

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **024281**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2016.09.30

(21) Номер заявки
201390304

(22) Дата подачи заявки
2011.08.31

(51) Int. Cl. **C05C 9/00** (2006.01)
C05G 3/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УДОБРЕНИЯ-МОЧЕВИНЫ СО СВОЙСТВАМИ НИЗКОГО ВЛАГОПОГЛОЩЕНИЯ

(31) **10009615.5**

(32) **2010.09.15**

(33) **EP**

(43) **2013.09.30**

(86) **PCT/EP2011/004398**

(87) **WO 2012/034650 2012.03.22**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**УДЕ ФЕРТИЛАЙЗЕ ТЕКНОЛОДЖИ
Б.В. (NL)**

(72) Изобретатель:
**Нихус Пауль, Францис Харальд,
Поттхофф Маттиас (DE), Ванмарк
Люк Альберт (BE)**

(74) Представитель:
Поликарпов А.В. (RU)

(56) EP-A1-0289074

US-A-3725029

WO-A1-2005092486

US-A1-2004228978

US-A-6159252

YANG Y.: "Large grained urea combined barrate pelleting process comprises equipping the melting urea inlet pipe, spraying melted urea drops on material curtain, making the crystal nucleus bigger, packing, and cooling grains to obtain product", 12 November 2008 (2008-11-12), WPI/THOMSON, XP002560039, abstract

(57) Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью при помощи гранулятора мочевины, имеющего впускную сторону потока гранул и противоположно выпускную сторону потока гранул, которые образуют ось, вдоль которой образуются гранулы мочевины из раствора мочевины и потока мочевины/аммонийной соли, при этом раствор мочевины и поток мочевины/аммонийной соли распыляются в виде смеси или отдельно через блок системы подачи посредством различных форсунок в гранулятор мочевины на затравочный материал. В этом способе наибольшее количество потока мочевины/аммонийной соли распыляется в гранулятор мочевины на впускной стороне потока гранул и количество потока мочевины/аммонийной соли уменьшается вдоль оси гранулятора мочевины от впускной стороны потока гранул к выпускной стороне потока гранул, при этом поток мочевины/аммонийной соли содержит соотношение мочевины:аммонийная соль от 4 до 20, содержание воды 0-10 вес.% и необязательно до 1-5 вес.% добавок, и наибольшее количество раствора мочевины распыляется в гранулятор мочевины на выпускной стороне потока гранул, и количество раствора мочевины уменьшается вдоль оси гранулятора мочевины от выпускной стороны потока гранул к впускной стороне потока гранул.

024281 B1

024281 B1

Настоящее изобретение относится к способу грануляции мочевины и к грануле мочевины, полученной данным способом. Настоящее изобретение включает способ повторного использования аммонийных солей, которые в настоящее время выделяются в других способах, например в UAN- или NPK-способах или в обычном способе получения мочевины. В настоящем изобретении аммонийные соли однородно смешивают в грануляторе мочевины, так что удобрение-мочевина проявляет свойства низкого влагопоглощения.

В установке для получения мочевины, в которой применяют выпуск воздуха, гранулятор мочевины, оснащенный псевдооживленным слоем, также содержит аммиак в дополнение к пыли мочевины. Эту примесь аммиака необходимо удалять перед тем, как поток отходящего газа можно будет выпускать в атмосферу.

Удаление аммиака из потока отходящего газа является хорошо известной технологией, как описано, например, в EP 1695755A1. Как правило, поток отходящего газа обрабатывают кислым промывным раствором. Этот промывной раствор можно легко получить путем добавления кислоты, такой как азотная кислота или серная кислота, в воду. Аммиак удаляют из потока газа химической абсорбцией и превращают в соответствующую аммонийную соль. Соответственно, применение азотной кислоты дает нитрат аммония (AN), а применение серной кислоты дает сульфат аммония (AS).

В таких способах получают отбираемый раствор, который содержит низкую концентрацию аммонийной соли и высокую концентрацию мочевины. Эти растворы можно либо выгружать из установки, либо, что является более предпочтительным, добавлять в расплав мочевины из синтеза и гранулировать в обычной установке для грануляции мочевины.

Добавление этих небольших количеств аммонийных солей в значительной мере не оказывает влияния на характеристики и качество продукта. Содержание N в продукте-мочевине составляет все еще выше 46% N, так что продукт остается обычным удобрением на основе мочевины.

Однако существует значительный недостаток при смешивании мочевины и аммонийной соли, который представляет собой значительное снижение критической относительной влажности полученного в результате продукта.

Критическую относительную влажность (CRH) соли определяют как относительную влажность окружающей атмосферы, при которой материал начинает абсорбировать влагу из атмосферы.

Если влажность атмосферы равняется (или выше) критической относительной влажности образца соли, образец будет поглощать воду до тех пор, пока вся соль не растворится, с выходом насыщенного раствора.

Продукт с низкой критической влажностью трудно хранить, транспортировать и применять, поскольку он имеет склонность к спеканию и образованию комков. При высокой влажности воздуха, такой как встречающаяся в морских или тропических средах, такое удобрение даже может разрушаться.

Это явление проявляется у всех удобрений на основе аммонийных солей, и были разработаны многие системы покрытий и покрывающие вещества для предотвращения ухудшения продукта. Однако, поскольку мочевина обычно имеет относительно высокую критическую влажность более 70%, большинство установок для получения мочевины не требуют или не имеют устройства для обработки продукта по роду хранения. Это могло бы препятствовать применению предлагаемых объединенных регенерационных систем для аммиака без дополнительных капиталовложений и могло бы повлечь производственные затраты на покрытие.

Однако если мочевины смешивают с аммонийными солями, критическая влажность конечного продукта значительно падает. Смесь мочевины и нитрата аммония имеет критическую влажность приблизительно 20%, смесь мочевины и сульфата аммония - только 60%. Эти значения могут привести к серьезным проблемам применительно к обработке продукта. Следовательно, ожидается, что такие продукты необходимо обрабатывать перед тем, как они покидают установки. Альтернативно, необходимо разработать путь предотвращения захвата влаги гранулами мочевины/аммонийной соли.

Система подачи гранулятора 3 мочевины, как показано на фиг. 1a), состоит из системы 5 подачи, из которой раствор 4 мочевины распределяется по распылительным форсункам 6 внутри гранулятора 3 мочевины. В системе из уровня техники, как показано здесь, в гранулятор 3 мочевины вводят только раствор мочевины. Альтернативно, как показано на фиг. 1b), раствор 4 мочевины и поток 8 мочевины/аммонийной соли, содержащий мочевины и аммонийную соль, вводится в гранулятор 3 мочевины отдельно или в виде смеси только на впускной стороне 1 потока гранул гранулятора мочевины, и эта смесь протекает противотоком по отношению к гранулам, которые наращиваются в грануляторе 3 мочевины. Таким образом, в обоих примерах продукт 7 образуется путем прохождения через впускную сторону 1 потока гранул к выпускной стороне 2 потока гранул, причем состоит из однородного распределения аммонийной соли и мочевины. Следовательно, гранулы, полученные таким образом, характеризуются низкой критической влажностью. Отходящий газ 14 из гранулятора мочевины подвергают воздействию общих систем очистки из уровня техники и высвобождают в атмосферу.

В уровне техники известна технология для обеспечения покрытий различной природы на гигроскопические, водорастворимые удобрения для улучшения физических или агрономических свойств продукта. В патентном документе US 3205061 описывается покрытие удобрения расплавленным воском. При-

менение уретановой смолы для покрытия растворимых удобрений сообщается в патентном документе US 3372019. Гигроскопические удобрения обычно покрыты водостойчивыми герметиками, такими как масла, воски и другие органические материалы, для уменьшения влагопоглощения и последующего спекания отдельных частиц.

Различные покрытые продукты характеризуются некоторыми недостатками, включая малый объем получения, высокие производственные затраты, а также потребность в больших количествах покрывающего материала, который необходимо использовать.

В патентном документе EP 0289074 описан способ получения гранул удобрения, содержащих мочевины и сульфат аммония, грануляцией частиц в псевдооживленном слое. В этом способе отдельно вводят полученные частицы сульфата аммония, выступающие в качестве ядер. На эти ядра из сульфата аммония наносят мочевины путем распыления на ядра водной мочевиносодержащей жидкости с концентрацией мочевины 70-99,9 вес.%. Конечный продукт представляет собой гранулы с сердцевиной из сульфата аммония, покрытого мочевиной.

В патентном документе US 3725029 сульфат аммония гранулируют с применением специфического связующего. Эти частицы покрывают расплавленной мочевиной и покрытые частицы приводят в контакт с сухим порошком в качестве средства против спекания.

В обоих способах раскрытых в патентных документах EP 0289074 и US 3725029, применяют гранулированный сульфат аммония в качестве ядер для образования конечного гранулята. Следовательно, оба способа включают в себя недостаток в том, что необходимы специфические грануляторы для грануляции сульфата аммония, что приводит к возрастанию затрат на получение.

Целью настоящего изобретения, следовательно, является обеспечение альтернативного способа, который преодолевает указанные выше проблемы, вызванные критической влажностью смеси мочевины и аммонийной соли. При помощи настоящего изобретения также можно устранить неудобство и изъязнения удобрений, покрытых покрывающим материалом.

Это достигается при помощи способа получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью посредством гранулятора мочевины, имеющего впускную сторону потока гранул и противоположно выпускную сторону потока гранул, что образует ось, вдоль которой гранулы мочевины образуются из раствора мочевины и потока мочевины/аммонийной соли, при этом раствор мочевины и поток мочевины/аммонийной соли распыляются в виде смеси или отдельно через блок системы подачи посредством различных форсунок в гранулятор мочевины на затравочный материал. В этом способе наибольшее количество потока мочевины/аммонийной соли распыляют в гранулятор мочевины на впускной стороне потока гранул, и количество потока мочевины/аммонийной соли уменьшается вдоль оси гранулятора мочевины от впускной стороны потока гранул к выпускной стороне потока гранул, при этом поток мочевины/аммонийной соли содержит соотношение мочевины:аммонийная соль от 4 до 20, содержание воды 0-10 вес.% и необязательно до 1-5 вес.% добавок, и наибольшее количество раствора мочевины распыляется в гранулятор мочевины на выпускной стороне потока гранул, и количество раствора мочевины уменьшается вдоль оси гранулятора мочевины от выпускной стороны потока гранул к впускной стороне потока гранул.

Дополнительные варианты осуществления настоящего изобретения относятся к композиции потоков, введенных в гранулятор мочевины. Предпочтительно поток, введенный на впускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, состоит исключительно из потока мочевины/аммонийной соли, а поток, введенный на выпускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, состоит исключительно из раствора мочевины без смешивания обоих потоков.

Поток мочевины/аммонийной соли предпочтительно содержит соотношение мочевины:аммонийная соль от 7 до 16. Содержание воды этого потока предпочтительно составляет 0-5 вес.%. Необязательно он содержит от 0,4 до 0,8 вес.% добавок. Добавки для потока мочевины/аммонийной соли, таким образом, выбираются из группы, включающей формальдегид, сульфат алюминия, сульфат магния, питательные микроэлементы и другие углеводородные добавки для грануляции или их смеси. В качестве предпочтительной добавки применяют формальдегид.

Раствор мочевины, введенный на выпускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, имеет содержание воды 0-10 вес.%, предпочтительно содержание воды 0-5 вес.%, и необязательно до 1,5 вес.% добавок, предпочтительно от 0,4 до 0,8 вес.% добавок, при этом весовые добавки выбирают из группы, включающей формальдегид, сульфат алюминия, сульфат магния, питательные микроэлементы и другие углеводородные добавки для грануляции или их смеси. В качестве предпочтительной добавки применяют формальдегид. Также возможно, что раствор мочевины содержит незначительное содержание примесей в виде биурета.

Добавки для потока мочевины/аммонийной соли, а также для раствора мочевины выбирают из группы, включающей формальдегид, сульфат алюминия, сульфат магния, питательные микроэлементы и другие углеводородные добавки для грануляции или их смеси. В качестве предпочтительной добавки применяют формальдегид.

Преимуществом является то, что затравочный материал является химически совместимым с полученными гранулами мочевины. Это означает, что композиция затравочного материала может быть любой

природной или синтетической композицией. Предпочтительными являются материалы, которые являются благоприятными для окружающей среды и разлагаемыми, и не являются вредными для почвы и растений, которые необходимо удобрять. Приведем несколько примеров, это может быть почва, песок или биоразлагаемые пластмассы. Также возможны другие удобрения. Наиболее предпочтительными являются разрушенные гранулы мочевины слишком большого размера или гранулы мочевины недостаточного размера, которые получены при помощи способа по настоящему изобретению. Этот затравочный материал должен быть меньше, чем желаемый конечный продукт. Затравочный материал имеет оптимальный размер, если он на 20-80% меньше, чем желаемый конечный продукт, и предпочтительно, если он на 40-80% меньше, чем конечный продукт, и наиболее предпочтительно, если он на 60-80% меньше, чем конечный продукт. Для получения в результате гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью важно выбрать настолько малый размер исходного материала, насколько возможно, для обеспечения полного покрытия затравочного материала раствором мочевины.

Необязательно, наибольшее количество потока мочевины/аммонийной соли распыляется в гранулятор мочевины на впускной стороне потока гранул, а количество потока мочевины/аммонийной соли, распыляемое в гранулятор мочевины, снижается до нуля в пределах первой половины оси от впускной стороны потока гранул до выпускной стороны потока гранул и предпочтительно снижается до нуля в пределах одной пятой оси от впускной стороны потока гранул до выпускной стороны потока гранул.

Преимущественно, если поток мочевины/аммонийной соли высвобождается из системы очистки для удаления аммиака из отходящего газа гранулятора мочевины.

Специалисту в данной области известно, что температура потока мочевины/аммонийной соли и раствора мочевины, входящих в гранулятор мочевины, выше температуры плавления этих потоков. Также известно, что температура плавления зависит от композиции потоков. Следовательно, специалист в данной области техники по умолчанию сможет выбрать подходящую температуру для обоих потоков. Преимуществом является то, что температура обоих потоков находится в одном и том же диапазоне.

В дополнительном варианте осуществления настоящего изобретения давление потока мочевины/аммонийной соли, входящего в блок системы подачи на впускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, выше, чем давление раствора мочевины, входящего в блок системы подачи на выпускной стороне потока гранул гранулятора мочевины. Это необходимо для регулирования количества потока мочевины/аммонийной соли и количества раствора мочевины, входящего в блок системы подачи. Таким образом регулируется композиция полученных гранул мочевины. Предпочтительно давление потока мочевины/аммонийной соли, входящего в блок системы подачи на впускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, на 0,1-1,0 бар выше, чем давление раствора мочевины, входящего в блок системы подачи на выпускной стороне потока гранул гранулятора мочевины.

Описанный способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью следует осуществлять в аппарате для грануляции мочевины в псевдооживленном слое, включающем гранулятор мочевины, имеющий впускную сторону потока гранул и противоположно выпускную сторону потока гранул, которые образуют ось, вдоль которой образуются гранулы мочевины, включающем блок системы подачи для перемещения раствора мочевины и потока мочевины/аммонийной соли, в виде смеси или отдельно, посредством различных распылительных форсунок в гранулятор мочевины, при этом блок системы подачи оснащен средствами для перемещения потока мочевины/аммонийной соли к впускной стороне потока гранул гранулятора мочевины и средствами для перемещения раствора мочевины к выпускной стороне потока гранул гранулятора мочевины.

Дополнительный вариант аппарата заключается в том, что блок системы подачи оснащен одним или несколькими коллекторами с отверстиями одинаковых или различных размеров, для перемещения различных количеств раствора мочевины или потока мочевины/аммонийной соли к форсункам, соединенным с гранулятором мочевины. Также, один или несколько коллекторов с необязательными средствами для регулировки потока к форсункам соединены с гранулятором мочевины.

Дополнительный вариант осуществления заключается в том, что аппарат для грануляции мочевины в псевдооживленном слое включает систему очистки, высвобождающую поток мочевины/аммонийной соли, и средства для перемещения потока мочевины/аммонийной соли в гранулятор мочевины.

Необязательно аппарат для грануляции мочевины в псевдооживленном слое включает средства для повышения давления потока мочевины/аммонийной соли и раствора мочевины. Этот этап повышения давления необязательно осуществляется при помощи средств для автоматического регулирования количества потока мочевины/аммонийной соли и раствора мочевины, входящих в блок системы подачи. Это, например, измерение содержания аммонийной соли в потоке мочевины/аммонийной соли, связанное с повышением давления соответствующих потоков. Следовательно, обеспечивается постоянная композиция продукта, независимо от незначительных изменений содержания аммонийной соли в потоке мочевины/аммонийной соли.

Также заявляется гранула мочевины, полученная способом для получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью при помощи гранулятора мочевины, имеющего впускную сторону потока гранул и противоположно выпускную сторону потока гранул, которые образуют ось, вдоль которой образуются гранулы мочевины из раствора мочевины и потока мочевины/аммонийной соли, при

этом раствор мочевины и поток мочевины/аммонийной соли распыляется в виде смеси или отдельно через блок системы подачи посредством различных форсунок в гранулятор мочевины на затравочный материал. Таким образом, наибольшее количество потока мочевины/аммонийной соли распыляется в гранулятор мочевины на впускной стороне потока гранул, и количество потока мочевины/аммонийной соли уменьшается вдоль оси гранулятора мочевины от впускной стороны потока гранул к выпускной стороне потока гранул, и наибольшее количество раствора мочевины распыляется в гранулятор мочевины на выпускной стороне потока гранул, и количество раствора мочевины уменьшается вдоль оси гранулятора мочевины от выпускной стороны потока гранул к впускной стороне потока гранул.

Необязательно общая концентрация аммонийных солей в гранулах мочевины составляет до 5 вес.% аммонийных солей, предпочтительно составляет 0,5-1,5 вес.% с содержанием азота минимум 46 вес.%. Это обеспечивает то, что в грануле мочевины достигается содержание азота минимум 46 вес.%, и, следовательно, она по определению остается продуктом класса удобрения-мочевины.

Гранулы, следовательно, состоят из центральной части из затравочного материала, как описано выше. Этот затравочный материал окружен последующими слоями, состоящими из смеси аммонийной соли и мочевины, при этом концентрация мочевины возрастает от центральной части к внешнему слою гранулы, при этом внешний слой гранулы содержит до 80-100% мочевины. Наиболее предпочтительно внешний слой гранулы содержит 100% мочевины.

Преимущество, достигнутое при данной конфигурации, заключается в том, что слои, состоящие из смеси аммонийной соли и мочевины с ее низкой критической влажностью, полностью заключены в мочевины и, следовательно, защищены от влаги в окружающем воздухе. В результате конечный продукт, покидающий гранулятор мочевины, проявляет такую же устойчивость к захвату влаги из окружающего воздуха, как и гранулы мочевины, состоящие из чистой мочевины. Это предоставляет возможность для объединения потоков аммонийной соли, которые в настоящее время выделяются обычными способами получения мочевины, в грануляторе мочевины, так что удобрение-мочевина проявляет свойства низкого влагопоглощения. Если поток, содержащий аммонийные соли, будут вводить в способ грануляции мочевины из уровня техники, то полученный конечный продукт будет проявлять свойства высокого влагопоглощения, и будет требоваться второй этап покрытия, например мочевиной. Путем применения настоящего изобретения устраняется потребность в добавочных системах покрытия для полученного конечного продукта. Кроме того, в продукт включен регенерированный аммиак; следовательно, возрастает получение мочевины, что приводит к значительной экономической выгоде.

В дальнейшем настоящее изобретение более подробно описывается на примере. На фиг. 2 показана схематическая блок-схема с гранулятором 3 мочевины с псевдооживленным слоем. Поток 8 мочевины/аммонийной соли вводится в гранулятор 3 мочевины на впускной стороне 1 потока гранул посредством системы 5 подачи. При этом раствор 4 мочевины вводится в гранулятор 3 мочевины на выпускной стороне 2 потока гранул через систему 5 подачи. Таким образом, система 5 подачи состоит из одного или нескольких коллекторов, которые оснащены различными распылительными форсунками 6 для ввода потока 8 мочевины/аммонийной соли и раствора 4 мочевины в гранулятор мочевины. Также система 5 подачи оснащена средствами для регулировки потока к форсункам 6 для контроля и регулировки количества потока 8 мочевины/аммонийной соли и/или раствора 4 мочевины, которые вводятся в гранулятор 3 мочевины. Следовательно, поток мочевины/аммонийной соли распыляется на затравочный материал 11, который обычно имеется в грануляторе мочевины.

Количество потока 8 мочевины/аммонийной соли, который подается в гранулятор мочевины, понижается от впускной стороны 1 потока гранул к выпускной стороне 2 потока гранул, при этом оно составляет примерно 100% на впускной стороне 1 потока гранул. Количество раствора мочевины является наибольшим и предпочтительно составляет 100% на выпускной стороне 2 потока гранул гранулятора 3 мочевины.

При подаче потока 8 мочевины/аммонийной соли таким способом в гранулятор 3 мочевины концентрация аммонийной соли снижается до примерно нуля на выпускной стороне 2 потока гранул гранулятора 3 мочевины. Для наилучших результатов количество потока 8 мочевины/аммонийной соли, который подается в гранулятор 3 мочевины, доводится до нуля в пределах одной пятой вдоль оси от впускной стороны 1 потока гранул до выпускной стороны 2 потока гранул. Это показано для примера на графике 10. На графике 10 демонстрируется идеальное количество потока 8 мочевины/аммонийной соли, имеющееся в соответствующем местоположении в грануляторе 3 мочевины. В последней секции гранулятора на увеличивающиеся гранулы 13 мочевины распыляется только раствор 4 мочевины.

Гранулы мочевины, следовательно, наращиваются таким образом, что аммонийная соль, которая содержалась в потоке 8 мочевины/аммонийной соли, находится в центральной части 12 гранул мочевины, окружая затравочный материал 11, в то время как последующие слои увеличивающихся гранул 13 мочевины, окружающие эту центральную часть 12 гранул мочевины, содержат возрастающее количество мочевины, а последний слой полученного в результате продукта 9 согласно настоящему изобретению состоит только из мочевины.

При этом поток 8 мочевины/аммонийной соли высвобождается из системы очистки для удаления аммиака из отходящего газа 14 гранулятора 3 мочевины или, альтернативно, может отдельно вводиться в

систему 5 подачи.

Преимуществами предлагаемого изобретения являются:

заключение аммонийной соли с ее низкой критической влажностью в мочевины и, следовательно, защита от влаги в окружающем воздухе в одноэтапном способе, так что не требуется добавочный этап покрытия;

конечный продукт проявляет такую же устойчивость к захвату влаги из окружающего воздуха, как и гранулы мочевины, состоящие из чистой мочевины;

нет дополнительной потребности в добавочных системах покрытия;

простой и экономичный способ;

возможна интеграция в существующие аппараты для грануляции мочевины;

применяется простой способ для обработки аммонийных солей в существующих установках для грануляции мочевины без отрицательного влияния на качество продукта;

получают обычный продукт класса удобрения-мочевины.

Продукт имеет содержание азота минимум 46 вес.% и, следовательно, все еще является продуктом класса удобрения-мочевины.

Разъяснение обозначенных позиций:

1 - впускная сторона потока гранул;

2 - выпускная сторона потока гранул;

3 - гранулятор мочевины;

4 - раствор мочевины;

6 - распылительные форсунки;

7 - продукт;

8 - поток мочевины/аммонийной соли;

9 - полученный в результате продукт согласно настоящему изобретению;

10 - график, демонстрирующий количество потока мочевины/аммонийной соли, имеющееся в соответствующем местоположении в грануляторе мочевины;

11 - затравочный материал;

12 - центральная часть гранулы мочевины;

13 - увеличивающиеся гранулы мочевины;

14 - отходящий газ.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью при помощи гранулятора мочевины, имеющего впускную сторону потока гранул и противоположно выпускную сторону потока гранул, которые образуют ось, вдоль которой образуются гранулы мочевины из раствора мочевины и потока мочевины/аммонийной соли, при этом раствор мочевины и поток мочевины/аммонийной соли распыляют в виде смеси или отдельно через блок системы подачи посредством различных форсунок в гранулятор мочевины на затравочный материал, отличающийся тем, что

наибольшее количество потока мочевины/аммонийной соли распыляют в гранулятор мочевины на впускной стороне потока гранул и количество потока мочевины/аммонийной соли уменьшается вдоль оси гранулятора мочевины от впускной стороны потока гранул к выпускной стороне потока гранул, при этом поток мочевины/аммонийной соли имеет соотношение мочевины:аммонийная соль от 4 до 20; и

наибольшее количество раствора мочевины распыляют в гранулятор мочевины на выпускной стороне потока гранул и количество раствора мочевины уменьшается вдоль оси гранулятора мочевины от выпускной стороны потока гранул к впускной стороне потока гранул.

2. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью по п.1, отличающийся тем, что поток мочевины/аммонийной соли, который вводят на впускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, дополнительно содержит до 10 вес.% воды.

3. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью по п.1 или 2, отличающийся тем, что поток мочевины/аммонийной соли дополнительно содержит до 1-5 вес.% добавок.

4. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью по п.1, отличающийся тем, что поток мочевины/аммонийной соли, который вводят на впускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, имеет соотношение мочевины:аммонийная соль от 7 до 16 и дополнительно содержит 0-5 вес.% воды и необязательно от 0,4 до 0,8 вес.% добавок.

5. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью по п.3 или 4, отличающийся тем, что добавки выбирают из группы, включающей формальдегид, сульфат алюминия, сульфат магния, питательные микроэлементы, другие углеводородные добавки для грануляции или их смеси.

6. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью по п.1 или 4, отличающийся тем, что раствор мочевины, который вводят на выпускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, содержит до 10 вес.% воды, предпочтительно содержит до 5 вес.% воды, и необязательно

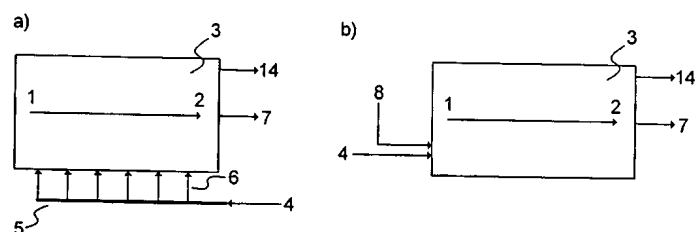
до 1,5 вес.% добавок, предпочтительно от 0,4 до 0,8 вес.% добавок, при этом весовые добавки выбирают из группы, включающей формальдегид, сульфат алюминия, сульфат магния, питательные микроэлементы, другие углеводородные добавки для грануляции или их смеси.

7. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью по пп.1-6, отличающийся тем, что наибольшее количество потока мочевины/аммонийной соли распыляют в гранулятор мочевины на впускной стороне потока гранул и количество потока мочевины/аммонийной соли, которое распыляют в гранулятор мочевины, снижают до нуля в пределах первой половины оси от впускной стороны потока гранул до выпускной стороны потока гранул и предпочтительно снижают до нуля в пределах одной пятой оси от впускной стороны потока гранул до выпускной стороны потока гранул.

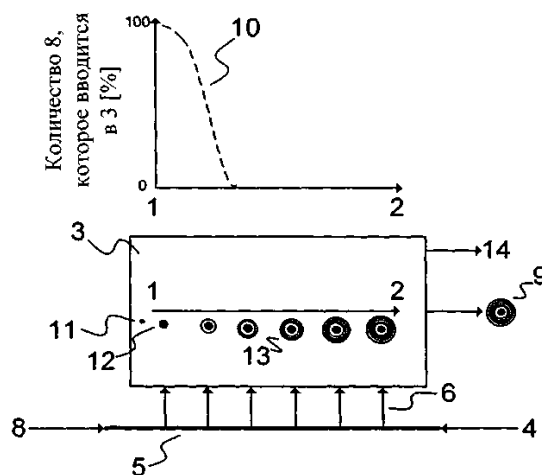
8. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью по пп.1-7, отличающийся тем, что поток мочевины/аммонийной соли высвобождают из системы очистки для удаления аммиака из отходящего газа гранулятора мочевины.

9. Способ получения гранул мочевины с низкой влагопоглощающей способностью по пп.1-8, отличающийся тем, что давление потока мочевины/аммонийной соли, входящего в блок системы подачи на впускной стороне потока гранул гранулятора мочевины, выше, чем давление раствора мочевины, входящего в блок системы подачи на выпускной стороне потока гранул гранулятора мочевины.

10. Гранулы мочевины, полученные согласно способу по любому из пп.1-9 и включающие центральную часть из затравочного материала, отличающиеся тем, что указанный затравочный материал окружен последующими слоями, состоящими из смеси аммонийной соли и мочевины, при этом концентрация мочевины возрастает от центральной части к внешнему слою гранулы, при этом внешний слой гранул содержит до 80-100 вес.% мочевины.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2