РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 247 100** (13) **C2**

(51) МПК[7] **C 06 B 21/00**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003104258/02, 12.02.2003**

(24) Дата начала действия патента: **12.02.2003**

(45) Опубликовано: **27.02.2005 Бюл. № 6**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2167135 C2, 20.05.2001. RU 2132837 C1, 10.07.1999. RU 2176229 C1, 27.11.2001. RU 2196760 C2, 20.01.2003. US 4469647 A, 04.09.1989. US 4014655 A, 29.03.1977. DE 2825567 B1, 15.11.1979.**

Адрес для переписки:
614113, г.Пермь, ул. Чистопольская, 16, ФГУП "Научно- исследовательский институт полимерных материалов", ген.директору А.П.Талалаеву

(72) Автор(ы):
Куценко Г.В. (RU),
Салахов Р.Ф. (RU),
Хренов В.С. (RU),
Чернов М.А. (RU),
Гатаулин И.Г. (RU),
Замахаев Ю.В. (RU),
Овчинников А.И. (RU),
Федченко Н.Н. (RU),
Макаров Л.Б. (RU),
Ермолаев С.В. (RU),
Талалаев А.П. (RU),
Кузьмицкий Г.Э. (RU),
Гринберг С.И. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):
Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-исследовательский институт полимерных материалов" (RU),
Федеральное государственное унитарное предприятие "Пермский завод им. С.М. Кирова" (RU)

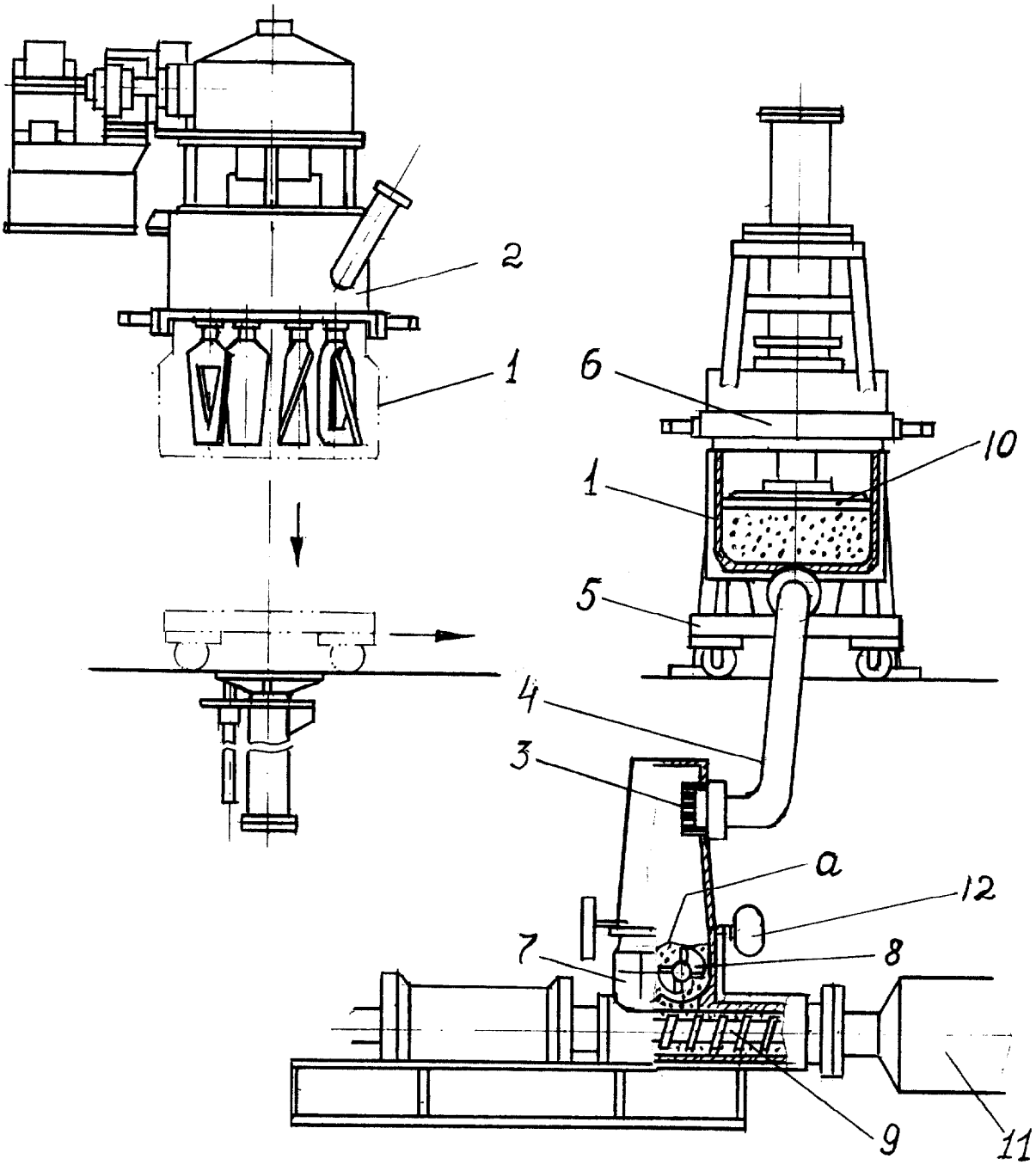
(54) СПОСОБ СМЕШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ВЗРЫВЧАТЫХ СОСТАВОВ И ФОРМОВАНИЯ ИЗ НИХ ИЗДЕЛИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к военной области, конкретно к способу смешения компонентов взрывчатых составов. Способ включает смешение компонентов в вертикальном смесителе планетарного типа без вакуумирования. Вакуумирование при остаточном давлении от 0,5 до 20 мм рт.ст. производят после транспортировки взрывчатого состава из съемного корпуса смесителя по массопроводу на выходе из него через фильеру в смеситель с мешалками и формующим шнеком, при этом повышают в массопроводе температуру взрывчатого состава на 10-20°С. Нагнетание взрывчатого состава шнеком в формообразующий корпус ведут после набора в смесителе взрывчатого состава до верхнего уровня мешалок и далее, поддерживая уровень не ниже 100 мм от него. Использование изобретения обеспечивает необходимое качество изделий по монолитности. 1 ил., 1 табл.

RU 2247100 C2

RU 2247100 C2



RU 2247100 C2

RUSSIAN FEDERATION

(19) **RU** (11) **2 247 100** (13) **C2**

(51) Int. Cl.[7] **C 06 B 21/00**

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2003104258/02, 12.02.2003**

(24) Effective date for property rights: **12.02.2003**

(45) Date of publication: **27.02.2005 Bull. 6**

Mail address:
614113, g.Perm', ul. Chistopol'skaja, 16, FGUP "Nauchno- issledovatel'skij institut polimernykh materialov", gen.direktoru A.P.Talalaevu

(72) Inventor(s):
Kutsenko G.V. (RU),
Salakhov R.F. (RU),
Khrenov V.S. (RU),
Chernov M.A. (RU),
Gataulin I.G. (RU),
Zamakhaev Ju.V. (RU),
Ovchinnikov A.I. (RU),
Fedchenko N.N. (RU),
Makarov L.B. (RU),
Ermolaev S.V. (RU),
Talalaev A.P. (RU),
Kuz'mitskij G.Eh. (RU),
Grinberg S.I. (RU)

(73) Proprietor(s):
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predprijatie "Nauchno-issledovatel'skij institut polimernykh materialov" (RU),
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predprijatie "Permskij zavod im. S.M. Kirova" (RU)

(54) MIXING OF COMPONENTS OF EXPLOSIVE COMPOSITIONS AND MOLDING ITEMS OUT OF THEM

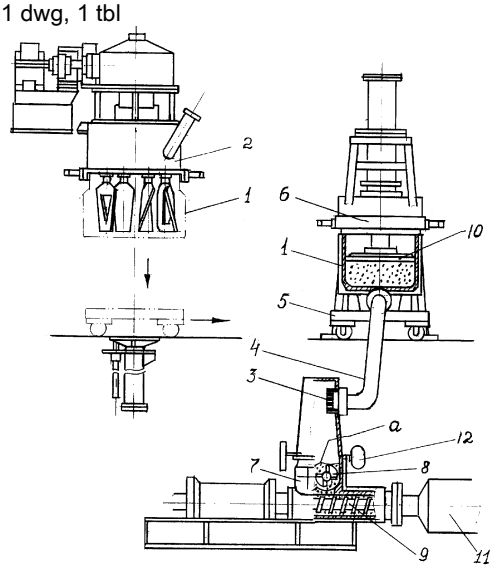
(57) Abstract:

FIELD: production of military explosive items.

SUBSTANCE: the invention is dealt with production of military explosive items, in particular, with a method of mixing of components of explosive compositions and molding items out of them. The method provides for a mixing of components in a vertical mixer of planetary type without vacuumization. Vacuum pumping at a residual pressure from 0.5 up to 20 mmHg is made after transportation of explosive composition from the detachable body of the mixer through a stock line at outlet of it through a spinneret into the mixer with rabbles and a molding screw. At that the temperature of explosive composition in the stock line is increased by 10-20°C. Injection under pressure of explosive composition by the screw into the form-building body is conducted after filling the mixer with the explosive composition up to the top level of the rabbles and after that keeping the level of no less than 100 mm from the top level. Use of the invention ensures necessary quality of integrity of the items.

EFFECT: invention ensures necessary quality of integrity of the items.

1 dwg, 1 tbl



RU 2247100 C2

RU 2247100 C2

Предлагаемое изобретение относится к области смешения компонентов взрывчатых составов, в том числе порохов, и формования из них изделий. Способ может быть использован во многих отраслях, связанных с изготовлением продукции из высоковязких составов, высоконаполненных порошкообразными компонентами.

Анализ патентной литературы показывает, что для смешения компонентов взрывчатых составов широкое распространение получили вертикальные смесители планетарного типа (ВСПТ) со съемными передвижными корпусами. Известны, например, способы производства заряда смесевого твердого топлива (патенты США №3562364, 3807272, патент ФРГ №2303065), предусматривающие загрузку в корпус смесителя жидковязких, порошкообразных компонентов, смешение состава топлива и формование заряда путем вытеснения состава в формообразующий корпус с помощью гидравлической системы. Известен способ изготовления зарядов из смесевого твердого топлива с применением также ВСПТ со съемным корпусом по патенту РФ №2167135, принятый авторами за прототип. Способ включает дозирование жидковязких, порошкообразных компонентов в съемный корпус смесителя, смешение и вакуумирование состава при перемешивании в смесителе, отсоединение корпуса от смесительной головки, присоединение к поршневой гидравлической системе, вытеснение и нагнетание состава в формообразующий корпус изделия. Недостатками вышеуказанных способов являются

При переработке высоконаполненных высоковязких составов, обладающих высоким пределом текучести, не достигается требуемая монолитность в заполняемых изделиях из-за невозможности удаления воздушных включений в ВСПТ до допустимых требований путем применения вакуумирования. Кроме того, при выводе мешалок из съемного корпуса смесителя в составе образуются дополнительно воздушные включения, которые в процессе формования вытесняются в формооборазующий корпус и нарушают монолитность изделия, что недопустимо.

Технической задачей предлагаемого изобретения является обеспечение требуемого качества изделий из взрывчатых составов по монолитности и расширение диапазона по реологическим свойствам составов за счет переработки высоконаполненных композиций с пониженной текучестью, а также расширение номенклатуры изготавливаемых изделий, в том числе тонкостенных, сложного профиля.

Технический результат достигают за счет того, что смешение компонентов взрывчатого состава осуществляют в съемном корпусе вертикального смесителя планетарного типа без вакуумирования и вытесняют взрывчатый состав из съемного корпуса и нагнетают его в формообразующий корпус через массопровод с фильерой, смеситель с мешалками и формующий шнек. В процессе вытеснения взрывчатого состава через фильеру на выходе из массопровода его вакуумируют при остаточном давлении от 0,5 до 20 мм рт.ст., температуру взрывчатого состава в массопроводе повышают выше температуры смешения на 10-20°С с последующим снижением ее в смесителе с мешалками и формующем шнеке до первоначальной величины. Взрывчатый состав набирают в смесителе с мешалками сначала при работающих мешалках и отключенном формующем шнеке до заполнения смесителя до верхнего уровня мешалок, затем нагнетание взрывчатого состава в формообразующий корпус ведут при включенном формующем шнеке, поддерживая уровень взрывчатого состава в смесителе по верхнему краю мешалок и не ниже 100 мм от него.

Для осуществления предлагаемого способа может быть применено устройство, изображенное на чертеже. Работа по предлагаемому способу осуществляется следующим образом. Съемный корпус 1 присоединяют к перемешивающему устройству 2 вертикального смесителя планетарного типа. Затем в съемный корпус в заданном порядке загружают жидковязкие и порошкообразные компоненты взрывчатого состава и производят перемешивание компонентов без вакуумирования по заданным режимам. В составе, приготовленном таким способом, содержится до 0,5% (объем.) дисперсионных воздушных включений, удаление которых в смесителе планетарного типа применением вакуумирования при высокой вязкости состава протекает неэффективно, с малой

производительностью.

Более того, из-за низкой текучести высоконаполненных составов после извлечения мешалок из съемного корпуса в составе образуются дополнительные воздушные включения, нарушающие монолитность изготавливаемых изделий. В связи с этим перемешивание таких составов в ВСПТ предлагается производить без вакуумирования, что исключит из технологического цикла малоэффективную операцию, повысит производительность процесса. Для обеспечения монолитности изделий за счет повышения эффективности и полного удаления воздушных включений состав вакуумируют при вытеснении через фильеру 3 на выходе из массопровода 4 при остаточном давлении от 0,5 до 20 мм рт.ст. Для чего съемный корпус с перемешанным составом после отсоединения от перемешивающего устройства устанавливают на транспортную тележку 5, транспортируют к поршневому выгрузочному устройству 6 и через массопровод 4 присоединяют к смесителю 7 с мешалками 8 и формующим шнеком 9. Поршнем 10 выгрузочного устройства состав вытесняют из корпуса 1 в смеситель 7 сначала при работающих мешалках 8 и отключенном шнеке 9 до момента заполнения смесителя до верхнего края мешалок, затем включают шнек 9 и начинают нагнетание состава в формообразующий корпус 11. Далее процесс нагнетания ведут, поддерживая уровень состава в смесителе 7 между верхним краем мешалок и ниже не более 100 мм путем контроля уровнемерами 12 и изменения частоты вращения шнека 9. В процессе вытеснения и вакуумирования температуру состава в массопроводе поддерживают на 10-20°С выше температуры смешения, которую в последующем снижают до первоначальной величины. Регулирование температуры состава осуществляют путем подачи теплоносителя в рубашки массопровода и смесителя. Предложенное кратковременное повышение температуры состава в момент вытеснения его через фильеру на выходе из массопровода в сочетании с выбранной величиной остаточного давления от 0,5 до 20 мм рт.ст. обеспечивает эффективное удаление воздушных включений за счет снижения вязкости состава, выходящего из фильеры в виде тонкого шнура, падающего вертикально в смеситель с работающими мешалками. При этом кратковременное повышение температуры состава не влияет на его жизнеспособность и не вызывает преждевременного отверждения состава. Во избежание проскока недостаточно отвакуумированного состава в изделие в смесителе его набирают до верхнего края мешалок при их работе и отключенном шнеке. Благодаря этому в процессе набора, в зоне работы мешалок, состав подвергают дополнительному вакуумированию.

Важным фактором для получения качественных изделий является поддержание в течение всего процесса нагнетания состава в формообразующий корпус уровня его в смесителе между верхним краем мешалок и не ниже 100 мм от него. При больших загрузках перемешиваемый состав будет находиться вне зоны действия мешалок без обновления и перемешивания, что приводит к ухудшению полноты удаления воздушных включений. При малых загрузках не исключается возможность проскока недостаточно отвакуумированного состава в изделие, приводящего к нарушению монолитности его.

Примеры конкретного исполнения способа приведены в таблице. Эксперименты проводились на высоконаполненном составе с вязкостью 1000 Па$_{\times}$·С и пределом текучести 800 Па при температуре 50°С.

Вариант	Температура, °С: смешения в ВСПТ	Температура, °С: в массопроводе	Температура, °С: в смесителе с мешалками и шнеком	Остаточное давление, мм рт.ст.	Содержание воздушных включений, % (объем): после смешения в ВСПТ	Содержание воздушных включений, % (объем): после фильеры	Содержание воздушных включений, % (объем): после шнека	Уровень состава от верхнего края мешалок	Результат
I	35	45	35	I0	0,5	0,I	0,03	50 мм	Обеспечивается качественное вакуумирование состава
2	40	60	40	I0	0,4	0,06	0,03	60 мм	
3	35	42	35	I0	0,5	0,I8	0,07	40 мм	Температура в массопроводе не обеспечивает полноту удаления воздушных включений
4	40	60	60	I0	0,4	0,06	0,03	70 мм	Происходит потеря живучести состава из-за высокой температуры
5	40	62	40	I0	0,4	0,06	0,03	50 мм	
6	40	50	40	0,5	0,5	0,05	0,03	совпадает	Обеспечивается качественное вакуумирование состава
7	40	55	40	20	0,5	0,II	0,04	I00 мм	
8	40	55	40	2I,5	0,5	0,I6	0,07	II0 мм	Недостаточная полнота удаления воздушных включений
9	40	55	40	25,0	0,5	0,I6	0,I	I30 мм	
I0	40	55	40	0,4	0,5	0,06	0,03	I0 мм	Происходит повышенный унос летучих компонентов состава из-за глубокого вакуума

Из данных таблицы видно, что смешение состава по режимам предлагаемого способа (вариант 1, 2, 6, 7) обеспечивает качественное вакуумирование состава. Снижение температуры состава в массопроводе (вариант 3), повышение величины остаточного давления в фильере на выходе и снижение уровня состава в смесителе более 100 мм от верхнего края мешалок (вариант 8, 9) снижают полноту удаления воздушных включений из состава, что приводит к ухудшению качества изготавливаемых изделий. Поддержание высокой температуры в смесителе с мешалками и нагнетающим шнеком (вариант 4, 5) удлиняет продолжительность пребывания состава при высокой температуре, что приводит к потере его жизнеспособности, снижение остаточного давления в фильере ниже 0,5 мм рт.ст. (вариант 10) приводит к повышенному уносу летучих компонентов состава, вследствие этого ухудшаются его эксплуатационные свойства.

Формула изобретения

Способ смешения компонентов взрывчатого состава и формования из него изделия, включающий смешение компонентов в съемном корпусе вертикального смесителя планетарного типа, отсоединение съемного корпуса с перемешанным взрывчатым составом от вертикального смесителя и присоединение его к выгрузочному поршневому устройству для вытеснения взрывчатого состава из съемного корпуса и нагнетания его в формообразующий корпус, отличающийся тем, что смешение компонентов в съемном корпусе осуществляют без вакуумирования, вытесняют взрывчатый состав из съемного корпуса и нагнетают его в формообразующий корпус через массопровод с фильерой, смеситель с мешалками и формующий шнек, при этом при вытеснении взрывчатого состава через фильеру на выходе из массопровода его вакуумируют при остаточном давлении от 0,5 до 20 мм рт.ст., температуру взрывчатого состава в массопроводе повышают выше температуры смешения на 10-20 °С с последующим снижением ее в смесителе с мешалками и формующем шнеке до первоначальной величины, взрывчатый состав нагнетают в смеситель сначала при работающих мешалках и отключенном формующем шнеке до заполнения смесителя до верхнего края мешалок, затем нагнетание взрывчатого состава в формообразующий корпус ведут при включенном формующем шнеке, поддерживая уровень взрывчатого состава в смесителе по верхнему краю мешалок и не ниже 100 мм от него.