



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 137918

(51) Int. Cl.² F 42 C 11/04

(21) Patentsøknad nr. 743480

(22) Inngitt 26.09.74

(23) Løpedag 26.09.74

(41) Alment tilgjengelig fra 06.05.75

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 06.02.78

(30) Prioritet begjært 03.11.73, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 23 55 107

(54) Oppfinnelsens benevnelse Elektromagnetisk generator for prosjektiler.

(71)(73) Søker/Patenthaver DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT,
Postfach 1209,
D-521 Troisdorf, Bez. Köln,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner UWE BREDE, Schwaig,
HEINZ GAWLICK, Fürth/Bay.,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Oppfinnelsen vedrører en elektrisk generator for et prosjektil med fast anordnet spolesystem og magnetkjerne samt med et rotasjonslegeme som er bevegbart i en sirkelformet løpebanekanal i forhold til magnetkjernen og derved stedlig forandrer magnetfeltet.

Fra norsk patent nr. 132.705 er det kjent en elektromagnetisk generator for rotasjonsstabiliserte projektiler, ved hvilken såvel spolesystemet som også magnetkjernen er fast anordnet relativt prosjektilet. Magnetkjernen er tilordnet minst en i forhold til denne på en sirkelformet bane bevegelig kule som stedlig forandrer det magnetiske felt, hvorved det induseres en tilsvarende elektrisk spenning i spolesystemet til generatoren. Energien for relativbevegelsen mellom magnetkjernen og kulen blir tatt fra rotasjonsbevegelsen til prosjektilet, da kulen på grunn av sin massetregghet blir stående tilbake i forhold til det ved avfiringen tvangsmessig i rotasjon satte prosjektil samt magnetkjerne og først etterhvert på grunn av de uunngåelige friskjonskrefter kommer opp til prosjektilrotasjonstallet, slik at det da ikke mer fremkommer noen relativbevegelse mellom magnetkjerne og kule.

Denne elektromagnetiske generator har på fordelaktig måte en meget liten byggestørrelse og tåler også de ved avfiringen av prosjektilet opptredende høye aksialakselerasjoner, som kan beløpe seg opp til 500.000 g (g = tyngdeakselerasjon). Denne generator kan imidlertid ikke benyttes ved ikke-rotasjonsstabiliserte projektiler og er også begrenset i sin virkning ved rotasjonsstabiliserte projektiler, blant annet på grunn av størrelsen til prosjektilrotasjonen.

Den oppgave som ligger til grunn for oppfinnelsen er å tilveiebringe en elektromagnetisk generator for et prosjektil

med fast anordnet spolesystem og magnetkjerne samt et rotasjonslegeme, som er bevegbart i en sirkelformet løpebanekanal i forhold til magnetkjernen og derved stedlig forandrer magnetfeltet, slik at generatoren også kan benyttes ved ikke-rotasjonsstabiliserte prosjektiler, henholdsvis ved rotasjonsstabiliserte prosjektiler muliggjør tilveiebringelsen av en større elektrisk energi. Derved skal generatoren være enklest mulig og liten i byggestørrelse, sikker i drift også under ugunstige omstendigheter og muliggjøre tilveiebringelsen av elektrisk energi ved minst mulig tap.

Denne oppgave løses ved hjelp av oppfinnelsen ved at rotasjonslegemet er tilordnet en ved avfyring av prosjektilet eller til et forutbestemt senere tidspunkt tennbar kruttdrivladning, hvis drivgasser setter rotasjonslegemet i bevegelse. Rotasjonslegemet er med henblikk på en minst mulig friksjon og gunstige føringsmuligheter fortrinnsvis utformet som kule. Imidlertid kan det prinsipielt også f. eks. være utformet som valseformet legeme, som ruller mer eller mindre i løpebanekanalene, eller som et i samsvar med løpebanekanalene krummet ringsegmentlegeme, som glir langs løpebanekanalene. Rotasjonslegemet blir på kjent måte fortrinnsvis fremstilt av et materiale med stor permeabilitet og liten remanens, f. eks. av mumetall eller relativt hardt sintrede jernoksyder. De sistnevnte blir f. eks. markedsført under betegnelsen "SIFERIT" eller "FXC".

Med det trekk ifølge oppfinnelsen, nemlig å drive rotasjonslegemet ved hjelp av en spesiell kruttdrivladning, er tilveiebringelsen av den elektriske energi på fordelaktig måte ikke mer avhengig av prosjektilrotasjonen, slik at denne generator særlig er egnet for ikke-rotasjonsstabiliserte prosjektiler. Selvfølgelig kan den imidlertid også benyttes ved rotasjonsstabiliserte prosjektiler, hvis det ved disse er ønsket en økning av den tilveiebragte elektriske energi. Derved blir så anordningen hensiktsmessig utformet slik at rotasjonslegemets rotasjonsbevegelse på grunn av kruttdrivladningen har samme rotasjonsretning som den som fremkommer på grunn av massetreghet. Ved valg av kruttdrivladning, dvs. dens sammensetning, mengde, reaksjonshastighet osv., har man derved foruten ved utformingen av f. eks. løpebanekanalene og rotasjonslegemet mulighet til optimalt å tilpasse seg til kravene i hvert enkelt tilfelle. Hensiktsmessig blir derved kruttdrivladningen og dens anbringelse som påvirker

omsetningen vanligvis valgt slik at den gir rotasjonslegemet en størst mulig startimpuls ved minst mulig tilveiebragt gassmengde, slik at rotasjonslegemet i sin en gang innledede rotasjonsbevegelse blir minst mulig påvirket av de i løpebanekanalene etterstrømmende drivgasser. For kruttdrivladningen kommer det på tale f. eks. krutt på nitrocellulosebasis eller også krutt av den type som er nevnt i tysk utlegningsskrift nr. 1.646.313. Kruttdrivladningen blir vanligvis anbragt i en ved den fremre ende lukket kardushylse. Ved en kule som rotasjonslegeme blir denne fortrinnsvis innsatt direkte i den fremre ende av hylsen, slik at den selv danner en oppdemming. Derved fremkommer en byggenhet som i sitt ytre svarer til de kjente Flobert-patroner med runde kuler.

Tenningen av kruttdrivladningen kan gjennomføres umiddelbart ved avfyringen av prosjektilet eller også til et forutbestemt senere tidspunkt. Det siste blir vanligvis foretrukket med henblikk på den vanligvis krevde sikkerhet i løpet eller foran løpet til våpenet. Tenningen kan utføres på mange forskjellige måter. Med henblikk på en enklest mulig oppbygging av prosjektilet og også våpenet, er det hensiktsmessig i videreutforming av oppfinnelsen foreslått at kruttdrivladningen er utløsbar ved hjelp av en tenninnretning som reagerer på akselerasjonen ved avfyringen, særlig et piezoelektrisk tennelement. Den av det piezoelektriske tennelement ved den aksielle belastning under avfyringen tilveiebragte elektriske energi blir f. eks. lagret ved hjelp av en elektrisk kondensator og etter en forutbestemt tidsperiode over tilsvarende elektriske tilførselsledninger ført til et elektrisk tennelement for kruttdrivladning, hvorved omsetningen utløses. Istedenfor det piezoelektriske tennelement kan det imidlertid også f. eks. benyttes et mekanisk tennelement som reagerer på stikk ved avfyringssjokket, hvis tennimpuls overføres over en pyroteknisk forsinkelsesstrekning med forutbestemt brenntid til kruttdrivladningen for rotasjonslegemet.

Prinsipielt er det mulig å anordne rotasjonslegemet på forhånd i løpebanekanalene eller å holde det i en definert stilling i forhold til kruttdrivladningen, f. eks. ved hjelp av ved oppnåelsen av et bestemt drivgasstrykk avskjærbare elementer, delbare klebeforbindelser eller lignende. Ifølge et annet forslag ved oppfinnelsen er det istedenfor foreslått at rotasjonslege-

met under virkningen av drivgassene over en innskytningskanal trer inn fra siden i løpebanekanal. F. eks. kan dertil innskytningskanalen være utformet slik at den munner tangensielt inn i den ringformede løpebanekanal. Den spesielle innskytningskanal gir derved den fordel at man med henblikk på den definerte plassering av rotasjonslegemet står friere og kan tilpasse seg bedre til romforholdene i det enkelte tilfelle. I samsvar med et ytterligere trekk ved oppfinnelsen fremkommer derved også den mulighet at innskytningskanalen kan inntre i løpebanekanal på en slik måte at løpeflaten for rotasjonslegemet ikke avbrytes av innskytningskanalen. F. eks. kan derved innskytningskanalen, sett i lengdesnitt, tre inn fra siden i løpebanekanal. Rotasjonslegemet blir derved utenfra ved hjelp av en kruttdrivladning skutt inn fra siden over innskytningskanalen i den rotasjonssymmetriske løpebanekanal og beveger seg i denne på grunn av sentrifugalkraften på en løpebaneflate som ikke mer er avbrutt av innskytningskanalen, slik at på fordelaktig måte bevegelsen til rotasjonslegemet ikke forstyrres av avsatser, gjennombrytninger eller lignende i løpeflaten, som ellers ville medføre uønskede energitap. Med henblikk på en mest mulig jevn føring av rotasjonslegemet er det ifølge oppfinnelsen videre foreslått at innskytningskanalen i hvert fall i sitt midtre område er skruelinjeformet utformet med den samme krumning som løpebanekanal.

Såvel løpebanekanal som også den eventuelt tilstedeværende innskytningskanal kan prinsipielt være utformet i magnetkjernen. Til videre fremstillingsforenkling er det ifølge oppfinnelsen imidlertid foreslått at løpebanekanal og den eventuelt anordnede innskytningskanal er utformet i et separat innsatslegeme av magnetisk ikke ledende materiale, i hvilket kruttdrivladningen med rotasjonslegemet er innsatt tangensielt i en boring som går over i løpebanekanal; henholdsvis innskytningskanalen. Dette separate innsatsstykke har den ytterligere fordel at derved det kan tas bedre hensyn til de forskjellige krav til magnetkjerne og løpebane, idet det kan velges de til ethvert formål mest egnede materialer. Således blir ifølge oppfinnelsen innsatslegemet fremstilt av keramikk, særlig aluminiumoksydkeramikk. Dette materiale er i sammenligning med f. eks. også benyttbart mykjern meget hårdt og slitasjefast, hvorved det opp-

nå en mest mulig gunstig, lite energiforbrukende bevegelse for rotasjonslegemet i innsatslegemet.

Den mekaniske belastning mellom rotasjonslegeme og løpebanekanal samt eventuelt innskytningskanal er her på grunn av de overordentlig høye rotasjonstall pr. tidsenhet for rotasjonslegemet av stor betydning. Som det er funnet blir ved de vanlige prosjektilkalibre for rotasjonslegemet fortrinnsvis valgt innskytningshastigheter mellom ca. 40 og 100 m/sek. Ved en løpebanekanal diameter på f. eks. 15 mm betyr dette imidlertid at rotasjonstallene pr. minutt for rotasjonslegemet ligger mellom ca. 50.900 og 127.000. Mindre innskytningshastigheter har generelt vist seg lite hensiktsmessige med henblikk på den krevede elektriske minsteenergi for de i prosjektilet nødvendige tennfunksjoner, som f. eks. gjennomslagsforsinkelse eller selvødeleggelse ved ikke anslag mot målet. Innskytningshastigheter som ligger over 100 m/sek. betinger derimot alt etter materialet til den i det enkelte tilfelle foreliggende magnetkjerne i denne på grunn av den tidsmessig ytterst hurtige forandring av den magnetiske fluks en så sterk økning av energitapene at økningen av innskytningshastigheten neppe vil være til noen nytte lenger.

Oppfinnelsen skal i det følgende nærmere forklares ved hjelp av et utførelseseksempel som er fremstilt på tegningen, som viser rent skjematisk:

fig. 1 et utsnitt av et prosjektil delvis i lengdesnitt,

fig. 2 et tverrsnitt svarende til linjen II - II på fig. 1.

Ifølge fig. 1 er prosjektilet 1 utstyrt med en utsparring 2, i hvilken den elektromagnetiske generator er anordnet. Denne har en ringmagnet 3 og en skålmagnet 4. Begge i oppriss viste magneter har i omkretsretning etter hverandrefølgende avvekslende magnetisk polariserte sektorer, f. eks. åtte eller tolv. Hver gang to av disse er på figurene angitt med betegnelsene N og S for nordpol og sydpol. Magnetkjernene 3, 4 er med henblikk på den høyere støtfasthet fortrinnsvis fremstilt av Alnico-legeringer, men kan f. eks. også fremstilles av sintrede jernoksyder. Ringmagneten 3 er påskjøvet den sentrale tapp 5 av magnetisk ledende materiale, f. eks. mykjern eller mumetall. På tappen 5 er det videre anordnet det i en dobbeltvegget messing-

hylse anbragte spolesystem 6. Den med relativt tynne vegger utformede messinghylse tjener derved bare til beskyttelse av spolesystemet 6 for beskadigelser f. eks. ved monteringen av generatoren. Til økning av støtfastheten er spolesystemet 6 hensiktsmessig faststøpt i messinghylsen med kunstharpiks, f. eks. på epoksyharpiksbasis. De av tegningsmessige grunner ikke inntegnedde magnetiske feltlinjer går fra magnetpolene gjennom tappen 5 og går derved også gjennom spolesystemet 6. Selvfølgelig kan det også velges en annen innbyrdes anordning og utforming av magnetkjerne, tapper og spolesystem hvis dette i det enkelte tilfelle skulle vise seg hensiktsmessig.

Mellom magnetkjernene 3, 4 er det anordnet det av aluminiumoksyd-keramikk fremstilte og på tappene 5 med spolesystem 6 påskjøvede separate innsatslegeme 7, i hvilket løpebanekanal 8 og den skruelinjeformet viklete innskytningskanal 9 foruten den innsatte kruttdrivladning 10 er anordnet. Innskytningskanalen 9 forløper i sitt begynnelsesområde under tappen 5 og er derfor likeledes som kruttdrivladningen 10 her stiplet inntegnet. For å kunne fremstille innløpet av innskytningskanalen 9 i løpebanekanal 8, er her også den i og for seg bortskårne, over tegningsplanet liggende halvvinning 9' til innskytningskanalen 9 stiplet antydnet. Ett og det samme rotasjonslegeme 11, her en kule, er derved vist i forskjellige tidsmessig etter hverandre følgende stillinger. Hele generatoren er fastlagt i utsparingen 2 til prosjektilet 1 ved hjelp av innskruingsstykker 12.

Fig. 2 viser tydeligere anordningen av kruttdrivladningen 10 med rotasjonslegeme 11 som er innsatt i boringen 13. Boringen 13 går tangensielt over i innskytningskanalen 9. Av oversiktsgrunner er ved tegningsfremstillingen magnetkjernen 4 fjernet. Tappen 5 på hvilken spolesystemet 6 er påskjøvet, har en lengdeboring 14. De ikke viste elektriske forbindelsesledninger til spolesystemet 6 er ført over det radielle spor 15 i magnetkjernen 4 (se fig. 1), lengdeboringen 14, boringen 16 til en foran generatoren anordnet ikke vist elektronisk styreenhet for gjennomføring av de ønskede prosjektiltennfunksjoner. Fra denne styreenhet går så igjen tilsvarende ikke viste elektriske forbindelsesledninger gjennom boringene 16, 14, 17 og 18 til en bak generatoren anordnet ikke vist tennkjede som på kjent måte f. eks. bevirker initieringen av en sprengladning. Denne rom-

anordning av styreenhet, generator og tennkjede blir hensiktsmessig benyttet ved en anbringelse av disse byggedeler i prosjektilspissen, mens f. eks. ved en anordning ved prosjektilbunnen tennkjeden likeledes som sprengladning blir anordnet foran generatoren. For den elektriske tenning av kruttladningen 10 er det anordnet likeledes ikke viste elektriske forbindelsesledninger, som over tilsvarende ikke viste aksielle og radielle spor i innsatslegemet 7 og magnetkjernen 4 er ført til boringen 17 og herfra til et i prosjektilet på egnet sted anordnet ikke vist kjent piezoelektrisk tennelement.

P a t e n t k r a v

1. Elektromagnetsisk generator for et prosjektil med fast anordnet spolesystem og magnetkjerne samt med et rotasjonslegeme, som er bevegbart i en sirkelformet løpebanekanal i forhold til magnetkjernen og derved stedlig forandrer magnetfeltet, k a r a k t e r i s e r t v e d at rotasjonslegemet (11) er tilordnet en ved avfiringen av prosjektilet (1) eller til et forutbestemt senere tidspunkt tennbar kruttdrivladning (10), hvis drivgasser setter rotasjonslegemet (11) i bevegelse.
2. Elektromagnetisk generator ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at kruttdrivladningen (10) er utløsbare ved hjelp av en tenninnretning som reagerer på akselerasjonen ved avfiringen av prosjektilet (1), særlig et piezoelektrisk tennelement.
3. Elektromagnetisk generator ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at rotasjonslegemet (11) under virkningen av drivgassene over en innskytningskanal (9) trer inn fra siden i løpebanekanalens (8).
4. Elektromagnetisk generator ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at innskytningskanalen (9) trer inn i løpebanekanalens på en slik måte at løpebanekanalens løpeflate for rotasjonslegemet (11) ikke avbrytes av innskytningskanalen (9).
5. Elektromagnetisk generator ifølge krav 3 eller 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at innskytningskanalen (9) i hvert fall i sitt midtre område er skruelinjeformet utformet med samme krumning som løpebanekanalens (8).

6. Elektromagnetisk generator ifølge ett av kravene 1 - 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at løpebanekanal (8) og den eventuelt tilstedeværende innskytningskanal (9) er utformet i et separat innsatslegeme (7) av magnetisk ikke ledende materiale, i hvilket kruttdrivladningen (10) med rotasjonslegeme (11) er innsatt i en boring (13) som går tangensielt inn i løpebanekanal (8), henholdsvis innskytningskanalen (9).

7. Elektromagnetisk generator ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at innsatslegemet (7) er fremstilt av keramikk, særlig av aluminiumoksyd-keramikk.

137918

FIG. 1

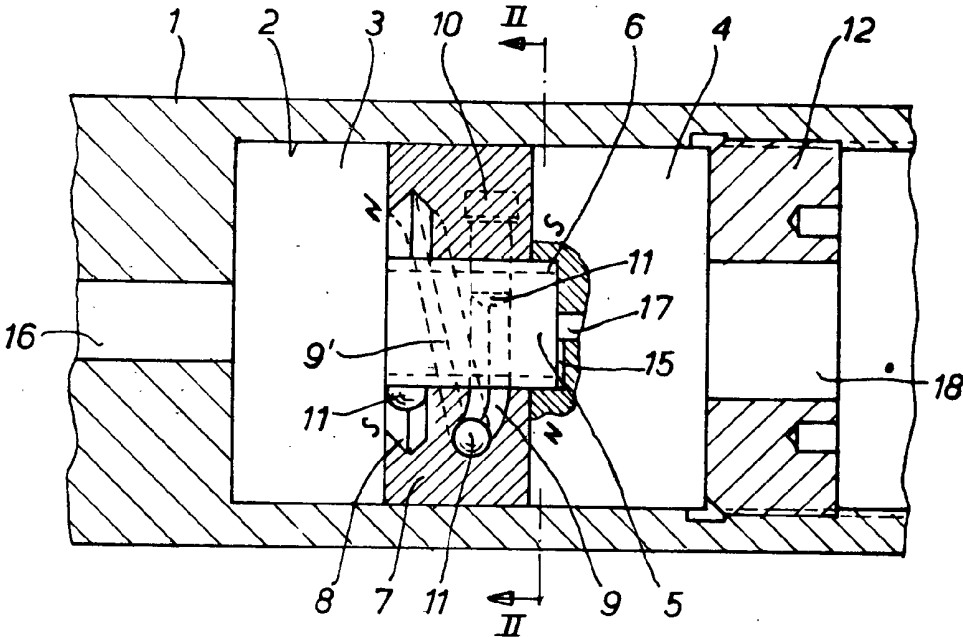


FIG. 2

