

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **219768**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **399432**

(22) Data zgłoszenia: **05.06.2012**

(51) Int.Cl.

F41H 5/00 (2006.01)

F41H 5/04 (2006.01)

F41H 5/02 (2006.01)

F41H 5/013 (2006.01)

(54)

Modułowy, warstwowy, pasywny pancerz kompozytowy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

09.12.2013 BUP 25/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.07.2015 WUP 07/15

(73) Uprawniony z patentu:

**WOJSKOWY INSTYTUT TECHNICZNY
UZBROJENIA, Zielonka, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

ADAM BOGUSŁAW WIŚNIEWSKI, Zielonka, PL

PL 219768 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest modułowy, warstwowy, pasywny pancerz kompozytowy przedstawiony w dwóch wersjach, przeznaczony do ochrony zasadniczego pancerza przed przebicciem pociskami mało- i średniokalibrowymi – zwykłymi i przeciwpancernymi, składający się z paneli w postaci metalowych kaset zawierających warstwy płyt ceramicznych, blachy ze stopu aluminium i/lub blachy stalowe oraz warstwy z tworzyw sztucznych, zamocowanych do zasadniczego pancerza za pomocą elementów mocująco-dystansowych zawierających śruby i opcjonalnie ceowniki, przy czym miejsca przylegania paneli poprzez ich sąsiednie ściany boczne są zasłanianie przez listwy osłonowe leżące wzdłuż tych ścian.

Znane są warstwowe pancerze pasywne zbudowane z paneli składających się z warstw płyt ceramicznych, warstw/blach ze stopu aluminium i/lub blach stalowych oraz warstw z tworzyw sztucznych czołowo połączonych, zazwyczaj klejem. Panele mogą być mocowane do zasadniczego pancerza za pomocą zespołów dystansowo-mocujących zawierających śruby i ceowniki.

Na przykład w polskim wynalazku PL183721 podany jest opis segmentowego (modułowego) warstwowego pancerza pasywnego zawierającego warstwy ceramiczne umieszczone w segmentach (modułach) zamocowanych na ramach w postaci ceowników oddzielających segmenty od pancerza zasadniczego, spełniających rolę elementów dystansowych. Ceowniki te zamontowane są do segmentów i zasadniczego pancerza za pomocą śrub przechodzących przez otwory przelotowe wykonane w ich równoległych ścianach oraz odpowiednio w obudowie kaset i zasadniczym pancerzu.

Z kolei opis patentowy PL181177B1 przedstawia m.in. dwie odmiany wynalazku modułowego (panelowego), warstwowego pancerza zamocowanego rozłącznie od strony ostrzału do zasadniczego (chronionego) pancerza. Modułowy pancerz warstwowy składa się z prostopadłościennych kaset mieszczących warstwy ceramiczne.

Według pierwszej odmiany niniejszego wynalazku, kasety montowane są na zasadniczym pancerzu za pomocą prowadnic, korzystnie o przekroju kątownika lub teownika. W prowadnicach kasety są unieruchomione listwami usztywniającymi, wcisniętymi między kasety i prowadnice, spełniającymi funkcje klinów. Zastosowanie prowadnic zmniejsza nierówność zewnętrzną segmentowej warstwy ochronnej, wypełniając odstępy między bocznymi ścianami kaset a także umożliwia ich łatwy montaż i demontaż.

Druga odmiana wynalazku polega na wyposażeniu elementów dociskających kasety do pancerza zasadniczego w płytki z otworami, przez które przechodzą śruby, przy czym płytki te przylegają i dociskają częścią swych dolnych powierzchni do górnych powierzchni kaset, zaś gwintowane części śrub wkręcone są w tuleje usytuowane współosiowo z otworami płytek i zamontowane są do pancerza zasadniczego. Otwory w płytkach znajdują się nad obszarami między kasetami. Usunięcie śrub łączących upraszcza proces technologiczny wytwarzania kaset, ponieważ nie stwarza konieczności wykonywania w nich specjalnych otworów na śruby.

W niemieckim i francuskim zgłoszeniu wynalazków odpowiednio oznaczonych jako DE4119138 oraz FR9308996 opisane są pancerze pasywne w postaci paneli zamontowanych do osłanianego pancerza zasadniczego za pomocą śrub przechodzących przez panele i wchodzących do gwintowanych otworów tulei zamocowanych do zasadniczego pancerza, stanowiących elementy dystansowe między panelami a pancerzem. Tuleje dystansowe i łby śrub stanowią elementy dociskane do paneli po obu stronach ich płaszczyzn czołowych.

W amerykańskim zgłoszeniu wynalazku, oznaczonym jako US2009/0269552 opisane jest połączenie metalowych i ceramicznych płyt pancerza, ułożonych warstwowo, przez które przechodzą śruby z łbem w postaci stożka obrotowego skierowanego wierzchołkiem na przeciw kierunku ostrzału. Śruby te osadzone są swymi obu końcami w gwintowanych tulejach z kołnierzami, tworząc uchwyty ściskające płyty.

Z kolei w amerykańskim wynalazku US6332390 opisane jest zastosowanie szklanych i ceramicznych listew zasłaniających brzegi sąsiednich, ceramicznych paneli pancerza wraz z obszarami przylegającymi do tych brzegów. Listwy osłonowe są przyklejone do przednich czołowych płaszczyzn paneli, od strony ostrzału. Dodatkowo, listwy i panele pokryte są warstwą laminatową wychwytyjącą w znacznym stopniu odłamki powstające w wyniku uderzenia pocisku w pancerz, pochodzące głównie z paneli ceramicznych, które wyhamowują i zatrzymują pocisk, uniemożliwiając przebicie pancerza.

Istota pierwszej odmiany wynalazku modułowego, warstwowego, pasywnego pancerza kompozytowego składającego się z paneli w postaci kaset metalowych zawierających warstwy płyt cera-

micznych, blachy ze stopu aluminium i/lub blachy stalowe oraz warstwy z tworzyw sztucznych, częściowo osłanianych od strony ostrzału listwami zasłaniającymi krawędzie czołowe sąsiednich paneli, przy czym panele zamontowane są od strony ostrzału do zasadniczego pancerza za pomocą zespołów mocujących posiadających śruby dystansowe przechodzące przez otwory przelotowe wykonane w panelach przy ich narożach i osadzone swymi końcami w gwintowanych tulejach zamocowanych do zasadniczego pancerza, polega na tym, że na końcach śrub dystansowych, od strony ostrzału pociskami, zamocowane są nakrętki o zarysie stożka obrotowego, którego wierzchołek jest skierowany na przeciw nadlatujących pocisków, opierające się o przednią płaszczyznę czołową paneli poprzez podkładki, zaś po przeciwnej stronie paneli, na śrubach dystansowych nakręcone są tuleje dociskane do paneli przeciwnakrętkami, natomiast w gwintowane otwory tulei bezpośrednio zamocowanych do zasadniczego pancerza wkręcone są pośrednie tuleje, w których gwintowanych, wzdłużnych, nieprzelotowych otworach umieszczone są drugie końce śrub dystansowych na głębokość mniejszą niż długość tych otworów. Ponadto, na śruby dystansowe nakręcone są nakrętki opierające się o czołową płaszczyznę pośrednich tulei, zaś listwy zasłaniające krawędzie sąsiednich paneli mają przekrój poprzeczny przyzmy skierowanej wierzchołkową krawędzią w kierunku nadlatujących pocisków i są przymocowane do paneli poprzez połączenie spawane w postaci spoin pachwinowych łączących krawędzie podkładek ze wzdłużnymi, bocznymi ścianami listew.

Istota drugiej odmiany wynalazku modułowego, warstwowego, pasywnego pancerza kompozytowego składającego się z paneli w postaci kaset metalowych zawierających warstwy płyt ceramicznych, blachy ze stopu aluminium i/lub blachy stalowe oraz warstwy z tworzyw sztucznych, częściowo osłanianych od strony ostrzału listwami zasłaniającymi krawędzie czołowe sąsiednich paneli, przy czym panele zamontowane są od strony ostrzału do zasadniczego pancerza za pomocą dystansowych zespołów mocujących zawierających elementy o przekroju poprzecznym ceownika i śrub, usytuowanych przy narożach paneli, polega na tym, że ceowniki zespołu mocującego obejmują swymi równoległymi ścianami panele po bokach, przy narożach paneli oraz mają otwory przelotowe wykonane w równoległych ścianach, usytuowane na przeciw siebie, przez które przechodzą odpowiednio zewnętrzne, dociskowe śruby usytuowane bliżej nadlatujących pocisków oraz dystansowe śruby mocujące panele we wnękach ceowników, usytuowane bliżej zasadniczego pancerza, przy czym zewnętrzne śruby dociskowe dociskają podkładki do przednich czołowych ścian paneli, zaś śruby dystansowe są dociskane do tylnych czołowych ścian paneli poprzez tuleje nakręcone na gwint śrub dystansowych oraz poprzez przeciwnakrętki dociskające te tuleje do ceowników. Drugie końce śrub dystansowych skierowane w kierunku zasadniczego pancerza wkręcone są w gwintowane, wzdłużne, nieprzelotowe otwory pośrednich tulei na głębokość mniejszą niż długość tych otworów. Z kolei tuleje pośrednie są wkręcone w gwintowane otwory tulei bezpośrednio zamocowanych do zasadniczego pancerza. Ponadto, na śruby dystansowe nakręcone są nakrętki opierające się o czołową płaszczyznę pośrednich tulei, zaś listwy zasłaniające krawędzie sąsiednich paneli usytuowane są równolegle do ramion ceowników, mają przekrój poprzeczny przyzmy skierowanej wierzchołkową krawędzią w kierunku ostrzału i są przymocowane do paneli poprzez połączenia spawane w postaci spoin pachwinowych łączących krawędzie podkładek ze wzdłużnymi, bocznymi ścianami listew.

Zastosowanie opracowanych według obu odmian wynalazku zespołów łączących panele z pancerzem zasadniczym zapewnia pewne i sztywne połączenie paneli z pancerzem zasadniczym, w tym pewne podparcie paneli oraz umożliwia stosunkowo łatwy montaż i demontaż paneli (np. uszkodzonych w wyniku ostrzału), zwłaszcza dzięki tulejom współpracującym z przeciwnakrętkami, w wyniku czego powstaje połączenie szybko złączne/rozłączne pozwalające na szybkie połączenie śruby dystansowej z pancerzem zasadniczym albo jej odłączenie od pancerza.

Zastosowanie zespołów dystansowych według drugiej odmiany wynalazku, łączących panele z pancerzem zasadniczym poprzez ceowniki i śruby dociskowe oraz dystansowe, które nie przechodzą przez warstwy paneli, umożliwia nie tylko łatwy montaż i demontaż paneli (np. uszkodzonych w wyniku ostrzału) jak w przypadku pierwszej odmiany wynalazku, lecz pozwala uniknąć trudnych operacji technologicznych wykonania otworów przelotowych w warstwowym układach materiałowych paneli, gdzie warstwy wykonane z różnych materiałów charakteryzujących się zróżnicowanymi właściwościami w zakresie twardości, kruchości, ciągliwości, np. w bardzo twardych i małych płytkach ceramiki i bardzo miękkiej blachy ze stopu aluminium. W związku z tym nie zachodzi wymóg hermetyzowania otworów przelotowych w panelach ochronnych, charakterystyczny dla pancerzy pasywnych z otworami przelotowymi.

Zastosowanie w ramach pierwszej odmiany wynalazku stożkowej nakrętki na śrubie dystansowej, skierowanej wierzchołkiem stożka naprzeciw ostrzału zapobiega przed przebicciem się pocisku przez panel, gdy uderzy wzdłuż osi śruby dystansowej lub blisko tej osi, ponieważ stożkowa pobocznica spowoduje odchylenie trajektorii lotu pocisku, zakłócając jego ruch oraz kierując go bezpośrednio na warstwowy układ materiałowy panelu, w wyniku czego pocisk jest wyhamowywany i/lub deformowany i/lub niszczone, zwłaszcza na twardej warstwie ceramiki, która absorbuje znaczną część energii kinetycznej/uderzenia pocisku. Analogiczną funkcję osłaniającą brzegi sąsiednich paneli spełniają listwy.

Przedmiot wynalazku pokazany jest na przykładach wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia pierwszą odmianę modułowego, warstwowego, pasywnego pancerza kompozytowego w przekroju pionowym, zaś Fig. 2 i Fig. 3 przedstawiają drugą odmianę modułowego, warstwowego, pasywnego pancerza kompozytowego w przekrojach pionowych, w płaszczyznach wzajemnie prostopadłych przechodzących przez połączenia dystansowo-mocujące paneli, ceowniki i śruby dociskające.

Przykład 1

Modułowy, warstwowy, pasywny pancerz kompozytowy według pierwszej odmiany wynalazku zbudowany jest z paneli 3 w postaci kaset metalowych zawierających warstwę płyt ceramicznych 15, blachę ze stopu aluminium 16 oraz warstwę wykonaną z tworzywa sztucznego 17. Panele 3 są częściowo osłaniane od strony ostrzału pociskami 14 listwami 12 zasłaniającymi krawędzie czołowe sąsiednich paneli 3, przy czym listwy 12 mają przekrój poprzeczny przyzmy skierowanej wierzchołkową krawędzią w kierunku nadlatujących pocisków 14. Panele 3 zamontowane są do zasadniczego pancerza 8 za pomocą zespołów mocujących posiadających śruby dystansowe 1 przechodzące przez otwory przelotowe wykonane w panelach 3 przy ich narożach. Na końcach śrub dystansowych 1, od strony ostrzału pociskami 14, zamocowane są nakrętki 2 o zarysie stożka obrotowego, którego wierzchołek jest skierowany na przeciw nadlatujących pocisków 14, opierające się o przednią płaszczyznę czołową paneli 3 poprzez podkładki 4, zaś po przeciwnej stronie paneli 3, na gwint śrub dystansowych 1 nakręcone są tuleje 5 dociskane do paneli 3 przeciwnakrętkami 6, natomiast w gwintowane otwory tulei 7 bezpośrednio zamocowanych do zasadniczego pancerza 8 wkręcone są pośrednie tuleje 9, w których gwintowanych, wzdłużnych, nieprzelotowych otworach 10 umieszczone są drugie końce śrub dystansowych 1 na głębokość mniejszą niż długość otworów 10. Dodatkowo, na śruby dystansowe 1 nakręcone są nakrętki 11 opierające się o czołową płaszczyznę pośrednich tulei 9. Poza tym, osłonowe listwy 12 są przymocowane do paneli 3 poprzez połączenie spawane 13 w postaci spoin pachwinowych łączących krawędzie podkładek 4 ze wzdłużnymi, bocznymi ścianami listew 12.

Przykład 2

Modułowy, warstwowy, pasywny pancerz kompozytowy według drugiej odmiany wynalazku zbudowany jest z paneli 3 w postaci kaset metalowych zawierających warstwę płyt ceramicznych 15, blachę ze stopu aluminium 16 oraz warstwę wykonaną z tworzywa sztucznego 17. Panele 3 są częściowo osłaniane od strony ostrzału pociskami 14 listwami 12 zasłaniającymi krawędzie czołowe sąsiednich paneli 3, przy czym listwy 12 mają przekrój poprzeczny przyzmy skierowanej wierzchołkową krawędzią w kierunku nadlatujących pocisków 14. Zespół mocujący panele 3 w ustalonej odległości od pancerza zasadniczego 8 składa się z ceowników 18 obejmujących swymi równoległymi ścianami panele 3 po bokach, przy ich narożach. Ceowniki 18 mają otwory przelotowe wykonane w równoległych ścianach, usytuowane na przeciw siebie, przez które przechodzą odpowiednio dociskowe śruby 19 usytuowane bliżej nadlatujących pocisków 14 oraz dystansowe śruby 1 mocujące panele 3 we wnękach ceowników 18, usytuowane bliżej zasadniczego pancerza 8. Śruby 19 dociskają podkładki 4 do przednich czołowych ścian paneli 3, zaś śruby dystansowe 1 są dociskane do tylnych, czołowych ścian paneli 3 poprzez tuleje 5 nakręcone na gwint śrub 1 oraz poprzez przeciwnakrętki 6 dociskające tuleje 5 do ceowników 18. Drugie końce śrub dystansowych 1 skierowane w kierunku zasadniczego pancerza 8 wkręcone są w gwintowane, wzdłużne, nieprzelotowe otwory 10 pośredniej tulei 9 na głębokość mniejszą niż długość otworu 10. Z kolei pośrednie tuleje 9 są wkręcone w gwintowane otwory tulei 7 bezpośrednio zamocowanych do zasadniczego pancerza 8. Ponadto, na śruby dystansowe 1 nakręcone są nakrętki 11 opierające się o czołową płaszczyznę pośrednich tulei 9. Poza tym, listwy 12 usytuowane są równolegle do ramion ceowników 18 i są przymocowane do paneli 3 poprzez połączenia spawane 13 w postaci spoin pachwinowych łączących krawędzie podkładek 4 ze wzdłużnymi, bocznymi ścianami listew 12.

Pociski 14 lub odłamki uderzając w modułowy, warstwowy, pasywny pancerz kompozytowy tracą energię kinetyczną na kolejno napotykanymi warstwami, paneli 3, tj. warstwie ceramicznej 15, warstwie wykonanej ze stopu aluminium 16 oraz warstwie z tworzywa sztucznego 17, zwłaszcza na warstwie ceramicznej 15. Podczas oddziaływania z pancerzem, pociski 14 są wyhamowy-

wane/zatrzymywane lub zmieniają kierunek wnikania w pancerz, ulegając odkształceniom sprężystym i plastycznym, a nawet zniszczeniu. W wyniku zatrzymania pocisków 14 w objętości panelu 3, zasadniczy pancerz 8 jest chroniony przed ich niszczącym działaniem.

W przypadku uderzenia pocisku 14 w elementy mocująco-dystansowe, zwłaszcza stożkowe nakrętki 2 lub osłonowe listwy 12, lot pocisku 14 ulega destabilizacji, co w znacznym stopniu przyczynia się do jego zatrzymania lub rykoszetowania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Modułowy, warstwowy, pasywny pancerz kompozytowy przeznaczony do ochrony zasadniczego pancerza przed przebicciem pociskami mało- i średniokalibrowymi – zwykłymi i przeciwpancernymi, składający się z paneli w postaci kaset metalowych zawierających warstwy płyt ceramicznych, blachy ze stopu aluminium i/lub blachy stalowe oraz warstwy z tworzyw sztucznych, częściowo osłanianych od strony ostrzału listwami zasłaniającymi krawędzie czołowe sąsiednich paneli, przy czym panele zamontowane są od strony ostrzału do zasadniczego pancerza za pomocą dystansowych zespołów mocujących posiadających śruby dystansowe przechodzące przez otwory przelotowe wykonane w panelach przy ich narożach i osadzone swymi końcami w gwintowanych tulejach zamocowanych do zasadniczego pancerza, **znamienny tym**, że na końcach śrub dystansowych (1), od strony ostrzału pociskami (14), zamocowane są nakrętki (2) o zarysie stożka obrotowego, którego wierzchołek jest skierowany na przeciw nadlatujących pocisków (14), opierające się o przednią płaszczyznę czołową paneli (3) poprzez podkładki (4), zaś po przeciwnej stronie paneli (3), na śrubach dystansowych (1) nakręcone są tuleje (5) dociskane do paneli (3) przeciwnakrętkami (6), natomiast w gwintowane otwory tulei (7) bezpośrednio zamocowanych do zasadniczego pancerza (8) wkręcone są pośrednie tuleje (9), w których gwintowanych, wzdłużnych, nieprzelotowych otworach (10) umieszczone są drugie końce śrub dystansowych (1) na głębokość mniejszą niż długość tych otworów (10), przy czym na śruby dystansowe (1) nakręcone są nakrętki (11) opierające się o czołową płaszczyznę pośrednich tulei (9), a ponadto listwy (12) zasłaniające krawędzie sąsiednich paneli (3) mają przekrój poprzeczny przyzmy skierowanej wierzchołkową krawędzią w kierunku nadlatujących pocisków (14) i są przymocowane do paneli (3) poprzez połączenia spawane (13) w postaci spoin pachwinowych łączących krawędzie podkładek (4) ze wzdłużnymi, bocznymi ścianami listew (12).

2. Modułowy, warstwowy, pasywny pancerz kompozytowy przeznaczony do ochrony zasadniczego pancerza przed przebicciem pociskami mało- i średniokalibrowymi – zwykłymi i przeciwpancernymi, składający się z paneli w postaci kaset metalowych zawierających warstwy płyt ceramicznych, blachy ze stopu aluminium i/lub blachy stalowe oraz warstwy z tworzyw sztucznych, częściowo osłanianych od strony ostrzału listwami zasłaniającymi krawędzie czołowe sąsiednich paneli, przy czym panele zamontowane są od strony ostrzału do zasadniczego pancerza za pomocą dystansowych zespołów mocujących zawierających elementy o przekroju poprzecznym ceownika i śrub, usytuowanych przy narożach paneli, **znamienny tym**, że ceowniki (18) zespołów mocujących obejmują swymi równoległymi ścianami panele (3) po bokach, przy narożach paneli (3) oraz mają otwory przelotowe wykonane w równoległych ścianach, usytuowane na przeciw siebie, przez które przechodzą odpowiednio dociskowe śruby (19) usytuowane od strony nadlatujących pocisków (14) oraz dystansowe śruby (1) mocujące panele (3) we wnękach ceowników (18), usytuowane bliżej zasadniczego pancerza (8), przy czym śruby (19) dociskają podkładki (4) do przednich czołowych ścian paneli (3), zaś śruby dystansowe (1) są dociskane do tylnych czołowych ścian paneli (3) poprzez tuleje (5) nakręcone na gwint śrub (1) oraz poprzez przeciwnakrętki (6) dociskające tuleje (5) do ceowników (18), natomiast drugie końce śrub dystansowych (1) skierowane w kierunku zasadniczego pancerza (8) wkręcone są w gwintowane, nieprzelotowe, wzdłużne otwory (10) pośrednich tulei (9) na głębokość mniejszą niż długość tych otworów (10), przy czym pośrednie tuleje (9) są wkręcone w gwintowane otwory tulei (7) bezpośrednio zamocowanych do zasadniczego pancerza (8), a ponadto, na śruby dystansowe (1) nakręcone są nakrętki (11) opierające się o czołową płaszczyznę pośrednich tulei (9), zaś listwy (12) zasłaniające krawędzie sąsiednich paneli (3) usytuowane są równolegle do ramion ceowników (18), mają przekrój poprzeczny przyzmy skierowanej wierzchołkową krawędzią w kierunku ostrzału pociskami (14) i są przymocowane do paneli (3) poprzez połączenia spawane (13) w postaci spoin pachwinowych łączących krawędzie podkładek (4) ze wzdłużnymi, bocznymi ścianami listew (12).

Rysunki

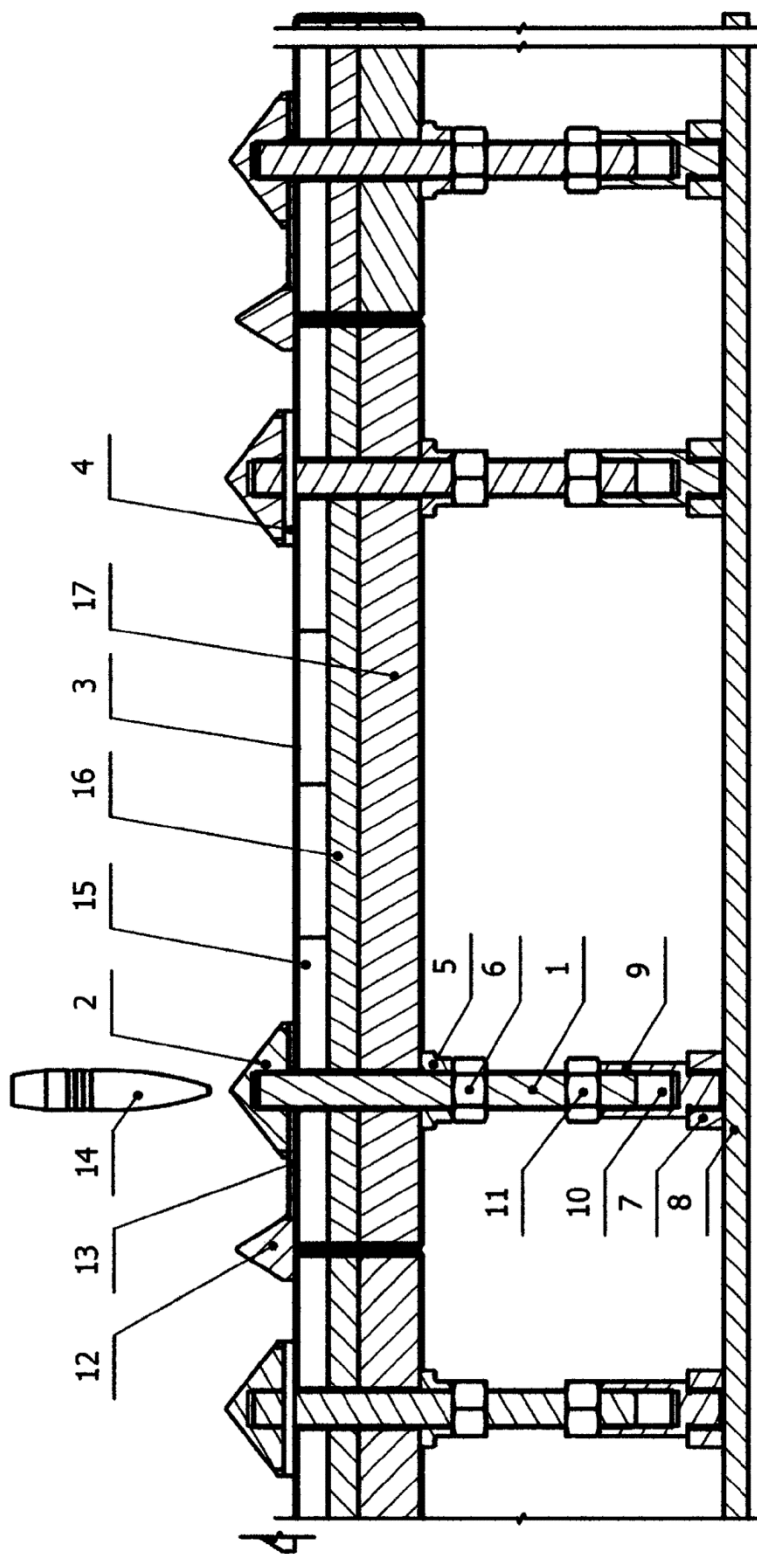


Fig. 1

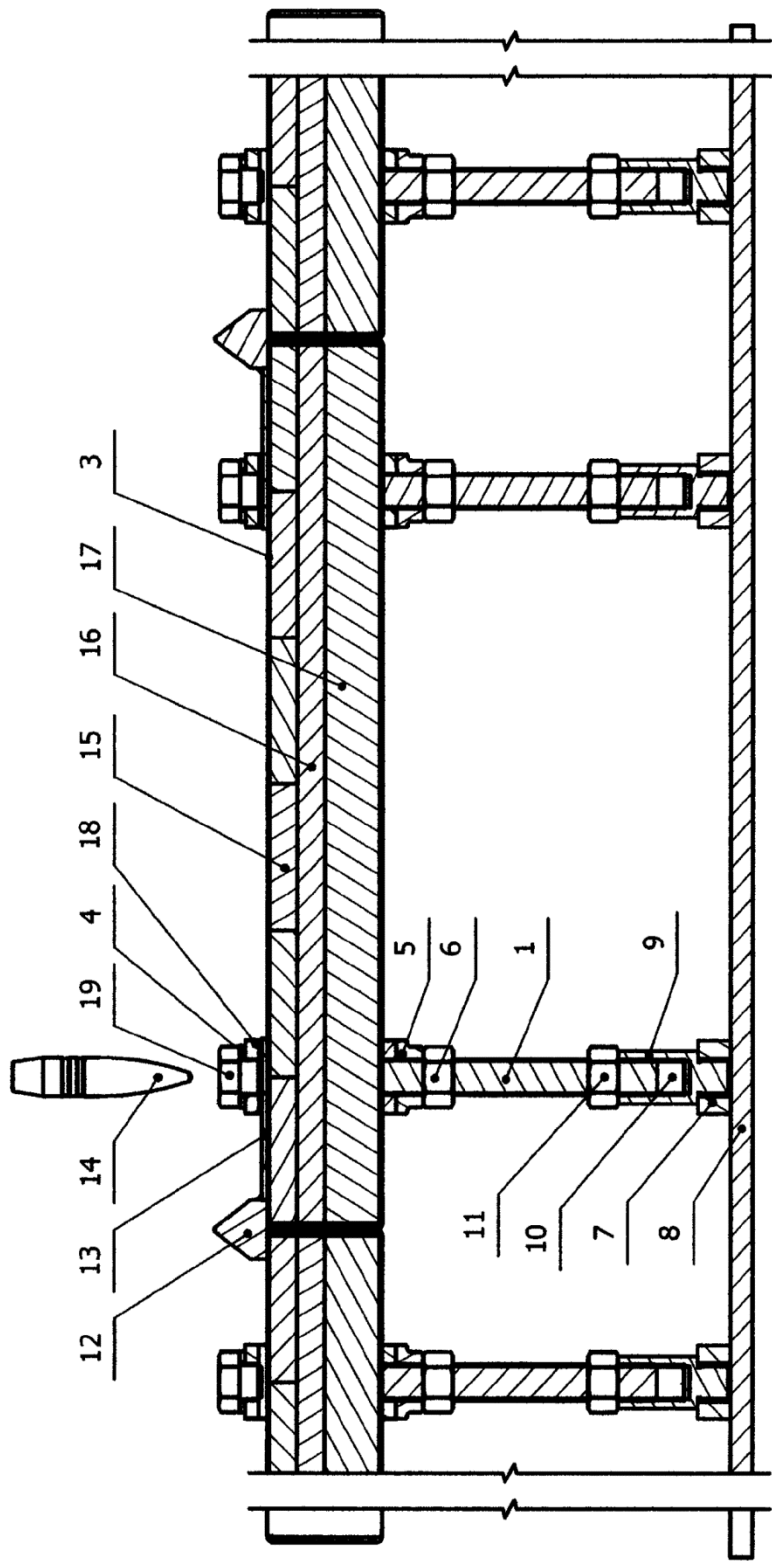
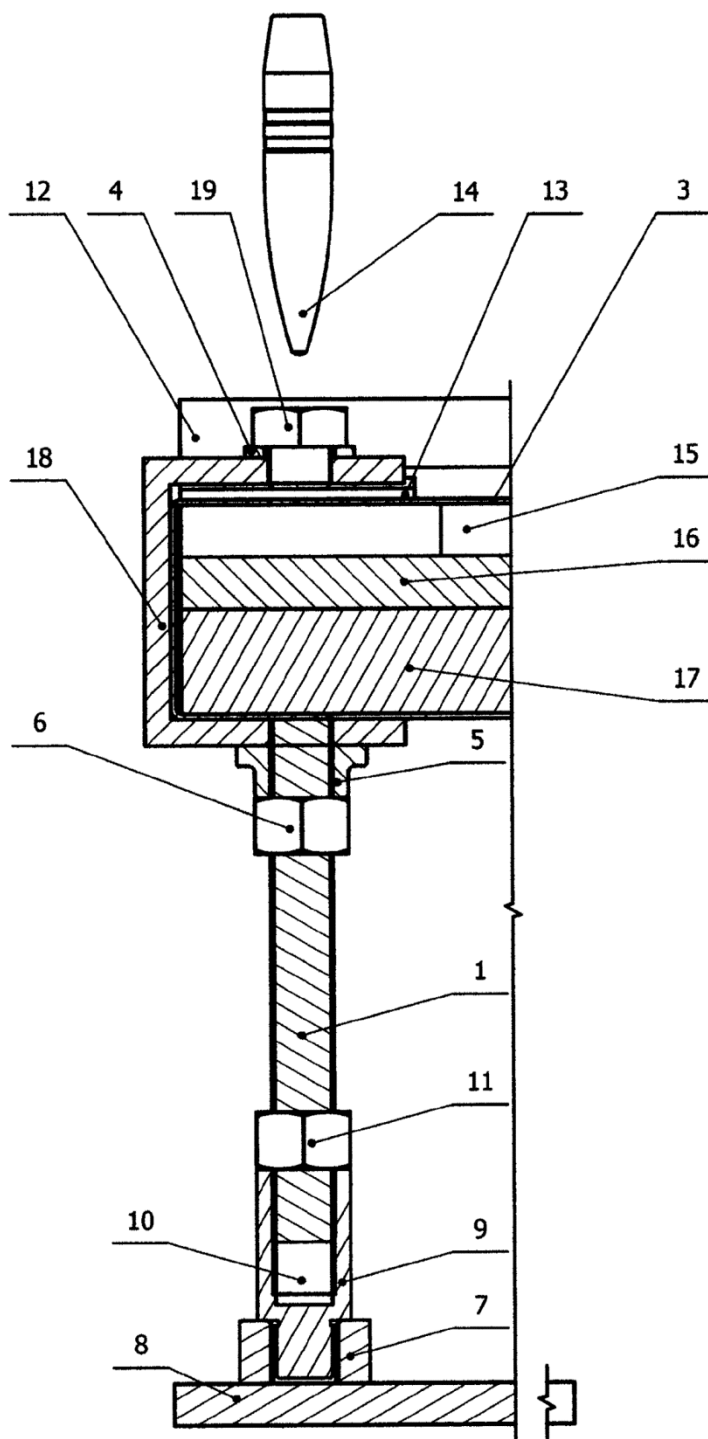


Fig. 2

**Fig. 3**