

NORGE

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 130111



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

(51) Int. Cl. C 06 d 5/00

(52) Kl. 78d-5/00

(21) Patentsøknad nr. 4271/72

(22) Inngitt 22.11.1972

(23) Løpedag 22.11.1972

(41) Søknaden alment tilgjengelig fra 24.5.1973

(44) Søknaden utlagt og
utlegningsskrift utgitt 8.7.1974

(30) Prioritet begjært fra: 23.11.1971 Storbritannia,
nr. 54453/71

(71)(73) IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED,
Imperial Chemical House,
Millbank, London S.W. 1,
England.

(72) Herbert Leslie Wood, "Shantron",
Caldwell Road, West Kilbride,
Ayrshire, Skottland.

(74) Cand. mag. Johan H. Gørbitz.

(54) Overflatemoderert drivladning.

Denne oppfinnelse angår en overflatemoderert, granulær drivladning egnet for anvendelse i ammunisjon for små skytevåpen, og en fremgangsmåte for fremstilling av en slik drivladning.

Granulære drivladninger for små skytevåpen er vanligvis basert på nitrocellulose og kan i tillegg til nitrocellulose inneholde andre energiavgivende bestanddeler, stabilisatorer, glaseringsmidler og slike vanlige bestanddeler. De inneholder også vanligvis et overflatemodererende middel påført på kornenes overflate, idet det modererende middel er tilstede i høyere konsentrasjon ved overflaten og avtar i konsentrasjon mot kornets indre.

De overflatemodererende midler som vanligvis anvendes, omfatter metylcentralit (sym-dimetyl-difenyl-urinstoff), etyl-

centralit, dibutylftalat og dinitrotoluen. Det er også vanlig at drivladningen inneholder et kaliumsalt, f.eks. kaliumsulfat, for å undertrykke munningsflammen.

Vi har nu funnet at den ballistiske effektivitet av overflatemodererte drivladninger kan forbedres ved innføring av kaliumnitrat i grunn-drivladningen og innføring av, som det overflate-modererende middel, en umettet ester med minst to estergrupper og minst to $-C=C-$ grupper i molekylet. Anvendelse av disse umettede estere i drivladninger som ikke inneholder kaliumnitrat, medfører en svak økning i romvekt, men ingen forbedring av ballistisk effektivitet. Innføring av kaliumnitrat i drivladninger belagt med vanlige overflatemodererende midler, f.eks. metylcentralit, medfører en liten økning i ballistisk effektivitet, men virkningen oppveies av en reduksjon av romvekten som begrenser den mengde drivladning som kan lades i en gitt patron. Anvendelse av kaliumnitrat i kombinasjon med de umettede estere som overflatemodererende midler medfører øket ballistisk effektivitet uten at tettheten reduseres, slik at den økede effektivitet kan oppnås som en forbedring av ballistisk ydelse. I denne sammenheng betyr ballistisk effektivitet forholdet mellom prosjektillets kinetiske energi og drivladningens vekt.

I henhold til foreliggende oppfinnelse inneholder således en overflatemoderert, granulær drivladning kaliumnitrat, og, som et overflatemodererende middel, en umettet ester med minst to estergrupper og minst to $-C=C-$ grupper i molekylet.

Foretrukne estere er de som har 8 til 20 karbonatomer, og fortrinnsvis er de avledet fra en alkohol med 2 til 10 karbonatomer og en syre med 3 til 10 karbonatomer. $-C=C-$ gruppene kan komme fra enten alkohol- eller syre- (eller begge) forløperene for esteren.

Esteren kan f.eks. være avledet av en flerverdig alkohol og en umettet karboksylsyre eller av en umettet enverdig alkohol og en flerverdig karboksylsyre. Egnede flerverdige alkoholer omfatter etylenglykol, trietylenglykol, tetraetylenglykol, heksametylen-glykol, dekametylen-glykol, tripropylenglykol og pentaerytritol. En egnet umettet, enverdig alkohol er allylalkohol. Egnede umettede enverdige karboksylsyrer omfatter akrylsyre og metakrylsyre, og egnede toverdige syrer omfatter fumarsyre, maleinsyre, itakonsyre og sebacinsyre.

Foretrukne umettede estere omfatter etylenglykol-

dimetakrylat, trietylenglykol-dimetakrylat, tetraetylenglykol-dimetakrylat, dekametylenglykol-dimetakrylat, heksametylenglykol-diakrylat, tripropylenglykol-diakrylat, pentaerytritol-tetraakrylat, diallylsebacat, diallylfumarat, diallylmaleat og diallylitakonat. Av disse estere foretrekkes trietylenglykol-dimetakrylat eftersom den er lett tilgjengelig i stabil form, har lavt damptrykk og kan lett påføres på drivladningkornene.

Den umettede ester utgjør fortrinnsvis 1 til 4 vekt% av den totale drivladning, og kaliumnitratet utgjør fortrinnsvis 0,4 til 1,6 vekt% av den totale drivladning.

Oppfinnelsen omfatter også en fremgangsmåte for fremstilling av en overflatemoderert drivladning, ved hvilken en umettet ester med minst to estergrupper og minst to $-C=C-$ grupper i molekylet påføres som et overflatemodererende middel på en granulær drivladning inneholdende kaliumnitrat.

Den ballistiske effektivitet av en granulær drivladning forbedres ved innføring av kaliumnitrat i drivladningen og påføring, som et overflatemodererende middel, av en umettet ester med minst to estergrupper og minst to $-C=C-$ grupper i molekylet.

Det overflatemodererende middel kan påføres i oppløsning på overflaten av drivladningkornene, men vi har funnet at det konsentrerte, modererende middel med fordel kan anvendes. Inn-trengning av det modererende middel i drivladningens indre oppnås ved oppvarming, og varmen kan hensiktsmessig tilføres ved inn-føring av vanndamp eller blanding av kornene med varmt vann. Ved en foretrukket fremgangsmåte blandes det modererende middel og kornene ved omrøring eller rotasjon i trommel og oppvarmes ved innføring av vanndamp fulgt av oppbløtning i varmt vann ved $60-70^{\circ}\text{C}$ og tørring. Denne vannbehandling utluter noe av det kaliumnitrat som opprinnelig var tilstede i drivladningkornene, og hvis et høyt innhold av kalium ønskes i de ferdige overflatemodererte korn, f.eks. for å redusere munningsflamme, kan en vannuoppløselig kaliumforbindelse, f.eks. kaliumaluminiumfluorid, hensiktsmessig settes til grunnblandingen.

Den forbedrede ballistiske effektivitet av de overflate-modererte drivladninger i henhold til oppfinnelsen sammenlignet med overflatemodererte drivladninger som er kjent fra tidligere, kan oppnås ved å variere mengden av overflatemodererende middel for å få en økning i prosjektilhastighet for en gitt ladningsmengde og et gitt kammertrykk, en lavere nødvendig ladning for en gitt

prosjektilhastighet ved et gitt kammertrykk, eller et redusert kammertrykk for en gitt ladning som frembringer en gitt prosjektilhastighet.

Disse drivladninger er i alle andre henseender like gode som de tidligere kjente overflatemodererte drivladninger, f.eks. med hensyn til romvekt, ballistisk stabilitet, antennbarhet og ydelse ved høy temperatur og ved temperaturer under null.

De gunstige virkninger som oppnås i henhold til oppfinnelsen, er mest markert med enkelt-baserte drivladninger, dvs. de som er basert på nitrocellulose uten andre selveksplorative bestanddeler.

Den ballistiske effektivitet er ikke direkte avhengig av den modererende effektivitet av det overflatemodererende middel, og for å oppnå forbedringen av den ballistiske effektivitet, kan det være nødvendig å anvende en noe høyere vektandel modererende middel enn de mengder som ble anvendt i tidligere kjente drivladninger. Den høyere andel av modererende middel er gunstig ettersom den reduserer eksplosjonsvarmen og reduserer erosjon i løpet.

Oppfinnelsen skal illustreres ytterligere ved hjelp av de følgende eksempler hvor alle deler og prosentdeler er etter vekt.

Eksempelene 1, 2 og 3 er ikke i henhold til oppfinnelsen og skal tjene som sammenligning.

Eksempler

Ved fremstilling av drivladningpulverne ifølge eksemplene ble en deig av drivladningen fremstilt av de i tabell 1 angitte bestanddeler, og deigen ble formet til rørformede korn ved ekstrudering gjennom et munnstykke med indre diameter 1,27 mm forsynt med en midtpinne med diameter 0,35 mm, og kutting til lengder på 1,27 mm. Oppløsningsmidlet ble fjernet ved tørring i en luftstrøm. De således dannede rørformige korn (grunnkorn) hadde en ringtykkelse på ca. 0,33 mm og en ytre diameter på ca. 0,84 mm.

Tabell 1

Grunn-korn-sammensetning

Sammensetning (før bløtning) (deler)	Eksempler 1 og 3	Eksempler 2, 4 og 6 til 15	Eksempel 5
Nitrocellulose (13,2% N)	225	225	225
Kaliumnitrat	-	4,5	4,5
Kaliumsulfat	3,0	-	-
Kaliumaluminiumfluorid	-	-	1,5
Difenylamin	2,5	2,5	2,5

Tabell 1 (forts.)

Sammensetning (før bløtning) (deler)	Eksempler 1 og 3	Eksempler 2, 4 og 6 til 15	Eksempel 5
Eter	150	150	150
Etanol	100	100	100

100 deler av grunn-kornene ble veltet rundt i en rotasjonsblander med 17 deler vann og 0,3 deler grafitt i 5 minutter, og det overflatemodererende middel som angitt i tabell 2, ble tilsatt. Damp ble innført i blanderen i 45 minutter, kornenes temperatur steg til 80°C i løpet av 25 minutter og ble holdt der i 20 minutter. Kornene ble derefter oppbløtet i 400 deler varmt vann i 22 timer og tørret til et fuktighetsinnhold på 1,3%.

Resultatene av prøvene med overflatemodererte drivladninger ifølge eksemplene er gitt i tabell 2. Ved undersøkelse av de ballistiske egenskaper ble drivladningspulverne ladet i 7,62 millimeter messinghylser med flaskeform og 9,3 gram kuler, og avfyrt i standard løp. Kammertrykket ble målt ved en avstand på 2,2 centimeter fra kammeret ved hjelp av en radialtrykkmåler hvor trykket ble angitt ved deformeringen av en kobbersylinder til hvilken et støt frembragt av trykket ble overført gjennom et stempel. Fra en serie prøver ble ladningsvekten for hvert pulver (og også den passende mengde overflatemodererende middel) som ga et gjennomsnittlig maksimum kammertrykk på 3160 kg/cm², bestemt, og kulens hastighet ved anvendelse av denne ladningvekt ble målt ved å registrere den tid det tok for kula å passere mellom fotoelektriske detektorer anbragt henholdsvis 3 og 12 meter fra løpets munning.

De ballistiske effektiviteter i tabell 2 henviser til det tidligere kjente pulver ifølge eksempel 1. Det fremgår av disse resultater at de overflatemodererte pulvere i henhold til oppfinnelsen som inneholder umettede estere som overflatemodererende midler, har høyere ballistisk effektivitet enn tidligere kjente pulvere.

Tabell 2

Eksempel	Overflatemodererende midler. Deler tilsatt/100 deler grunn-korn	Gjen-værende KNO ₃ (%)	Gjen-værende K ₂ AlF ₅ (%)	Gjen-værende K ₂ SO ₄ (%)	Ladning-vekt (gram) (Q)	Gjennomsnittlig hastighet m/sek. (V)	Relativ ballistisk effektivitet $\frac{V^2 Q_0}{V_0^2 Q}$
1	2,5 metylcentralit	-	-	0,83	2,78 (Q ₀)	819,6 (V ₀)	1,000
2	3,5 metylcentralit	1,03	-	-	2,72	820,8	1,022
3	2,4 trietylenglykol-dimetakrylat	-	-	0,95	2,78	808,3	0,973
4	2,4 trietylenglykol-dimetakrylat	0,60	-	-	2,67	813,8	1,052
5	3,75 trietylenglykol-dimetakrylat	0,89	0,49	-	2,65	816,6	1,041
6	3,25 tetraetylenglykol-dimetakrylat	0,95	-	-	2,78	836,1	1,043
7	3,0 etylenglykol-dimetakrylat	0,66	-	-	2,60	814,4	1,059
8	3,4 heksametylenglykol-diakrylat	0,50	-	-	2,75	832,4	1,044
9	3,0 dekametylenglykol-dimetakrylat	0,50	-	-	2,70	825,4	1,046
10	3,0 tripropylenglykol-diakrylat	0,44	-	-	2,77	829,4	1,029
11	3,5 pentaerytritoltetraakrylat	0,62	-	-	2,56	799,2	1,035
12	3,5 diallylmaleat	0,62	-	-	2,65	824,8	1,062
13	3,0 diallylsebacat	0,55	-	-	2,76	830,6	1,037
14	2,75 diallylfumarat	0,57	-	-	2,64	816,3	1,044
15	3,5 diallylitaconat	0,62	-	-	2,67	826,0	1,058

P a t e n t k r a v:

1. Overflatemoderert, granulær drivladning inneholdende kaliumnitrat, k a r a k t e r i s e r t ved at det overflate-modererende middel omfatter en umettet ester med minst to ester-grupper og minst to $-C=C-$ grupper i molekylet.
2. Drivladning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at esteren inneholder 8 til 20 karbonatomer.
3. Drivladning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at esteren er avledet fra en alkohol med 2 til 10 karbonatomer og en syre med 3 til 10 karbon-atomer.
4. Drivladning som angitt i et av kravene 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t ved at esteren er avledet fra en fler-verdig alkohol og en umettet karboksylsyre.
5. Drivlanding som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t ved at esteren er avledet fra akryl-syre eller metakrylsyre.
6. Drivladning som angitt i et av kravene 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t ved at esteren er avledet fra en umettet, enverdig alkohol og en flerverdig karboksylsyre.
7. Drivladning som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at esteren er avledet fra allyl-alkohol.
8. Drivlanding som angitt i krav 6 eller 7, k a r a k t e r i s e r t ved at esteren er avledet fra fumar-syre, maleinsyre, itakonsyre eller sebacinsyre.
9. Drivlanding som angitt i et av kravene 1 til 8, k a r a k t e r i s e r t ved at den umettede ester utgjør 1 til 4 vekt% av den totale drivladning.
10. Fremgangsmåte for fremstilling av en overflatemoderert drivladning ifølge krav 1, ved hvilken et overflatemodererende

130111

middel påføres på en granulær drivladning inneholdende kalium-nitrat, k a r a k t e r i s e r t ved at drivladningen oppvarmes for å frembringe inntrengning av det modererende middel i kornenes indre.

11. Fremgangsmåte som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t ved at drivladningen oppvarmes ved hjelp av vanndamp eller varmt vann.

12. Fremgangsmåte som angitt i krav 11, k a r a k t e r i s e r t ved at esteren og drivladningkornene blandes og oppvarmes ved dampinnføring, fulgt av oppbløtning i varmt vann ved 60-70°C.

(56) Anførte publikasjoner: Ingen.