-ацильных производных монокарбоновой аминокислоты, где более 65% ацильных групп и до 100% ацильных групп имеют длину цепи C<sub>14</sub> или менее; и

(iii) их смесей.

4. Способ по любому из пп.1, 2 или 3, где соль N-ацильного производного дикарбоновой аминокислоты представляет собой соль ацилглутаминовой кислоты, соль ациласпарагиновой кислоты или их смесь и где соль N-ацильного производного монокарбоновой аминокислоты представляет собой соль ацилглицина, соль ацилаланина или их смесь.

5. Способ по любому из пп.1-3 или 4, где указанное триглицеридное масло выбрано из группы, состоящей из соевого масла, подсолнечного масла, кокосового масла, рапсового масла, пальмового масла, пальмоядрового масла, масла виноградных косточек, рыбьего жира и их смесей.

6. Композиция в виде наноэмульсии для применения в очищающих композициях, содержащая:

а) внутреннюю фазу, содержащую (1) масла, выбранные из группы, состоящей из триглицеридного масла, петролатума и их смесей, в количестве от 40 до 75% от массы наноэмульсии, где температура плавления петролатума составляет от 30 до 60°C; и (2) жирную кислоту C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> в количестве от 1,5 до 10% от массы наноэмульсии; и

б) внешнюю водную фазу, содержащую:

i. поверхностно-активное вещество или поверхностно-активные вещества, которые представляют собой соли N-ацильных производных аминокислот, в количестве от 2 до 12% (в качестве активного вещества) от массы наноэмульсии,

где поверхностно-активное вещество, указанное в (i), содержит 65% или более триалканоламинных или калиевых солей указанного поверхностно-активного вещества или их смесей;

ii. глицерин; и

iii. воду,

причем массовое отношение глицерина к воде в водной фазе составляет от 3:1 до 1:3; и

при этом среднеобъемный диаметр капель (а) составляет от 20 до 400 нм.

7. Композиция в виде наноэмульсии по п.6, где указанное поверхностно-активное вещество или поверхностно-активные вещества выбраны из группы, состоящей из:

i. соли N-ацильных производных дикарбоновой аминокислоты, где более 65% и до 100% ацильных групп имеют длину цепи C<sub>14</sub> или менее; и

ii. соли N-ацильных производных монокарбоновой аминокислоты, где более 65% ацильных групп и до 100% ацильных групп имеют длину цепи C<sub>14</sub> или менее; и

iii. их смесей.

8. Композиция в виде наноэмульсии по любому из пп.6 или 7, где соль N-ацильного производного дикарбоновой аминокислоты представляет собой соль ацилглутаминовой кислоты, соль ациласпарагиновой кислоты или их смесь и где соль N-ацильного производного монокарбоновой аминокислоты пред-

ставляет собой соль ацилглицина, соль ацилаланина или их смесь.

9. Композиция в виде наноэмульсии по любому из пп.7 или 8, где среднеобъемный диаметр капель составляет от 20 до 250 нм, при этом предпочтительно среднеобъемный диаметр капель составляет от 20 до 200 нм.

10. Композиция в виде наноэмульсии по любому из пп.6-9, где указанное триглицеридное масло выбрано из группы, состоящей из соевого масла, подсолнечного масла, кокосового масла, рапсового масла, пальмового масла, пальмоядрового масла, масла виноградных косточек, рыбьего жира и их смесей.

11. Композиция в виде наноэмульсии по любому из пп.6-10, где масло представляет собой петролатум, температура плавления петролатума составляет от 30 до 60°C или где масло представляет собой смесь масел, содержащую триглицеридное масло и петролатум.

12. Композиция в виде наноэмульсии по любому из пп.6-11, где указанная жирная кислота, имеющая длину цепи C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub>, выбрана из группы, состоящей из лауриновой кислоты, миристиновой кислоты, пальмитиновой кислоты, стеариновой кислоты, жирной кислоты кокосового масла и их смесей.

13. Композиция в виде наноэмульсии по п.12, в которой жирная кислота присутствует в количестве от 2 до 7 мас.-%.

14. Композиция в виде наноэмульсии по любому из пп.6-13, где наноэмульсия получена в отсутствие гомогенизации под высоким давлением.

15. Композиция в виде наноэмульсии по любому из пп.6-14, где поверхностно-активное вещество, указанное в (b), до получения наноэмульсии представляет собой порошкообразное или жидкое поверхностно-активное вещество.

