

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2016/126227 A1

(43) Дата международной публикации
11 августа 2016 (11.08.2016)

WIPO | РСТ

- (51) Международная патентная классификация:
F41A 21/30 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/UA2016/000014
- (22) Дата международной подачи:
03 февраля 2016 (03.02.2016)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
и 2015 00929 05 февраля 2015 (05.02.2015) UA
- (72) Изобретатели; и
- (71) Заявители : **ЮРЧЕНКО, Роман Анатольевич**
(**YURCHENKO, Roman Anatoliyovych**) [UA/UA]; вул.
Суворова, буд. 6, кв. 2, м. Красный Луч, Луганська
обл., 94502, м. Krasnyy Luch Luhanska obl. (UA).
ТАРАСОВ, Николай Анатольевич (**TARASOV,**
Mykola Anatoliyovych) [UA/UA]; вул. Рыбалка, буд. 9,
кв. 128, м. Новоград-Волыньский, Жытомырська обл.,
11709, м. Novohrad-Volynskyy Zhytomyrska obl. (UA).
- (74) Агент: **НИЗОВАЯ, Инна Александровна** (**NYZOVA,**
Inna Oleksandrivna); вул. Чаривна, 103-94, Запорижжя,
69071, Zaporizhzhya (UA).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся права заявителя подавать заявку на
патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

(54) Title: COMPENSATOR FOR REDUCING THE SOUND LEVEL OF A SHOT

(54) Название изобретения : КОМПЕНСАТОР СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ЗВУКА ВЫСТРЕЛА

(57) Abstract: The invention relates to the field of weaponry, and specifically to compensators for reducing the sound of a shot. The compensator comprises a hollow cylindrical housing with flanges. The flanges have openings for the ejection of a bullet. The composition of the housing includes: an internal chamber for the preliminary expansion of gases and, mounted in succession, gas expansion chambers and a final gas expansion chamber. Each of the gas expansion chambers is in the form of a coaxial external and internal cylinder. The final gas expansion chamber is in the form of an external cylinder. An internal element is formed inside the internal cylinders of the gas expansion chambers and the external cylinder of the final gas expansion chamber. The internal element is in the form of a truncated cone. Through-openings which are formed at an angle to the central axis of the expansion chamber are arranged uniformly on the wall of the internal cylinder. The technical result consists in effectively reducing the sound level of a shot with complete extinguishing of powder gases, and with the accuracy of fire being maintained and the design being simplified.

(57) Реферат: Изобретение относится к области вооружения, а именно к компенсаторам для снижения звука выстрела. Компенсатор включает пустотелый цилиндрический корпус с фланцами. Фланцы имеют отверстия для вылета пули. В состав корпуса входят: внутренняя камера предварительного расширения газов, последовательно установленные камеры расширения газов и конечная камера расширения газов. Каждая из камер расширения газов выполнена в виде соосных внешнего и внутреннего цилиндров. Конечная камера расширения газов выполнена в виде внешнего цилиндра. Внутри внутренних цилиндров камер расширения газов и внешнего цилиндра конечной камеры расширения газов выполнен внутренний элемент. Внутренний элемент имеет вид усеченного конуса. На стенке внутреннего цилиндра равномерно расположены сквозные отверстия, выполненные под углом к центральной оси камеры расширения. Технический результат заключается в эффективном снижении уровня звука выстрела при полном гашении пороховых газов, сохранении кучности стрельбы и упрощении конструкции.



WO 2016/126227 A1

Компенсатор снижения уровня звука выстрела

Изобретение относится к системам огнестрельного оружия, в частности к надульным устройствам камерного типа, и предназначено для 5 компенсации (снижения уровня) звука выстрела при проведении армейских и специальных операций, которые требуют применения стрелечного оружия с компенсатором, а также тренировочных, спортивных, учебных и других видов стрельб.

Причиной резкого и сильного звука, который образуется при выстреле, 10 являются газы, которые прорываются между пулей и стенками канала ствола, а именно их высокая температура, давление в канале ствола и высокая скорость на его дульном срезе. При сверхзвуковой скорости полета пули (свыше 320 м/с) впереди нее образовывается ударная волна, которая также выступает источником звука. Наиболее мощным источником звука являются 15 пороховые газы, которые вылетают из ствола вслед за пулей. Возле дульного среза ствола происходит быстрое расширение газов, которое сопровождается характерным звуковым эффектом с уровнем 100-135 дБ.

Для снижения уровня звука выстрела ставится задача понижения энергии пороховых газов, которые образуются при выстреле, давления 20 пороховых газов перед выходом в атмосферу до 1,9 кг/см², а температуры – до 15-30 °С, с помощью устройств в виде насадок на стандартное оружие (компенсаторов), в которых осуществляется энергетическое преобразование и гашение выходных газов.

Из уровня техники известен компенсатор снижения уровня звука 25 выстрела, который приведен в описании к патенту Российской Федерации на изобретение № 2437048 (заявка № 2010125640, дата подачи заявки 22.06.2010 г., индекс МПК F41A 21/30, опубл. 20.12.2011 г.).

Известный компенсатор имеет сложное конструктивное исполнение. В его пустотелом цилиндрическом корпусе с входным и выходным фланцами с

отверстиями для пролета пули расположена внутренняя камера предварительного расширения газов и внутренний набор последовательно установленных камер расширения газов с отклоняющими поверхностями. Корпус компенсатора выполнен из кожуха, который имеет две стенки, между которыми образован вакуум. В известном устройстве предусмотрено два вида камер расширения газов. Первая группа имеет конусообразные отклоняющие поверхности и имеет отверстия для пересечения газов в отдельные камеры, вторая группа (по ходу пули) имеет форму отклоняющих поверхностей в виде конусов, которые переходят в закругленную форму, и которые имеют на своих стенках отверстия для перетекания газов из камеры в камеру.

В известном устройстве ударная волна попадает в камеру предварительного расширения газов, где подлежит частичному изменению за счет ограниченного расширения в малом объеме. Пороховые газы давят на пулю, при этом молекулы газа на несколько порядков легче пули, поэтому, когда пуля достигает расширительной камеры, газы врываются в нее со скоростью, которая превышает скорость пули, и получают возможность влиять на пулю, закончив вращение в расширительной камере. Вследствие неминуемых погрешностей изготовления и сборки и малого объема камеры предварительного расширения газов, данное влияние будет несимметричным, вызывая ухудшение кучности стрельбы, что является недостатком.

После прохождения камеры предварительного расширения газов ударная волна попадает в камеры первой группы, где за счет направления газовых потоков от конусообразных отклоняющих поверхностей и попадания в отдельные камеры через отверстия для пересечения газов частично снижается энергетическая составляющая газового потока. Дальнейшее снижение ударного волнового потока осуществляется за счет второй группы камер расширения газов, где газы подлежат турбулизации и перетекают из

камеры в камеру, частично уменьшая свою энергию. Недостатком известного компенсатора является то, что уменьшение громкости звука осуществляется за счет падения давления пороховых газов вследствие перетекания газов из камеры в камеру при относительной турбулизации газового потока, что является недостаточным для эффективного снижения дульного давления пороховых газов. Вследствие недостаточного снижения энергии газовых потоков не обеспечивается полное тушение пламени пороховых газов, увеличивается передача тепла от газа к стенкам компенсатора, которая приводит к сильному нагреву деталей компенсатора.

В известном устройстве предусмотрено образование вакуума в пространстве между двумя стенками корпуса для дополнительного снижения передачи звукового импульса окружающей среде. Это также обуславливает сложность конструкции.

Таким образом, известный компенсатор снижения уровня звука выстрела имеет недостаточно эффективное снижение уровня звука выстрела при сложности конструкции, неполном тушении пламени пороховых газов и низкой кучности стрельбы.

Наиболее близким по технической сути и техническому результату, который достигается, является компенсатор снижения уровня звука выстрела, который представлен в описании к патенту Украины на полезную модель № 59598 (заявка № U201012512, дата подачи заявки 22.10.2010 г., индекс МПК F41A 21/30, опубл. 25.05.2011 г.).

Известный компенсатор снижения уровня звука выстрела включает пустотелый цилиндрический корпус с входными и выходными фланцами с отверстиями для пролета пули, с внутренней камерой предварительного расширения газов и с внутренним набором последовательно установленных камер расширения газов с отклоняющими поверхностями, которые выполнены с возможностью образования полости, которая объединяет камеры расширения газов и образует единое пространство с камерой

предварительного расширения газов. Отклоняющие поверхности камер расширения газов выполнены сориентированными к камере предварительного расширения газов. Внутренний набор последовательно установленных камер расширения газов и корпус отцентрированы между собой с помощью элементов, которые центрируют. Внутренний цилиндр выполнен с конусообразным расширением от конца последней камеры расширения газов до места соединения боковой поверхности корпуса с его внутренней торцевой поверхностью. В торцевой поверхности корпуса вокруг выходного отверстия пролета пули выполнены отверстия, которые соединены с внутренним набором последовательно установленных камер расширения газов.

После выстрела в известном устройстве газы, которые двигаются вслед за пулей, упираются в заднюю поверхность пули и расходятся в стороны в камере предварительного расширения газов. Ударно-звуковая волна, которая образуется, отбивается от внутренней стенки корпуса в камере предварительного расширения газов, оттесняется первой отклоняющей поверхностью первой камеры расширения газов и направляется в полость, которая объединяет камеры расширения газов. Газы, которые двигаются в полости вокруг набора камер расширения газов, упираются в конусообразное расширение последней из камер расширения газов и возвращаются в обратном направлении в камеру предварительного расширения газов. По мере прохождения пули через все камеры расширения газов остатки газов, которые двигаются за пулей, отсекаются последовательно в каждой из них. Газы постепенно выходят сквозь отверстие пролета пули и отверстия на торце корпуса.

В известном компенсаторе снижение энергии выходящих газов при выстреле осуществляется за счет перенаправления потоков газов для снижения их энергии при дальнейшем расширении их объема и запираании потоков для создания турбулентности, что способствует отдаче тепла

элементам конструкции. Снижение энергии пороховых газов способом, предусмотренным в известном компенсаторе, является малоэффективным. Недостатком известного компенсатора является незначительное снижение уровня звука выстрела за счет недостаточного понижения давления и температуры пороховых газов, что отрицательно влияет также на тушение пламени.

К недостаткам известного компенсатора также можно отнести недостаточный отвод тепла из расширяющихся камер, который сопровождается перегревом корпуса при длительной стрельбе. При частой стрельбе с таким компенсатором, по мере роста давления в камерах и нагрева конструктивных элементов, работоспособность устройства резко снижается. Если из него подряд осуществить два десятка выстрелов, «бесшумное» оружие превращается в обычное. Поэтому рекомендуется вести огонь одиночными выстрелами и с большими паузами, чтобы дать остыть всей конструкции.

Для достижения определенного уровня снижения громкости выстрела при сохранение кучности стрельбы известный компенсатор имеет сложную конструкцию. В частности, в конструкции для центрирования внутренних камер расширения газов предусмотрено наличие элементов, которые центрируют, и которые в значительной мере влияют на соосность камер расширения газов, от чего зависят баллистические характеристики оружия, а именно кучность стрельбы.

Таким образом, известный компенсатор снижения уровня звука выстрела имеет недостаточно эффективное снижение уровня звука выстрела при сложности конструкции, неполном тушении пламени пороховых газов и низкой кучности стрельбы.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования компенсатора снижения уровня звука выстрела, в котором путем внедрения новых конструктивных элементов, выполнения конструктивных элементов

по новому создаются условия для равномерного и последовательного расширения пороховых газов в полостях конструкции и для перенаправления потоков газов с целью их столкновения и самоликвидации, вследствие чего значительно снижается скорость, температура и давление газовых потоков, что обеспечивает значительное снижение энергии газовых потоков на выходе из компенсатора, что определяет эффективное снижение уровня звука выстрела при полном гашении пороховых газов, сохранении кучности стрельбы и упрощении конструкции.

Поставленная задача решается тем, что, в компенсаторе снижения уровня звука выстрела, который включает пустотелый цилиндрический корпус с входным и выходным фланцами с отверстиями для пролета пули, с внутренней камерой предварительного расширения газов и с внутренним набором последовательно установленных камер расширения газов с отклоняющими поверхностями, которые выполнены с возможностью образования полости, которая объединяет камеры расширения газов и образует единое пространство с камерой предварительного расширения газов, новым является то, что каждая из камер расширения газов выполнена в виде соосных внешнего и внутреннего цилиндров одинаковой длины, торцы которых с одной стороны соединены плоским кольцевым элементом с равномерно распределенными по поверхности сквозными отверстиями, внутри внутреннего цилиндра выполнен соединенный с ним со стороны соединения с плоским кольцевым элементом внутренний элемент, имеющий усеченный конус с углом между двумя противоположными образующими 45° - 70° , сужающийся в сторону не соединенных друг с другом торцов цилиндров, а диаметр его меньшего отверстия равен диаметру отверстия для пролета пули, на стенке внутреннего цилиндра ближе к мету соединения с плоским кольцевым элементом равномерно расположены по периметру сквозные отверстия, выполненные под углом к центральной оси камеры расширения, а центральные продольные оси этих отверстий являются

параллельными или близкими к параллельным стенке усеченного конуса, набор последовательно установленных камер расширения газов дополнительно оснащен конечной камерой расширения газов, которая выполнена в виде цилиндра, который соответствует внешнему цилиндру

5 камеры расширения газов, который соединен плоским кольцевым элементом с внутренним элементом, имеющим усеченный конус с углом между двумя противоположными образующими 45° - 70° , сужающийся в сторону свободного торца цилиндра, а диаметр его меньшего отверстия равен диаметру отверстия для пролета пули.

10 Между совокупностью существенных признаков изобретения, которое заявляется, и техническим результатом, который достигается, существует следующая причинно-следственная связь.

В соответствии с действием пороховых газов как идеального газа умножения величины давления и объема массы газа прямо пропорционально

15 его температуре. Таким образом, уменьшение давления потока пороховых газов, а значит и снижение звука выстрела, достигают увеличением их объема и снижением температуры перед выходом в атмосферу.

В заявленной конструкции компенсатора уменьшение энергии (давления, скорости и температуры) пороховых газов осуществляется за счет

20 их расширения, перетекания из камеры в камеру, столкновения со встречными потоками.

Выполнение каждой из камер расширения газов в виде соосных внешнего и внутреннего цилиндров одинаковой длины, торцы которых с одной стороны соединены плоским кольцевым элементом с равномерно

25 распределенными по поверхности сквозными отверстиями, выполнением внутри внутреннего цилиндра и соединение с ним со стороны соединения с плоским кольцевым элементом, внутреннего элемента, который имеет усеченный конус, позволяет собрать камеры расширения газов в последовательный их набор, образуя удлиненную цилиндрическую

конструкцию с центральным пространством для пролета пули. В этом наборе торцевые поверхности внутреннего и внешнего цилиндров соседних камер расширения газов стыкуются, образуя общие полости между поверхностями соседних конусов, полость для прохождения пули, а также общую полость
5 вдоль камер расширения газов, которая разделена на секции плоскими кольцевыми элементами с равномерно распределенными по поверхности сквозными отверстиями, и которая образует с камерой предварительного расширения газов единое пространство. Эффективному уменьшению энергии пороховых газов способствует расширение газов в довольно большом объеме
10 внутренней камеры предварительного расширения газов и в объеме полости между внутренними и внешними цилиндрами. Газы, попадая в камеру предварительного расширения газов, которая значительно больше объема канала ствола оружия, быстро заполняют ее объем, расширяясь, теряют часть своей энергии. Предварительное расширение в большом объеме и
15 значительное охлаждение газов не только уменьшает звук, но и отводит пороховые газы из канала ствола и уничтожает вспышку выстрела. При этом, исключается воспламеняемость пороховых газов как при первом, так и последующих выстрелах в серии выстрелов.

Ускоренный теплообмен с корпусом продолжается по ходу
20 дальнейшего перемещения газа в полость, которая объединяет камеры расширения газов. Сквозные отверстия, которые равномерно распределены по поверхности кольцевого элемента, который соединяет с одной стороны торцы соосных внешнего и внутреннего цилиндров камеры расширения газов, позволяют газам проходить в полость, которая занимает пространство
25 между этими цилиндрами. При прохождении газа сквозь отверстия осуществляется дополнительная отдача энергии газового потока стенкам кольцевого элемента и дополнительное образование небольшой турбулентности возле краев отверстий по ходу перемещения газового потока, что дополнительно снижает его скорость и потерю энергии.

Предусмотренное в конструкции последовательное размещение камер расширения газов позволяет постепенно снижать энергию пороховых газов согласно движению газового потока вдоль каждой последующей камеры.

Выполнение усеченного конуса внутреннего элемента, который сужается в сторону не соединенных друг с другом торцов цилиндров с диаметром его меньшего отверстия, который равен диаметру отверстия для пролета пули, и равномерное расположение по периметру на стенке внутреннего цилиндра ближе к месту соединения с плоским кольцевым элементом сквозных отверстий, позволяет беспрепятственно направлять потоки газов в полости камер расширения газов. Часть пороховых газов, которая опередила пулю, направляясь по ходу движения пули, отсекается стенками конуса, которые расположены под наклоном относительно газового потока и частично попадают в полости, образованные между стенками соседних конусов. Пороховые газы, которые следуют за пулей, через камеру предварительного расширения газов, перенаправляются в полость, которая образована между цилиндрами камер расширения газов, а часть газов, направляясь за пулей по ходу ее движения, отсекается стенками конуса, которые расположены под наклоном относительно газового потока, и частично также попадают в полости, которые образованы между стенками соседних конусов. Выполнение конуса с углом между двумя противоположными образующими 45° - 70° , выполнение сквозных отверстий на стенке внутреннего цилиндра под углом к центральной оси камеры расширения газов, центральные продольные оси которых являются параллельными или близкими к параллельным стенке конуса, создает наиболее благоприятные условия для движения газовых потоков в необходимом направлении. Выполнение усеченного конуса с углом между двумя противоположными образующими менее чем 45° нецелесообразно, поскольку приводит к необходимости увеличения диаметра компенсатора. Выполнение усеченного конуса с углом между двумя противоположными

образующими более чем 70° приводит к существенному уменьшению объема отсеченных газов. Учитывая то, что давление газов в общей полости между цилиндрами камер расширения газов больше чем давление газов, которые отсечены в полостях между стенками конусов, осуществляется
5 беспрепятственное (без торможения), направленное вдоль стенки усеченного конуса, проникновение потока газов через отверстия из полости между цилиндрами в полости между стенками конусов. В полостях между стенками усеченных конусов возле этих отверстий встречаются разнонаправленные потоки газов. Встречные потоки газов сталкиваются друг с другом и,
10 вследствие этого, теряют значительную часть своей кинетической энергии.

Дополнительное оснащение набора последовательно расположенных камер расширения газов конечной камерой расширения газов, которая выполнена в виде цилиндра, который соответствует внешнему цилиндру камеры расширения газов, который соединен плоским кольцевым элементом
15 с внутренним элементом, имеющим усеченный конус с углом между двумя противоположными образующими 45° - 70° , который сужается в сторону свободного торца цилиндра, а диаметр его меньшего отверстия равен диаметру отверстия для пролета пули, позволяет направить остатки потока газа из общей полости между цилиндрами камер расширения газов вдоль
20 стенки конуса в направлении, обратном движению пули, энергетически нейтрализуя встречные потоки в пространстве для пролета пули за счет того, что частицы газа противотоков, стыкуясь, теряют свою энергию.

Без усложнения конструкции компенсатора и без увеличения его габаритов в компенсаторе осуществляется увеличение пути, который
25 проходят пороховые газы (через камеру предварительного расширения газов и через полости между цилиндрами камер расширения газов), что влияет на улучшение кучности стрельбы, при этом, конструкцией полностью устраняется проблема влияния отражения ударной волны газов от

внутренних стенок кожуха, что положительно влияет на баланс пули и улучшает среднюю точку попадания.

Таким образом, заявляемый компенсатор имеет такие конструктивные особенности, которые обеспечивают эффективное снижение уровня звука
5 выстрела при полном тушении пламени пороховых газов, сохранении кучности стрельбы и упрощении конструкции.

Изобретение объясняется представленным чертежом, где на фиг. 1 – схематическое изображение продольного разреза компенсатора с распределением газовых потоков при прохождении пули сквозь компенсатор;
10 на фиг. 2 – камера расширения газов в разрезе; на фиг. 3 – вид слева камеры расширения газов; на фиг. 4 – вид справа камеры расширения газов.

Компенсатор снижения уровня звука выстрела в одном из возможных исполнений изобретения имеет пустотелый цилиндрический корпус 1 с входным фланцем 2 и выходным фланцем 3, которые имеют отверстия 4, 5
15 для пролета пули. Входной фланец 2 может быть выполнен с плоской или с конусной частью, или по другому. Входной фланец 2 выполнен с возможностью присоединения его устройством крепления 6 к стволу оружия. Устройство крепления 6 может быть выполнено разной формы, удлиненным или не удлиненным, с внутренней резьбой или с другим средством крепления
20 к стволу оружия. Диаметры отверстий 4, 5 для пролета пули зависят от калибра пули. Внутри корпуса 1 расположен набор последовательно установленных камер 7 предварительного расширения газов. Количество последовательно размещенных камер 7 расширения газов ограничивается размерами (длиной) корпуса компенсатора.

Внутри корпуса 1 перед камерами 7 расширения газов находится
25 камера 8 предварительного расширения газов, которая образована стенками входного фланца 2, стенками корпуса 1 и поверхностями первой камеры 7 расширения газов. Каждая из камер 7 расширения газов выполнена в виде коаксиальных внешнего цилиндра 9 и внутреннего цилиндра 10 одинаковой

длины, торцы которых с одной стороны соединены плоским кольцевым элементом 11. По поверхности кольцевого элемента 11 расположены сквозные отверстия 12, которые равномерно распределены. Внутри внутреннего цилиндра 10 выполнен соединенный с ним со стороны

5 соединения с плоским кольцевым элементом 11 внутренний элемент, имеющий усеченный конус 13, (поверхность которого является поверхностью, которая отклоняет потоки газов) с углом между двумя противоположными образующими срезанного конуса 45° - 70° (то есть, при условном продлении образующих усеченного конуса с образованием конуса,

10 с углом при вершине в осевом сечении этого конуса 45° - 70°), усеченный конус 13 сужается в сторону не соединенных друг с другом (свободных) торцов цилиндров 9, 10, а диаметр его меньшего отверстия равен диаметру отверстий 4, 5 для пролета пули. На стенке внутреннего цилиндра 10 вблизи места соединения с плоским кольцевым элементом 11 равномерно

15 расположены по периметру сквозные отверстия 14. Они выполнены под углом относительно центральной оси камеры 7 расширения, а центральные продольные оси этих отверстий 14 являются параллельными или близкими к параллельным стенке усеченного конуса 13. Сквозные отверстия 14 выполнены под углом преимущественно 22° - 35° между центральной осью

20 отверстия и центральной осью камеры расширения со стороны суженной части усеченного конуса.

Набор последовательно установленных камер 7 расширения газов дополнительно оснащен конечной камерой 15 расширения газов, которая состоит из цилиндра 16, который соответствует внешнему цилиндру 9

25 камеры 7 расширения газов, и который соединен плоским кольцевым элементом 17 с внутренним элементом, имеющим усеченный конус 18 с углом между двумя противоположными образующими 45° - 70° , усеченный конус 18 сужается в сторону свободного торца цилиндра 16, а диаметр его меньшего отверстия равен диаметру отверстий 4, 5 для пролета пули. При

этом меньшие отверстия усеченных конусов 13, 18 создают канал для пролета пули, их стенки являются отклоняющими поверхностями для потоков газа. При последовательном размещении камер 7 расширения газов и конечной камеры 15 расширения газов образовывается полость 19 между цилиндрами 9, 10 каждой из камер 7 расширения газов, которая образует единое пространство с камерой 8 предварительного расширения газов. Данная полость 19 имеет секционное распределение плоскими кольцевыми элементами 11 камер 7 расширения газов с равномерно распределенными по ее поверхности сквозными отверстиями 12. При последовательном размещении камер 7 расширения газов также образуется полость 20 между конусами двух соседних камер 7 расширения газов и стенкой одного внутреннего цилиндра 10. Целесообразно последовательно установленные камеры 7 расширения газов изготавливать из теплопоглощающего металла.

Компенсатор снижения уровня звука выстрела, который заявляется, работает следующим образом.

Корпус 1 компенсатора крепится к стволу оружия с помощью устройства крепления 6, которым оснащен входной фланец 2. Производят выстрел. Пуля сначала попадает через отверстие 4 входного фланца 2 в камеру 8 предварительного расширения газов. Газы, которые движутся вслед за пулей, имеют скорость большую, чем скорость пули, упираются в заднюю поверхность пули и расходятся в стороны. В это же время образовывается ударно-звуковая волна, которая отбивается от внутренней стенки корпуса 1, отдавая ей часть энергии, расширяясь и частично охлаждаясь. Предварительное расширение в большом объеме и значительное охлаждение газов не только уменьшает звук, но и ликвидирует вспышку выстрела. При этом, исключается воспламенение пороховых газов как при первом, так и последующих выстрелах в серии выстрелов. Далее поток пороховых газов направляется в полость 19, которая образована между внешними и внутренними цилиндрами 9, 10 последовательно размещенных камер 7

расширения газов. Данная полость разделена на сегменты, которые отделяются друг от друга кольцевым элементом 11 со сквозными отверстиями 12, который объединяет с одной стороны торцы коаксиальных внешних и внутренних цилиндров 9, 10 камер 7 расширения газов. Сквозные
5 отверстия 12, которые равномерно распределены по поверхности кольцевого элемента 11, позволяют проходить газам в полость 19, которая занимает пространство между этими цилиндрами 9, 10. При прохождении газа сквозь
10 данные сквозные отверстия 12 осуществляется дополнительная отдача энергии газового потока стенкам кольцевого элемента 11 и дополнительное образование небольшой турбулентности вблизи краев отверстий 12 по ходу перемещения газового потока, что дополнительно снижает его скорость и потерю энергии. Теплообмен со стенками корпуса 1 продолжается по ходу дальнейшего перемещения газа в полостях 19 между цилиндрами 9, 10 набора камер 7 расширения газов.

15 Одновременно с этим, часть пороховых газов, которая опередила пулю, направляясь по ходу движения пули, последовательно отсекается стенками усеченных конусов 13 камер 7 расширения газов, которые расположены под наклоном относительно газового потока, и частично попадают в полости 20, образованные между стенками усеченных конусов 13 соседних камер 7
20 расширения газов. Пороховые газы, которые следуют за пулей по ходу ее движения, также отсекаются стенками усеченных конусов 13 камер 7 расширения газов, которые расположены под наклоном относительно газового потока, и частично также попадают в полости 20, образованные между стенками усеченных конусов 13 соседних камер 7 расширения газов.

25 Учитывая то, что давление газов в общей полости 19 между цилиндрами 9, 10 камер 7 расширения газов выше чем давление газов, отсекаемых в полостях 20 между стенками усеченных конусов 13, осуществляется беспрепятственное проникновение потока газов через отверстия 14 из полости 19 между цилиндрами 9, 10 в полости 20 между

стенками усеченных конусов 13. В полостях 20 между стенками усеченных конусов 13 вблизи отверстий 14 встречаются разнонаправленные потоки газов. Встречные потоки газов сталкиваются друг с другом, вследствие чего теряют значительную часть своей кинетической энергии. Направлению потоков газов навстречу друг другу способствует выполнение отверстий 14 под углом относительно центральной оси камеры расширения, центральные продольные оси которых выполнены параллельными или близкими к параллельным стенке конуса 13.

При этом, остатки пороховых газов из полости 19 между цилиндрами 9, 10 последовательно установленных камер 7 расширения газов попадают в конечную камеру 15 расширения газов, где продвигаются вдоль стенки цилиндра 16, упираются в плоский кольцевой элемент 17 и вдоль стенки усеченного конуса 18 направляются в сторону, обратную движению пули, нейтрализуя встречный поток газа по ходу пролета пули.

Пуля покидает отверстие 5 для пролета пули выходного фланца 3, не испытав влияния от ударной волны, поскольку газы внутри корпуса не влияют на точность ее полета.

С целью испытания действия устройства, которое предлагается на предмет шумопоглощающих свойств и возможности тушения пламени выстрела, было проведено несколько экспериментальных серий выстрелов штатными патронами калибра 7,62 мм из охотничьего карабина АКММС-МФ. Каждая серия состояла из десяти патронов. Выстрелы происходили безотказно с первого нажатия на спусковой крючок. Ошибок при стрельбе не возникало. Результаты стрельбы свидетельствуют о значительном уменьшении звука выстрела при стрельбе и отсутствии пламени выстрела.

Заявляемый компенсатор снижения уровня звука выстрела может быть изготовлен на известном оборудовании, с использованием известных материалов и технологий, например, вытачиванием деталей устройства на высокоточных станках с программным управлением из теплопоглощающего

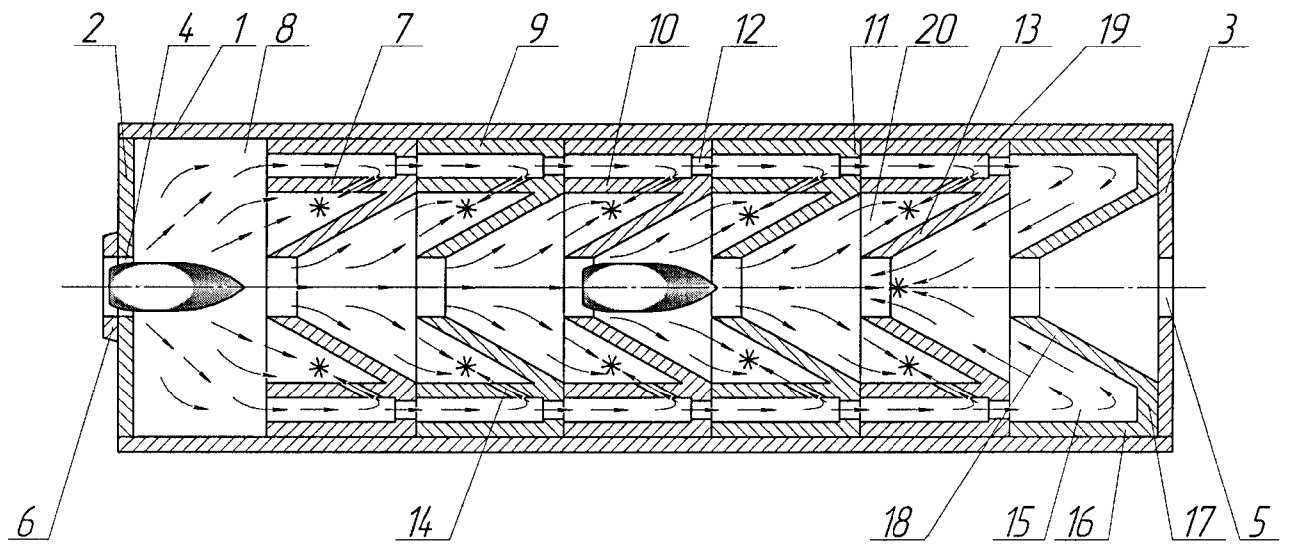
металла Д16Т (сплава дюрала и титана), что подтверждает промышленную пригодность объекта.

Формула

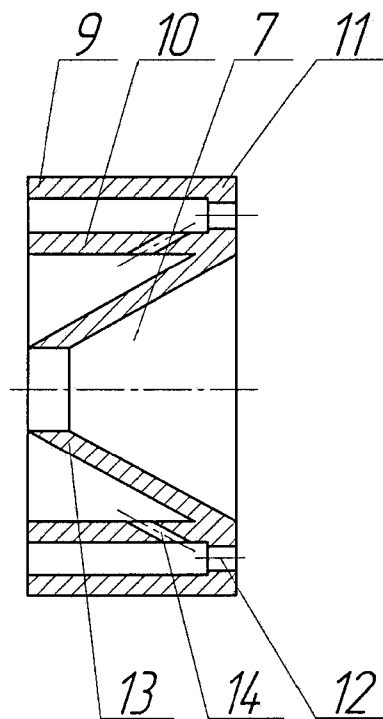
Компенсатор снижения уровня звука выстрела, который включает пустотелый цилиндрический корпус с входным и выходным фланцами с
5 отверстиями для пролета пули, с внутренней камерой предварительного расширения газов и с внутренним набором последовательно установленных камер расширения газов с отклоняющими поверхностями, которые выполнены с возможностью образования полости, которая объединяет камеры расширения газов и образует единое пространство с камерой
10 предварительного расширения газов, **который отличается тем, что** каждая из камер расширения газов выполнена в виде соосных внешнего и внутреннего цилиндров одинаковой длины, торцы которых с одной стороны соединены плоским кольцевым элементом с равномерно распределенными по поверхности сквозными отверстиями, внутри внутреннего цилиндра
15 выполнен соединенный с ним со стороны соединения с плоским кольцевым элементом внутренний элемент, имеющий усеченный конус с углом между двумя противоположными образующими 45° - 70° , сужающийся в сторону не соединенных друг с другом торцов цилиндров, а диаметр его меньшего отверстия равен диаметру отверстия для пролета пули, на стенке внутреннего
20 цилиндра ближе к мету соединения с плоским кольцевым элементом равномерно расположены по периметру сквозные отверстия, выполненные под углом к центральной оси камеры расширения, а центральные продольные оси этих отверстий являются параллельными или близкими к параллельным стенке усеченного конуса, набор последовательно
25 установленных камер расширения газов дополнительно оснащен конечной камерой расширения газов, которая выполнена в виде цилиндра, который соответствует внешнему цилиндру камеры расширения газов, который соединен плоским кольцевым элементом с внутренним элементом, имеющим усеченный конус с углом между двумя противоположными образующими

45°-70°, сужающийся в сторону свободного торца цилиндра, а диаметр его меньшего отверстия равен диаметру отверстия для пролета пули.

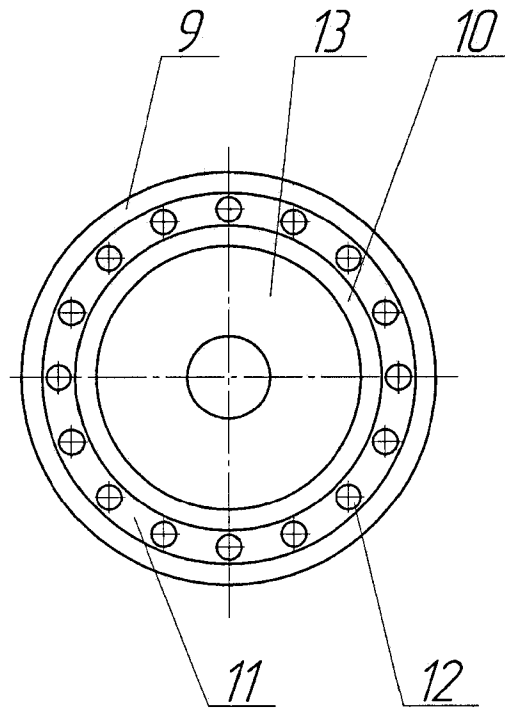
.



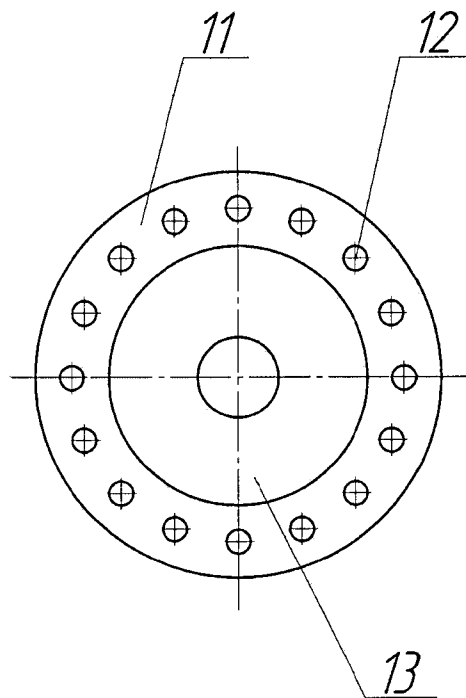
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/UA 2016/000014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E41A 21/30 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F41A 21/00, 21/30-21/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE,
Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/0224575 A1 (GEMTECH et al.) 14.08.2014	1
A	US 2012/0180624 A1 (STEPHEN P.TROY et al.) 19.07.2012	1
A, D	RU 2437048 C1 (SOLOVTSOV EVGENY VALERIEVICH) 20.12.2011	1
A	US 8844422 B1 (UT-BATTELLE, LLC) 30.09.2014	1
A	US 4291610 A (SHIMON WALSER) 09.29. 1981	1
A	US 2014/0360807 A1 (THOMAS MCKENZIE) 11.12.2014	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 May 2016 (12.05.2016)

Date of mailing of the international search report

26 May 2016 (26.05.2016)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/UA 2016/000014

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>F41A 21/30 (2006.01)</i>		
Согласно Международной патентной классификации МПК		
В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) F41A 21/00, 21/30-21/34		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE, Information Retrieval System of FIPS		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US 2014/0224575 A1 (GEMTECH et al.) 14.08.2014	1
A	US 2012/0180624 A1 (STEPHEN P.TROY et al.) 19.07.2012	1
A, D	RU 2437048 C1 (СОЛОВЦОВ ЕВГЕНИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ) 20.12.2011	1
A	US 8844422 B1 (UT-BATTELLE, LLC) 30.09.2014	1
A	US 4291610 A (SHIMON WALSER) 09.29. 1981	1
A	US 2014/0360807 A1 (THOMAS MCKENZIE) 11.12.2014	1
☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	
“О” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		
“Р” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета		
Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске	
12 мая 2016 (12.05.2016)	26 мая 2016 (26.05.2016)	
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37	Уполномоченное лицо: Мингилевич Д.Ю. Телефон № (499) 240-25-91	