(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 80785

C (1) [illegible]
Patent [illegible]lat 1[illegible] 7 1990

(51) Kv.lk.5 - Int.cl.5

F 42B 12/18

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 841872

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 10.05.84

(24) Alkupäivä - Löpdag 10.05.84

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 14.11.84

(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.03.90

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

13.05.83 SE 8302727

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(71) Hakija - Sökande

1. **Aktiebolaget Bofors**, Bofors, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Gustavsson, Hans**, Vindarnasväg 1 B, Karlskoga, Sverige, (SE)
2. **Arvidsson, Bertil**, Havrevägen 11, Karlskoga, Sverige, (SE)
3. **Olsson, Hans-Göran**, Husarvägen 21, Karlskoga, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: **Berggren Oy Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

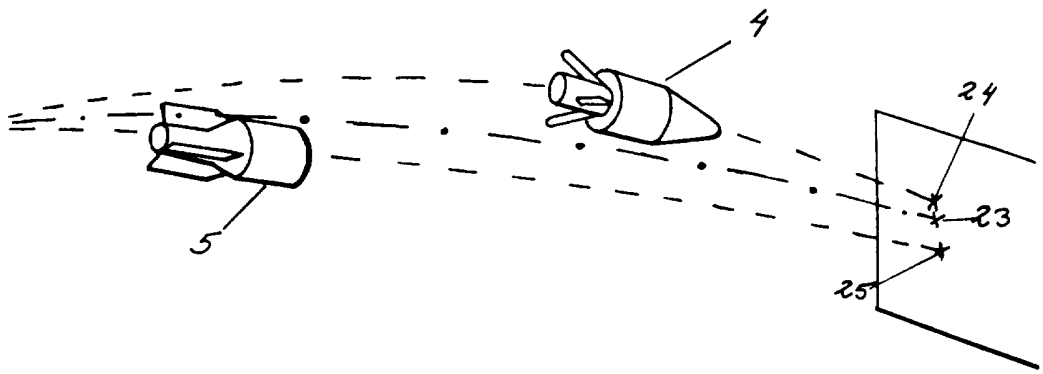
Panssarin läpäisevä ammus
Pansargenomborrande projektil

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP C 87502 (F 42 B 13/04), GB C 2128300, US A 2804823 (102-49)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee uudentyyppistä panssarin läpäisevää ammusta, jossa on kärki, joka toimii ontelopanosperiaatteen mukaan ja joka on tarkoitettu läpäisemään äärimmäisen paksua tavanomaista panssaria, aktiivista panssaria, dynaamista panssaria ja yhdistelmäpanssaria. Keksinnön mukaan kärki on jaettu vähintään kahdeksi ontelopanokseksi (4, 5), jotka sijaitsevat perättäin linjassa toistensa kanssa ja on yhdistetty toisiinsa ei-pysyvästi ja joissa kummassakin on oma varmistin- ja sytytinlaitteensa. Keksinnön mukaiseen ammukseen sisältyy myös erotuspanos, joka on varustettu omalla sytytinlaitteellaan, ontelopanosten erottamiseksi toisistaan muuttamatta niitten suuntaa maalia kohti panosten ollessa lentoradallaan. Ontelopanokset aiheuttavat vaikutuksen maaliin tietyin aikavälein toinen toisensa jälkeen.



Uppfinningen avser en pansarbrytande projektil av ny typ med en stridsspets, som verkar enligt konladdningsprincipen och som är avsedd att genomborra ytterst tjockt konventionellt pansar, aktivt pansar, dynamiskt pansar och kompoundpansar. Enligt uppfinningen är stridsspetsen uppdelad i minst två konladdningar (4 och 5) belägna bakom och i linje med varandra och icke-permanent förbundna med varandra och vardera med sin egen säkringsanordning och tändanordning. Stridsspetsen enligt uppfinningen innefattar även en åtskiljningsladdning med en egen tändanordning i ändamål att åsskilja konladdningarna utan att ändra riktningen mot målet av någondera laddningen medan nämnda laddningar befinner sig i sina banor. Konladdningarna åstadkommer på målet en verkan med ett visst tidsmellanrum efter varandra.

Panssarin läpäisevä ammus

Tämä keksintö koskee uudentyyppistä panssarin läpäisevää ammusta, johon kuuluu kärki, joka toimii ontelopanos-periaatteen mukaan ja niinollen on ontelopanos, joka on tarkoitettu läpäisemään äärimmäisen paksun tavanomaisen panssarin sekä lisäksi aktiivisen panssarin, dynaamisen panssarin ja yhdistelmäpanssarin.

Ontelopanokset saavat erityisen toimintansa välittömänä tuloksena rakenteestaan. Tämän johdosta kaikki ontelopanokset päätyvät etupäästään metallin ympäröimään onteloon, joka jatkuu eteenpäin ja joka aiheuttaa keskitetyn, läpäisevän suihkun kun panos räjähtää, ja joka, niinkauan kuin suihku pysytetään keskitettynä, pystyy läpäisemään erittäin paksun ja kovan panssarin. Tämä reiän tekeminen maaliin eli maalin läpäiseminen onkin ontelopanoksen ensisijainen vaikutus, jota seuraa toissijainen vaikutus, nimittäin se, että ainesta räjähdyspanoksesta kulkeutuu läpäisevän suihkun mukana maalin sisään ja aiheuttaa siellä paine-, tuli-, shrapnelli- ja/tai myrkkyvaikutuksia.

Ontelopanokset ovat sopivia ammuttaviksi panssarivaunujen tykeistä, verraten yksinkertaisista aseista kuten singoissa, voidaanpa niitä käyttää erityyppisissä panssarintorjuntaohjuksissakin. Niiden hyvän tehon ansiosta panssaroitujen maalien sisustassa ne ovat kauan muodostaneet vakavan uhkan panssariajoneuvoille. Tämän johdosta on monia vuosia ollut käynnissä kilpajuoksu uusien panssareiden kehityksen ja ontelopanosten parantamisen välillä.

Erilaisia kehityssuuntia on kokeiltu yritettäessä kehittää panssaria, joka pystyy kestämään nykypäivän ontelopanoksilla tehtyjä hyökkäyksiä. Yksinkertaisin ja ilmeisin panssarilevyn lujittamismenetelmä on tehdä se paksummaksi, mutta tästä seuraa

se, että panssariajoneuvo tulee niin painavaksi, että se on taktisesti käyttökelvoton. Muita kokeiltuja menetelmiä ovat aktiivinen ja dynaaminen panssari, jotka on suunniteltu katkaisemaan läpäisevän suihkun jatkuvuus joko liikuteltavissa olevan, ulkoisen panssarin avulla, joka on limitetty kalansuomujen tapaan, tai sijoittamalla pitkin panssariajoneuvon ulkopintaa kevyesti panssaroituja kasetteja, joista kukin sisältää räjähdyspanoksen, joka räjähtää läpäisevän suihkun siihen osuessa, täten alentaen mainitun suihkun tehoa. Vielä eräs muunnos, joka antaa lisäsuojaa ontelopanoksia vastaan, on yhdistelmäpanssari, joka koostuu useista kerroksista erittäin kovaa ainesta kuten eri tyyppistä keramiikkaa. Yhdistelmäpanssari on kuitenkin äärimmäisen kallista.

Panssarilevyn kehittäminen panssariajoneuvoja varten näinollen jatkuu, samalla kun panssarin lävistävien aseiden kokoa rajoittaa niiden ampumis-aseen kaliiperi. Viimeksimainittu on erityinen ongelma kyseen ollessa entistä tehokkaampien ampumatarvikkeiden tuotannosta vanhahkoja, tykkejä varten.

Tämän keksinnön tarkoituksena on tarjota, ennalta määrätyissä kaliiperirajoissa, ontelopanostyyppinen panssarin läpäisevä ammus, jolla on perinpohjaisesti entistä parempi läpäisykyky tavanomaisiin, dynaamisiin ja yhdistelmäpanssareihin nähden. Tämä on mahdollista sen johdosta, että ammuksen kärjessä on kaksi täydellistä ontelopanosta, jotka, kun ammus on ammuttu, lentävät yhtenä yksikkönä suurimman osan aikana lentoradastaan, eroavat sitten toisistaan ennalta määrätyllä etäisyydellä maalista, ja jatkavat sitten matkaansa jonkin verran tosistaan eroavilla nopeuksilla enemmän tai vähemmän yhteneväistä lentorataa myöten, osuakseen sitten maaliin sellaisen aikavälin erottamina, että ensimmäisellä panoksella on aikaa räjäyttää suojapanos aktiivisessa panssarissa, jos sellainen on kyseessä, ennen kuin perässä seuraava toinen panos saapuu maaliin, niin että lävistyssuihku mainitusta toisesta panoksesta saa toimia häiritsemättä samalla maalin rajoitetulla alueella kuin ensimmäinen panos.

Toimiakseen edellä hahmotellun periaatteen mukaisesti, molemmissa mainituissa ontelopanoksissa on oltava oma sytytysjärjestelmänsä siihen liittyvine sytyttimineen. Kummankin panoksen räjähtäminen tarpeellisella etäisyydellä maalista voidaan panna alkuun kaikentyyppisillä viivytyssytyttimillä, jotka toimivat kapasitiivisella tavalla, kaksoiskuori-periaatteen mukaan tai jonkin muuntyyppisen viivytystuntoelimen avulla. Mahdollista on myös käyttää iskusytytintä, joka on varustettu antenni-tyyppisellä tuntoelimellä, joskin se tässä yhteydessä osoittautuisi karkeaksi ratkaisuksi.

Sen varmistamiseksi, että nämä kaksi ontelopanosta seuraavat toisiaan suurimman osan lennostaan, ja eroavat sitten, ennaltamäärätyn aikavälin kuluttua, niiden on sijaittava perättäin ja oltava liitetty toisiinsa sillä tavoin, että ne voidaan erottaa toisistaan pienen erotuspanoksen avulla. Ontelopanokset voi olla liitetty toisiinsa esim. katkopuikolla, saumalla, joka voidaan taittaa auki, tai pakkosovituksella, jossa aineksen lujuus on tarkkaan mitoitettu.

Jos näiden kahden ontelopanoksen väliin sijoitetaan pieni erotuspanos, esim. ruutipanos, tämä panos aiheuttaa muutoksen mainittujen ontelopanosten nopeudessa. Etummainen ontelopanos saa hiukan lisää nopeutta ja takimmainen panos hidastuu hiukan.

Edellämainittujen vaatimusten täyttämiseksi siihen nähden että molempien ontelopanosten on lävistettävä maali, on välttämätöntä, että ontelopanosten toisistaan eroamisaika on tarkasti määrätty suhteessa ampumaetäisyyteen. Tämä keksintö varmistaa erotusajan tekemällä erotuspanoksen sytytyksen riippuvaksi elektronisesta aikasytyttimestä, joka on asennettu suhteessa ampumamatkaan. Tämän tyyppiset aikasytyttimet ovat erittäin luotettavia ja saavuttavat tässä yhteydessä täysin hyväksyttäviä arvoja.

Koska sekä ontelopanosten että erotuspanoksen erilaiset varmistuslaitteet ovat tavanomaista tyyppiä, niitä ei tässä käsitellä

yksityiskohtaisesti. Yleisesti sanottuna elektronisen aikasytyttimen asettaminen, joka määrää ontelopanosten välisen erotushetken, on ainoa toimi, joka tarvitsee tehdä ennen kutakin laukausta.

Käytännössä pitäisi olla riittävää suunnitella ammus tämän keksinnön mukaan, s.o. niin, että mainitut kaksi panosta sijaitsevat peräkkäin, mutta periaatteessa keksintö käsittää useampiakin kuin kaksi panosta, jotka toimivat yhdessä ja saavuttavat maalin perättäin, toimien samalla, erittäin rajoitetulla alueella.

Tämä keksintö on määritelty patenttivaatimuksissa ja selitetään tässä tarkemmin erään ensisijaisen sovellutumuotonsa yhteydessä.

Piirustuksen

kuvio 1 on pituussuuntainen leikkauskuvanto keksinnön mukaisen ammuksen ensisijaisesta yleisestä rakenteesta.
Kuvio 2 esittää samaa ammusta sen jälkeen kun sen kaksi ontelopanosta on erotettu toisistaan.
Kuvio 3 esittää toisiaan seuraavien eri panosten osumapisteiden keskinäistä suhdetta.

Kuviossa 1 esitetty ammus 1 on vakautettu evillä ja tarkoitettu ammuttavaksi niin, että se pyörii, panssarivaunun tykillä. Kuitenkin ainoastaan ammuksen peräpää, jossa on ulospäin kääntyvät ohjausevät 2 ja johtorengas 3 yhteistoimintaa varten tykin putken kanssa viittaa tähän. Muiden osien rakenteen voidaan sanoa olevan täysin vakioituja riippumatta siitä onko kyseessä putkesta ammuttava ammus, ammus, joka on tarkoitettu käytettäväksi rekyylittömässä tykissä vai singossa vai onko se ohjuksen tai muun rakettikäyttöisen ammuksen etuosa, lukuunottamatta moottoria ja mahdollista ohjauslaitetta.

Näinollen ammus 1 koostuu etummaisesta ontelopanoksesta 4 ja takimmaisesta ontelopanoksesta 5. Nämä kaksi panosta on eipysyvästi liitetty toisiinsa pitkin reunaa 7 sisääntyönnettyjen katkopuikkojen 6 avulla.

Koska kuvion 1 mukaisen ammuksen on pyörittävä, olisi kätevää, jos reunan 7 myötäinen liitos olisi tehty kummassakin osassa olevin, toisiinsa lomistuvin hampain ja lovin, katkopuikkojen 6 mitoittamistarpeen välttämiseksi niin, että ne pystyisivät kestämään vääntöä ammuksen keskiviivan suunnassa.

Etummainen panos 4 käsittää räjähdyspanoksen 8, jota edestä rajoittaa metallinen väliseinä 9, jonka erityinen muoto synnyttää läpäisysuihkun, kun panos räjähtää. Sivuilta räjähdyspanosta 8 ympäröi kuori 10, joka etupuoleltaan päättyy kärkikartioon 11, joka antaa ammukselle sen aerodynaamisen muodon. Kärkikartio 11 sisältää elektronisen aikasytyttimen 12. Tämä aikasytytin voidaan asettaa sopivaksi eri pitkiin ampumamatkoihin ja se on yhdistetty sytyttimeen 13, joka vuorostaan sytyttää erotuspanoksen 14, joka voi olla esimerkiksi mustaa ruutia. Mainittu erotuspanos ja sen sytytin sijaitsevat panoksen 4 takaosassa 15, joka sisältää myös räjähdyspanoksen 8 sytytysjärjestelmän 16, ja siihen liittyvät varmistuslaitteen ja ulospäin kääntyvät evät 17.

Niinkauan kuin panokset 4 ja 5 ovat yhteenliitettyinä, ensimmäisen panoksen 4 peräosa 15 on pistettynä sen ontelon 18 sisään, johon etupuolelta päättyy toisen panoksen 5 räjähdyspanos 20 metallisella väliseinällä 19. Panoksen 5 ulkokuori päättyy takana edellämainittuihin eviin 2. Räjähdyspanoksen 20 sytytysjärjestelmä 22 ja siihen liittyvä varmistin sijaitsevat myös siellä.

Toisistaan riippumattomien sytytysjärjestelmien 16 ja 22 rakenne ei sisälly tähän keksintöön eikä sitä näinollen käsitellä tässä yksityiskohtaisesti. Mainitut sytytysjärjestelmät voidaan herättää kaksoisseinäperiaatteella, kapasitatiivisella periaatteella, tai jonkin muun tyyppisellä tuntoelimellä.

Ammuksen 1 eteenpäin kuljettavaa panosta ei ole esitetty kuviossa 1. Ennen tämän ammuksen ampumista panssaroitua maalia kohti aikasytytin 12 asetetaan ampumamatkan mukaiseksi. Ammus on kuvion 1 mukaisessa tilassa poistuessaan putkesta, ja se kulkee lähes koko lentoratansa tässä samassa tilassa. Aikasytyttimen

12 asetuksen määräämällä etäisyydellä maalista, esim. 200 m, aikasytytin 12 aktivoi sytyttimen 13, joka vuorostaan sytyttää erotuspanoksen 14. Erotuspanoksen palaessa muodostuneet kaasut suurentavat painetta ontelossa 16 kunnes katkopuikot 6 katkeavat ja panokset 4 ja 5 eroavat toisistaan. Täsmälleen tällä hetkellä etupanoksen 4 nopeus hieman kiihtyy ja takapanoksen 5 nopeus hieman hidastuu. Ne eivät kuitenkaan poikkea maaliin vievästä suunnastaan.

Kun erottuminen on tapahtunut, saavutetaan kuviossa 2 esitetty olotila. Panoksesta 4, joka nyt etenee maalia kohti hieman suuremmalla nopeudella kuin laite ennen erottumista, evät 17 ovat nyt kääntyneinä ulos sen lennon loppuosan stabiloimiseksi, kun taas panos 5, joka jatkaa matkaansa hieman hitaammalla nopeudella, on itsenäisesti stabiloitu.

Aikasytyttimen 12 asetus on kriittinen sikäli, että panosten 4 ja 5 erottumisen on tapahduttava niin aikaisin, että panos 4 ehtii räjäyttää aktiivisessa panssarissa olevat suojapanokset, jos maalissa tällainen on, ennenkuin panos 5 saavuttaa maalin. Koska panosten 4 ja 5 nopeudet ovat hiukan eri suuret lentoradan loppuosalla, tähän lentoradan loppuosaan tapahtuu pienehköjä muutoksia, mikä vaatii sen, että räjähdys ei saa tapahtua liian aikaisin. Kuvio 3 koskee tätä ongelmaa. Kuviosta 3 näkyy, että voidaan laskea, että panos 4 osuu kohtaan 24, joka on hiukan tähtäyskohdan 23 yläpuolella, kun taas panos 5 osuu kohtaan 25, joka on hiukan mainitun tähtäyskohdan alapuolella. Teoreettiset laskelmat ovat kuitenkin osoittaneet, että jos kaikkiin tunnettuihin, merkitseviin muuttujiin kiinnitetään huomiota tässä yhteydessä, suurempia vaihteluita kuin muutamia senttimetrejä ei ole odotettavissa pisimmilläkään ampumaetäisyyksillä. Nämä vähäiset vaihtelut sallivat vielä panoksen 5 läpäisysuihkun käyttää hyväkseen panoksen 4 läpäisysuihkun maaliin tekemää reikää.

Kuviosta 1 näkyy, että rajähdyspanokset 8 ja 20 ovat muodoltaan hiukan erilaiset. Tämä johtuu aikaisemmin mainitusta mahdollisuudesta optimoida panokset niin, että niillä saadaan aikaan hiukan erilainen vaikutus maaliin.

Tämän johdosta molempien panosten ontelopanososat voidaan muotoilla niin, että molemmat ovat suihkun muodostavia tai ammuksen muodostavia. Vaihtoehtoisesti ne voidaan muotoilla niin, että toinen panos (pääpanos) muodostaa suihkun, kun taas toinen panos (opaspanos) muodostaa ammuksen tai ammuksen ja suihkun yhdistelmän.

Patenttivaatimukset

1. Panssarin läpäisevä ammus (1), johon kuuluu vähintään kaksi perättäin sovitettua ja toisiinsa erotettavasti liitettyä ontelopanosta (4, 5), jotka on kumpikin varustettu omilla varmistin- ja sytytinlaitteillaan (16, 22) sekä erotuspanos (14) omine sytyttimineen (13) ontelopanosten erottamiseksi toisistaan ammuksen ollessa lentoradallaan maalia kohti, **tunnettu** siitä, että erotuspanos (14) ja sen sytytin (13) on siten muodostettu, että erotuspanos (14) riippumatta ampumaetäisyydestä kohteeseen laukeaa aina ennalta asetetulla etäisyydellä kohteesta ja antaa siten etummaiselle ontelopanokselle pienehkön lisänopeuden ja taaemmalle pienehkön nopeudenvähennyksen, vaikuttamatta kummankaan ontelopanoksen (4, 5) suuntaukseen maalia kohti.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen panssarin läpäisevä ammus, **tunnettu** siitä, että erotuspanoksen (14) sytytin (13) on ennalta asetettavissa suhteessa ammuksen maaliinlentoaikaan ja se koostuu elektoronisesta aikasytyttimestä (12).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen panssarin läpäisevä ammus, **tunnettu** siitä, että erotuspanoksena (14) on ruutipanos, joka sijaitsee siinä ontelossa, joka muodostuu taaemman ontelopanoksen (5) toiminnalle oleellisen metallivaipan eteenpäin laajenevasta ontelosta (18), kun taas erotettava liitos molempien ontelopanosten (4, 5) välillä muodostuu yhdestä tai useammasta murtopuikosta (6), jotka leikkautuvat poikki, kun paine ontelossa tulee liian suureksi erotuspanoksen (14) palamisen synnyttämien kaasujen johdosta.

Patentkrav

1. Pansarbrytande projektil (1) innefattande minst två efter varandra anordnade med varandra lösbart förbundna RSV-laddningar (4, 5) med egna säkrings- och tändfunktioner (16, 22) samt en delningsladdning (14) med egen tändfunktion (13) för separering av RSV-laddningarna från varandra medan projektilen befinner sig i en bana mot målet, **kännetecknad** av att delningsladdningen (14) och dess tändfunktion (13) är så utformade att delningsladdningen (14) oberoende av skottvidden till målet alltid utlöses på ett på förhand inställbart avstånd från målet och därvid ger den främre RSV-laddningen en mindre plushastighet och den bakre en mindre minushastighet utan att de två RSV-laddningarnas (4, 5) inriktning mot målet därvid påverkas.

2. Pansarbrytande projektil enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att delnigsladdningens (14) tändfunktion (13) är inställbar med avseende på projektilens flygtid mot målet och utgörs av ett elektroniskt tidrör (12).

3. Pansarbrytande projektil enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknad** av att delnigsladdningen (14) utgörs av en krutladdning anordnad i den hålighet som utgöres av den för den bakre av de två RSV-laddningarnas (5) funktion nödvändiga metallskodda sig framåt vidgande håligheter (18) medan den lösbara förbindelsen mellan de bägge RSV-projektilerna (4, 5) utgöres av en eller flera skjuvlåsningar (6) som brister då trycket i håligheten från de vid delningsladdningens förbränning bildade förbränningsgaserna blir allt för hög.

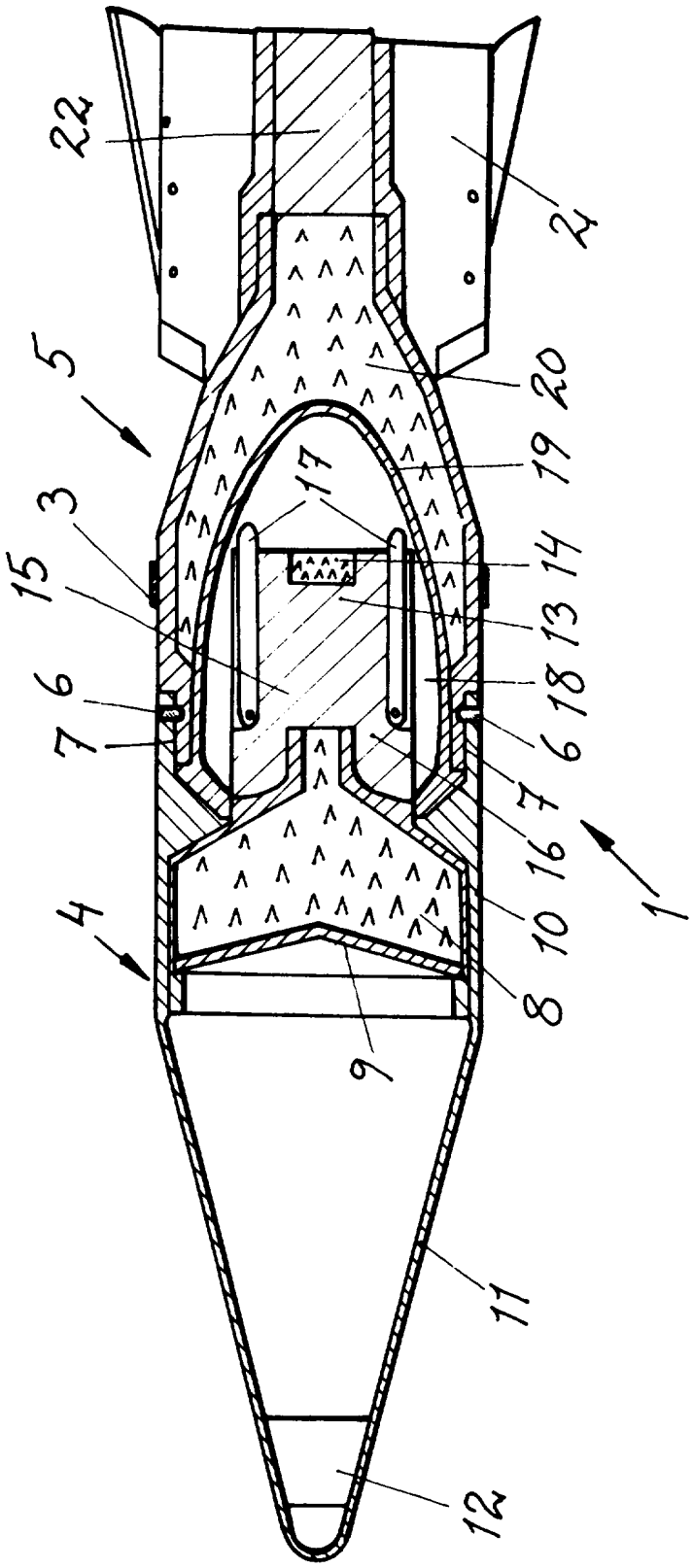


Fig. 1

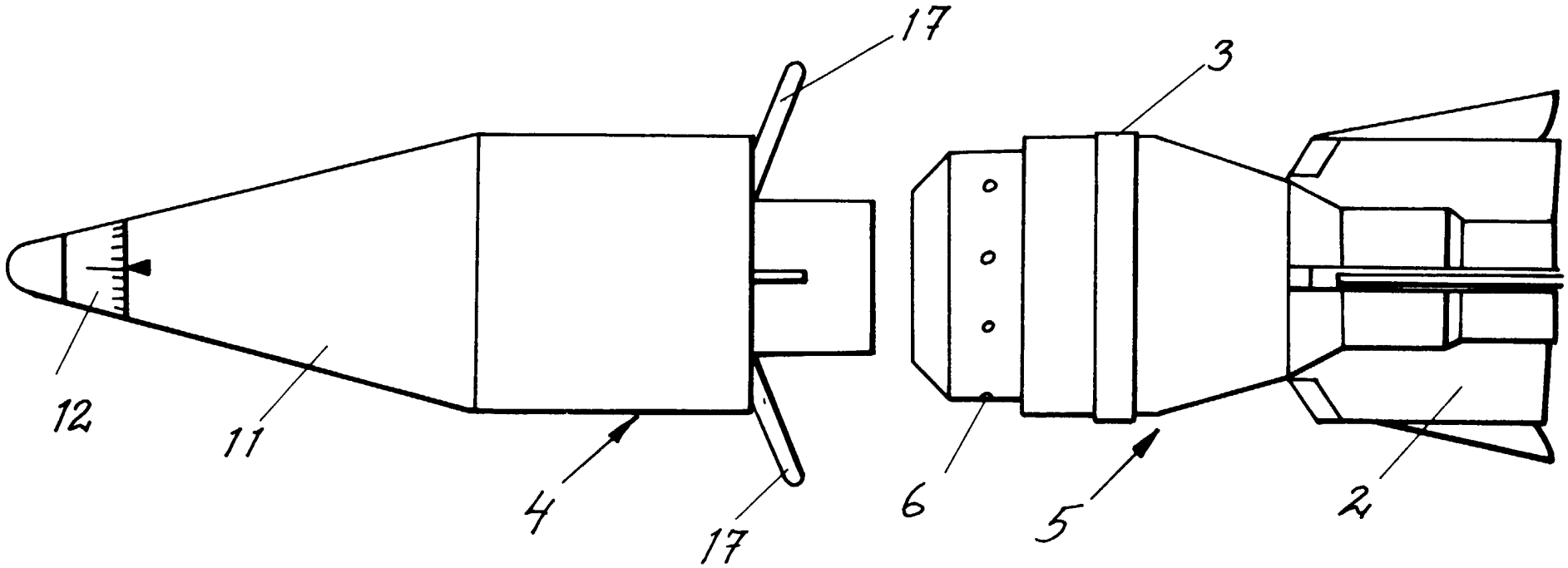


Fig. 2

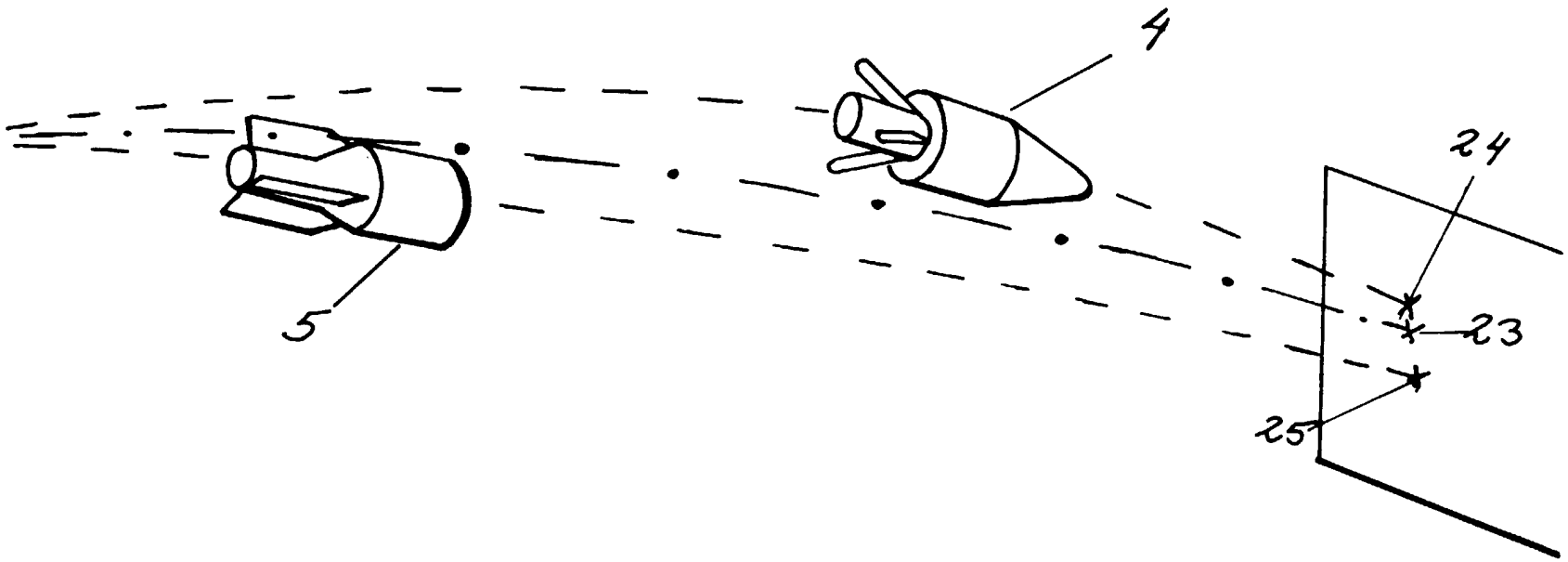


Fig. 3