



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **61 108** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **F 42B 30/02, 13/78**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 99126687, 08.12.1999

(24) Дата начала действия патента: 17.11.2003

(30) Приоритет: 10.12.1998 FR 98 15603

(46) Дата публикации: 15.11.2003

(72) Изобретатель:

Дюбокаж Бернар, FR,
Мокур Жак, FR

(73) Патентовладелец:

СНПЕ МАТЕРЬО ЕНЕРЖЕТИК, FR

(54) НЕСМЕРТЕЛЬНАЯ ПУЛЯ ДЛЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ, СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, МЯГКИЙ ЭЛАСТИЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ПАТРОН

(57) Реферат:

Изобретение касается несмертельной пули для огнестрельного оружия, изготовленной из мягкого эластичного композиционного материала, который состоит из полимерной органической матрицы и порошковидного металлического наполнителя, относительная плотность которого составляет от 4 до 22, диспергированного в полимерной матрице. Относительная плотность композиционного материала составляет от 1,0 до 2,9, а его твердость А по Шору составляет от 2 до 30. Полимерная органическая матрица представляет собой поперечно сшитый полибутадиен, который включает полибутадиеновые цепочки,

соединенные мостиковыми связями, средняя молекулярная масса которых составляет от 500 до 10000. Пуля, в соответствии с изобретением, обеспечивает нейтрализацию животного или человека без опасности для их жизни и без нанесения серьезных повреждений даже при применении с близких расстояний, меньших 5м.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2003, N 11, 15.11.2003. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **61 108** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **F 42B 30/02, 13/78**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 99126687, 08.12.1999

(24) Effective date for property rights: 17.11.2003

(30) Priority: 10.12.1998 FR 98 15603

(46) Publication date: 15.11.2003

(72) Inventor:

Dubocage Bernard, FR,
Maucourt Jacques, FR

(73) Proprietor:

SNPE MATERIAUX ENERGETIQUES, FR

(54) **NON-MORTAL BULLET FOR FIRE ARMS, METHOD FOR MAKING IT, SOFT ELASTIC MATERIAL FOR MAKING IT AND A CARTRIDGE**

(57) Abstract:

This invention relates to a non-mortal bullet for fire arms made of soft elastic material comprising a polymer organic matrix and a powder-like metal filler, its relative density is between 4 and 22, it is dispersed in polymer matrix. Relative density of composite material is within 1.0 and 2.9, and its hardness A by Shore is between 2 and 30. The polymer organic matrix is a cross-linked polybutadiene, it includes polybutadiene chains connected by bridge links, with the average molecular mass between 500 and

1000. The bullet, according to the invention, provides neutralization of an animal or a man, without danger for life of those and without serious injury even in the case of being used at short range, at distances smaller than 5 m.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2003, N 11, 15.11.2003. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **61 108** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **F 42B 30/02, 13/78**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
99126687, 08.12.1999

(24) Дата набуття чинності: 17.11.2003

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 10.12.1998 FR 98 15603

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.11.2003

(72) Винахідник(и):
Дюбокаж Бернар , FR,
Мокур Жак , FR

(73) Власник(и):
СНПЕ МАТЕРЬО ЕНЕРЖЕТИК, FR

(54) НЕСМЕРТЕЛЬНА КУЛЯ ДЛЯ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ, СПОСІБ ЇЇ ВИГОТОВЛЕННЯ, М'ЯКИЙ ЕЛАСТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ЇЇ ВИГОТОВЛЕННЯ І ПАТРОН

(57) Реферат:

Винахід стосується нескорельної кулі для вогнепальної зброї, виготовленої з м'якого еластичного композиційного матеріалу, який складається з полімерної органічної матриці і порошкоподібного металічного наповнювача, відносна густина якого становить від 4 до 22, диспергованого у полімерній матриці. Відносна густина композиційного матеріалу становить від 1,0 до 2,9, а його твердість А за Шором становить

від 2 до 30. Полімерна органічна матриця являє собою поперечно зшитий полібутадієн, який включає полібутадієнові ланцюги, з'єднані містковими зв'язками, середня молекулярна маса яких становить від 500 до 10000. Куля, згідно з винаходом, забезпечує нейтралізацію тварини або людини без небезпеки для їх життя та без завдання серйозних ушкоджень навіть при застосуванні з близьких відстаней, менших 5м.

Опис винаходу

Даний винахід відноситься до галузі вогнепальної зброї.

Він стосується нової несмертельної кулі для патронів вогнепальної зброї, зокрема легкої вогнепальної зброї, яка застосовується на малих відстанях з метою підтримання порядку та самозахисту і призначена для нейтралізації та іммобілізації тварини, нападника або вороже настроєної особи без загрози для їх життя.

Даний винахід також стосується способу виготовлення такої кулі, а також нових м'яких і еластичних композиційних матеріалів, які можуть використовуватися для її виготовлення.

Крім того, винахід стосується циліндричного патрону для вогнепальної зброї, що містить несмертельну кулю.

Давно відомим є застосування із згаданою метою пластмасових куль, проте такі кулі були досить твердими і часто ставали причиною серйозних фізичних ушкоджень із суттєвими наслідками, іноді навіть фатальними, що є небажаним при застосуванні зброї такого типу.

Також відоме застосування здатних деформуватися куль, виготовлених з гуми або з еластомера, що містить наповнювач, зокрема з термопластичного еластомера типу ЕПДМ (етилен-пропілен-дієн мономери), стирол-ізопрен-стиролу або стирол-бутадієн-стиролу.

В якості прототипу може бути прийнята несмертельна куля, що входить до складу патрону, виготовлена з м'якого еластичного композиційного матеріалу, який складається з полімерної органічної матриці і порошкоподібного металічного наповнювача, диспергованого у полімерній матриці, причому куля має твердість за Шором А від 40 до 55 і має діаметр менший, ніж калібр дула зброї (патент EP 0103509, кл. F42B5/02, опуб. 21.03.84). У цьому документі вказується, що така величина діаметру кулі важлива для уникнення ризику розриву або деформації дула зброї. У ньому також вказано, що зазначений діапазон твердості носить компромісний характер. Куля має бути достатньо твердою, щоб сильно не розплющуватися всередині дула, що може призвести до деформації або до розриву останнього, а також достатньо м'якою, щоб нейтралізувати індивіда, при цьому не завдаючи йому серйозних ушкоджень.

За прототип способу одержання згаданої кулі може бути вибраний спосіб виготовлення кулі для вогнепальної зброї, що полягає у одержанні полімерної матричної композиції, що містить полімерну основу і порошкоподібний металічний наповнювач і формуванні з неї кулі (патент US 5786416, кл. F42B7/00, опуб. 28.07.98).

Також в цьому патенті описується прототип полімерного композиційного матеріалу для виготовлення кулі, що містить полімерну органічну матрицю, що складається з суміші принаймні одного полімеру і еластомерного термопластичного полімеру, і порошкоподібний наповнювач, диспергований у полімерній матриці, причому матеріал має твердість за Шором А від 55 до 85 і відносну густину в межах 8-12 г/см³ (патент US 5786416, кл. F42B7/00, опуб. 28.07.98).

Проте, виявляється, що за деяких умов використання, зокрема у випадку із застосуванням зброї, призначеної для захисту на малих відстанях, інакше кажучи зброї з коротким радіусом дії, наприклад менше 5м між зброєю та мішенню, вищезгадані відомі фахівцям у цій галузі кулі є досить твердими і не розплющуються достатньою мірою при ударі, що знову ж таки призводить до серйозних ушкоджень, які можуть виявитися смертельними.

У зв'язку з цим в основу винаходу поставлено задачу розробити нові кулі, які не представляють жодної загрози завдання серйозного ушкодження живій мішені при їх використанні у зброї, що застосовується на малих відстанях, і при цьому забезпечують нейтралізацію мішені на достатній період часу, шляхом застосування при їх виготовленні м'якого і еластичного композиційного матеріалу, який складається з полімерної органічної матриці і порошкоподібного металічного наповнювача, диспергованого у полімерній матриці, якому властиві наступні характеристики:

твердість композиційного матеріалу А за Шором, визначена з допомогою методики, добре відомої фахівцям у цій галузі, становить від 2 до 30, переважно від 10 до 25,

відносна густина композиційного матеріалу становить від 1,0 до 2,9, переважно від 1,5 до 2,5,

відносна густина металічного наповнювача становить від 4 до 22,

полімерна органічна матриця представляє собою поперечно зшитий полібутадієн, який включає полібутадієнові ланцюги, а саме ланцюги, які мають загальну структуру $-(C_4H_6)_x-$, причому x є цілим числом, і які з'єднані містковими зв'язками, при цьому середня молекулярна маса (M_n) полібутадієнових ланцюгів становить від 500 до 10000, переважно від 1000 до 5000, що забезпечує вищевказані бажані характеристики і кулі виготовлені з нього, крім того, мають ряд інших переваг.

Нові кулі згідно з винаходом є дуже м'якими, оскільки вони характеризуються твердістю за Шором А від 2 до 30. Вони розплющуються на живій мішені у формі млинця, забезпечуючи її тимчасову нейтралізацію внаслідок шоку, який настає від удару, але не завдають серйозних ушкоджень, навіть у тому випадку, коли постріл зроблено з близької відстані.

Крім того, завдяки застосуванню у виготовленні нових куль згідно з винаходом нового дуже специфічного композиційного матеріалу, ці кулі мають такі механічні властивості:

вони не спричиняють жодних ушкоджень дулу зброї, незважаючи на дуже низьку твердість, навіть якщо вони використовуються у формі кульок з діаметром, який дорівнює калібру дула або більший від нього, що є новим з огляду на відомий рівень техніки;

вони залишаються фізично незмінними і зберігають свої механічні властивості (низька твердість, еластичність) до удару в мішень і навіть під час удару;

вони можуть використовуватися у патронах без заряду, забезпечуючи при цьому непроникність газів згоряння з вибухової речовини. В такій особливо простій і економічній конфігурації кулі мають діаметр, який

дорівнює діаметру патрона, в який вони вставлені фізичним зусиллям, або більший від нього;

вони мають виняткову пам'ять форми, значно кращу від властивої відомим до цього часу кулям. Кулі згідно з винаходом, які мають форму ядер діаметром 13мм, вставлені фізичним зусиллям у патрони діаметром 9,6мм і утримувані під напругою при температурі навколишнього середовища, після випуску повністю відновлюють свою первинну сферичну форму, а їхні механічні властивості залишаються без змін.

Поперечно зшитий полібутадієн переважно утворюється лише полібутадієновими ланцюгами, з'єднаними містковим зв'язком.

Всі вказані вище інтервали величин, а також ті, які будуть вказані далі, носять обмежувальний характер.

Під "поперечно зшитим" полібутадієном слід розуміти полібутадієн з тривимірною структурою, який одержують введенням місткових зв'язків між полібутадієновими ланцюгами $-(C_4H_6)-x$, як правило термозатвердінням рідкої або в'язкої композиції, яка містить рідкий полібутадієн з реакційноздатними функціональними групами на кінцях і зшиваючий агент для цього полібутадієну.

Ще однією задачею представленого винаходу є розробка нового м'якого еластичного композиційного матеріалу, шляхом створення нових м'яких еластичних композиційних матеріалів, які містять полімерну органічну матрицю і порошкоподібний металічний наповнювач, диспергований у полімерній матриці, що забезпечує наступні властивості згаданого композиційного матеріалу:

твердість композиційного матеріалу за Шором становить від 2 до 30,

відносна густина композиційного матеріалу становить від 1,0 до 2,9,

відносна густина металічного наповнювача становить від 4 до 22,

полімерну органічну матрицю становить поперечно зшитий полібутадієн, який містить полібутадієнові ланцюги, з'єднані містковими зв'язками, причому середня молекулярна маса полібутадієнових ланцюгів становить від 500 до 10000.

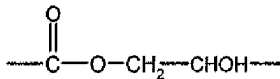
Особливо несподіваним виявилось те, що використовуваний згідно з винаходом композиційний матеріал, який містить поперечно зшити полімерну матрицю і доволі значну кількість наповнювача, може бути м'яким і еластичним, м'якшим і більш еластичним порівняно з більшістю відомих теромопластичних полімерних матеріалів, які містять наповнювачі.

Ці м'які і еластичні композиційні матеріали на основі поперечно зшитого полімеру, які особливо придатні для виготовлення нескоротливих куль для вогнепальної зброї, наскільки нам відомо, є новими.

Відповідно до найкращого варіанту реалізації винаходу в якості такого поперечно зшитого полібутадієну виступає поліуретан, інакше кажучи полібутадієнові ланцюги з'єднані з мітками через уретанові функціональні групи.

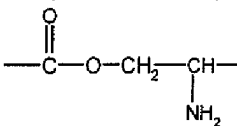
Такий поперечно зшитий полімер може бути одержаний реакцією полібутадієну, який містить гідроксильні групи на кінцях, з поліізоціанатним зшиваючим агентом.

Відповідно до ще одного варіанту реалізації винаходу поперечно зшитим полібутадієном є полі(ефір-спирт), полібутадієнові ланцюги якого з'єднані з мітками через функціональні групи ефір-спирт формули



Такий поперечно зшитий полімер може бути одержаний реакцією полібутадієну з карбоксильними групами на кінцях з поліепоксидним зшиваючим агентом.

Відповідно до ще одного варіанту реалізації винаходу поперечно зшитим полібутадієном є полі(ефір-амін), полібутадієнові ланцюги якого з'єднані з мітками через функціональні групи ефір-амін формули



Такий поперечно зшитий полімер може бути одержаний реакцією полібутадієну з карбоксильними групами на кінцях з поліазиридиновим зшиваючим агентом.

Відповідно до кращого варіанту реалізації винаходу поперечно зшитий полібутадієн пластифікують. Як приклад добре відомих у галузі промисловості пластифікаторів можна вказати діоктилazelат, діоктилсебакат і діоктилфталат.

Відповідно до ще одного кращого варіанту реалізації винаходу поперечно зшитий полібутадієн містить один або більше антиоксидантів. Може використовуватися будь який добре відомий фахівцеві з галузі гумової промисловості антиоксидант. Як приклад можна назвати феноли, такі як ди-третбутил-паракресол.

Відповідно до ще одного кращого варіанту реалізації винаходу порошкоподібний металічний наповнювач вибирають з групи, яка включає залізо, сплави заліза, суміші заліза з іншим металом, сполуки заліза, сполуки барію, такі як сульфат барію, вольфрам, суміші вольфраму з іншим металом, сплави вольфраму і сполуки вольфраму.

Як приклад кращих вольфрам-вмісних наповнювачів можна назвати вольфрам, суміші заліза з вольфрамом, сплави заліза з вольфрамом, сплави вольфраму, нікелю і заліза, карбід вольфраму, оксиди і солі вольфраму.

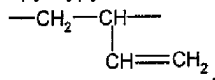
Також можна назвати сплави W/Fe/Cr, W/Fe/Si, W/Ni/Cu і W/Ni/Co.

Відповідно до кращого варіанту реалізації винаходу маса порошкоподібного металічного наповнювача становить від 30 до 70мас.% композиційного матеріалу.

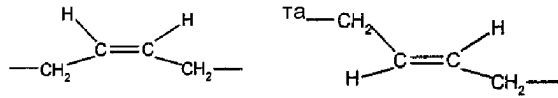
Розмір частинок порошкоподібного металічного наповнювача переважно становить від 0,5мкм до 250мкм, ще

краще від 0,5 до 100мкм. Особлива перевага надається частинкам, розмір яких знаходиться в інтервалі 1мкм - 50мкм.

Полібутадієнові ланцюги $-(C_4H_6)_x-$ поперечно зшитого полібутадієну переважно містять вінілові ненасиченості на бокових ланцюгах макромолекули, інакше кажучи вони містять ланки $-C_4H_6-$, які мають структуру



та етиленові ненасиченості у ланцюгу, які можуть перебувати у цис- або транс-положеннях, а саме ланки $-C_4H_6-$, які мають структуру



Полібутадієнові ланцюги переважно містять від 15 до 25% вінілових ненасиченостей на бокових ланцюгах від загальної кількості ненасиченостей.

Так само переважно вони також містять від 50 до 60% етиленових ненасиченостей у транс-положенні та від 20 до 30% етиленових ненасиченостей у цис-положенні від загальної кількості ненасиченостей.

В основу винаходу також поставлено задачу створення циліндричного патрону для вогнепальної зброї, що застосовується на малих відстанях з метою підтримання порядку та самозахисту і призначена для нейтралізації та іммобілізації тварини, нападника або вороже настроєної особи без загрози для їх життя, шляхом використання в ньому несмертельної кулі згідно з даним винаходом, для забезпечення можливості використання згаданого набоя для вищезгаданих цілей.

Щодо форми нових несмертельних куль згідно з винаходом, то вони можуть мати будь-яку форму, а саме будь-яку звичну для куль такого типу форму, зокрема сферичну, циліндричну або стрільчасту.

Найбільш переважно кулі згідно з винаходом за відсутності будь-якої напруги мають сферичну форму і призначені для їх вставлення під дією фізичного зусилля у циліндричні патрони без заряду, внутрішній діаметр яких менший, ніж діаметр кулі, причому в патрон входить одна куля.

Розміщена у такий спосіб куля має циліндричну форму із заокругленими краями.

Також переважно діаметр каналу дула зброї, як правило револьвера, в якому використовують згадані патрони, також менший, ніж діаметр кулі, що забезпечує неможливість просочування газів згоряння з металеві вибухової речовини.

Відповідно до найбільш переважного варіанту використання, яке стає можливим завдяки згаданим особливостям і основним властивостям куль даного винаходу, декілька патронів, кожен з яких містить вставлену під дією фізичного зусилля кулю, розміщують у монолітному пристрої, який включає пластмасовий поворотний магазин, який залишається неушкодженим після кожного пострілу, завдяки чому зброя може використовуватися як автомат.

Зовнішня стінка патрона має принаймні один висвердлений паз для поворотного магазину, а кожен патрон включає кулю, порцію металеві вибухової речовини і капсуль, причому всі три компоненти є роздільними.

Патрон не має ні власної зовнішньої оболонки, ні заряду, що значною мірою зменшує його вартість.

Крім того, відсутність оболонки патрона та заряду в ньому робить можливим уникнення випускання додаткових куль і ймовірності нанесення ними серйозних ушкоджень.

Поворотний магазин представляє собою заряджений циліндр, який не може бути перезаряджено. Після того, як всі кулі були випущені з магазину, і такий магазин був вилучений, у відповідне місце, передбачене у зброї з цією метою, вставляють новий заряджений патронами пластмасовий магазин.

Також в основу винаходу поставлено задачу розробити спосіб одержання несмертельної кулі, шляхом використання способу, який включає чотири послідовні стадії:

а) перш за все одержують в'язку термозатвердівальну композицію, яка містить

- рідкий полібутадієн з реакціноздатними функціональними групами на кінцях, середня молекулярна маса (Mn) ланцюга якого становить від 500 до 10000, переважно від 1000 до 5000,
- зшиваючий агент для такого полібутадієну,
- порошкоподібний металічний наповнювач, відносна густина якого становить від 4 до 22, перемішуванням різних компонентів;

б) одержану таким чином в'язку термозатвердівальну композицію формують у матриці, форма якої відповідає формі кулі, наприклад литтям або вприскують у неї;

в) після цього композицію піддають поперечному зшиванню нагріванням, переважно при температурі від 60°C до 150°C;

г) одержану кулю виймають із матриці.

Фізичний стан, в'язкість для суміші та рідкий стан для полібутадієну, мають визначатися про нормальній температурі та тиску.

Крім того, згідно з винаходом рідкий полібутадієн також може містити некінцеві реакціноздатні функціональні групи, інакше кажучи групи, які приєднуються вздовж полібутадієнового ланцюга. Такі некінцеві реакціноздатні функціональні групи переважно ідентичні кінцевим функціональним групам.

У цьому випадку досягається функціональність реакціноздатних функціональних груп, яка перевищує 2.

Звичайно ж, середній показник функціональності довільно вибраної групи може не бути цілим числом, як і

буває насправді, оскільки полімер лише дуже рідко складається з подібних молекул. Він, наприклад, становить від 2 до 2,5.

Під зшиваючим агентом для полібутадієну слід розуміти реагент, здатний взаємодіяти з реакційноздатними функціональними групами на кінцях полібутадієнового ланцюга і з некінцевими реакційноздатними функціональними групами, якщо такі присутні, з утворенням місткових зв'язків між полібутадієновими ланцюгами, в результаті чого утворюється поперечно зшитий полібутадієн, що має тривимірну структуру.

Відповідно до альтернативного варіанту реалізації винаходу, якому надають перевагу, полібутадієн містить гідроксильні функціональні групи на кінцях ланцюга, а зшиваючим агентом є поліізоціанат, наприклад діізоціанат, такий як толуолдіізоціанат (суміш 2,4 і 2,6 ізомерів), 4,4'-дифенілметандіізоціанат або ізофорондіізоціанат, що дає змогу одержати поперечно зшиту поліуретанову сітку.

Коли зшиваючим агентом є діізоціанат, використовують полібутадієн з гідроксильною функціональністю, що перевищує 2, наприклад становить величину порядку 2,2, і/або до термозатвердівальної композиції додають поліол, що є подовжувачем ланцюга, гідроксильна функціональність якого перевищує 2, такий як триметилпропан.

Відповідно до ще одного альтернативного варіанту реалізації винаходу полібутадієн містить карбоксильні функціональні групи на кінцях ланцюга, а зшиваючим агентом є поліепоксид або поліазиридин, що дає змогу одержати поперечно зшиту сітку ефір-спирт або, відповідно, ефір-амін.

Як приклади поліепоксидів можна назвати різні конденсати епіхлоргідрину і гліцеролу, які є сумішами ди- і триепоксидів, які містять хлоровані залишки, а як приклади поліазиридинів можна назвати оксид тріс(2-метил-1-азиридиніл)фосфіну (МАРО) і оксид фенілбіс(2-метил-1-азиридиніл)фосфіну (фенілМАРО).

Коли зшиваючий агент є біфункціональним, використовують полібутадієн, функціональність карбоксильних функціональних груп в якому перевищує 2.

Відповідно до ще одного варіанту в'язка термозатвердівальна композиція також містить пластифікатор.

Відповідно до ще одного варіанту в'язка, здатна литися термозатвердівальна композиція також містить антиоксидант.

Відповідно до ще одного варіанту в'язка термозатвердівальна композиція також містить зшиваючий каталізатор, який дає змогу скоротити проміжок часу, протягом якого проходить реакція, і/або знизити температуру.

Такими каталізаторами, як правило, є органічні солі перехідних металів, такі як ацетилацетонат заліза, ацетилацетонат міді, октоат свинцю, хромат свинцю і ділаурат дибутилолова.

Відповідно до ще одного варіанту в'язка термозатвердівальна композиція також містить в якості подовжувача ланцюга поліол, наприклад діол, такий як триметилгександіол, або триол, такий як триметилпропан.

Відповідно до винаходу в'язку термозатвердівальну композицію можна одержати, наприклад, попереднім змішуванням рідкого полібутадієну з порошкоподібним металічним наповнювачем у замішувальній машині, необов'язково у присутності поліолу в якості подовжувача ланцюга, пластифікатора і антиоксиданту при температурі, наприклад, від 30°C до 80°C.

Після цього необов'язково додають каталізатор, а потім - зшиваючий агент для полібутадієну.

Після перемішування при температурі, наприклад, від 30°C до 50°C і переважно при зниженому тиску, доки не буде одержано однорідну в'язку масу, останню виливають у матриці, форма яких відповідає формі куль, наприклад у дволункові матриці з метою одержання куль сферичної форми.

Після цього в'язку термозатвердівальну композицію піддають поперечному зшиванню нагріванням при температурі, наприклад, від 60°C до 150°C, переважно від 90°C до 120°C.

Після охолодження матриці з неї видаляють м'який, еластичний, поперечно зшитий полімерний композиційний матеріал, який може безпосередньо використовуватись як не смертельні кулі для вогнепальної зброї.

Наведені далі приклади, що не носять обмежувального характеру, ілюструють винахід та його переваги.

Приклади 1-4

Не смертельні кулі для вогнепальної зброї, виготовлені з м'якого і еластичного композиційного матеріалу, який в якості наповнювача містить залізо у вигляді порошку.

Приклад 1

В'язку здатну литися термозатвердівальну композицію одержують змішуванням різних складників в скляному реакторі об'ємом 1 літр, причому така композиція має наступний масовий склад:

полібутадієн з гідроксильними групами на кінцях з молекулярною масою M_n приблизно 2300 і гідроксильною функціональністю приблизно 2,2 (тобто з молекулярною масою M_n полібутадієнового ланцюга приблизно 2263), який містить 20% вінілових ненасиченостей на бокових ланцюгах, 25% етиленових ненасиченостей у ланцюгу у цис-положенні і 55% етиленових ненасиченостей у ланцюгу у транс-положенні	100,0г
коротколанцюговий спирт: триметилгександіол (ТМГД)	11,3г
пластифікатор: діоктилazelат (ДОЗ)	61,6г
антиоксидант: дитретубутилпаракрезол (ДБПК)	1,0г
порошкоподібний металічний наповнювач: порошок заліза, розмір частинок якого становить приблизно 50мкм	120,4г
зшиваючий каталізатор: ділаурат дибутилолова (ДБОЛ)	1,7г
зшиваючий агент: суміш 2,4 і 2,6 ізомерів толуолдіізоціанату (Dis-Табо TDI або Desmodur T)	18,2г

З метою одержання такої суміші перш за все готують попередню суміш коротколанцюгового спирту, пластифікатора та антиоксиданту, після чого додають полібутадієн з гідроксильними групами на кінцях та

порошкоподібний металічний наповнювач.

Таку попередню суміш перемішують і гомогенізують нагріванням при 60°C протягом 4 годин при зниженому тиску, який становить 10мм рт. ст. Після охолодження до температури навколишнього середовища та повернення до атмосферного тиску при перемішуванні протягом 2 хвилин при температурі 25°C до суміші додають зшиваючий каталізатор.

Після цього додають зшиваючий агент, після чого перемішування здійснюють при температурі 40°C приблизно протягом 10 хвилин при зниженому тиску, який приблизно становить 10мм рт. ст.

Одержану таким чином в'язку термозатвердівальну композицію розливають у дві половини дволункової матриці, яка має форму сфери діаметром 13мм.

Після попереднього затвердівання протягом приблизно 2 годин при температурі навколишнього середовища матрицю закривають, після чого композицію, яка знаходиться у матриці, піддають поперечному зшиванню нагріванням протягом 6 годин при температурі 110°C.

Після охолодження матриці до температури навколишнього середовища і після її відкриття виймають кульку, виготовлену з м'якого і еластичного композиційного матеріалу, діаметр якої становить 13мм, а маса - 1,68г, яку після можливого згладження лінії розділу можна безпосередньо використовувати як кулю для вогнепальної зброї.

Використання декількох матриць дає змогу одержати декілька куль.

Відносна густина композиційного матеріалу, з якого виготовлені такі кульки, визначена імерсійним методом, становить 1,4, а його твердість за Шором А, визначена відповідно до ASTM Стандарту D2240, становить 22.

Такими кулями робили постріли з рушниці з укороченим дулом, внутрішній діаметр якого дорівнює 13мм, а довжина - 65мм, причому масу порошу підбирали таким чином, щоб енергія удару становила приблизно 40Дж (швидкість, визначена на відстані 5м від зрізу дула рушниці, становила приблизно 220м/с).

Цими кулями наносять удар по двох типах матеріалів:

блок м'якого пластиліну №40 при температурі 20°C,

блок желатину, приготованого при 20% при температурі 10°C.

Для кожного тесту реєстрували мінімальний і максимальний розміри відбитка, а також його глибину.

Крім того, удар кулі об блок відображають з допомогою швидкісної кінозйомки.

Одержані після 10 пострілів по пластиліновій глибі та 10 пострілів по желатиновій глибі середні результати є такими:

середні розміри відбитків на пластиліні (круглі або приблизно овальної форми) становлять приблизно 30мм в ширину і 11мм в глибину,

розміри отворів в желатині дорівнюють 25мм при глибині відбитка від 15 до 20мм,

всі відбитки вставляють у диск діаметром 150мм, приціл якого співпадає з центром цього диска,

вивчення записів на кіноплівці дає змогу спостерігати, що перед ударом куля деформується і видовжується, її розміри становлять приблизно 9-10мм x 15-16мм. При ударі об блок куля розплющується, набуваючи форми млинця. В результаті удару об пластиліновий блок куля рикошетує і дуже швидко поновлює свою вихідну форму та розміри, тоді як вона проникає і затримується у желатиновому блоці.

Приклади 2-4

З точністю повторюють випробування з Прикладу 1, за винятком наступних модифікацій:

замість 61,6г, застосовують 71,7г діоктилазелату (ДОЗ) в якості пластифікатора,

у Прикладі 2 застосовують 325,9г металічного порошку в якості наповнювача, у Прикладі 3 - 390,3г і у Прикладі 4 - 463,0г.

Відносна густина композиційного матеріалу, з якого виготовлені кульки, становить 2,10 для Прикладу 2, 2,23 - для Прикладу 3 і 2,42 - для Прикладу 4.

Твердість за Шором А для Прикладу 2 становить 15, а для Прикладів 3 і 4 - 23.

Діаметр відбитка на пластиліні становить 27мм, а глибина -14мм для Прикладу 2, а для Прикладу 3 і 4 діаметр приблизно дорівнює 23мм, а глибина - 11мм.

Приклад 5 - Несмертельні кулі для вогнепальної зброї, виготовлені з м'якого і еластичного композиційного матеріалу, який містить порошкоподібний сульфат барію в якості наповнювача.

З точністю повторюють випробування з Прикладу 1, за винятком наступних модифікацій:

в якості подовжувача ланцюга використовують 13,2г (замість 11,3г) ТМГД,

замість 61,6г застосовують 71,7г діоктилазелату (ДОЗ) в якості пластифікатора,

замість 18,2г застосовують 21,2г толуїлендіізоціанату (ТДІ) в якості зшиваючого агента,

зшиваючий каталізатор не використовують,

в якості наповнювача застосовують 425г порошкоподібного сульфату барію з розміром частинок, який становить приблизно 10мкм (замість 120,4г порошкоподібного заліза).

Відносна густина композиційного матеріалу, з якого виготовлені одержані кулі, становить 2,0, а його твердість за Шором - 17.

Відбиток на пластиліні має діаметр 29мм і глибину 11мм.

Приклад 6 - Несмертельні кулі для вогнепальної зброї, виготовлені з м'якого і еластичного композиційного матеріалу, який в якості наповнювача містить порошкоподібний сплав на основі вольфраму.

З точністю повторюють випробування з Прикладу 5, за винятком наступних модифікацій:

в якості зшиваючого каталізатора використовують 0,4г DBTL,

замість 425г сульфату барію в якості наповнювача використовують 228,2г порошкоподібного сплаву W/Ni/Fe (відповідно у масовому співвідношенні 92/5/3) з розміром частинок 5-10мкм і відносною густиною 19,

в'язку термозатвердівальну композицію не виливають у дві половини дволункової матриці, а вприскують у неї.

Після цього композицію піддають поперечному зшиванню нагріванням при 110°C протягом 4 годин (замість 6 годин як у Прикладі 5).

Одержані кулі мають масу, яка приблизно становить 2,10г. Вони характеризуються відносною густиною 1,90 і твердістю А за Шором 16.

Після цього з жорсткої недеформованої пластмаси виготовляли три моноліти для зарядження патронами для легкої вогнепальної зброї типу пістолета, які мають передню та задню кругову поверхні. Такий магазин зовні має вигляд циліндра і має шість циліндричних патронників, вісі яких паралельні вісі обертання.

Патронники простягаються від краю до краю монолітного компонента і розміщені таким чином, що їх кругові поперечні перетини розташовані на однаковій відстані один від одного по дузі.

Кожен патронник має перший висвердлений паз, що має діаметр 9,5мм, в який вставляється вищезгадана здатна деформуватися куля з діаметром 13мм, та другий висвердлений паз, що має діаметр 7мм, в який вставляється заряд пороху для випуску кулі і пістон.

Вибуховий порошок складається з 0,05г нітроцелюлози у вигляді тонкодисперсного одноосновного порошку, який випускається фірмою СНПЕ (SNPE), а пістоном є центральний капсоль для патрона з калібром 12мм.

Здатна деформуватися куля, яка за відсутності будь-якого стиснення має сферичну форму і діаметр 13мм, у моноліті для зарядження патронами набуває по суті циліндричної форми з двома заокругленими кінцями.

Такі заряджені патронами моноліти одержували вставленням куль, після чого заряджали порох і, зрештою, вставляли капсулі.

Кулі одного із трьох заряджених монолітів випускали з допомогою металевого спускового пристрою, внутрішні розміри патронника і дула якого відповідають розмірам патронника і дула пістолета.

Швидкість куль, виміряна на відстані 2,7 м від дула з використанням оптичних перешкод, становить 150 м/с.

Удар кулі об пластилінову мішень на відстані 2,7м від дула зброї відображали з допомогою швидкісної кінозйомки. Було виявлено, що кулі сплющуються, набуваючи форми млинця, діаметр якого становить приблизно 35мм.

Другий заряджений моноліт зберігали протягом 15 днів, після чого кулі механічно видалялися. Кулі одразу ж відновлюють свою первинну сферичну форму (діаметр 13мм). Кулям згідно з винаходом властива значна пам'ять форми при зазнаванні ними механічних впливів.

Сферичні кулі з таким самим діаметром 13мм, які включають термопластичну еластомерну матрицю типу ЕПДМ або стирол-ізопрен-стиролу, і які зберігали протягом 15 днів під дією механічних впливів за тих самих умов, не поновлюють свою вихідну сферичну форму і залишаються овальними.

Другий заряджений моноліт вставляли у відповідну легку вогнепальну зброю, після чого кулями стріляли у свиней з відстані 3м, при цьому цілились у різні ділянки тіла, зокрема у плевраль-но-легеневу, кардіальну зону, область печінки та абдомінальну зону. Спостерігалися лише ураження шкіри, які супроджувались незначним екхімозом і обмежувалися лише її поверхнею. Не було виявлено жодних серйозних уражень, зокрема внутрішніх. Клінічно було підтверджено лише наявність субклінічних поверхневих уражень.

Формула винаходу

1. Несмертельна куля для вогнепальної зброї, виготовлена з м'якого еластичного композиційного матеріалу, що складається з полімерної органічної матриці і порошкоподібного металічного наповнювача, диспергованого у полімерній матриці, яка відрізняється тим, що твердість композиційного матеріалу А за Шором становить від 2 до 30, відносна густина композиційного матеріалу становить від 1,0 до 2,9, відносна густина металічного наповнювача становить від 4 до 22, полімерна органічна матриця являє собою поперечно зшитий полібутадієн, який включає полібутадієнові ланцюги, з'єднані містковими зв'язками, причому середня молекулярна маса полібутадієнових ланцюгів становить від 500 до 10000.

2. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що поперечно зшитим полібутадієном є поліуретан.

3. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що поперечно зшитий полібутадієн пластифікують.

4. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що поперечно зшитий полібутадієн містить один або більше антиоксидантів.

5. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що твердість композиційного матеріалу А за Шором становить від 10 до 25.

6. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що відносна густина композиційного матеріалу становить від 1,5 до 2,5.

7. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що вона має сферичну форму.

8. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що порошкоподібний металічний наповнювач складає від 30 до 70 мас.% від маси композиційного матеріалу.

9. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що порошкоподібний металічний наповнювач вибраний з групи, яка включає залізо, сплави заліза, суміші заліза з іншим металом, сполуки заліза, сполуки барію, такі як сульфат барію, вольфрам, суміші вольфраму з іншим металом, сплави вольфраму і сполуки вольфраму.

10. Несмертельна куля за п. 1, яка відрізняється тим, що полібутадієнові ланцюги мають середню молекулярну масу від 1000 до 5000.

11. Спосіб виготовлення несмертельної кулі, який відрізняється тим, що:

а) перемішуванням різних компонентів одержують в'язку термозатвердівальну композицію, що містить рідкий полібутадієн з реакційноздатними функціональними групами на кінцях, середня молекулярна маса ланцюга якого становить від 500 до 10000, зшиваючий агент для такого полібутадієну, порошкоподібний металічний наповнювач, відносна густина якого становить від 4 до 22;

б) одержану в'язку термозатвердівальну композицію формують у матриці, форма якої відповідає формі кулі, наприклад литтям або вприскують у неї;

в) після цього композицію піддають поперечному зшиванню нагріванням;

г) одержану кулю виймають із матриці.

12. Спосіб за п. 11, який відрізняється тим, що рідкий полібутадієн також містить некінцеві реакційноздатні функціональні групи.

13. Спосіб за п. 11 або 12, який відрізняється тим, що реакційноздатними функціональними групами на кінцях ланцюга є гідроксильні функціональні групи, а зшиваючим агентом є поліізоціанат.

14. Спосіб за п. 13, який відрізняється тим, що композиція також містить довголанцюговий поліол.

15. Спосіб за п. 11, який відрізняється тим, що реакційноздатними функціональними групами на кінцях ланцюга є карбоксильні функціональні групи, а зшиваючим агентом є поліепоксид або поліазиридин.

16. Спосіб за п. 11, який відрізняється тим, що композиція також містить принаймні одну сполуку, вибрану з групи, що включає пластифікатори, антиоксиданти і зшиваючі каталізатори.

17. Спосіб за п. 11, який відрізняється тим, що композицію піддають поперечному зшиванню нагріванням при температурі від 60°C до 150°C.

18. М'який, еластичний композиційний матеріал, що містить полімерну органічну матрицю і порошкоподібний металічний наповнювач, диспергований у полімерній матриці, який відрізняється тим, що твердість композиційного матеріалу за Шором становить від 2 до 30, відносна густина композиційного матеріалу становить від 1,0 до 2,9, відносна густина металічного наповнювача становить від 4 до 22, полімерною органічною матрицею є поперечно зшитий полібутадієн, який містить полібутадієнові ланцюги, з'єднані містковими зв'язками, причому середня молекулярна маса полібутадієнових ланцюгів становить від 500 до 10000.

19. Циліндричний патрон для вогнепальної зброї, який відрізняється тим, що він містить принаймні одну не смертельну кулю.

20. Циліндричний патрон за п. 19, який відрізняється тим, що діаметр патрона менший, ніж діаметр кулі.

21. Патрон за п. 20, який відрізняється тим, що його зовнішня стінка має принаймні один висвердлений паз для поворотного магазину, який входить до складу зарядженого моноліту.

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2003, N 11, 15.11.2003. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.