



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **323281**

(13) **B1**

(51) Int Cl.

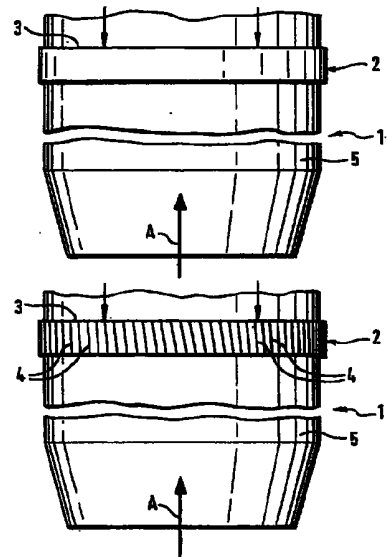
F42B 14/02 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20022941	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.12.20 PCT/CH00/00676
(22)	Inng.dag	2002.06.19	(85)	Videreføringsdag	2002.06.19
(24)	Løpedag	2000.12.20	(30)	Prioritet	1999.12.20, EP, 99811175
(41)	Alm.tilgj	2002.06.20			
(45)	Meddelt	2007.02.26			
(73)	Innehaver	SM Schweizerische Munitionsunternehmung AG Allmendstrasse 74, CH-3602 Thun, CH			
(72)	Oppfinner	Kurt Steinhoff, Grossgrund 22, CH-6463 Bürglen, CH Matthias Schupfer, Burggasse 97/1/9, A-1150 Wien, AT			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS Postboks 449 Sentrum, NO			

(54)	Benevnelse	Prosjektillegeme og en fremgangsmåte for fremstilling av radielt fremstikkende drivinnretning			
(56)	Anførte publikasjoner	FR-5398E, US-2813190			
(57)	Sammendrag				

På en mantelflate av et prosjektil anordnes en føringsring (2) av så rent nikkel som mulig med positiv materialpasning. Herved unngås en innføring av kopper i et for avfyring av prosjektillet anordnet kanonrør, noe som forlenger dets brukstid. Fremstillingen av føringsringen (2) skjer foretrukket ved påleggssveising i en beskyttelsesgassatmosfære. Dette bevirker en pålitelig fastholding av de direkte på et tynnvegget prosjektillegeme (1) forankrede føringer (2-4) og tillater meget høye avfyringsbelastninger.



Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for fremstilling av et prosjektil med føringsmidler ifølge det som er angitt i innledningen til patentkrav 1.

Kjente prosjektiler fremviser oftest på mantelflaten føringsmidler av kopper som er festet på mantelflaten av prosjektillegemet; de er tildannet i form av ring-
5 formede forhøyelser. Ved avfiring av et slikt utformet prosjektillegeme i et kanonrør hvis indre overflate fremviser flere spiralformet omløpende spor blir forhøyelsene innpresset og formet hvorved prosjektilet gis en rotasjon som tjener til dets stabilisering i dets prosjektilbane. Samtidig virker føringsmidlet som avtetning mot de mot baksiden av prosjektilet trykkende varme kruttgasser og virker også som
10 friksjonsnedsettende mellomstykke mellom prosjektillegemet og kanonrøret.

For fremstilling av disse kjente føringsmidler inndreies i prosjektillegemet et omløpende spor hvori en ring innkrympes, innpresses og/eller sveiseteknisk forankres.

En mangel ved disse kjente prosjektiler er at de ved avfiringen kan innføre
15 kopper i kanonrøret. Dette fører til slutt til at kanonrøret blir sprøtt og resulterer i en nedsettelse av dets mekaniske styrke. Etter et av forskjellige initialbetingelser avhengig antall av skudd er kanonrøret blitt ubrukelig. Likeledes er innføringen av kopper i systemomgivelsene betenkelig, spesielt ved ammunisjon bestemt for øvingsformål. Videre fører de høye gasstrykk i moderne våpensystemer til dyna-
20 miske belastninger som ofte gjør at hittil anvendte kopperringe ikke holder stand.

Allerede i begynnelsen av det tyvende århundre ble det foreslått (FR-A-5.398) at det på prosjektiler av stål også ble påført føringsringer av nikkel eller lignende materialer, med det formål å forbedre føringen i røret og dermed treffnøyaktigheten av ammunisjonen.

25 Under den 1. verdenskrig ble det av det fulle materiale, d.v.s. av ammunisjonslegemet av stål, utarbeidede forhåndsformede føringsbånd på siden belagt med et mykt metall og mekanisk innpresset (DE-A-35 39 310). Denne type forbindelse er ikke på noen måte tilstrekkelig for de i de nåværende kanonrør opptredende gasstrykk, idet de ved avføring av prosjektilet ville brytes i stykker og skade
30 røret.

Det er videre kjent et underkaliberet kasteskyts (EP-A2-0392) med en drivbestanddel som kan kastes av. For beskyttelse av en penetrator av bruddømfintlig tungmetall påføres på denne i flere lag og under beskyttelsesgass ved hjelp av en

sveisemetode en stålomhylling som etter en etterbearbeiding forsynes med en gjenge som bærer den segmenterte drivanordning.

Ifølge DE-A1-35 39 310 blir føringsbånd tildannet på forhåndsoppvarmede, roterende ammunisjonslegemer ved hjelp av en tidligere kjent metallsprøytemetode i en beskyttelsesgassatmosfære. Som påføringsmaterialer nevnes molybden, 5 nikkedaluminid eller metallkeramiske materialer ("Cermets") på basis av aluminium-nikkeloksid og CuZn 85/15. Likeledes er det anordnet en indre kjøling av ammunisjonslegemet under sprøyteprosessen. Denne metode er bare egnet for føringsbånd med liten tykkelse; resursbruken for slike føringsbånd som må gripe inn i kanonrørlopet er økonomisk ikke gjennomførlig. 10

Fra US-A- 2.813.190 er det kjent en effektiv metode for lysbuepåslagssveisning under beskyttelsesgass og som også tjener til enlagspåføring av føringsbånd på ammunisjonslegemer. For dette tenner to i forhold til hverandre med spenninger med motsatt polaritet tilførte forbrukselektroder, på en dreiebenklignende anordning på det langsamt om sin akse roterende innvendige med vann avkjølte 15 ammunisjonslegeme. Føringshodene for de to elektroder bestående av overdekkede, legerte ståltråder så vel som selve ammunisjonslegemet er vannavkjølt. Ved en eksenterdrift blir i tillegg de to føringshoder og dermed forbundne tilførsler for aluminiumoverdekkede fylltråder fra en midlere posisjon i forhold til hverandre parallelt forskjøvet noen millimeter og bevirker dermed en utlignet og i seg selv homogen, etlags materialpåføring på legemet. 20

Den totale sveiseanordning er forholdsvis komplisert og krever overvåking av totalt fire materialtilførsler, og videre er metoden begrenset til et sjikt med et fåtall millimeters tykkelse (ca 3 mm).

Ved å gå ut fra US-A-2.813.190 ligger det problem til grunn økonomisk å 25 produsere et prosjektil og da utforme dette, slik at det tåler de høye avfyringsbelastninger i moderne skyts og samtidig i stor grad unngår en innføring av kopper i kanonrøret og dets omgivelse. Det skal derfor videreutvikles en metode for fremstilling av radially utstående føringsmidler på den måte at metoden er egnet for en massefabrikasjon og at det resulterer en optimal hefting til prosjektillegemet. Like- 30 ledes skal det kunne opptre ekstremt høy temperatur- og gasstrykkbelastninger på føringsmidlene uten at disse ødelegges.

Gjenstanden for oppfinnelsen skal spesielt egne seg for tynnveggede prosjektiler som inneholder nyttelaster, såkalte "carrier" prosjektiler. Sjøkktykkelsen av føringsmidlene skal være fritt bestembare tilpasset for anvendelsesformålet av prosjektilet.

5 De ovennevnte problemer løses ifølge oppfinnelsen ved hjelp av de trekk som er angitt i patentkrav 1.

Ved denne utforming kan kopperandelen i det minste i det område av prosjektillegemet som ved avføringen berører kanonrøret nærmest vilkårlig reduseres. Derved kan en løsning av kopperet fra føringsmidlene sikkert hindres. Prosjektilet ifølge oppfinnelsen hindrer herved ved sin avføring i sterk grad en innføring av kopper i kanonrøret og dets omgivelse.

En tilsmussing og/eller en nedsettelse av abrasjonsmotstanden av de indre flater av kanonrøret ved en nedsettelse av dets styrke og nedsettelse av tendensen til sprøhet kan herved på grunn av metallurgiske vekselvirkninger mellom materialene på denne måte sikkert unngås.

15 Føringsmidlene lar seg ifølge en annen fordelaktig videreutforming av oppfinnelsen seg fremstille spesielt omkostningsgunstig.

Prosjektillegemet har i området for føringsmidlene en særlig høy stabilitet når materialet i grunnlaget er et temperstål eller et maraginstål (aldret marten-sittstål).

20 For ikke å få noen utilsatte deformasjoner er det anbefalt at grunnlegemet avkjøles noe som fordelaktig foretas ved hjelp av en væske som strømmer gjennom grunnlegemet.

Det nikkelholdige sjikt kunne for eksempel påføres på et føringsbånd. Føringsbåndet kunne deretter som ved det kjente prosjektil forbindes med prosjektillegemet. Nedsettelsen av produksjonsomkostningene ved prosjektilet ifølge oppfinnelsen bidrar dertil når føringsmidlene umiddelbart anordnes på prosjektillegemet.

30 Forsøk har vist at føringsmidlene fremviser en særlig høy styrke når disse har en nikkelandel på mer enn 90%. Foretrukket består føringsmidlene av høyrent nikkel med over 99% nikkelandel. Et i handelen erholdbart nikkel 200, som også benevnes "under handelsrent nikkel" med 99,5 Ni-0,08C (American Society for Metals; UNS nr NO2200) har vist seg gunstig.

Ved denne utforming lar seg en kopperandel av det radielt ytre område av føringsmidlene begrense til en forut bestemt tolererbar masse eller lar seg fullstendig sløyfe. Da det radielt ytre område av føringsmidlene ved avfyringen berører kanonløpet kan en overføring av kopper fra føringsmidlene på kanonløpet sikkert hindres også når prosjektillegemet inneholder kopper.

Føringsmidlene kan under anvendelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen til tross for mindre resursbruk også fremvise større dimensjoner (kalibere).

Skadelige forandringer i den metalliske struktur eller også riss og mikrohulrom i forbindelsen med det nikkelholdige sjikt med det som regel av en stållegering fremstilte grunnlegeme lar seg i sterk grad ifølge en ytterligere fordelaktig videreutforming av oppfinnelsen i sterk grad unngå når grunnlegemet etter påleggssveisemetoden i 1 til 3 timer utsettes for en beskyttelsesgassatmosfære ved 815°C. Ved denne varmebehandling kan de ved sveisingen dannede skader i grunnlegemet tilbakedannes, og materialstrukturen av grunnlegemet lar seg samtidig homogenisere. Ved undertrykkingen av riss og mikrohulrom lar seg en kutting av føringsmidlene ved avfyring av prosjektilet sikkert unngå. Ytterligere blir forandringer i den metalliske struktur, som under dynamiske belastninger fører til en nedsettelse av den mekaniske styrke av prosjektillegemet, gjort reversible. Som beskyttelsesgass egner seg spesielt argon.

For ytterligere nedsettelse av riss og mikrohulrom bidrar ved en fordelaktig videreutforming av oppfinnelsen når grunnlegemet i 3 til 6 timer utsettes for en beskyttelsesgassatmosfære ved 480°C. Derved erfarer grunnmaterialet en ytterligere styrkeøkning. Denne varmebehandling foretas fordelaktig etter en avkjølingsfase til romtemperatur etter den med 815°C foretatte varmebehandling.

De foreskrevne toleranser av føringsmidlene lar seg enkelt overholde ved en ytterligere fordelaktig videreutforming når det nikkelholdige sjikt etter påleggssveisingen sponfraskillende bearbeides til de foreskrevne dimensjoner. Denne sponfraskillende bearbeiding kan for eksempel skje ved en dreiprosess.

Oppfinnelsen tillater tallrike utførelsesformer. For ytterligere tydeliggjøring av dens grunnprinsipp er en form derav illustrert i tegningene og beskrives i det følgende. I tegningene viser

Fig. 1a et delområde av et prosjektil ifølge oppfinnelsen før dets avfyring,

Fig. 1b viser delområdet ifølge fig. 1a av prosjektilet etter dets avfyring,

Fig. 2 viser delområdet av det i fig. 1 illustrerte prosjektil før en fremstilling av føringsmidlet, og

Fig. 3 viser et delområde av prosjektilet ifølge fig. 1 etter en påleggssveising for fremstilling av føringsmidlene.

Fig. 1a og 1b viser delområder av et prosjektil 1, hvor fig. 1a viser et første delområde med et føringsmiddel 2 i sin utforming før avfyringen i retning A fra et ikke vist skytsrør med en spiralførm omløpende indre kontur. Føringsmidlet 2 består av høyrent nikkel og er forankret i et omløpende spor i prosjektillegemet 5 av temperstål 42CrMo4 og fremviser skuldre 3.

Fig. 1b viser det samme delområde etter avfyringen gjennom kanonløpet. Derved danner karakteristiske fra mantelflaten av prosjektillegemet 1 fremstående forhøyelser 4 i føringsmidlet 2, idet disse forhøyelser setter prosjektilet 1 i rotasjon i kanonløpet, noe som på prosjektilets prosjektilbane bevirker den notorisk kjente stabilisering på grunn av dreiebevegelsen. Skulderen 3 av føringsmidlet 2 blir langs det ikke illustrerte kanonløp under avfyringen deformert og tjener derved alt etter typen av en stempeltetning samtidig som høyvirksomt tetningsmiddel også ved ekstremt høye gasstrykk.

Frontpartiet av prosjektilet 1 er utformet på notorisk kjent måte; avfyringsretningen er karakterisert ved en pil og er angitt med A.

Alternativt kan i tillegg grunnlegemet 5 også fremstilles med den med prosjektillegemet 1 forbundne stålring.

Fig. 2 og 3 viser mer tydelig to fremgangsmåte-trinn ved fremstillingen av føringsmidlet 2. Først fremstilles grunnlegemet 5 av stålør av legeringen 42CrMo4 eller av maraginstål (aldret martensittstål). Dette grunnlegeme 5 har som vist i fig. 2 en glatt ytre manteloverflate og ved fresing dannede avskråninger ned til dens spor 7.

Deretter påføres omløpende sveisesømmer av nikkel i langsgående retning i sporet 7 på grunnlegemet 5 og da radiaalt overlappende til den ønskede tykkelse av et sjikt 6, som vist i fig. 3. Ved en trinnvis og symmetrisk påføring av sveisebanene unngås uheldige virkninger, spesielt en feilaktig form av grunnlegemet 5.

For å overvinne sveisespenninger, riss og mikrohulrom underkastes grunnlegemet 5 etter dannelsen av det omløpende sveisesjikt 6 for en varmebehandling. Ved varmebehandlingen oppvarmes grunnlegemet 5 med sjiktet 6 først i en

argonatmosfære ved 815°C og denne temperatur overholdes i en tid mellom 1 og 3 timer. Etter en langsam avkjøling til romtemperatur og etterfølgende fornyet oppvarming oppvarmes grunnlegemet 5 ved 480°C og holdes ved denne temperatur videre i 3 til 6 timer. Etter en siste avkjøling til romtemperatur har sjiktet 6 og grunnlegemet 5 en homogen struktur.

Bearbeidingen av sveisesjiktet 6 skjer på notorisk kjent måte ved sponfraskillende bearbeiding til den forutbestemte overkalibrerte dimensjon.

I praktiske sveiseforsøk har det vist seg at en intensiv avkjøling av grunnlegemet 5 er av spesiell betydning. Av praktiske grunner ble en vannavkjøling med en tilslutning til vannledningsnettlet valgt og gjennomstrømningsmengden av vannet ble innstilt slik at det ikke skjedde noen merkbar oppvarming av det bortstrømmende vann. Derved kunne også forkastninger på meget tynnveggede grunnlegemer unngås, slik at påleggssveisingen ved hjelp av lysbue også egner seg for ekstremt tynnveggede bærerprosjektiler for subammunisjon. Følgende sveiseparametere har vist seg gunstig i normal atmosfære (lokale verkstedsbetingelser):

Eksempel 1

Grunnlegeme: Ring av maraginstål med kaliber 150 mm (diameter); lengde 120 mm; bredde av føringsmidlet 52 mm.

Kjøling: Vann med et inngangstrykk på 2 bar ledes gjennom en dor, som under påleggssveisingen er en bærer for ringen og fremviser sporformede hindringer for struping av gjennomstrømningen. Den totale vanngjennomstrømning utgjorde omtrent 5 l/s.

Eksempel 2

Grunnlegeme: Prosjektilgrunn av maraginstål (lukket i den ene ende) med kaliber 150 mm; lengde 700 mm; bredde av føringsmidlet 52 mm.

Kjøling: Vann med et inngangstrykk på 2 bar innført gjennom en flens med O-ring tetning (øvre boring) og bortført (nedre boring); under påleggssveisingen består i grunnlegemet en turbulent strømning. Den totale vanngjennomstrømning utgjorde likeledes omtrent 5 l/s.

I de to eksempler ble det anvendt 1,6 mm diameter sveisetråd tilført fra ruller (Baltimore Welding Division, Chesapeake Avenue, Baltimore, Maryland, USA). Påleggssveisingen skjedde i en beskyttelsesgassatmosfære (handelsbetegnelsen "Argon 46") under lokale verktstedsbetingelser.

5 Sveisespenning: 28 V; likestrøm (MSG-prosess ifølge DIN)

Sveisestrøm: 120 A

10 Sveisehastighet (på dreierende grunnlegeme):
 0,07 m/s

Pendelbredde av sveiseelektroden (utsvingning på langs av grunnlegemet): 52 mm

15 Pendeltid: 0,8 s (pr halvsøm).

Undersøkelse av slipebildene: Homogen martensitt-struktur i det virksomme området av føringsmidlet.

20 Forsøk har vist at slike fremstilte føringsmidler i forhold til føringsringer av kopper tåler betydelig høyere gasstrykk, og ved dette er ved avfyringen av ammunisjonslegemet en ytterligere betraktelig farekilde eliminert. Brukstiden av kanonrøret er ved anvendelse av føringsmidlene ifølge oppfinnelsen betraktelig større sammenlignet med slike av kopper; likeledes kan rekkevidden av prosjektilet økes da nå større ladninger med tilsvarende høyere gasstrykk kan tillates.

25 Selvfølgelig lar seg fremgangsmåten prøvet ved forsøk tilpasses forskjellige grunnmaterialer og konfigurasjoner. Likeledes kan sveiseparameterne tilpasses maskintekniske krav eller kjølemidlet vann kan erstattes med andre strømningsdyktige substanser.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for fremstilling av et prosjektil med på sitt prosjektillegeme direkte anordnede, radielt fra et grunnlegeme fremstående føringsmidler for føring
5 av prosjektillegemet i et kanonrør, ved en minst ettlagspåføring av et sjikt på et roterende grunnlegeme ved hjelp av en lysbuesveisemetode i en beskyttelsesgassatmosfære, idet elektroden som tilfører sveisetråden periodisk i lengderetningen utsvinges ensartet, i det vesentlige i retning av lengdeaksen av grunnlegemet, fra en midtstilling og hvorved det indre av grunnlegemet under sveiseprosessen bringes i kontakt med en kjølevæske, k a r a k t e r i s e r t v e d a t p å f ø r i n g e n foretas med en sveisetråd med et nikkelinnhold på minst 90%, at elektroden som tilfører sveisetråden svinges ut i det minste tilsvarende den halve bredde av føringsmidlet, og at grunnlegemet etter påleggssveiseprosessen en tid fra 1 til 3 timer utsettes for en beskyttelsesgassatmosfære ved 800°C til 850°C, foretrukket 815°C.
15
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t p å f ø r i n g e n av det nikkelholdige sjikt skjer i to lag.
20
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den absolutte fremføringshastighet av sveisetråden innstilles i et område mellom 0,03 m/s og 0,1 m/s.
- 25 4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t grunnlegemet en tid fra 3 til 6 timer utsettes for en beskyttelsesgassatmosfære ved 480°C.

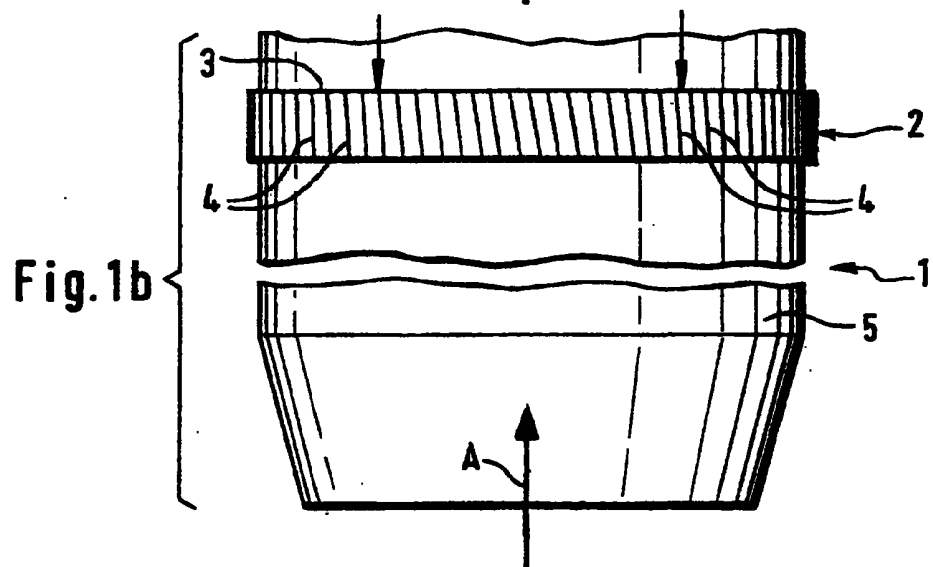
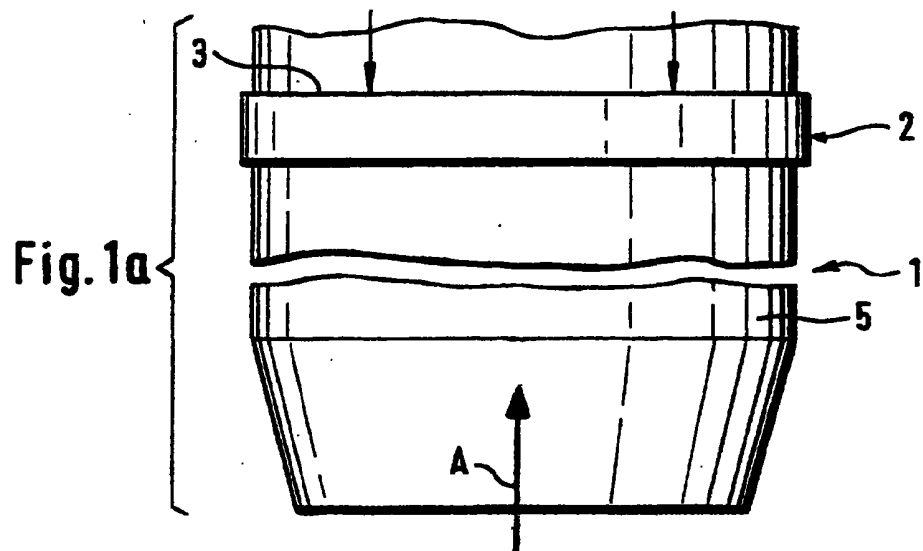


Fig. 2

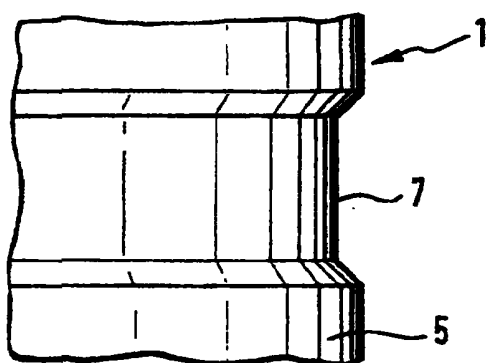


Fig. 3

