



(12) **Oversettelse av  
europeisk patentskrift**

(11) **NO/EP 2482028 B1**

**NORGE**

(19) NO  
(51) Int Cl.  
**F42C 15/184 (2006.01)**  
**F42C 15/24 (2006.01)**  
**F42C 15/34 (2006.01)**

**Patentstyret**

---

(21)	Oversettelse publisert	2014.04.14
(80)	Dato for Den Europeiske Patentmyndighets publisering av det meddelte patentet	2013.11.20
(86)	Europeisk søknadsnr	12290028.5
(86)	Europeisk innleveringsdag	2012.01.25
(87)	Den europeiske søknadens Publiseringsdato	2012.08.01
(30)	Prioritet	2011.01.31, FR, 1100310
(84)	Utpekte stater	AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
(73)	Innehaver	NEXTER Munitions, 13, route de la Minière, 78000 Versailles, FR-Frankrike
(72)	Oppfinner	Pisella, Christian, c/o NEXTER SystemsService PVD7 Route de Guerry, 18023 Bourges, FR-Frankrike Kergueris, Christophe, c/o NEXTER SystemsService PVD7 Route de Guerry, 18023 Bourges, FR-Frankrike Reynard, Laurent, c/o NEXTER SystemsService PVD7 Route de Guerry, 18023 Bourges, FR-Frankrike Lafont, Renaud, c/o NEXTER SystemsService PVD7 Route de Guerry, 18023 Bourges, FR-Frankrike Visse, Pierre-Marie, c/o NEXTER SystemsService PVD7 Route de Guerry, 18023 Bourges, FR-Frankrike
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge

---

(54)	Benevnelse	<b>SIKKERHETS- OG ARMERINGSINNRETNING MED EN BRYTBAR BOLT</b>
(56)	Anførte publikasjoner	EP-A1- 1 559 987 EP-A2- 2 077 431 FR-A1- 2 884 602 US-B1- 6 964 231

## SIKKERHETS- OG ARMERINGSINNRETNING MED EN BRYTBAR BOLT

Oppfinnelsens tekniske område er innretninger for sikring og armering av en pyroteknisk kjede i et prosjektil og særlig mikrobearbeidede sikkerhets- og armeringsinnretninger.

- 5 Innretningene for sikkerhet og armering (eller DSA) er velkjente. Disse omfatter generelt en skjerm som stenger for en transmisjonskanal som forbinder en detonator og en pyroteknisk ladning.

Skjermen stenger således transmisjonen av detoneringsbølgen mellom detonatoren og ladningen og forhindrer at den sistnevnte fungerer.

- 10 Ett av problemene som møtes med de klassiske innretningene, er deres omfang. Delene er relativt massive for å kunne sikre avbrudd av den pyrotekniske kjeden. Drivmidlene tillater å forskyve skjermen, men må være kraftige. Man benytter hyppig fjærer som forblir spent under lagringsfasene, noe som kan føre til en forringelse av deres mekaniske karakteristika og et tap av armeringspålitelighet.

- 15 I flere år har det vært foreslått å tildanne hele eller en del av innretninger for sikkerhet og armering ved hjelp av verktøy som omfatter elektromekaniske mikrobearbeidede eller mikrograverte elementer, enten i et element anordnet på et substrat eller direkte på selve substratet. Denne teknologien er kjent under betegnelsen MEMS (mikroelektromekanisk system) som således i dag tillater å gjennomføre mikromekani-
- 20 nismer under anvendelse av en teknikk nær den som tillater å tilveiebringe elektroniske, integrerte kretser.

Patentet EP2077431 beskriver således en mikrobearbeidet innretning for sikring og armering der armeringen er fullstendig mekanisk og allikevel fullt ut tilfredsstillende for de mest krevende sikkerhetsbetingelsene.

- 25 Således blir en første lås eller akselerasjonslås frigitt under avfyring. Denne låsen recylerer mot virkningen av en tilbakeføringsfjær og frigjøres fra en stang som er fast

med spjeldet. Når den først er frigjort fra spjeldet, immobiliseres den første låsen i forhold til substratet takket være egnede forsenkninger.

En andre lås eller sentrifugallås frigjøres ved forskyvningen (under innvirkningen av prosjektets rotasjon) fra en masseenheter som er anordnet i spjeldet.

5 En slik innretning for sikring og armering tillater således å benytte, for å sikre armering, to uavhengige omgivelsesbetingelser: en i lengderetning foregående akselerering ved avfiring og en sentrifugalakselerering. Denne doble sikkerheten tillater at denne innretningen er tilpasset de mest krevende normene når det gjelder sikkerhet for armering av prosjektiler (STANAG 4187).

10 Denne sikkerhets- og armeringsinnretningen oppviser imidlertid visse mangler.

Særlig den første låsen (akselerasjonslås) opptar et ikke-neglisjerbart rom i innretningen. Dette øker dimensjonene for enhetens substrat og medfører videre, på det mobile spjeldet, å tilveiebringe en stav eller lignende som samarbeider med den første låsen. For dette hviler staven ikke fremhevet i armert posisjon i den pyrotekniske transmisjonskanalen, det er nødvendig å tilpasse den til bevegelsen for spjeldet, noe  
15 som imidlertid gir seg utslag for innretningens dimensjoner.

Den foreliggende oppfinnelsen har til formål å foreslå en innretning for sikring og armering av mikrobearbeidet type som ikke oppviser disse manglene.

Innretningen som foreslås ifølge oppfinnelsen, innarbeider en akselerasjonslås med forenklet konstruksjon som tillater å sikre samtidig kompaktet og pålitelighet for innretningen.  
20

Således angår den foreliggende oppfinnelsen en mikrobearbeidet eller mikrogravert innretning for sikring og armering for en pyroteknisk kjede i et prosjektil der innretningen omfatter et substrat på hvilket det er anordnet et spjeld som sikrer stenging av en kanal, der spjeldet er translasjonsmobil på substratet, idet innretningen der spjeldet holdes immobilisert i sikringstilstand ved hjelp av minst én akselerasjonslås som frigis som følge av påføring av den aksiale akselerasjonen som skyldes prosjektilet under avfiring, kjennetegnes ved at akselerasjonslåsen består av minst én brytbar tunge som forbinder spjeldet med substratet, der tungen er orientert og dimensjonert  
25 slik at de aksiale inertmassene som utvikles under avfiring og utøves på spjeldet, fremtvinger brudd av tungen.  
30

Minst én tunge kan være orientert langs prosjektilaksen for å bidra til traksjon eller kompresjon.

Minst én tunge kan være orientert loddrett på prosjektilaksen for å bidra til skjæring.

Minst én tunge kan være forbundet med spjeldet og/eller med substratet via en bærer  
5 med økende størrelse mellom tungen og spjeldet og/eller substratet.

Andre fordeler vil fremgå av et studium av den følgende beskrivelsen av spesielle utførelsesformer under henvisning til de vedlagte figurene der:

Figur 1 er et skjematisk snitt av et prosjektil av midlere kaliber utstyrt med en  
10 tenner som omfatter en sikrings- og armeringsinnretning ifølge oppfinnel-  
sen,

Figur 2 er et forenklet riss av en utførelsesform av sikkerhets- og armeringsinn-  
retningen ifølge oppfinnelsen i sikringsposisjon,

Figurene 3a og 3b er forstørrede riss av to eksempler på utførelsesformer av en tunge  
i en akselerasjonslås,

15 Figurene 4a og 4b er forstørrede riss av to andre eksempler på gjennomføring av en  
tunge i en akselerasjonslås, og

Figurene 5a og 5b er forstørrede riss av to andre eksempler på utførelsesformer av en  
tunge i en akselerasjonslås.

Figur 1 viser et prosjektil 1 av midlere kaliber (kaliber under 50 mm) som omfatter et  
20 legeme 2 med akse 2a og som omhyller en eksplosivladning 3. Legemet 2 omfatter i  
den fremre delen en tenner 4 som er skrudd inn i en gjenging i legemet 2. Tenneren 4  
omfatter et hus 8 som omhyller en forladning 5. Forladningen 4 er ment for tenning  
ved hjelp av en pyroteknisk kjede omfattende en detonator 6 og en forsinker 7 (even-  
25 tuelt kan denne forsinkeren 7 utelates, og detonatoren 6 kan således direkte tenne  
forladningen 5). Detonatoren 6 er her en perkusjonsdetonator som tennes av en tenn-  
stift 9 som er montert glidbart i en hals 10 fast med huset 8 i tenneren 4. Ved støtet  
av prosjektillet mot et mål blir tennstiften 9 slynget mot detonatoren 6. Tennstiften er  
således under fasene for lagring og avfiring holdt på plass ved hjelp av en brytbar  
rondell 11.

Det er selvsagt mulig å anvende innretningen ifølge oppfinnelsen med en elektrisk detonator 6 som for eksempel styres ved hjelp av et elektronisk kronometer eller en nærhetsdetektor.

5 Tenneren 4 omfatter videre en innretning for sikring og armering 12 som tillater å bryte den pyrotekniske kjeden under fasene for lagring og begynnelsen av avfiringen av prosjektilet 1.

I henhold til oppfinnelsen er denne innretningen for sikring og armering tildannet i form av en mikrobearbeidet eller mikrogravert innretning (MEMS). Den omfatter således et substrat 13 på hvilket det er montert et glidende spjeld 14 som sikrer brudd av den pyrotekniske kjeden.

10 Substratet 13 omfatter to åpninger 15a og 15b, anordnet på hver sin side av spjeldet 14. Aksen for disse munningene 15a, 15b, og således virkningsretningen for den pyrotekniske kjeden (6-7) er således i det vesentlige parallell med planet til spjeldet 14. Denne aksen er også sammenfallende med prosjektilets akse 2a.

15 En slik anordning av et spjeld for brudd av den pyrotekniske kjeden slik at retningen for den pyrotekniske kjeden er parallell med tykkelsen av spjeldet 14 og ikke loddrett på planet for spjeldet (som i vanlige MEMS-innretninger), er kjent særlig fra patentet EP1780496.

20 Fagmannen tyr til dette patentet som beskriver de generelle karakteristika for en slik type tennkjede og spjeldet forbundet dermed.

Man merker seg også at detonatoren 6 kan ha den minimale størrelsen som tillater å sikre funksjonen, og den er koblet til en egnet pyroteknisk forsinker 7 (eller 5). Man har kunnet fastslå at ved å anvende en detonator som omfatter en utgangsladning på 10 milligram heksogen koblet til en meget lite følsom forsinker, for eksempel av HNS (heksanitrostilben), er det mulig å tildanne munningene 15a, 15b (eller transmisjonskanal) på mindre enn 1 mm<sup>2</sup> tverrsnitt (diameteren for kanalen i størrelsesorden mm) mens man hele tiden sikrer den ønskede tenningstransmisjonen.

30 Det er også mulig å sikre et brudd i den pyrotekniske effekten med et spjeld av silisium ved en lengde L i størrelsesorden 3 mm, noe som absolutt er mulig med MEMS-teknologien. Denne silisiumlengden i størrelsesorden 3 mm tilsvarer således her dimensjonen L for spjeldet 14 som er vist i figurene 1 og 2.

Prosjektilet 1 er videre utstyrt med et belte eller en ribbe 2b som fanger opp rillene i våpenrøret (ikke vist) og som gir prosjektilet 1 en rotasjonsbevegelse rundt sin akse 2a under avfyring.

5 Figur 2 viser på forenklet måte den indre konstruksjonen av en første utførelsesform av sikrings- og armeringsinnretningen 12 ifølge oppfinnelsen.

Innretningen omfatter et substrat 13 på hvilket det er anordnet et spjeld 14 for brudd av den pyrotekniske kjeden og som er translasjonsmobil på substratet i en kavitet 31. Man har i figur 2 vist en pil A som antyder forskyvningsretningen for spjeldet 14 under armering. Denne retningen er loddrett på prosjektilets akse 2a (som er sammenfallende med akse 16 for åpningene 15a og 15b).

Spjeldet 14 er tildannet ved mikrobearbeiding eller mikrograving i henhold til MEMS-teknikker som er velkjent for fagmannen.

Man har i figur 2 vist åpningene 15a og 15b som er anordnet på hver sin side av spjeldet 14 samt akse 16 for disse åpningene (således virkningsretningen for den pyrotekniske kjeden). Dimensjonen L for spjeldet 14 sikrer brudd av den pyrotekniske kjeden i sikringsposisjon for innretningen 12.

Spjeldet 14 for brudd av kjeden holdes ved hjelp av en akselerasjonslås 17.

Innretningen omfatter likeledes fortrinnsvis en ytterligere spjeldlås som frigis takket være sentrifugalkraften. Denne type lås utgjør ikke noen gjenstand for oppfinnelsen. Den er således ikke vist for derved å forenkle beskrivelsen. Man kan for eksempel se på den løsningen som er beskrevet i patentet EP2077431 som er angitt i den innledende delen av foreliggende beskrivelse.

Man merker seg likeledes at tungene 29 som er faste med substratet 13, kommer til inngrep i spor 30 som er tildannet på sideflaten av spjeldet 14. Disse tungene hindrer ikke forskyvningen av spjeldet under armeringsinnretningen A. Tunger og spor utgjør et middel som tillater å avbryte returen for spjeldet til sikringsposisjon ved utløpet av armeringsbevegelsen.

Innretningen omfatter her en aksial akselerasjonslås 17 bestående av to brytbare tunger 18 som forbinder spjeldet 14 med substratet 13. Hver tunge er fast med en sidekant 14a eller 14b av spjeldet 14. Figur 3a viser i forstørret målestokk et eksempel på utførelse av en slik tunge 18.

Tungene 18 sikrer at opphenget av spjeldet er orientert parallelt med prosjektilaksen, således slik at de aksiale inertiakreftene  $F_y$ , som er parallelle med prosjektilaksen 2a og som utøves på spjeldet 14 under avfyring, fremtvinger deres brudd. Man har i figur 3a vist en pil  $F_y$  for å vise retningen for disse inertiakreftene.

- 5 Videre er tungene 18 dimensjonert slik at dette bruddet ikke skjer for annet enn de inertiakreftene som er forbundet med avfyring og ikke under støt som skjer mot innretningen under faser for manipulering eller under logistikkoperasjoner.

Bredden  $e$  for tungen 18 er således kalibrert til brudd under en akselerasjon i størrelsesorden  $50\,000\text{ m/s}^2$ , noe som er i størrelsesorden for de akselerasjonene som gis  
10 prosjektiler med midlere kaliber (kaliber lik eller mindre enn 40 mm).

Man merker seg i figur 3a at tungen 18 er forbundet med spjeldet 14 på den ene side og med substratet 13 på den annen side via bærerne 20a og 20b hvis bredde vokser mellom tungen 18 og spjeldet 14 på den ene side og substratet 13 på den annen side. Disse bærerne 20a, 20b er her trekantede. En slik innretning tillater bedre å styre lo-  
15 kaliseringen av bruddet på tungen 18. Ved å tilveiebringe forskjellige dimensjoner for de forstørrede bærerne 20a, 20b kan man særlig nærme fløyen eller substratet til den bruddsonen som utgjøres av tungen 18.

I henhold til arkitekturen for innretningen 12 kan man tildanne den aksiale akselerasjonslåsen 17 i form av tunger som påvirkes av strekk, av kompresjon eller også  
20 tunger som påvirkes av skjærkraft, eller også en kombinasjon av flere typer tunger.

Man har som eksempel i figur 3b for eksempel vist en innretning der tungen 18 er orientert loddrett på prosjektilaksen (således loddrett på retningen av  $F_y$ ) for påvirkning av skjærkraft.

Det at man tildanner den første låsen i form av brytbare tunger, tillater å gjøre innretningen mer kompakt. Man er således ikke lenger tvunget til å definere en spesifikk  
25 låsemekanisme som forbinder lås og drivfjærer. Forenklingen av mekanisme tillater således å gjøre hele innretningen mindre.

Denne løsningen er spesielt godt tilpasset området for prosjektiler av middels kaliber for hvilke reversibiliteten av innretningens funksjon (retur til sikret posisjon) ikke fore-  
30 ligger.

Figur 2 viser tungene til akselerasjonslåsen anordnet mellom spjeldet 14 og substratet 13 på høyde med de langsgående kantene 14a og 14b som er parallelle med arme-

ringsinnretningen A for spjeldet 14. I denne figur 2 er én av tungene (tungen ved den øvre kanten 14a) således påvirket i strekk, og den andre tungen (den på den nedre kanten 14b) er påvirket av kompresjon.

5 Som en variant er det mulig å anordne en tunge av en lås 17 ifølge oppfinnelsen på nivå med sidekanten 14c. Denne låsen kan omfatte en tunge 18 som arbeider ved skjæring som vist i figur 4a eller også en tunge som arbeider ved strekk som vist i figur 4b.

Man kan også i visse tilfeller, og som funksjon av integreringsbegrensinger, til danne enkle tunger i form av rektangulære fliker.

10 Figurene 5a og 5b viser slike utførelsesformer av tungene 18 i form av fliker. Figur 5a viser en flik 18 orientert i forhold til inertiakreftene  $F_y$  for brudd ved strekk. Figur 5b viser en flik 18 orientert i forhold til inertiakreftene  $F_y$  for brudd ved skjæring.

Man har her som ikke-begrensende eksempel beskrevet akselerasjonslåsen ifølge oppfinnelsen i sin anvendelse i en innretning for sikring og armering der virkningsretningen for den pyrotekniske kjeden i det vesentlige er parallell med spjeldplanet.

For fagmannen er det klart at det er mulig å anvende oppfinnelsen for enhver annen type innretning for sikring og armering med mobilt spjeld.

Man kan for eksempel ta sikte på en slik akselerasjonslås for sikrings- og armeringsinnretninger der virkningsretningen for den pyrotekniske kjeden er loddrett på spjeldet. En slik innretning er beskrevet for eksempel i EP1601926.

Man kan også ta sikte på en lås for innretninger der spjeldet ikke sikrer brudd av en pyroteknisk kjede, men brudd av et optisk styringssignal (for eksempel for en tenning av et eksplosiv ved hjelp av en laserstråle). Slike innretninger er kjent, særlig fra EP1559986 og EP1559987.

25 Man kan også benytte en lås ifølge oppfinnelsen for innretninger for sikring og armering der spjeldet stenger en passasje for et element som slenges ut av en detonator (av typen "slapper"), som beskrevet for eksempel i US6173650.

Man kan til slutt anvende oppfinnelsen i innretninger for sikring og armering der spjeldet selv bærer en pyroteknisk blanding for, i en tenningskjede, å innføre innretninger som beskrevet for eksempel i patentene US6622629, US7552681 og US7490552.



## P a t e n t k r a v

1. Mikrobearbeidet eller mikrogravert innretning (12) for sikring og armering for en pyroteknisk kjede i et prosjektil, en innretning omfattende et substrat (13) på hvilket det er anordnet et spjeld (14) som sikrer stenging av en kanal, et  
5 spjeld som er mobilt i translasjon på substratet (13), en innretning der spjeldet (14) holdes immobilisert i sikkerhetsposisjon ved hjelp av en akselerasjonslås som frigis som følge av påføring av den aksiale akselerasjonen som gis pro-  
sjektilet under avfyring, k a r a k t e r i s e r t v e d at akselera-  
sjonslåsen (17) består av minst én brytbar tunge (18) som forbinder spjeldet  
10 (14) til substratet, der tungen (18) er orientert og dimensjonert slik at de aksi-  
ale inertiakreftene som utvikles under avfyring og som utøves på spjeldet (14),  
fremtvinger brudd av tungen (18).
2. Innretning for sikring og armering ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at minst én tunge (18) er orientert langs prosjektillets akse (2a) for å  
15 utsettes for strekk eller for kompresjon.
3. Innretning for sikring og armering ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at minst én tunge (18) er orientert loddrett på prosjektillets akse (2a)  
for å utsettes for skjæring.
4. Innretning for sikring og armering ifølge ett av kravene 2 eller 3, k a r a k -  
20 t e r i s e r t v e d at minst én tunge (18) er forbundet med spjeldet  
(14) og/eller med substratet (13) via en bærer (20a, 20b) med en bredde som  
øker mellom tungen (18) og spjeldet (14) og/eller substratet (13).

1/3

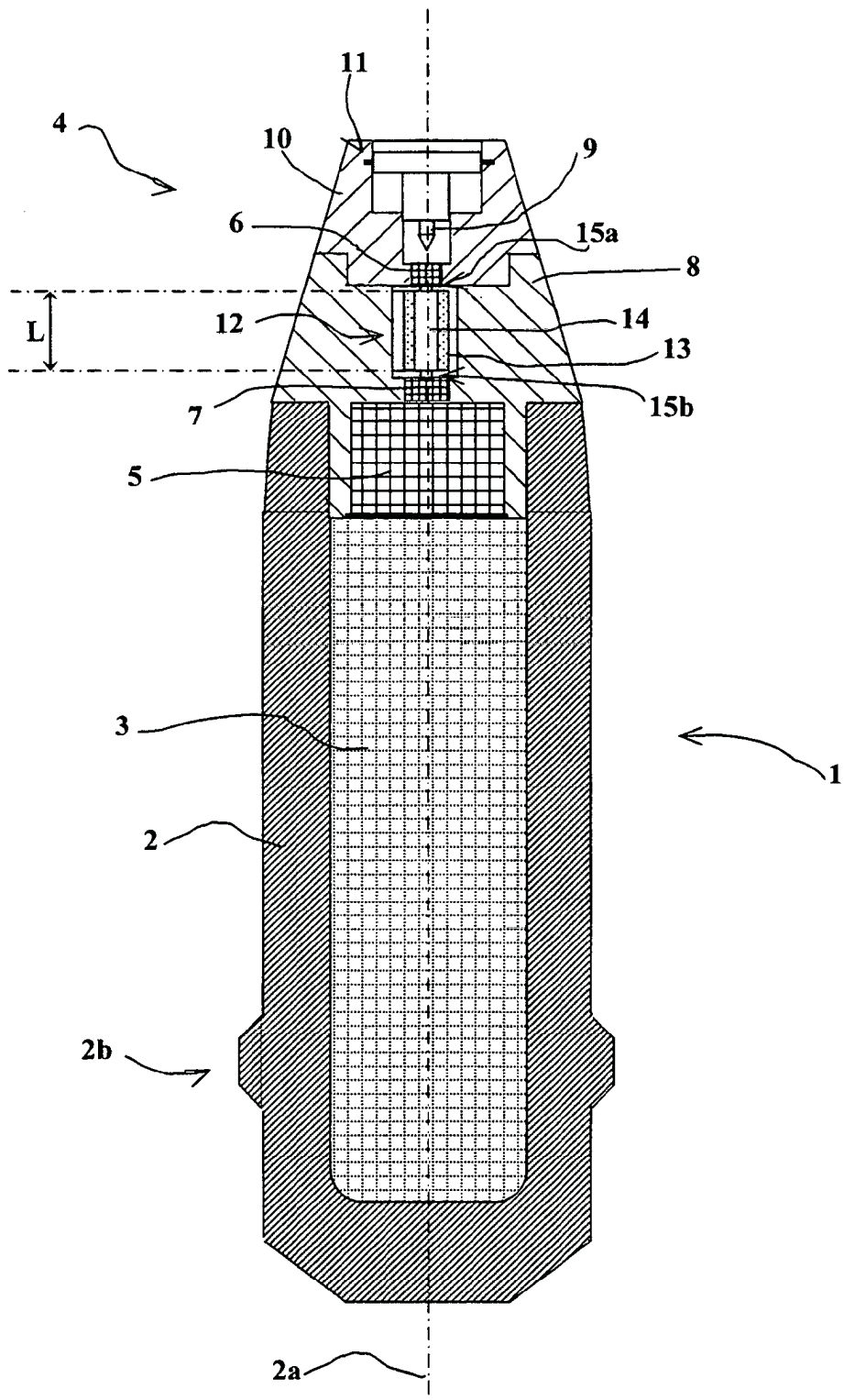


Fig. 1

2/3

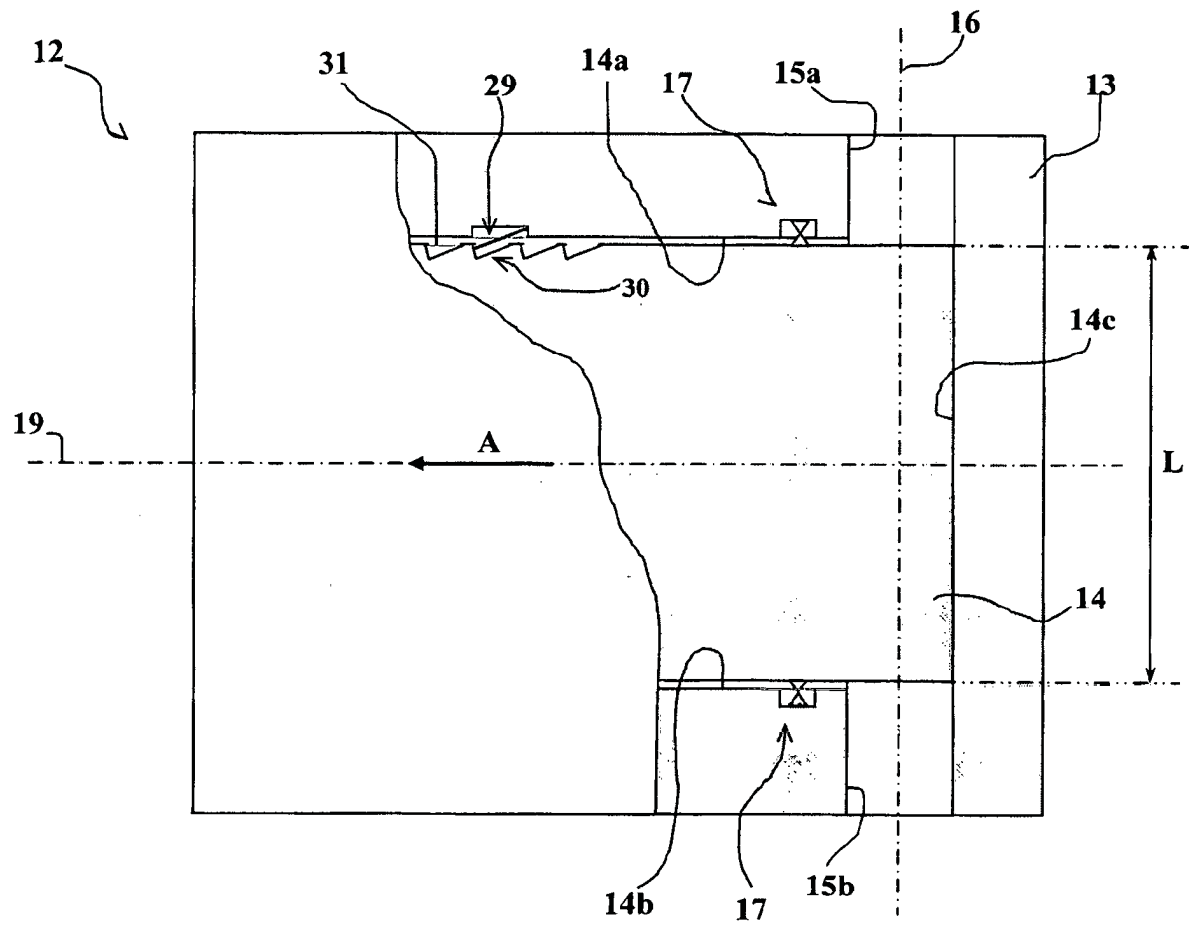


Fig. 2

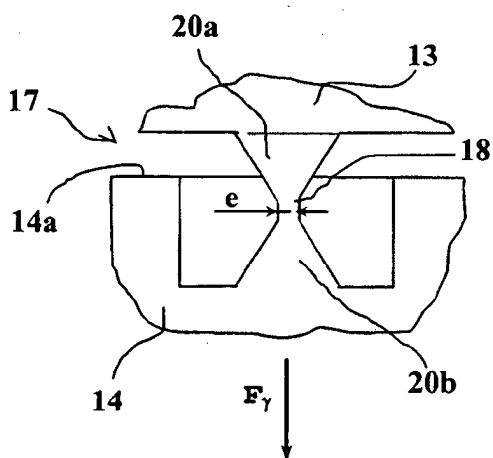


Fig. 3a

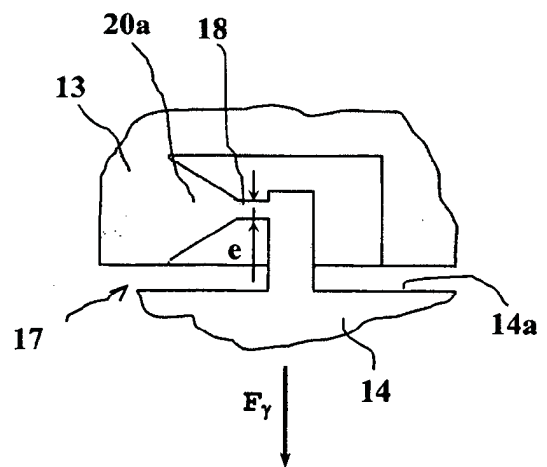


Fig. 3b

3/3

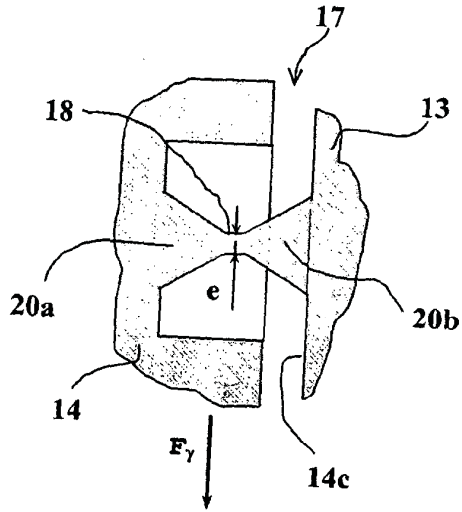


Fig. 4a

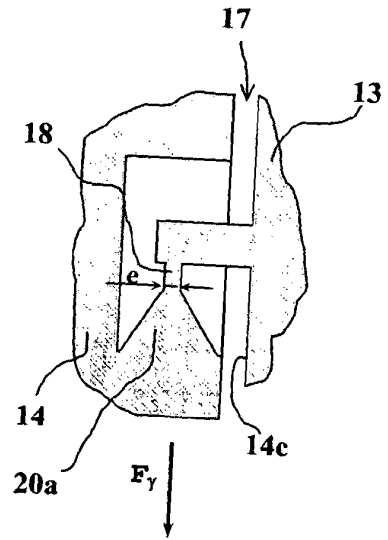


Fig. 4b

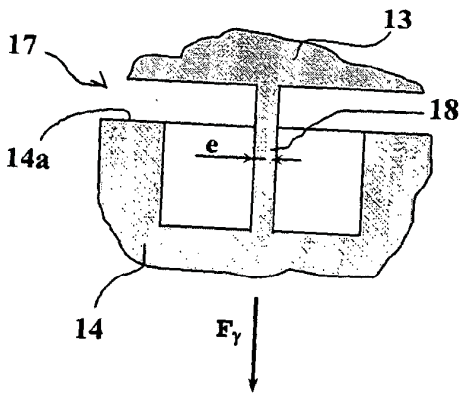


Fig. 5a

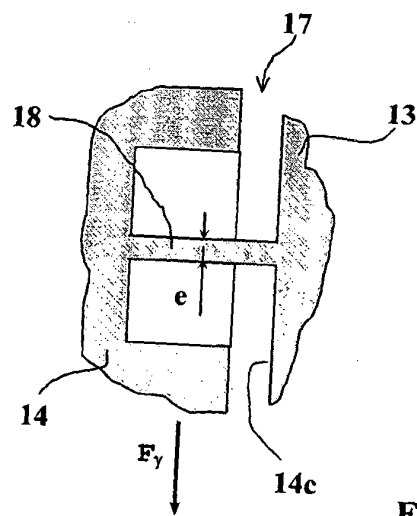


Fig. 5b