

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningskrift nr. 127295

Int. Cl. C 06 b 19/02 Kl. 78c-19/02

Patentsøknad nr. 1401/72	Inngitt	21.4.1972
Løpedag	-	
Søknaden alment tilgjengelig fra		4.6.1973
Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt		4.6.1973
Prioritet begjært fra:	-	

E.I. du Pont de Nemours and Company,
1007 Market Street, Wilmington, Del. 19898, USA.

Oppfinner: William Wagner Cooner, 100 S. Marion Avenue,
Wenonah, N.J. 08090, USA.

Fullmektig: Tandbergs Patentkontor A-S

Røksvakt krutt.

Foreliggende oppfinnelse angår et forbedret progressivt røk-
svakt krutt som er belagt med et forsinkende materiale og en frem-
gangsmåte ved fremstilling derav.

Røksvakt krutt er det navnet som anvendes på et drivmiddel
bestående hovedsakelig av nitrocellulose. Det er velkjent at for
å muliggjøre en nøyaktig regulering av forbrenningshastigheten av
røksvakt krutt for å meddele projektiler høy hastighet uten høye
kammertrykk, har det vært vanlig å belegge partiklene eller kornene
av det røksvake krutt med det som betegnes som et forsinkende materi-
ale, eksplosivt eller ikke-eksplosivt, som vil forsinke begynnelses-
brennehastigheten av pulverkornene. Ideelt avtar mengden av beleg-
ningsmaterialet som trenger inn i kruttkornene mot det indre av disse,

slik at eftersom kruttet brenner inneholder de suksessivt frilagte overflater gradvis mindre og mindre av det forsinkende materiale, og bevirker således at forbrenningen av kornene foregår med økende hastighet.

For belegningen av röksvake kruttkorn har tallrike forsinkende materialer og fremgangsmåter for påføring av dem vært anvendt. Eksempelvis er dinitrotoluen et vanlig forsinkelsesmiddel. Under anvendelse av dinitrotoluen som det forsinkende materiale underkastes kruttkornene belagt med dinitrotoluen varme med eller uten nærvær av fuktighet eller vann. Ved en annen fremgangsmåte belegges kruttkornene ved behandling med en oppløsning av dinitrotoluen i benzen, benzenet fordampes og inntrengningen av dinitrotoluenet i kornene av krutt oppnåes ved å neddykke de belagte kruttkorn i et varmtvannsbad i flere timer eller flere dager. Ved nok en annen metode under anvendelse av det forsinkende materiale dimetyldifenylurea alene eller i blanding med dinitrotoluen dekkes kruttkornene og forsinkende materiale med vann, og etter blanding tilføres varme i forskjellige tidslengder. Ved nok en annen metode overflatebehandles kruttkornene med et alkylfthalat, enten i oppløsning eller i vandig emulsjon.

Behandling av röksvake kruttkorn for å gjøre deres forbrenning progressiv ved å påføre på dem forsinkelsesmidler, og fremgangsmåter som hittil er kjent, har, skjönt de frembringer de ønskede resultater til en viss grad, vært åpen for en rekke innvendinger. Forsinkelsesmidlene som hittil har vært anvendt, har vært mer eller mindre gode oppløsningsmidler for nitrocellulosen i grunnkornet, og når påført på overflaten av et kruttkorn har de trengt inn til forskjellige dybder i kruttkornet avhengig av behandlingsbetingelsene. Eksempelvis bevirker en lengere tids oppvarming av kruttkornene med forsinkelsesmidlet eller oppløsningen av forsinkelsesmidlet, en dypere inntrengning av forsinkelsesmidlet i kruttkornene.

I kruttkorn behandlet med et forsinkelsesmiddel som er et godt oppløsningsmiddel for nitrocellulosen i kruttkornene, er forsinkelsesmidlet tilbøyelig til å trenge dypere og dypere inn i kruttkornene under lagring, særlig under lagring i varme perioder av året eller i varme klimaer. Konsentrasjonen av forsinkelsesmidlet på overflaten av kruttkornene avtar følgelig med alderen og den forsinkende virkning på overflaten av kruttkornet avtar. Følgen av dette er at kruttkorn forsinket med et forsinkelsesmiddel som er et

godt oppløsningsmiddel for nitrocellulosen i kruttkornet, ikke forblir ballistisk stabilt, dvs. kruttets ballistiske egenskaper forandres med alderen av kruttet på grunn av forsvinningen av det forsinkende middel fra overflaten av kruttkornene.

Foreliggende oppfinnelse fremskaffer forsinkelsesmiddelbelagt röksvakt krutt med blant annet fremragende ballistisk stabilitet.

Det röksvake krutt ifølge oppfinnelsen er på basis av cellulosenitrat (nitrocellulose) og er belagt med minst en vannoppløselig organisk ester, og kruttet er karakterisert ved at cellulosenitratet er belagt med minst en vannoppløselig organisk ester hvis oppløselighet for cellulosenitratet er lik eller mellom ethylendimethacrylats og ethylendipropionats oppløselighet for cellulosenitratet.

Det röksvake krutt ifølge oppfinnelsen er progressivt-brennende krutt-grunnkorn overflatebelagt med en vannoppløselig organisk ester som angitt ovenfor, og som smelter under 35°C og koker over 200°C . Det röksvake krutt ifølge oppfinnelsen fremstilles ved å røre de röksvake kruttkorn med en eller flere av de ovennevnte estere ved en temperatur fra 20 til 120°C , idet esterbestanddelen vanligvis er tilstede i mengder fra 2 til 10%, beregnet på vekten av grunnkornene. Fortrinnsvis innføres esteren i form av en emulsjon i et ikke-oppløsningsmiddel for denne, fortrinnsvis vann.

Röksvake krutt ifølge oppfinnelsen er beregnet på å anvendes ved kammertrykk over 700 kg/cm^2 og omfatter både enkelt- og dobbeltbasisdrivmidler, og sports- såvel som militærkrutt. Fremstilling av grunnkornene, dvs. kornene på hvilke forsinkelsesmidlene ifølge oppfinnelsen påføres, er standard i industrien og beskrivelser kan finnes f.eks. i "Military Explosives" Technical Manual 9-1910, 1957.

Nitrocellulosen som anvendes i grunnkornene som anvendes ved foreliggende oppfinnelse, er konvensjonell nitrocellulose av militærkvalitet med et gjennomsnittlig nitrogeninnhold mellom 12,8 og 13,4%. Et enkelt parti av nitrocellulose med ovennevnte nitrogeninnhold kan anvendes, eller alternativt kan en blanding med det gjennomsnittlige nitrogeninnhold innen det ønskede område anvendes. Foruten nitrocellulose kan andre energetiske bestanddeler som nitroglycerol, nitroguanidin, diethylenglycoldinitrat, triethylenglycoldinitrat og andre, være tilstede.

Omröringen av grunnkornene med esteren kan utføres på flere måter. Fortrinnsvis omrøres en vandig emulsjon av ester-forsinkelsesmidlet med vannvåte grunnkorn. Denne fremgangsmåte gir optimal ensartethet av belegningen og optimale resultater. En konvensjonell belegningstrømmel som den som anvendes i kruttindustrien for påfør-

127295

4

ing av dinitrotoluenbelegg, er et egnet apparat for utførelse av omrøringen. Grunnkornene kan også oppslemmes med vann og esteren i et kar med omrøring og forsynt med varmekappe eller varmespiraler. Dessuten kan esteren enten for seg eller som en oppløsning eller dispersjon i et ikke-oppløsningsmiddel for grunnkornet sprøytes på grunnkornene mens disse tumles eller på annen måte omrøres for å spre esteren jevnt. En kontinuerlig fremgangsmåte kan anvendes som f.eks. at grunnkornene anbringes i en ende av en roterende rørførmig rører og vandrer ned gjennom rører. Under deres vandring ned gjennom rører kommer grunnkornene inn i en sone hvor de besprøytes med esteren, derpå en sone som er oppvarmet til innenfor det før nevnte temperaturområde, og tilslutt til en uttømmingssone hvor de faller fra rører og ned i beholdere. Andre operasjoner, som glansning med grafitt, kan også utføres i den rørførmige omrører etter at esterbelegget er blitt dannet, før uttømming av det glansede pulver.

Ved den foretrukne fremgangsmåte, når esteren tilsettes i en emulsjon i vann, utføres emulgeringen ved kraftig omrøring av esteren med fra 0,5 til 6, og fortrinnsvis 0,8 til 1,5 ganger dens vekt av vann, og fra 0,2 til 5%, og fortrinnsvis 0,6 til 2% av et anionisk emulgeringsmiddel alene eller blandet med inntil en like stor mengde av et ikke-ionisk emulgeringsmiddel, begge beregnet på totalvekten av ester. Emulgeringsmidler av disse typer er beskrevet i "Detergents and Emulsifiers - Up to Date" 1963, John W. McCutcheon Inc.

Eksempler på emulgeringsmidler innbefatter alkarylnatriumsulfonater som "Nacconol" NRSF, "Sulframin" L, "Sulframin" NAB, "Santomerse" SX, "Santomerse" E, "Santomerse" 85 (dodecylbenzennatriumsulfonat), "Ultrawet" 30DS, 68KN, 60L, 35KK, SK og "Oronite" S; alkylsulfater som "Duponol" C (natriumlaurylsulfat), natriumoleylsulfat, natriumstearylsulfat, "Teepol", "Duponol" ME, "Alcoterge", natriumcetylsulfat, "Cono" Sulfate WA (natriumlaurylsulfat), "Dehydag" Wax E, "Nopco" 1477; alkylarylpolyethersulfater som "Triton" 770, X-301 og 202; amidsulfonater som "Stepanol" AM, "Stepanol" ME, sulfaterte alkylolamider som sulfatert kokosmonoethanolamid (Bull. soc. chim. France 1952, 476-80); fosfatestere som "Tergitol" P-28 (natrium-di-(2-ethylhexyl)-fosfat), "Victamuls" 20, 24C, 27, 89; estere av polyfosforsyrer som $\text{Na}_5\text{R}_5(\text{P}_3\text{O}_{10})_2$ hvor R er en C_8 -gruppe som capryl eller 2-ethylhexyl ("Victawets" 35B og 58B), ester- og

ether-bundne sulfonater som "Igepon" AC-78 (kokosnöttoljesyreester av natriumisethionat), dialkylnatriumsulfosuccinater ("Aerosol" OT - di-2-ethylhexylnatriumsulfosuccinat).

Eksempler på ikke-ioniske emulgeringsmidler som kan anvendes sammen med de anioniske overflateaktive midler i mengder opptil 50 vekt% eller mere av det totale emulgeringsmiddel, innbefatter polyethenoxyethere av alkylfenoler som "Igepals" RC-760, DM-710, DM-730 og RC-520 (alkylfenoxy-(ethylenoxy)-ethanoler og "Tritons" N-128, N-101 og N-100 (nonylphenyl-polyethoxyethanoler); polyethenoxyethere av fettalkoholer som "Tergitols" 3A3, 3A6 og 3A9 (polyoxyethylert tridecylalkohol); polyethenoxyestere som "Teox" 120 (polyethenoxytallat); polyethenoxymercaptaner som "Penetrant" 100; polyethenoxyglycoler som "Tweens" (polyoxyethylensorbitanmonolaurat, -monopalmitat, -monostearat, -monooleat og -trioleat); glycolestere som "Spans" (orbitanmonolaurat, -monopalmitat, -monostearat, -tristearat, -monooleat og -trioleat); organiske fosfater som "Victamuls"; og aminosyre-kondensater som laurinsyre-isopropanolamin-kondensat eller stearinsyre-diethanolamin-kondensat.

Hvis de röksvake kruttkorn belagt ved foreliggende fremgangsmåte har perforeringer, belegges ikke disse perforeringer med noen større mengde av esteren. Skjønt man ikke ønsker å være begrenset av teoretiske begrensninger, antas det at den hurtige absorpsjon av esteren på den ytre overflate av kornene forhindrer migrering inn i perforeringen.

Mengden av ester som belegges på overflaten av grunnkornet avhenger av de ballistiske kvaliteter som ønskes i kruttet. I alminnelighet vil mengden av ester ligge mellom 2% og 10 vekt% av grunnkornet, idet den foretrukne mengde er fra 2,5 til 6%. Mengden av ester ifølge oppfinnelsen som kreves for å oppnå de ønskede ballistiske egenskaper, er i alminnelighet betraktelig mindre enn den mengde dinitrotoluen som kreves for å oppnå lignende ballistiske egenskaper ved konvensjonelt krutt.

Belegningstemperaturen kan variere mellom 20°C og 120°C og belegningstiden kan variere mellom 5 minutter og 6 timer avhengig av den anvendte ester, typen av det krutt som belegges, den anvendte fremgangsmåte og de ønskede resultater. Den foretrukne temperatur ligger mellom 70°C og 100°C i 1/4 til 1 time.

Når den foretrukne vannemulsjonsmetode anvendes, kan grunnkornet vanntørres etter belegning om ønskes. Slik vann-tørrebehandling nedsetter kammertrykket av det belagte krutt til et nivå litt under det som utvikles av krutt som ikke er vanntørret. Når vann-tørringsbehandlinger anvendes, består de bare i oppvarming av det belagte grunnkorn i vann ved 50 - 60°C i 12 - 48 timer.

Som tidligere anført har de organiske estere som anvendes ifølge oppfinnelsen, et smeltepunkt under 35°C, et kokepunkt over 200°C ved atmosfæretrykk, og en oppløselighet for nitrocellulosen i produktet mellom den for ethylendimethacrylat og ethylendipropionat, innbefattet disse. Estere som dibutylfthalat, hvori nitrocellulosen er betraktelig mere oppløselig, fører til ballistisk ustabilitet. Estere som er vesentlig dårligere oppløsningsmidler, absorberes ikke godt nok til å gi de nødvendige munningshastigheter ved eller under det maksimalt tillatelige trykk.

Oppløselighet kan ofte måles visuelt. Da imidlertid röksvakt krutt ofte er en blanding inneholdende noen relativt uoppløselige fraksjoner, er en bekvem metode for å måle oppløseligheten som følger: En prøve av nitrocellulosen lutes omhyggelig med ti ganger sin vekt av 65/35 ether/ethanol, filtreres, oppløsningsmidlet fordampes og den gjenvundne nitrocellulose tørres ved 45°C. Oppløsninger av denne nitrocellulose fremstilles (1 vekt% konsentrasjon) i ethylendimethacrylat, ethylendipropionat og esteren som prøves. Viskositeten av hver måles så i et Ostwald-Fenske-viskosimeter. Da esterens oppløsningsevne står i forhold til viskositeten av oppløsningene, bør viskositeten av esteren som prøves, målt som beskrevet ovenfor, falle mellom den for ethylendimethacrylatoppløsningen og den for ethylendipropionatoppløsningen.

Eksempler på estere som kan anvendes i henhold til foreliggende oppfinnelse er estere av aromatiske, alifatiske og cycloalifatiske polyoler eller flerverdige syrer med enverdige syrer eller enverdige alkoholer, særlig de alifatiske monofunksjonelle derivater. Esterne kan være mettet, dvs. fri for ethylenisk umetning som i tilfelle av ethylendipropionat. På grunn av den fremragende kjemiske stabilitet av röksvakt krutt fremstilt derav er imidlertid estere med vinylumetning ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{---})$), og særlig to eller tre slike substituenten, særlig foretrukket. Eksempler på slike foretrukne ethylenisk umettede estere er alkylacrylatene som ethylendimethacrylat, tri-

ethylendiacrylat og triethylendimethacrylat, såvel som allylfthalatene som diallylfthalat og diallylisofthalat. Ethylendimethacrylat er en særlig foretrukken ester på grunn av den optimale stabilitet av produkter fremstilt derav. Spesielt hvis den foretrukne vann-emulsjonsbelegningsmetode anvendes, bør esterne være praktisk talt vannuoppløselige, dvs. oppløselig i en utstrekning av under 10% i vann ved 25°C.

Kruttet ifølge oppfinnelsen viser flere fordeler fremfor konvensjonelt belagt krutt. Det har en høyere gravimetrisk tetthet, og tillater således at mere krutt anbringes i en hylse av bestemt størrelse. Den kjemiske stabilitet, som indikert av konvensjonelle prøver som Taliani-prøven og metylfiolettpapirprøven (MVP) er betraktelig større. Hastighets-trykkforholdet er høyere, således kan en lavere ladningsvekt anvendes for å oppnå samme hastighet. Hastighets-trykkforholdet er mere stabilt overfor varm lagring. Flammetemperaturen er lavere, og gir således en lengere løpvarighet.

I de følgende eksempler som beskriver ytterligere metoder for anvendelse av oppfinnelsen, er deler og prosenter angitt i vekt. De følgende forkortelser er anvendt i eksemplene som følger:

DNT - dinitrotoluen

EDM - ethylendimethacrylat

MVF - metylfiolettpapir-stabilitetsprøve (MIL-STD-286)

Method 404.1.1, 28 June 1956)

Taliani - Taliani-stabilitetsprøve (MIL-286, Method 406.1 (T)

June 28, 1956)

Eksplisjon - Timer til eksplisjon ved oppvarming ved 134,5°C.

Ballistiske prøver ble utført i overensstemmelse med fremgangsmåten ifølge "Ordnance Manual ORDM 608-13", December 1961, Part III.

Eksempel 1

Nitrocellulosen anvendt i dette eksempel ble lutet omhyggelig med ti ganger sin vekt av 65/35 ether/alkohol og filtrent. Oppløsningsmidlet ble fordampet og nitrocellulosen tørret ved 45°C. Oppløsninger av denne tørrede nitrocellulose (1 vekt%) ble laget i ethylendipropionat og ethylendimethacrylat. Viskositetene ble målt i et Ostwald-Fenske-viskosimeter. Oppløsningen i ethylendipropionat hadde en viskositet på 69,5 centistokes og oppløsningen i ethylen-

127295

dimethacrylat hadde en viskositet på 167,1 centistokes.

En blanding av 100 deler nitrocellulose inneholdende 13,2% nitrogen, 1 del kaliumsulfat og 0,7 deler difenylamin ble overført til et perforert enkeltbasisekstrudert grunnkorn gjennom en 1,17 mm ytre diameter x 0,38 mm dyse og skåret i 1,15 mm lengder ved konvensjonelle midler.

Til 2000 deler av ovenstående grunnkorn oppslemmet i 1900 deler vann i en roterende belegningstrommel ble tilsatt 92 deler ethylendimethacrylat. Etter 15 minutter ved værelsetemperatur ble damp innført i trommelen for å heve temperaturen til 95 - 100°C i 45 minutter. Kruttet ble tatt ut av trommelen og tørret ved 80 - 85°C over natten. Det tørre krutt ble glasert med grafitt og siktet. De endelige sylinderdimensjoner, 1 mm, av kruttkornet var 0,76 mm ytre diameter ganger 0,18 diameter perforering og 1,07 mm lengde.

Egenskapene av dette krutt ble sammenlignet med dem for et konvensjonelt dinitrotoluenbelagt krutt (7,5% DNT-belegning) fremstilt på samme måte.

	Krutt fra eksempe eksempel 1	DNT-belagte kontroll
Gravimetrisk tetthet (g/cm ³)	0,875	0,842
MVP-stabilitet (min)	135	50
Taliani-stabilitet (mm Hg i 5 timer)	27	157
Ladningsvekt for å gi 829 m/sek i 7,62 mm våpen (g)	2,62	2,72
Beregnet isochorisk flamme- temperatur (°K)	2824	2970

Etter lagring i 111 dager ved 65,5°C og fornyet prøvning hadde kruttet i dette eksempel øket bare 379 kg/cm² i kammertrykk mens det DNT-belagte krutt øket 577 kg/cm² i trykk ved samme ladningsvekt.

Den følgende tabell viser ballistiske prøveresultater på kruttet i dette eksempel sammenlignet med det for nevnte DNT-belagte kontrollkrutt, og et IMR 4475 kommersielt krutt anvendt for 30/06, 0,308 og 7,62 mm rifler. Prøvene ble utført i samme 7,62 mm løp under anvendelse av borede hylser, idet ladningene ble skutt i løpet av 10-12 timer, og korrigert til opprinnelig løpberegning.

127295

Bestanddelene er:

hylse - Frankford Arsenal med No. 36M primer
 kule - Frankford Arsenal M-80 kule, 9,53 g

Arbeidsbetingelser: utløst ved 100 m, 1000 m, 10000 m, 100000 m

Krutt Belegg Ladning Hastighet Trykk
 (g) m/sek (kg/cm²)

IMR 4475	8% DNT	2,72	827	3164
DNT-belagt kontroll	7,5% DNT	2,72	824	3213
EDM-belagt krutt	4,6% EDM	2,62	830	3115

Eksempel 2

Et haglgeværkrutt-grunnkorn ble fremstilt med følgende data:

Sammensetning -	100 deler nitrocellulose (13,2% nitrogen)
	35 " urea
	0,2 " carbon black
	0,8 " difenylamin

Dybestørrelse, mm = 2,03 x 0,38 - 0,17 lang

En kontrollprøve av grunnkornet ble belagt med dinitrotoluen på konvensjonelt vis og to prøver ble belagt med ethylendimethacrylat på samme måte som beskrevet i eksempel 1. Dimensjonene på det ferdige krutt, i mm, var 1,45 x 0,23 x 0,17 lang.

Ballistiske prøver på kruttet er angitt nedenfor. Prøvene ble utført i en kaliber 12 Remington SP Express patron med 35 g No. 6 hagl, 32 kg. filtrykk, "Rib-Løkt" krympning, 20 skudds serie.

Belegg	Ladningsvekt (g)	Hastighet m/sek.	Største avvikelse	Gj.sn. avvikelse	Trykk kg/cm ²	Største avvikelse	Gj.sn. avvikelse
4,5% DNT	1,85	397	12	2,68	745	239	56
2,5% EDM	1,85	401	13	2,90	780	183	46
3,0% EDM	1,85	399	11	2,32	724	141	36

Sluttdimensjon på krutt: 1,45 x 0,29 x 0,17 mm

Eksempel 3 - 8

Den generelle fremgangsmåte i Eksempel 1 ble gjentatt under anvendelse av kruttene og belegningsmaterialene angitt nedenfor. Tabellen nedenfor viser den kjemiske stabilitet av de således erholdte produkter.

Eks.Nr.	Krutt	Belegg	MVP (min)		Taliani - 110°C	
			Opprinnelig	Lagret	mm Hg etter 5 hr (opprinnelig)	
Kontroll	(a)		(g)		177	
"	(b)	intet	60	(g)	55	
"	(c)	8% DNT	45	27	36	157
"	(d)	3,5% methyl-centralit	35	(g)		96
3	(e)	4% EDM	135	135	25	22
4	(e)	4% EDM	135	136	25	26
5	(e)	4% EDM	130	(g)		27
6	(e)	4% EDM	135	(g)		24
7	(e)	2,5% tri-ethylen-dimeth-acrylat	110	(g)		20
8	(f)	4% poly-ester	75(h)	68	36	69

Anm:

- (a) Kommersielt dobbeltbasis-kulekrutt.
- (b) IMR 4475 grunnkorn for 7,62 mm rifle anvendt for fremstilling av krutt i eksempler 3 - 8.
- (c) Kommersielt enkeltbasis-krutt for 7,62 mm rifle.
- (d) Kommersielt krutt for 7,62 mm rifle.
- (e) Forsøkskrutt for 7,62 mm rifle fremstilt som i Eks. 1
- (f) Grunnkornet er en IMR 4350 granulering for .30/06 riflen. Sluttdimensjoner av krutt: 1,27 x 0,20 x 2,13 mm
- (g) Ikke bestemt
- (h) Polyesterharpiks av en bisfenol og malein- eller fumar-syre oppløst i styren solgt som "Atlac 382-05".

Eksempel 9 og 10

I eksempel 9 innføres det vannvåte grunnkorn fra eksempel 1 (15% totalt flyktig) (100 deler på tørr basis) i en belegnings-trommel. En emulsjon fremstilles ved kraftig omrøring av 4 deler ethylendimethacrylat med 4 deler vann og 0,04 deler "Gafac RE-610". Denne emulsjon tilsettes langsomt til den roterende belegnings-trommel i løpet av 5 minutter, omrøringen fortsettes ved værelse-temperatur i tilsammen 25 minutter. Damp innføres så i trommelen under kontinuerlig røring for å heve temperaturen over 85 - 90°C i løpet av 25 minutter. Omrøringen fortsettes ved 85-90°C i 30 minutter. Innholdet av belegningstrommelen tømmes ut mens det er varmt og kruttet lufttørres ved 55°C over natten. Det tørre krutt poleres og siktes. Fuktighetsinnholdet av kruttet innstilles på 1,10[±]0,10%.

I eksempel 10 ble ovenstående fremgangsmåte gjentatt unntatt at produktet vanntørres i en dag før polering.

Kontrollprøven fremstilles ved fremgangsmåten i eksempel 9 unntatt at 8,5% DNT anvendes istedenfor ethylendimethacrylatet.

Egenskapene av produktene er:

	<u>Eksempel 9</u>	<u>Eksempel 10</u>	<u>Kontroll</u>
<u>Ballistiske data</u>			
Ladningsvekt, g	2,75	2,69	2,69
Hastighet, m/sek	824	825	824
Trykk, kg/cm ²	2974	2918	3403
<u>Stabilitet</u>			
MVP, min	120	--	45
Eksplisjon, timer	5+	--	5+
80° overlevning, dager	114-137	--	58-126
Taliani, mm Hg, 300 min	44	--	120

Når 2 deler dibutylfthalat anvendes istedenfor de 4 deler ethylendimethacrylat fåes følgende ballistiske data ved 2,66 g ladning, hastighet 835 m/sek, trykk 3867 kg/cm². Dibutylfthalat gir således trykk utenfor spesifikasjonen selv for varmeledning, antagelig fordi det trekker inn i kruttet for lett.

Eksempel 11 - 15

Flere organiske estere ble undersøkt som oppløsningsmidler for nitrocellulose, "Military Blend" 13,15% nitrogen. 20 deler av forsinkelsesmidlet og 3,2 deler ethanol-våt nitrocellulose (25% flyktige stoffer) ble blandet for hånd. Mengden av oppløsningsmidler ble bestemt visuelt fra mengden av damp og korn som var tilstede. Den følgende tabell viser flere egnede estere ordnet etter avtagende oppløsningsevne. Den relative oppløselighet kan også bestemmes mere kvantitativt fra viskositetsmålinger som beskrevet ovenfor. Kruttet belegges med disse forsinkelsesmidler som beskrevet i eksempel 9.

Forsinkelsesgraden beregnes ved å bestemme de ballistiske data for krutt belagt med 4% av forsinkelsesmidlet etter flere dagers lagring ved de omgivende betingelser og etter 30 dagers lagring ved 65,5°C. Hvert krutt skytes ved en konstant hastighet mot en standard. Forskjellen mellom trykket av de esterbelagte krutt under værelsebetingelser fra standarden adderes algebraisk til økningen i trykk av det esterbelagte krutt etter varmeeldning. Jo mere negativt resultatet er, dess bedre er kruttet.

Eksempel	Trykkforskjell fra standard $\text{kg/cm}^2 \times 10^{-2}$ værelsetemperatur	Δp ($\text{kg/cm}^2 \cdot 100$) varmeeldet	Sum
11 ethylendipropionat	-1,34	+2,60	+1,26
12 triethylendiacylat	+1,41	+3,59	+5,00
13 diallylfthalat	-2,04	-0,42	-2,46
14 triethylendimethacrylat	-0,21	+3,37	+3,16
15 ethylendimethacrylat	-3,45	-1,20	-4,65

Eksempel 16 og 17

Den følgende tabell viser den uvanlige ballistiske stabilitet av kommersielle enkeltbasisdrivmiddel-grunnkorn i likhet med dem i eksempel 1 belagt i henhold til oppfinnelsen, sammenlignet med et DNT-belagt standardkrutt etter lang tids lagring ved 65,5°C i 7,62 mm patroner:

Ladning (g) og belegg	8 uker ved 65,5°C		16 uker ved 65,5°C		32 uker ved 65,5°C	
	Hastig- het m/sek	Trykk kg/cm ²	Hastig- het m/sek	Trykk kg/cm ²	Hastig- het m/sek	Trykk kg/cm ²
Eksempel 16						
2,71, 4,0% EDM						
För varmeeldning	835	3157	823	3136	828	3129
Efter varmeeldning	834	3248	825	3241	824	3227
Endring	-1	+91	+2	+105	-4	+98
Eksempel 17						
2,72, 4,5% EDM						
För varmeeldning	831	3009	817	2883	819	2854
Efter varmeeldning	828	3051	828	3150	832	3311
Endring	-3	42	+11	+267	+13	+457
Kontroll						
2,68, 8,5% DNT						
För varmeeldning	841	3565	835	3501	835	3480
Efter varmeeldning	851	4085	842	4120	862	5055
Endring	+10	+520	+7	+619	+27	+1575

127295

14

P a t e n t k r a v

1. Röksvakt krutt på basis av cellulosenitrat (nitrocellulose) belagt med minst en vannoppløselig organisk ester, k a r a k t e r i s e r t v e d at cellulosenitratet er belagt med minst en vannoppløselig organisk ester hvis oppløselighet for cellulosenitratet er lik eller mellom ethylendimethacrylats og ethylen-dipropionats oppløselighet for cellulosenitratet.
2. Krutt ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at esterene er ethylendimethacrylat.
3. Fremgangsmåte ved fremstilling av et krutt ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at röksvakt krutt-grunnkorn omrøres med en vandig emulsjon av den organiske ester ved en temperatur på 20 - 120°C.

Anførte publikasjoner: -