



(12) PATENT

(19) NO

(11) 340125

(13) B1

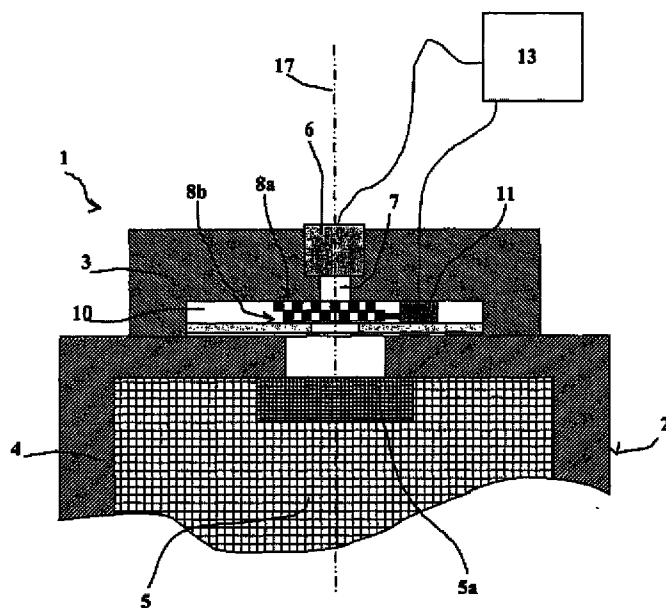
NORGE

(51) Int Cl.
F42C 15/34 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20064899	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2006.10.26	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2006.10.26	(30)	Prioritet	2005.10.27, FR, 05 11120
(41)	Alm.tilgj	2007.04.30			
(45)	Meddelt	2017.03.13			
(73)	Innehaver	NEXTER Munitions, 13, route de la Minière, FR-78000 VERSAILLE, Frankrike			
(72)	Oppfinner	Pierre Magnan, 24, route de Saint Martin, FR-18110 SAINT PALAIS, Frankrike			
		Renaud Lafont, 33, rue Blanqui, FR-18000 BOURGES, Frankrike			
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 1570 Vika, 0118 OSLO, Norge			
(54)	Benevnelse	Pyroteknisk sikkerhetsinnretning med reduserte dimensjoner			
(56)	Anførte publikasjoner	US 3750589 A			
(57)	Sammendrag				

Oppfinnelsen angår en avfyringssikkerhetsanordning (1) for en pyroteknisk innretning (2). Denne anordning omfatter en barriere (8) som blokkerer en transmisjonskanal (7) som forbinder en tenninnretning (6) og en pyroteknisk ladning (5, 5a). Den er karakterisert ved at barrieren (8) omfatter minst to elementer (8a, 8b) som ved hjelp av motormidler (11) er i stand til å bevege seg i forhold til hverandre mellom en sikkerhetsposisjon der de vil samvirke for å blokkere transmisjonskanalen (7) og en armert posisjon der de i det minste delvis vil åpne en del av transmisjonskanalen, der hvert barriereelement alene ikke vil være i stand til å blokkere kanalen.



Fagfelt

Det tekniske området for oppfinnelsen er sikkerhetsinnretninger ved avfyring av pyrotekniske innretninger.

5 Bakgrunn

Sikkerhetsinnretninger (eller SAD) er velkjent. Disse omfatter generelt en barriere som vil blokkere en transmisjonskanal som forbinder en tenningsinnretning med en pyroteknisk ladning.

Barrierer plasseres seg således i banen til ilden mellom tenninnretningen og ladningen for derved å forhindre tenning eller avfyring av sistnevnte.

Patentene FR2650662 og FR2801099 utlegger således slike kjente sikkerhetsinnretninger. Ett av problemene knyttet til disse innretningene er at de er upraktiske. Delene er forholdsvis solide for å sikre avskjæring av den pyrotekniske kjede. Motorinnretningene for forflytning av barrieren må således være kraftige. Svært ofte vil fjærer bli benyttet, der slike fjærer forblir spent under lagring hvilket muligvis kan føre til forringelse av disses mekaniske egenskaper og redusert pålitelighet ved armering.

Disse fjærene vil videre ikke tillate en armeringsinnretning med reverserbar funksjon (dvs. en som kan forflyttes fra sikkerhetsposisjonen til armert posisjon, og tilbake igjen).

Små elektriske motorer kan benyttes, men disse er upraktiske, sårbare, vanskelige å integrere og krever en betydelig energikilde.

Patent US-3 750 589 angir en sikkerhets- og armeringsinnretning som aktiveres ved sentrifugalkraft.

Denne innretning omfatter flere skiver inneholdt i et kammer som fylles med væske etter avfyring. Hver skive omfatter en kanal, der sentrifugalkraften forårsaker at skivene forflyttes i forhold til hverandre i væsken og de geometriske egenskaper til hver skive er definert slik at etter en slik forflytning vil de ulike kanaler i hver skive være anbrakt på linje og således danne en kontinuerlig, aksiell transmisjonskanal mellom en tenninnretning og en eksplosiv ladning.

Funksjonene til en slik innretning er både komplekse og vanskelige å reproducere. Hver skive vil videre i seg selv utgjøre en barriere som må forflyttes fra en sikkerhetsposisjon der den blokkerer transmisjonskanalen til en armert posisjon der dens boring er på linje med denne kanal.

Slik løsning vil ikke tillate at dimensjonene og tyngden til innretningen reduseres.

Formålet med oppfinnelsen er å foreslå en avfyringssikkerhetsinnretning med redusert tyngde som ikke desto mindre er pålitelig og effektiv.

Oppsummering

Oppfinnelsen angår således en avfyringssikkerhetsinnretning for en pyroteknisk innretning, der denne innretning omfatter en barriere som blokkerer en transmisjonskanal som forbinder en tenningsinnretning og en pyroteknisk ladning, der
5 barrieren i denne innretning omfatter i det minste to elementer som ved hjelp av motormidler er i stand til å bevege seg i forhold til hverandre mellom en sikkerhetsposisjon der de vil samvirke for å blokkere transmisjonskanalen og en armert posisjon der de i det minste delvis vil åpne en del av transmisjonskanalen, der hvert barriereelement alene ikke er i stand til å blokkere kanalen.

10 Barriereelementene forflyttes fortrinnsvis radielt i forhold til transmisjonskanalen, der elementene ved sikkerhetsposisjonen til innretningen i en sone motstående transmisjonskanalen vil befinne seg i gjensidig kontakt med hverandre.

Ifølge én utførelsesform vil barriereelementene omfatte tilsvarende profiler i kontaktsonen som når de plasseres ved siden av hverandre vil utgjøre i det minste én
15 deflektor som vil sikre gasstetthet i forhold til gassene generert av tenningsinnretningen.

Ifølge en spesifikk utførelsesform vil barriereelementene være i form av sylindriske seksjoner.

Innretningen kan således omfatte fire sektorformede elementer.

20 Ifølge en annen utførelsesform, kan barriereelementene ha en hovedsakelig parallelepipedisk form, og akse til transmisjonskanalen vil gå gjennom deres tverrplan med det minste omfang.

Ifølge en annen utførelsesform kan barriereelementene plasseres oppå hverandre og motstående transmisjonskanalen, der hvert element omfatter slisser atskilt
25 ved tungene, der tungene i det første element vil blokkere slissene i det andre element når innretningen befinner seg i en sikkerhetsposisjon og der tungene vil avdekke slissene når innretningen befinner seg i den armerte posisjon.

Det foretrekkes at transmisjonskanalen vil omfatte en seksjon hvis overflateareal vil være mindre enn eller lik 1 mm^2 samtidig som dette er større enn tennings-
30 overflaten til den pyrotekniske ladning.

Ifølge en spesifikk utførelsesform, vil elementene og deres motormidler være fremstilt i form av mikromaskinerte eller mikrograverte deler lagt til eller innfelt i et substrat.

Sikkerhetsinnretningen kan således omfatte minst to mikromaskinerte eller
35 mikrograverte deler stablet opp på hverandre, samt styremidler som vil sikre en synkronisert forflytning av elementene i de ulike deler.

Forøvrig defineres oppfinnelsen av patentkravene (1-10) som er vedlagt denne beskrivelsen.

Kort omtale av figurene

Oppfinnelsen vil bli tydeligere fra følgende beskrivelse av ulike utførelsesformer med referanse til de vedlagte tegninger, der figur(ene) ...

- 5 1 viser en sikkerhetsinnretning ifølge kjent teknikk,
- 2 viser en sikkerhetsinnretning ifølge en første utførelsesform av oppfinnelsen,
- 3a, 3b hver for seg, viser de to barriereelementene implementert i denne første utførelsesform,
- 4a,4b viser de to oppstablede barriereelementene i systemets armerte posisjon (fig. 4b) og i systemets sikkerhetsposisjon (fig. 4a),
- 10 5, 6 viser et delvis grunnriss av en sikkerhetsinnretning ifølge en annen utførelsesform av oppfinnelsen, der fig. 5 viser innretningen i sikkerhetsposisjonen og fig. 6 viser denne i den armerte posisjon,
- 7, 8 viser et delvis grunnriss av en sikkerhetsinnretning ifølge en tredje utførelsesform av oppfinnelsen, der fig. 7 viser innretningen i sikkerhetsposisjonen og
- 15 8 viser denne i den armerte posisjon,
- 9 viser skjematisk integreringen av innretningen ifølge den tredje utførelsesform i form av en mikromaskinert brikke,
- 10a, 10b viser to skjematiske riss av innretningen ifølge den tredje utførelsesform, der
- 20 denne innretning er fremstilt i form av mikromaskinerte brikker, og der innretningen er vist langs to ortogonale tverrsnitt.

Detaljert beskrivelse

Med referanse til fig. 1 vil en avfyringssikkerhetsinnretning 1 for en pyroteknisk innretning 2 ifølge kjent teknikk omfatte et hus 3 ved midler (ikke vist) fastgjort til innhylningen 4 til den pyrotekniske innretning 2.

Innhylningen 4 omslutter en pyroteknisk ladning 5 (f.eks. et eksplosiv på hvilket et tenningsrele 5a er plassert) og sikkerhetsinnretningen 1 omfatter en tenninnretning 6 som er forbundet med eksplosivet 5 ved en transmisjonskanal 7.

30 En mobil barriere 8 vil blokkere transmisjonskanalen 7 og forhindre at ladningen 5, 5a blir tent av tenningsinnretningen 6.

Innretningen 1 er i fig. 1 vist i dens sikkerhetsposisjon.

Barrieren 8 holdes i denne sikkerhetsposisjon ved en elektrisk styrt lås 9 (retraktor). Så snart den frigjøres, vil barrieren 8 ved motormidlene 11, her i form av en

35 fjær, gli i huset 10 og innta den armerte posisjon.

I denne armerte posisjon vil hullet 12 i barrieren 8 være plassert overfor transmisjonskanalen 7 og tillate at ladningen 5, 5a tennes.

Elektroniske styremidler 13 er forbundet med tenningsinnretningen 6 og ved låsen 9. Disse vil for det første styre låsen som leder til innretningen som skal armeres, og for det andre sikre avfiring av tenninnretningen 6.

Innretningen vil bare videre armert når et bestemt antall hendelser, 5 nødvendigvis assosiert med avfiring (f.eks. avfyringsakselerasjonen for et prosjektil) detekteres. Midlene 13 vil styre disse hendelser. Disse midler således forbundet med sensorer (ikke vist) og omfatter hendelsesstyreprogramvare.

En slik innretning vil være velkjent for fagmenn på området. Fig. 1 er selvsagt bare skjematisk og angir ikke dimensjonene og proporsjonene til de ulike komponenter.

10 Det eksisterer videre andre løsninger der låsen ikke styres elektronisk, men mekanisk, for eksempel ved treghtetskrefter ved avfiringen eller ved en deteksjon som benytter en sensor ved utgangen av prosjektilet fra avfyringsrøret.

Patentene FR2650662 og FR2801099 beskriver kjente innretninger.

Hovedulempen ved denne type innretning er bevegelsesomfanget til barrieren 15 8. Denne bevegelse vil generelt være om lag noen få tidels mm og vil være avhengig av dimensjonene til barrieren.

Barrieren må videre ha tilstrekkelig mekanisk styrke for å kunne sikre avskjæring av den pyrotekniske kjede. Når innretningen befinner seg i sikkerhetsposisjonen må således avfiring av forteningen ikke medfører at ladningen 5, 5a 20 avfyres. Barrieren må derfor effektivt kunne stoppe den pyrotekniske effekt fra tenninnretningen 6.

Det kan derfor synes som en motsetning å forsøke og redusere størrelsen til barrieren for å kunne redusere dens bevegelse og samtidig opprettholde et akseptabelt sikkerhetsnivå.

25 Ifølge et første trekk ved oppfinnelsen søkes innretningens uegnethet redusert ved å redusere barrierens bevegelsesomfang. For å kunne gjøre dette deles barrieren opp i minst to elementer som er i stand til å bevege seg i forhold til hverandre. Den fulle armeringsbevegelse for barrieren kan således deles opp i flere delbevegelser for hvert barriereelement. Ingen av barriereelementene kan alene blokkere transmisjons- 30 kanalen, men de ulike barriereelementer vil samvirke for å blokkere denne kanal.

Den påkrevde bevegelse for å åpne kanalen kan derfor reduseres betydelig.

Fig. 2 viser således en første utførelsesform av oppfinnelsen der barrieren 8 omfatter to elementer 8a og 8b plassert oppå hverandre og motstående transmisjonskanalen 7.

35 Elementet 8a er ubevegelig (for eksempel fastgjort til bunnveggen i huset 10) mens elementet 8b er bevegelig og forflyttes av motormidlene 11 her en mikromotor aktivert gjennom styremidlene 13.

Motormidlene kan naturligvis erstattes av en fjær og det kan tilveiebringes en lås som ville bli frigjort gjennom styremidlene 13.

Ifølge et viktig trekk ved denne utførelsesform omfatter elementene 8a og 8b av barrieren slisser 14a eller 14b atskilt ved tungene 15a eller 15b.

5 Elementene 8a og 8b er spesifikt vist på figurene 3a og 3b. Slissene 14a og 14b i hvert element 8a og 8b vil i det vesentlige ha samme dimensjoner. Tungene 15a og 15b vil i det vesentlige ha samme dimensjoner som slissene.

Gjennom figurene 4a og 4b vil det være enklere å forstå funksjonen til lukkeren ifølge denne utførelsesform.

10 I disse figurene er transmisjonskanalen 7 angitt ved en sirkel med stiplede linjer.

I fig. 4a er elementene 8a og 8b vist i deres sikkerhetsposisjon. I denne posisjon vil tungene 15b i elementet 8b blokkere slissene 14a i elementet 8a.

Gasslekkasje kan minimaliseres gjennom kontroll av konstruksjon og frem-
15 stillingstoleranse.

Transmisjonskanalen 7 vil således være fullstendig blokkert.

Når innretningen armeres vil motormidlene 11 skyve elementet 8b i retning D. De vil skyve dette en avstand C som er lik bredden av en tunge 15a eller 15b.

Elementene 8a og 8b vil således anta den armerte posisjon vist på fig. 4b. I
20 denne posisjonen vil slissene 14a i element 8b befinne seg overfor slissene 14b i element 8b.

Transmisjonskanalen 7 vil i dette tilfelle være delvis blokkert.

Fagmenn på området vil velge antall slisser 14 og dimensjonere disse avhengig av åpningsarealet påkrevd for å sikre tenning av sammenstillingen 5, 5a ved
25 tenningsinnretningen 6. Dette areal vil naturligvis også avhenge av arealet til transmisjonskanalen 7 så vel som de pyrotekniske egenskaper til tenningsinnretningen 6 og sammenstillingen 5, 5a.

Det er naturligvis også mulig å variere antallet og formen av tungene 15 og slissene 14.

30 Det vil derfor ses at ved en redusert bevegelse C (lik bredden til en tunge 15) vil det her være mulig å åpne en seksjon som er tre ganger så stor som arealet av en åpning 14.

Bevegelsen vil bli tilsvarende ytterligere begrenset ved at bredden til en tunge 15 reduseres og at antallet slisser 14 således økes for en gitt seksjon av transmisjons-
35 kanalen.

Tykkelsen og typen av materiale for dannelsen av elementene 8a, 8b vil naturligvis bli valgt i overensstemmelse med egenskapene til tenningsinnretningen 6. Elementene 8a, 8b kan være fremstilt i stål eller silikon.

Elementene 8a, 8b kan ha en bredde og en lengde på rundt 10 mm, hvilket vil være to eller tre ganger mindre enn for kjente barrierer.

Ifølge en spesifikk utførelsesform som vil bli forklart mer detaljert senere kan elementene til og med ha enda mindre dimensjoner og de vil fortrinnsvis være fremstilt av deler som er mikromaskinerte eller mikrograverte i en del av et substrat, for eksempel et isolerende substrat. Denne teknologi, kjent som MEMS (Micro Electro Mechanical System), tillater i dag faktisk at mikromekanismer fremstilles ved å implementere teknikker tilsvarende de som benyttes ved fremstilling av elektronisk integrerte kretser.

Figurene 5 og 6 viser deler av en andre utførelsesform av en sikkerhetsinnretning ifølge oppfinnelsen.

Denne innretning er vist i tverrsnitt og transmisjonskanalen 7 er i fig. 5 angitt i form av en sirkel med stiplede linjer.

Barrieren 8 består her av fire sylindersektorer, hver på 90°: 8a, 8b, 8c, 8d. Disse sektorer er hver avgrenset av ortogonale plan 16.

Hver sektor 8a, 8b, 8c, 8d kan forskyves radielt ved motormidler 11a, 11b, 11c eller 11d.

Innretningen er på fig. 5 vist i dens sikkerhetsposisjon der fire sektorer er forbundet to og to og vil fullstendig blokkere transmisjonskanalen 7. Elementene er i gjensidig kontakt ved kontaktoverflater 16 som her er plan 16ab, 16ad, ... 16cb (se fig. 6).

Når elementene befinner seg i sikkerhetsposisjonen vil ulike plan 16 være i kontakt i en sone som befinner seg overfor transmisjonskanalen 7.

Det kan på fig. 5 ses at disse plan danner et kryss med senter i transmisjonskanalen 7.

Innretningen er på fig. 6 vist i sin armerte posisjon der hver sektor 8a, 8b, 8c og 8d er blitt radielt forflyttet i retningene Da, Db, Dc eller Dd ved hjelp av motormidlene 11a, 11b, 11c eller 11d.

Transmisjonskanal 7 vil således være delvis åpen.

Det kan ses at hvert element 8a, 8b, 8c og 8d bare trenger å bli forflyttet en forholdsvis kort avstand for i betydelig grad å åpne kanalen 7. Det skal derfor bemerkes at en forflytning av elementene i en avstand D som er litt større enn en tredel av kanalens 7 radius har åpnet opp et areal av kanalen 7 som utgjør nesten dens halve totale areal.

Omfanget av de påkrevde bevegelser vil således være redusert og derved tillates en reduksjon av størrelsen av innretningen og en minimal lagring av energi for åpning.

Dimensjonene til sektorene 8 og omfanget av forflytningene D vil bli valgt slik at åpningsarealet er tilstrekkelig til å tillate tenning av den pyrotekniske ladning 5, 5a

ved tenningsinnretningen 6 (disse elementene er ikke vist på disse figurene, men vil befinne seg ved en ende av kanalen 7).

Høyden til de ulike sektorer 8a, 8b, 8c og 8d vil naturligvis bli valgt i overensstemmelse med egenskapene til tenningsinnretningen 6 og ladningen 5, 5a.

5 De ulike motormidler kan være i form av den elektriske mikromotoren eller i form av fjærer. I det siste tilfellet vil det være tilveiebrakt låsemidler som vil sikre at sektorene holdes i sikkerhetsposisjonen angitt på fig. 5.

Disse låsemidler vil bli frigjort for å tillate at innretningen armeres. Et enkelt låsemiddel kan tilveiebringes for alle sektorene eller det kan tilveiebringes et
10 låsemiddel for hver sektor.

Sektorene kan igjen være fremstilt av mikromaskinerte eller mikrograverte (MEMS) deler.

Figurene 7 og 8 viser en tredje utførelsesform av oppfinnelsen.

I denne utførelsesform består barrieren 8 av to elementer 8a og 8b som kan
15 forflyttes radielt i forhold til transmisjonskanalen 7.

Elementene 8a og 8b har her en hovedsakelig parallelepipedisk form og deres tykkelse er større enn eller lik diameteren til kanalen 7.

Hvert element 8a, 8b kan forflyttes ved motormiddelet 11a, 11b (i dette tilfelle elektriske mikromotorer forbundet med styremidler 13).

20 I stedet for mikromotorene 11 kan det naturligvis implementeres fjærmidler og det kan benyttes blokkeringsinnretninger som ville bli aktivert ved styremidlene 13.

Når innretningen befinner seg i sikkerhetsposisjonen vil igjen elementene 8a, 8b være i gjensidig kontakt i en sone som befinner seg rett ovenfor transmisjonskanalen 7.

25 Kontaktoverflaten 16a, 16b vil her ha tilsvarende profiler bestående av en rekke tenner avgrenset av planen som skrår i forhold til akse 17 til kanalen 7.

Sammenstillingen av disse tennene vil således utgjøre deflektorer som vil forbedre gass tettheten i forhold til gassene generert av tenninnretningen 6.

Fig. 8 viser innretningen i dens armerte posisjon. Hver av motormidlene har
30 forflyttet et element i en retning Da eller Db. Kanalen 7 vil således være åpen ladningen 5, 5a kan tennes.

Hvert element 8a, 8b vil således bli forflyttet i en avstand omtrent lik en halv diameter av kanalen. Bevegelsene vil således ha et redusert omfang for derved å tillate en reduksjon av størrelsen til innretningen og en minimal energi for å sikre åpning.

35 De ulike utførelsesformer av oppfinnelsen beskrevet ovenfor kan implementeres ved å benytte barrierer hvis dimensjoner vil være rundt 10 mm. Disse barrierer kan blokkere en kanal på rundt 10 mm i diameter.

Uansett tillater oppfinnelsen at størrelsen til barrieren og omfanget av bevegelsen reduseres.

Ifølge en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen, og som antydnet med beskrivelsen av de ulike utførelsesformer, kan dimensjonene til de ulike elementer
5 ytterligere reduseres ved å benytte MEMS-teknologi.

Således vil barriereelementene bli fremstilt i form av deler som er mikro-maskinerte eller mikrograverte i en substratdel, for eksempel et isolerende substrat. MEMS-teknologi er velkjent for noen på området. Det refereres således til patenter EP1559986 og EP1559987 som beskriver sikkerhetsinnretninger som implementerer
10 MEMS. På grunn av de små dimensjonene vil MEMS implementert i kjente sikkerhetsinnretninger generelt benytte en mobil barriere for å avbryte et optisk avfyringssignal. En slik barriere vil dermed ikke være posisjonert direkte mellom pyroteknisk tenninnretning og ladning, og avskjæringen av den pyrotekniske kjede vil ikke være sikret.

I motsetning til dette ønsker oppfinnelsen å implementere en MEMS-teknologibasert barriere for direkte og på pålitelig måte kunne avskjære den
15 pyrotekniske tenningskjede mellom en tenningsinnretning og en ladning. For å kunne nå et slikt resultat er det nødvendig at hele den pyrotekniske kjede optimaliseres og at det implementeres en tenninnretning 6 som har den minst mulige størrelse samtidig som en god funksjonering sikres, idet en slik tenninnretning koples til et passende
20 pyroteknisk relé 5a posisjonert nær den pyrotekniske ladning 5.

Det er verifisert at ved å implementere en tenninnretning som inkorporerer et utgangstrinn bestående av 10 mg syklonitt koplet til et svært ufølsomt relé, for eksempel bestående av HNS (heksanitrostilben), vil det være mulig å benytte en transmisjonskanal 7 med et tverrsnittsareal mindre enn 1 mm^2 (kanaldiameter på rundt
25 en mm) samtidig som den påkrevde tenningsstransmisjon sikres. Det skal bemerkes at vanlige tenningsinnretninger omfatter et utangstrinn bestående av om lag 30 mg syklonitt. Den valgte tenningsinnretning 6 har således en redusert effekt.

Den kritiske diameter for HNS er faktisk 0,5 mm og for å bli tent ville dette eksplosivet således kreve en fortettingsoverflate på omtrent $0,2 \text{ mm}^2$, noe som er mye
30 mindre enn tverrsnittet av transmisjonskanalen.

Det er også verifisert at det er mulig å sikre avbrytelsen av den pyrotekniske effekt ved å benytte en silikonbarriere med en tykkelse på rundt 3 mm, hvilken kan fremstilles ved å benytte MEMS-teknologi.

Ved å benytte barrierekonfigurasjonene foreslått av oppfinnelsen og med et
35 kanaltverrsnitt mindre enn eller lik 1 mm^2 vil det være mulig å begrense forflytningen til barriereelementet til maksimalt 0,5 mm, noe som også er kompatibelt med MEMS-teknologi.

Fig. 9 viser skjematisk et hus 3 for en slik MEMS-komponent. Huset omslutter et substrat 18, for eksempel isolerende (i form av glass eller silikon), på hvilket elementene 8a og 8b er anbrakt i form av mikromaskinert eller mikrograverte deler. Elementene 8a og 8b er her vist skjematisk og i sikkerhetsposisjon. Deres kontaktoverflate 16a, 16b omfatter begge fortannede profiler.

Elementene holdes låst sammen ved en mikromaskinert lås 20 som for eksempel kan bestå av en termisk smeltesikring eller en elektrotermisk eller elektromagnetisk aktuator.

Så snart de frigjøres vil elementene bevege seg bort fra hverandre på grunn av funksjonen til motormidlene 11a og 11b som for eksempel kan bestå av mikromaskinerte fjærer.

Det kan ses fra figuren av elementene 8a og 8b i det vesentlige har en parallelepipedisk form og at aksene 17 til transmisjonskanalen 7 passerer gjennom deres tverrsnittsplan P med det minste tverrsnittsareal.

Barrieren vil således ikke lenger motta den pyrotekniske effekt i en retning orientert i overensstemmelse med tykkelsen til barrieren, slik som ved den kjente teknikk, men i en retning som er parallell med forflytningsplanet for elementene og som således faller sammen med den største dimensjonen til barrieren.

Det vil således være mulig å implementere en mikromaskinerings MEMS-teknologi og samtidig opprettholde en silikonmengde i et omfang på ca 3 mm mellom tenninnretningen og den pyrotekniske ladning. Dette omfanget vil være nok til å stoppe pyrotekniske effekter ved en utilsiktet tenning av den valgte tenningsinnretning..

Videre vil forflytningen av elementene være redusert, og være rundt 0,5 mm.

Fagmannen på området vil enkelt gjenkjenne strukturen til de ulike mikromaskinerte elementer. De elektrotermiske og elektromagnetiske aktuatorer vil være velkjent innen MEMS-feltet. Det samme gjelder sikringer og mikromaskinerte fjærer. Det kan for eksempel refereres til patenter EP1573782, US2005139577, US6691513 og US2004027029 hvilke utlegger mulige løsninger.

Det vil også være mulig å anbringe barriereelementer som allerede er mikromaskinert på et annet brett på et brett som bærer de mikromaskinerte eller mikrograverte motormidler.

Tykkelsen til de mikromaskinerte elementer vil generelt ikke overskride en halv mm. For å blokkere en kanal med en diameter på 1 mm vil det derfor være nødvendig å stable minst to mikromekanismer oppå hverandre.

Figurene 10a og 10b viser mer detaljert strukturen til en slik innretning som kombinerer to MEMS.

Huset 3 omslutter således to substratbrett 18.1 og 18.2, for eksempel et isolerende substrat, der fastgjort til en glasstøtte 19.1, 19.2.

Brettet 18.1 bærer to bevegelige elementer 8a.1 og 8b.1.

På tilsvarende måte bærer brettet 18.2 to bevegelige elementer 8a.2 og 8b.2.

Hvert element kan forflyttes ved hjelp av motormidlene 11a.1, 11b.1; 11a.2, 11b.2.

5 Låsemidlene 20.1 eller 20.2 vil sikre oppholdelsen, for hvert brett, av de to aktuelle bæreelementene.

Sammenstillingen sammenliknes med en viss klaring (noen få mikroner) for å tillate den felles bevegelse for elementene 8 båret på de to brettene.

10 Hvert brett er forbundet med de elektroniske styremidler 13 konstruert for å sikre den synkroniserte forflytning av elementene 8 på de ulike brett.

Fig. 10b viser en konnektor 21 som sikrer grensesnittet mellom brettene og kablen fra styremidlene 13. Især ledere båret på brettene 18.1, 18.2 er også vist skjematisk på fig. 10b med tykke linjer, der disse ledere vil forbinde elementene og de mikromaskinerte aktuatorer til konnektoren 21.

15 De MEMS-baserte sikkerhetsinnretninger som her er beskrevet implementerer utførelsesformen vist på figurene 7 og 8.

Det vil naturligvis også være mulig for innretninger ifølge andre utførelsesformer å bli fremstilt med MEMS.

20 Når det gjelder utførelsesformen ifølge fig. 2, og avhengig av typen av tenninnretning som benyttes, kan flere brett anbringes opp på hverandre for å sikre den påkrevde barrieretykkelse.

Det samme gjelder for utførelsesformer ifølge figurene 5 og 6. Det vil være mulig å stable brett som hvert bærer fire sektorformede elementer. Bevegelsene til disse ulike sektorer vil naturligvis være synkronisert.

P a t e n t k r a v

1 Avfyringssikkerhetsanordning (1) for en pyroteknisk innretning (2), omfattende
 en kasse (3), en barriere (8) som blokkerer en transmisjonskanal (7) som forbinder en
 5 tenningsinnretning (6) og en pyroteknisk ladning (5, 5a), slik at barrieren (8) omfatter
 minst to elementer (8a, 8b) i stand til å bevege seg i forhold til hverandre under påvirk-
 ning av motormidler (11, 11a, 11b, 11c, 11d) mellom en sikkerhetsposisjon hvor disse
 samarbeider for å blokkere transmisjonskanalen (7) og en armert posisjon hvor disse
 frigjør i det minste delvis én del av transmisjonskanalen, hvor anordningen er
 10 **karakterisert ved** at hvert barriereelement (8a, 8b) alene ikke er i stand til å blokkere
 kanalen (7) men elementene av barrieren (8) samarbeider for å blokkere kanalen (7).

2 Sikkerhetsanordning (1) ifølge krav 1,
karakterisert ved at barriereelementene (8) kan bli forskjøvet radially relativt til
 15 transmisjonskanalen (7), hvor elementene er, i en sikkerhetsposisjon av anordningen, i
 innbyrdes kontakt ved en sone plassert motstående transmisjonskanalen (7).

3 Sikkerhetsanordning (1) ifølge krav 2,
karakterisert ved at elementene av barrieren (8) innbefatter profiler (16a, 16b) ved sin
 20 kontaktsone med en tilsvarende form hvor dens sammenstilling vil utgjøre minst én
 deflektor som sikrer gasstetthet for gassene generert av tenningsinnretningen (6).

4 Sikkerhetsanordning (1) ifølge ett av kravene 2 eller 3,
karakterisert ved at elementene (8a, 8b, 8c, 8d) av barrieren (8) har formen av
 25 sylindriske sektorer.

5 Sikkerhetsanordning (1) ifølge krav 4,
karakterisert ved at den omfatter fire sektor-formete elementer (8a, 8b, 8c, 8d).

30 6 Sikkerhetsanordning (1) ifølge ett av kravene 2 eller 3,
karakterisert ved at elementene (8a, 8b) av barrieren (8) er i hovedsak kvaderformet,
 og hvor aksene av overføringskanalen (7) passerer gjennom deres tverrgående plan P
 med det minste avsnitt.

35 7 Sikkerhetsanordning (1) ifølge krav 1,
karakterisert ved at elementene (8a, 8b) av barrieren (8) er plassert oppå hverandre og
 motstående transmisjonskanalen (7), hvor hvert element omfatter slisser (14a, 14b) at-
 skilt av tunger (15a, 15b), hvor tungene (15a, 15b) av et første element som blokkerer

slissene (14a, 14b) i det andre element når anordningen er i en sikkerhetsposisjon og tungene (15a, 15b) avdekker slissene (14a, 14b) når anordningen er i den armerte posisjonen.

- 5 8 Sikkerhetsanordning (1) ifølge ett av kravene 1 til 7,
karakterisert ved at transmisjonskanalen (7) har et avsnitt hvor dens overflateareal vil være mindre enn eller lik 1 mm^2 mens den blir valgt til å være større enn den påtenningsoverflate av den pyrotekniske ladingen (5, 5a).
- 10 9 Sikkerhetsanordning (1) ifølge krav 8,
karakterisert ved at elementene (8a, 8b) og deres motormidler (11) er laget i form av mikromaskinerte eller mikrograverte deler, lagt på eller laget i et substratbrett (18, 18.1, 18.2).
- 15 10 Sikkerhetsanordning (1) ifølge krav 9,
karakterisert ved at den omfatter minst to mikromaskinerte eller mikrograverte brett (18.1, 18.2) stablet oppå hverandre, styremidler (13) som sikrer en synkron forflytting av elementene av de ulike brett (18.1, 18.2).

1/7

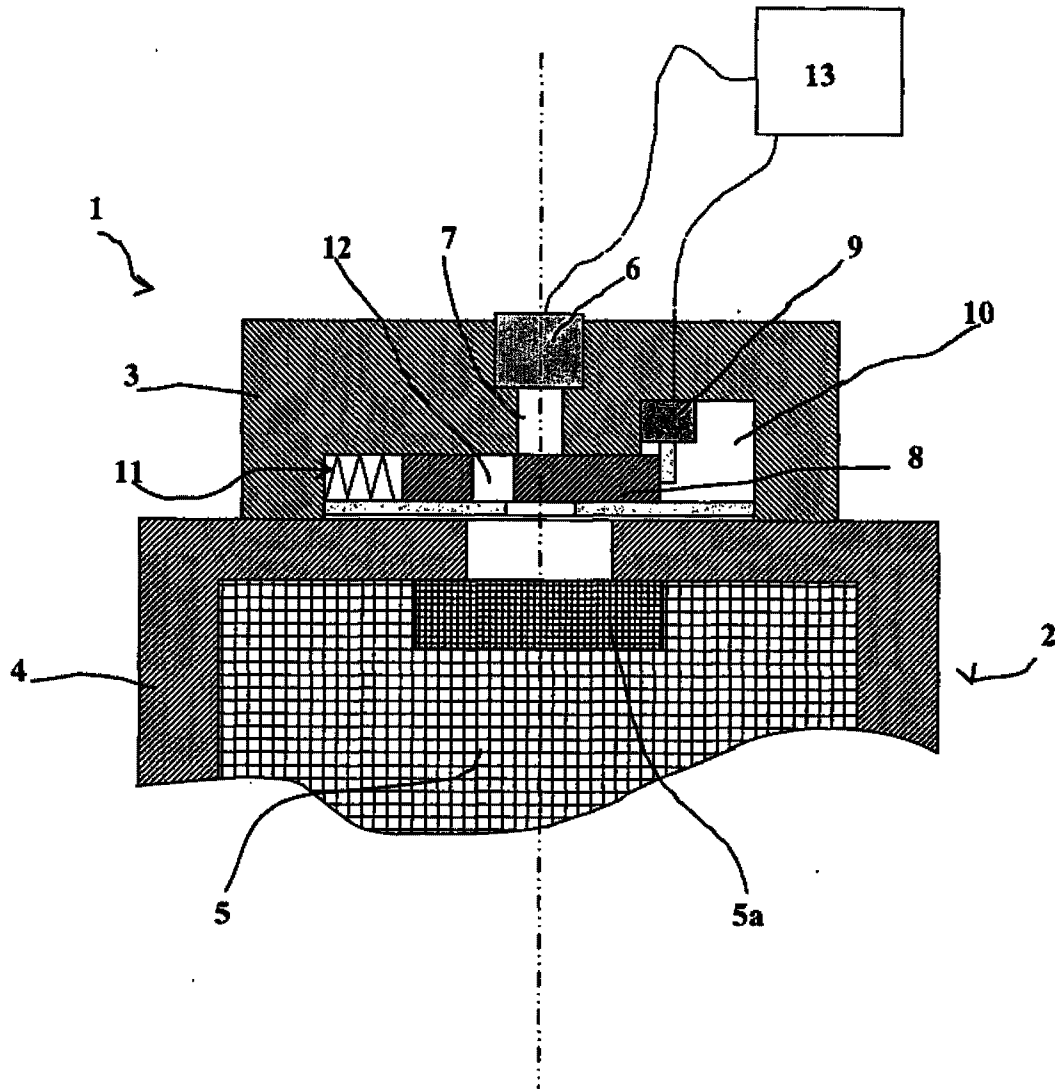


Fig. 1

2/7

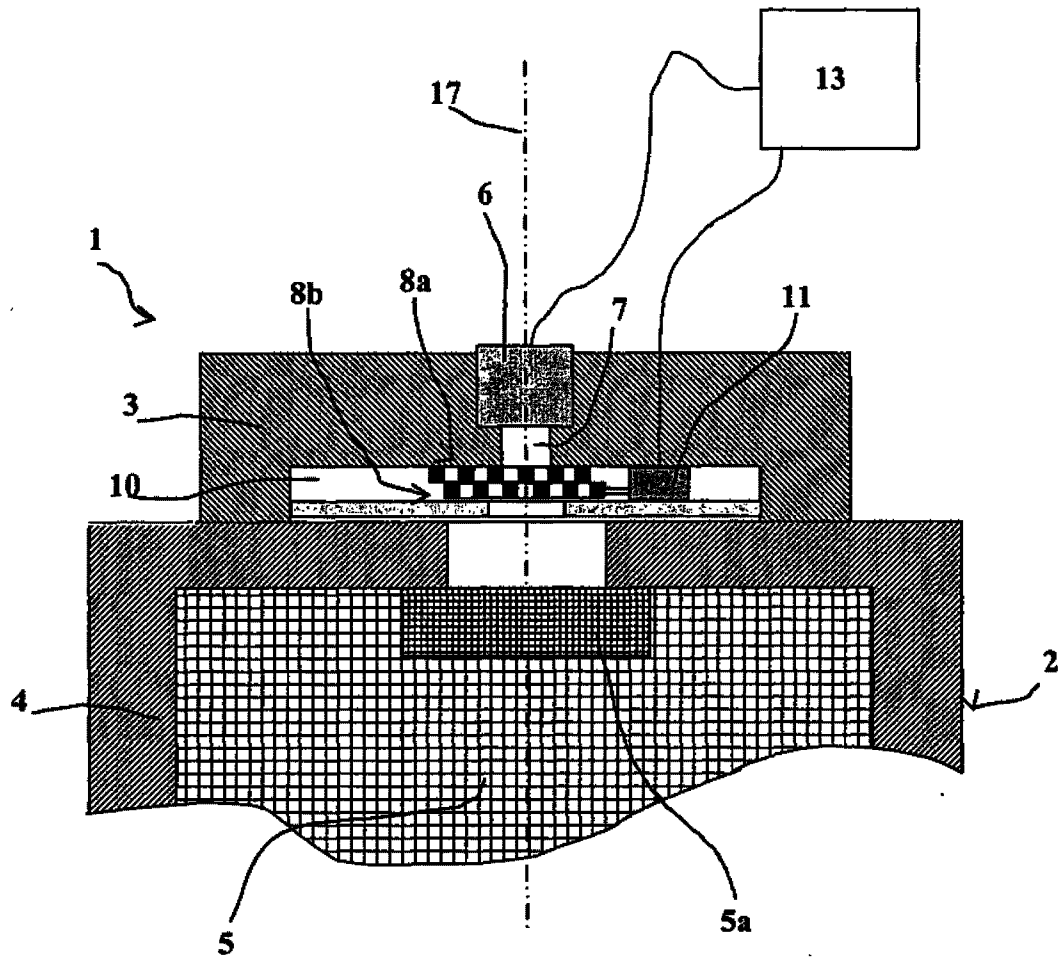


Fig. 2

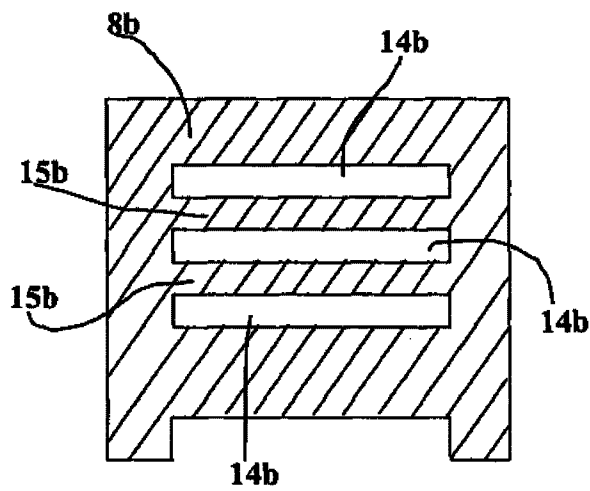


Fig. 3a

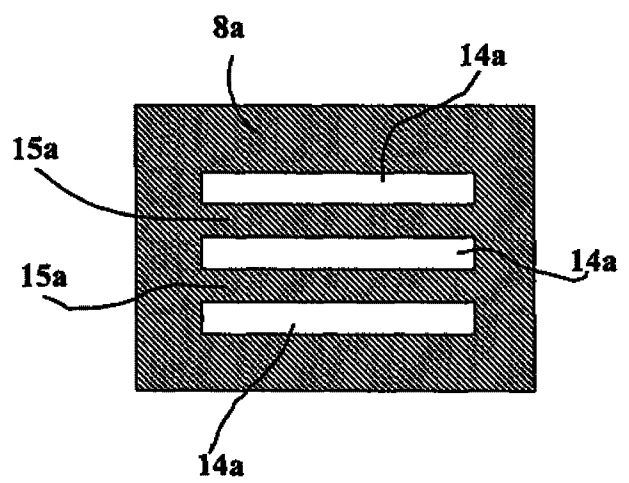


Fig. 3b

3/7

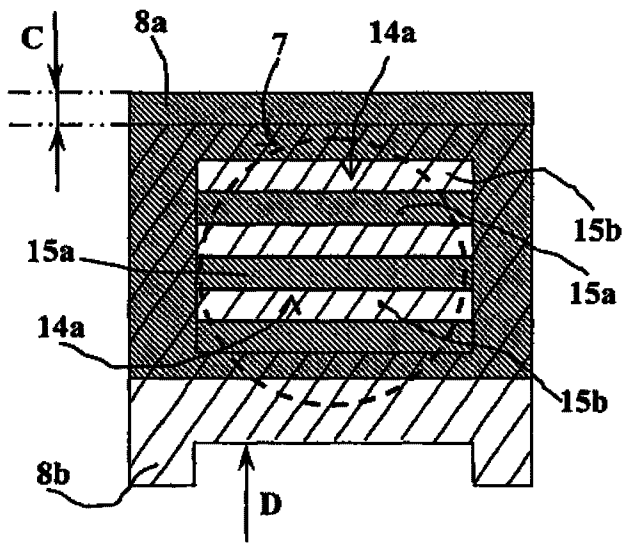


Fig. 4a

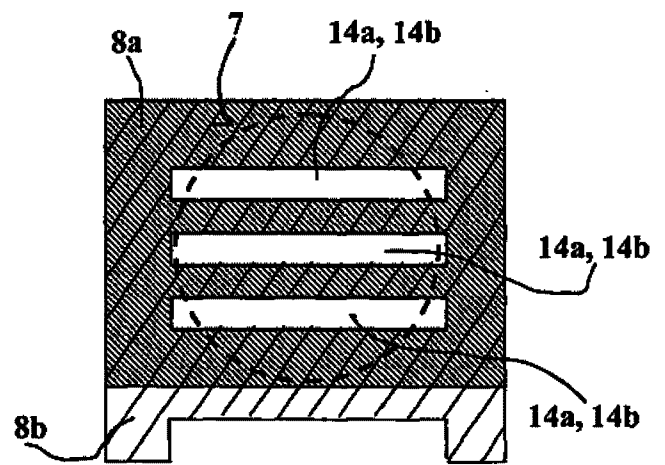


Fig. 4b

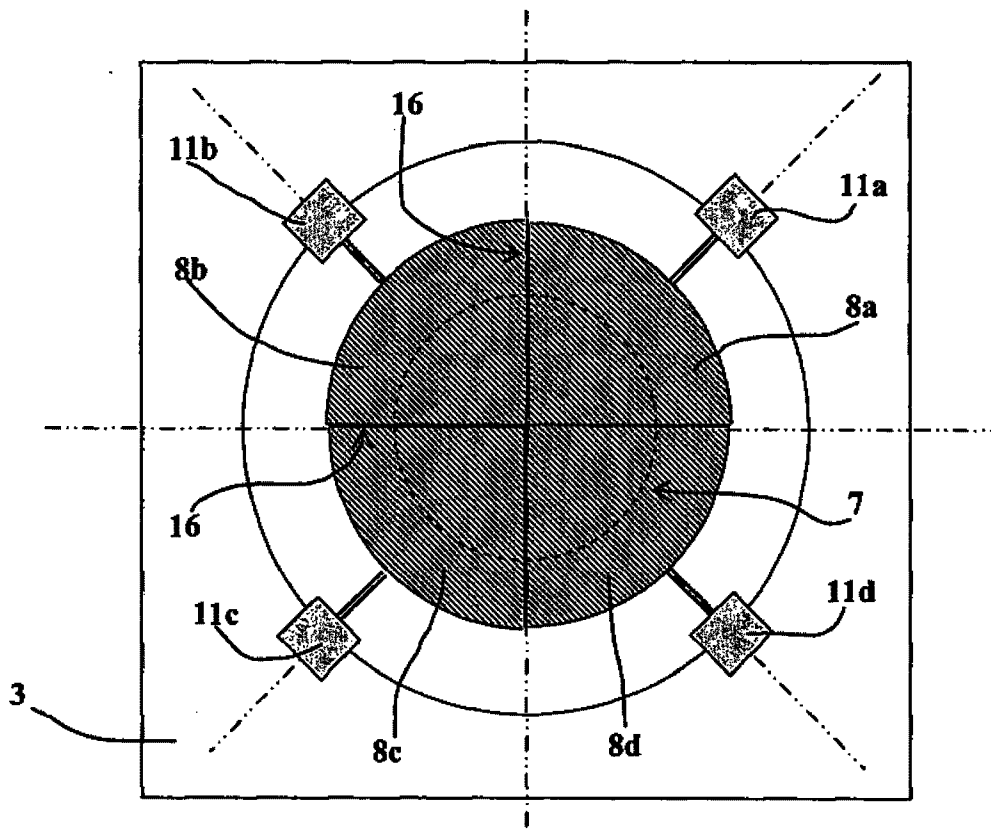


Fig. 5

4/7

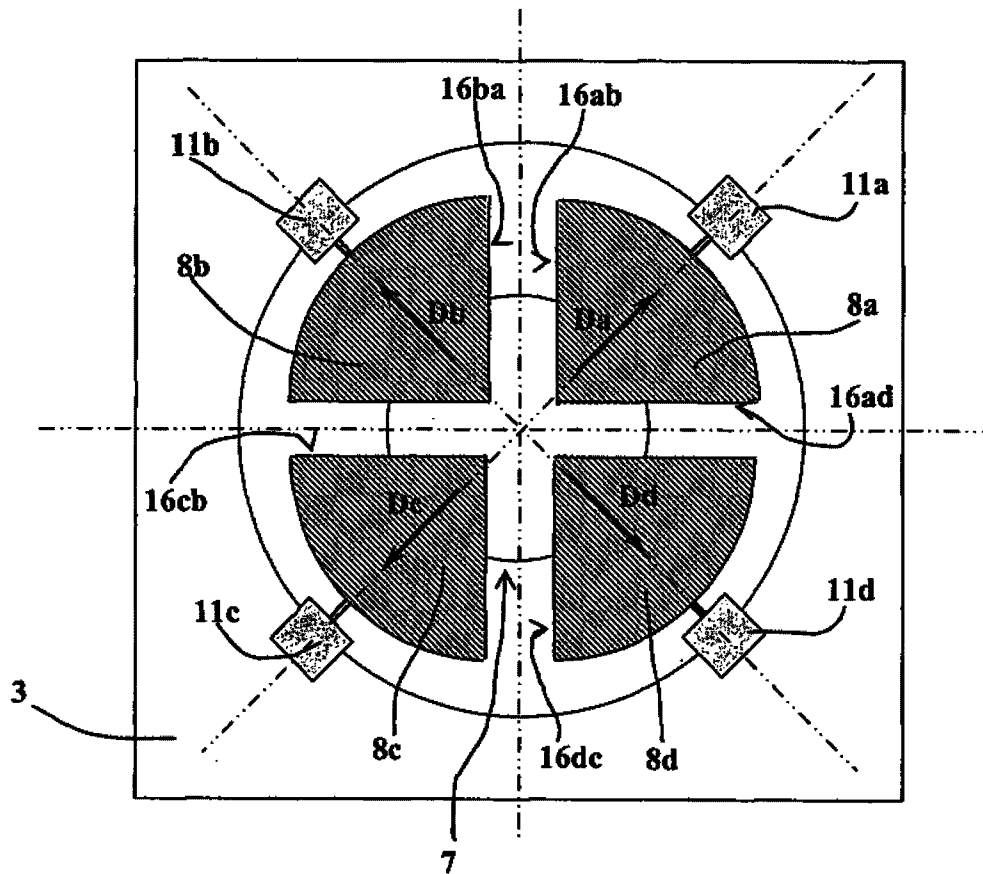


Fig. 6

5/7

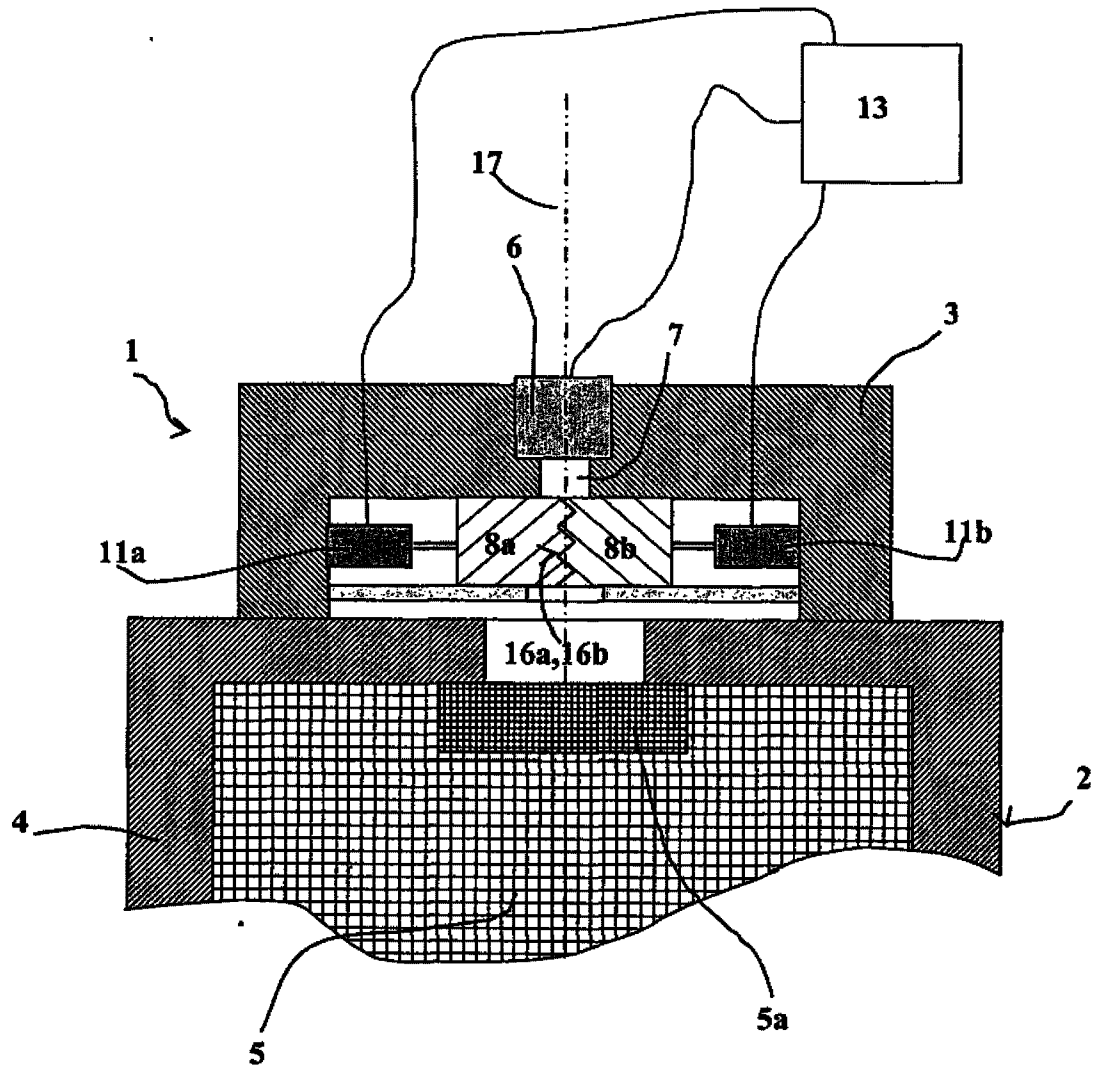


Fig. 7

6/7

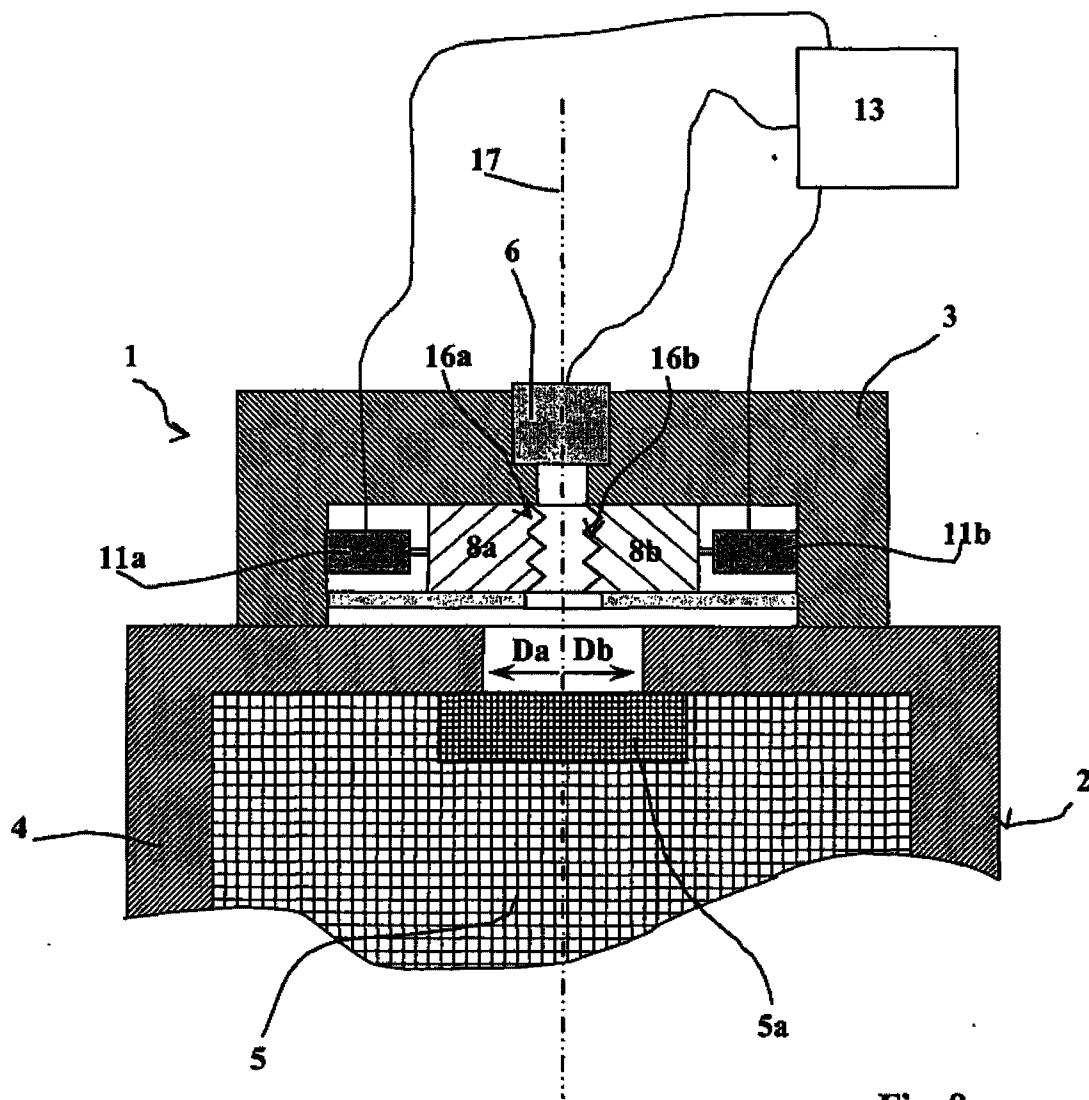


Fig. 8

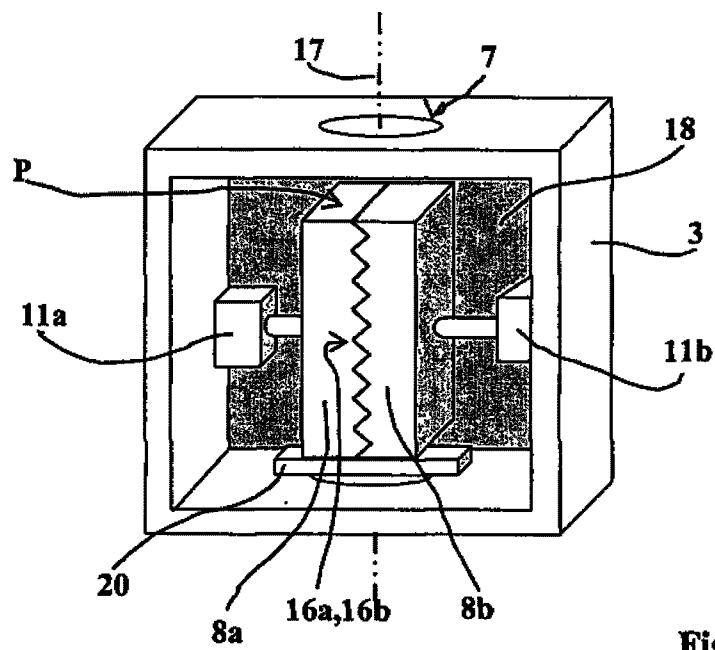


Fig. 9

7/7

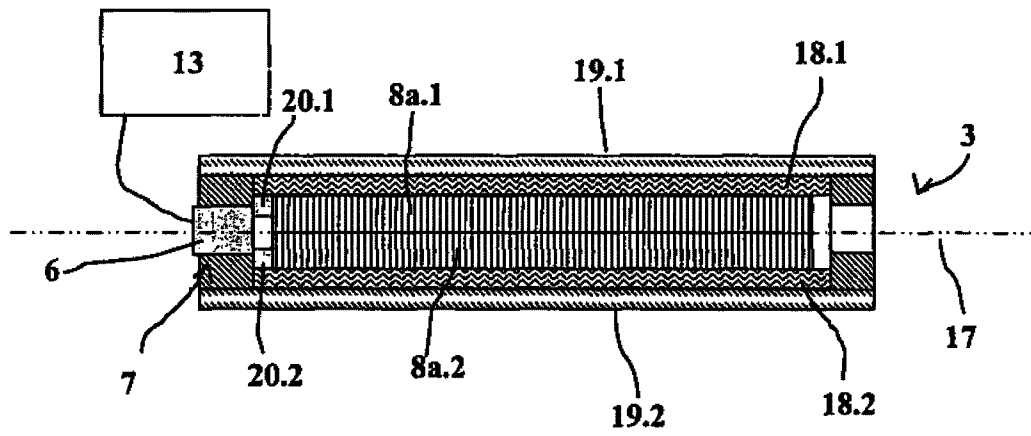


Fig. 10a

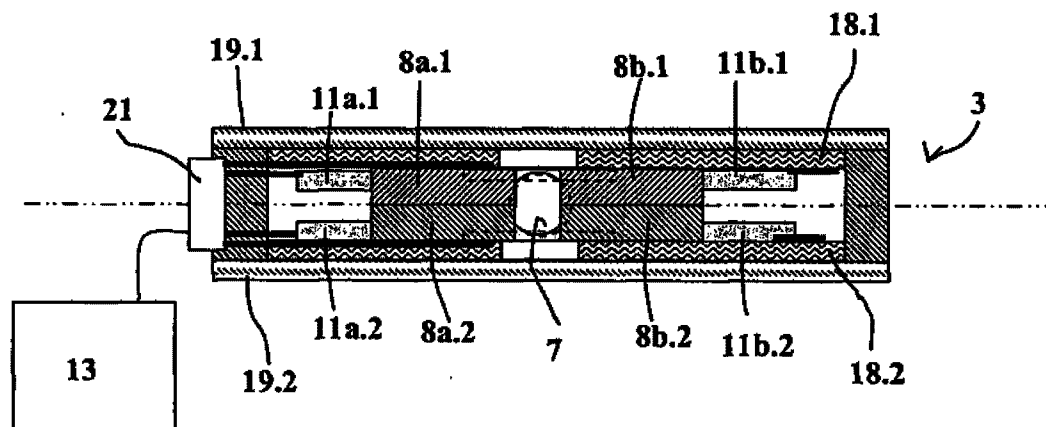


Fig. 10b