(12) **PATENT**

(19) NO (11) **328476** (13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.
C06B 45/02 (2006.01)
C06B 45/00 (2006.01)
F42B 5/16 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20034050	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2002.03.01 PCT/SE02/00361
(22)	Inng.dag	2003.09.12	(85)	Videreføringsdag	2003.09.12
(24)	Løpedag	2002.03.01	(30)	Prioritet	2001.03.14, SE, 0100863
(41)	Alm.tilgj	2003.10.20			
(45)	Meddelt	2010.03.01			

(73)	Innehaver	Nexplo Bofors AB, S-691 86 Karlskoga, SE-, Sverige
(72)	Oppfinner	Anders Hafstrand, Jaktvägen 3, S-691 54 Karlskoga, SE-, Sverige
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 1570 Vika, 0118 OSLO, Norge

(54)	Benevnelse	**Fremstilling av drivladninger for kanonammunisjon**
(56)	Anførte publikasjoner	Ingen
(57)	Sammendrag	

Fremgangsmåte for å fremstille drivkruttladninger beregnet for våpen med stort kaliber, så som kanoner og haubitzere og med stor fyllingsgrad og høyt energiinnhold, og dessuten drivkruttladninger fremstilt med en slik fremgangsmåte. Ladningene særmerker seg ved at 70-95 vektdeler består av ganske grovkornet krutt, mens 30-5 vektdeler består av et komet krutt med mindre kornstørrelse. Disse to kruttyper har samme eller forskjellig kjemisk sammensetning, og et eller flere av dem kan være overflateinhibitert.

Denne oppfinnelse gjelder en drivladning med stor progressivitet og ekstremt stor fylle- eller lasttetthet, hovedsakelig beregnet for kanonammunisjon, dvs. for ammunisjon for våpen med våpenløp med stort kaliber.

I det som i dag er den mest vanlige måte å fremstille progressive drivladninger på, beregnet for storkalibrede våpen, gjør man hovedsakelig bruk av det som er kjent som granulert hullkrutt, det vil si krutt som frembringes ved ekstrusjon i en matrise, deretter deles opp i korte stenger eller sylindere med en, syv, nitten eller trettisyv langsgående tennladningskanaler. Ved denne geometriske konfigurasjon opprettholdt over hele brenntiden, med unntak av det absolutte sluttrinn kan multippelhullkrutt av denne type få gode progressive brennegenskaper ut fra det faktum at når slikt krutt blir konfigurert med en tennladning ("primed") vil det brenne fra alle de overflater som blir tilgjengelige for anordningen av en tennladningskanal, dvs. fra yttersiden av kornene og fra innsiden av tennladningskanalene og, fra disse overflater som således er tennladningsforsynt vil kruttet brenne mot de øvrige tennladningsutrustede overflater under en påfølgende økning av brennarealet, hvorved gassfrigjøringen også øker.

For å kunne sende ut et nærmere bestemt missil fra et nærmere bestemt våpen med et våpenløp og ved en forhåndsbestemt utgangshastighet Vo, det vil si med en nærmere fastlagt utskytingshastighet regnet rett utenfor munningen av våpenet må drivladningen kunne gi en viss ytterligere tilleggsenergi. Denne tilleggsenergi, som kan beregnes teoretisk med stor nøyaktighet, må frigis under missilets bevegelse fremover i våpenløpet. Dette betyr på sin måte at drivladningen må ha tid til å brenne ut i løpet av den tid missilet bruker på sin vei ut gjennom løpet. Den tidsperiode hvor drivladningen eller -kruttet trenger for å brenne ferdig og som således er den samme tidsperiode som missilet trenger for å skytes ut gjennom løpet, kan kalles "brenntiden".

Hvis samtidig lengden et krutt eller en drivladning med den aktuelle kjemiske sammensetning kan brenne også kalles "brenntiden" betyr dette at avstanden mellom to tilstøtende tennladningskanaler i et flerhulls krutt som har den ønskede brenntid vil tilsvare to ganger brennlengden som brenntiden i det aktuelle tilfelle tillater. Avstanden fra de enkelte tennladningskanaler til yttersiden av det kornformede krutt hvor tennladningskanalen er dannet må være den samme, under forutsetning av at kruttkornene ikke er overflatebehandlet med en brenningsinhibitor, hvilket noen ganger gjøres for å øke kruttets progressivitet. Kort summert vil det være fullt mulig å frembringe flerhullskrutt med forskjellig progressivitet ved å bruke forskjellige antall tennladningskanaler, idet de enkelte kruttkorn får et større inherent volum i avhengighet av antallet tennladningskanaler. Kruttets drivladningers progressivitet kan deretter på sin side fremheves ved overflatebehandling med et passende stoff som er vanskeligere å antenne, men likevel brennbart.

Hovedtendensen i moderne artilleriteknologi er å søke ved alle tenkelige midler å øke artillerirekkevidden og skytehastigheten. Med hensyn til de avanserte fremgangsmåter som er utviklet i de senere år og som tillater at en motstander raskt og med stor nøyaktighet kan finne ut fra hvor vedkommende er blitt beskutt, vil det også være nødvendig raskt å kunne endre avfyringsstedet hver gang våpenløpet er åpnet.

Øket skytehastighet oppnås hovedsakelig ved innføring av mekaniske innlastingssystemer og disse vil ikke bli gjennomgått i detalj her, heller ikke det taktiske behov for rask endring av skyteposisjoner. I motsetning til dette har man funnet at eldre artillerikanoner også, dersom de er i god stand, kan utvides til å gi større rekkevidde ved bruk av nyere utviklede høyenergikrutt og eventuelt også nyere utviklede missiler. Det er imidlertid et problem i denne sammenheng, ofte mer alvorlig enn styrkegrensene av et slikt våpens løp og mekanisme at rommet i akterdelen av løpet, dvs. i våpenkammeret, hvilket er tilgjengelig for den aktuelle drivladning, er for lite til å kunne oppta en konvensjonelt konfigurert drivladning som har tilstrekkelig energiinnhold for en slik øket rekkevidde.

Den foreliggende oppfinnelse gjelder således en fremgangsmåte som bruker hullforsynt eller uhullet granulært krutt til å frembringe progressive drivkruttladninger med en større fyllingsgrad eller lasttetthet og således også større lastvekt enn det som tidligere har vært mulig. Oppfinnelsen gjelder også drivkruttladninger som er frembrakt i samsvar med en slik fremgangsmåte.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er angitt i krav 1. Fordelaktige utførelser er angitt i krav 2-5. En drivkruttladning ifølge oppfinnelsen er angitt i krav 6 og 7.

Startpunktet for fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er at det, mellom kornene i et granulært krutt som innføres i en beholder uten noen som helst form for organisert ordning, automatisk vil dannes et meget stort antall større eller mindre tomme rom som altså er i stort antall, men små, i tilfellet man har finkornet krutt og som er færre, men også større i et mer grovkornet krutt.

Vår løsning av dette problem er nå så enkel at det er forbausende at den ikke har blitt lansert tidligere. I samsvar med det underliggende prinsipp for denne foreliggende oppfinnelse blander vi faktisk to eller flere typer granulært krutt i mengdeforhold som er tilpasset det bestemte formål, hvor det mest finkornede krutt vil kunne fylle ut de ellers tomme rom mellom de større kruttkorn. Ved passende valg av lufttyper og egnede blandingsforhold mellom dem vil det således være mulig å frembringe drivladninger som har lasttettheter som ligger meget nær eller faktisk over det man ellers kunne oppnådd dersom kruttkornene hadde vært rammet inn manuelt for størst mulig pakkingsgrad, idet den siste fremgangsmåte er fullstendig utelukket for praktisk bruk. De eneste tilleggsforetak man må utføre i forbindelse med den foreliggende oppfinnelse er at ladningene blir vibrert under kruttfyllingen, hvilket også er å foretrekke utført samtidig for de to kruttyper. En eller flere av kruttypene som brukes kan i tillegg overflate-

behandles med tanke på brennhemming eller inhibitering i den hensikt å få utført ytterligere kontroll av progressiviteten.

Den foreliggende oppfinnelse gjør det således mulig å frembringe drivkruttladninger med stor lasttetthet og nøyaktig det høyenergiinnhold som trengs for det aktuelle tilfelle. En drivkruttladning som frembringes i samsvar med oppfinnelsen kan således inneholde 70-95 % vektdeler av et grovkornet multippelhullkrutt, for eksempel et 19 hulls eller 37 hullskrutt og 30-5 % vektdeler av et mindre flerhullskrutt, for eksempel et 1 hullskrutt eller et 7 hullskrutt, og i betraktning av det ønskede sluttresultat kan disse kruttyper hver ha samme eller forskjellig kjemisk sammensetning og være overflateinhibitert (overflatebehandlet med passende brennhemmere eller inhibitorer) eller ikke overflateinhibitert i det hele tatt. De prosentvise andeler som er skissert ovenfor gjelder yttergrensene som karakteriserer oppfinnelsen, mens man når man i praksis beregner ladningene for denne type som karakteriserer oppfinnelsen, vil man i de fleste tilfeller komme innenfor områdets 75-85 % vektdeler for det grovere flerhullskrutt og 25-15 % vektdeler for det flerhulls og mer fint kornede krutt eller om det er flere kruttyper.

Den nærmeste kjente teknikk vi er klar over er den ladningstype som er beskrevet i patentet US 4 519 855, hvor det fremgår at en drivkruttladning for ballistisk ammunisjon omfatter en første kruttkomponent som består av store kuler som lett kan fragmenteres til mindre korn av en første kruttkomponent og omsluttet av en andre kruttkomponent i form av et konvensjonelt granulert krutt som fyller ut rommene mellom de større kulene av den første type krutt. Også her har målet vært å frembringe en kruttladning med størst mulig fyllingsgrad, når man tar i betraktning de kruttyper som er benyttet, men progressiviteten av de drivladninger som fremkommer ved denne metode vil hovedsakelig være basert på de store kruttkulene og deres fragmentering under forbrenningen av kruttet og deretter brenningen på konvensjonell måte som vanlig granulært krutt, mens progressiviteten for vår spesifikke kruttladning i sin helhet baseres på den originale geometriske form av de kruttkorn som brukes.

Den foreliggende oppfinnelse gjelder således en fremgangsmåte hvor granulært krutt brukes til å frembringe drivkruttladninger med en stor fyllingsgrad og en høy lasttetthet og likeledes et stort energiinnhold pr. ladning. Oppfinnelsen dekker også den ladning som frembringes ved hjelp av en slik fremgangsmåte. Oppfinnelsen gjør det også mulig å frembringe ladninger med nøyaktig kontrollert progressiv karakteristikk, ut fra det faktum at slike ladninger kan bygges opp av forskjellige mengder forskjellige kruttyper som har radikalt forskjellig progressiv karakteristikk.

Oppfinnelsen bygger således i sin helhet på kombinasjon av to eller flere typer granulært krutt med slike geometriske eksterne former og kornstørrelser at kruttet med den minste kornstørrelse vil være i best mulig posisjon til å fylle ut tomrommene mellom de større kornene.

Oppfinnelsen skal illustreres med følgende eksempel:

Eksempel: Fra et nitorcellulosekrutt av standard kvalitet og som vi har brukt i mange år for å frembringe artillerikrutt ble på den ene side fremstilt et 19 hullskrutt med kornstørrelse på 17 × 17 mm og et 1 hullskrutt med en kornstørrelse på 5 × 5 mm. Av disse kruttypene blandet vi 2,3 kg av 19 hullskruttet med 0,5 kg av 1 hullskruttet og fikk således en drivladning med et energiinnhold som tilsvarte 122 % av energiinnholdet i en standardladning som vi tidligere hadde produsert og som bare var laget 19 hullskrutt. Begge ladningstyper opptok samme volum. Oppfinnelsen gjør det således mulig å oppnå betydelige fordeler ved hjelp av meget beskjedne midler.

Patentkrav

1. Fremgangsmåte for å frembringe progressive drivkruttladninger beregnet for våpen med våpenløp, hvilke ladninger har en stor fyllingsgrad og en høy lasttetthet og således et stort energiinnhold, hvor ladningen er frembrakt ved å blande minst to typer granulært krutt med innbyrdes forskjellig kornstørrelse, hvor i det minste kruttypen med størst kornstørrelse og således med de fleste interne tennladningskanaler har en progressiv brennkarakteristikk, **karakterisert ved** at granulært krutt velges som subsidiære komponenter i den aktuelle ladning, idet kruttets størrelse, geometriske form og mengde tilpasses for å gi minst mulig tomme rom mellom de enkelte kruttkorn.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at startmaterialet som velges for ladningen omfatter minst to typer krutt hvis innbyrdes progressivitet er optimalisert for det bestemte formål.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, **karakterisert ved** at startmaterialet som velges for ladningen er granulært krutt av samme eller forskjellig kjemisk sammensetning, men forskjellig kornstørrelse og således med et forskjellig antall interne tennladningskanaler.

4. Fremgangsmåte ifølge ett av kravene 1-3, **karakterisert ved** at, valget av startmaterialet innebærer valg av kruttyper hvorav en eller flere er overflateinhibitert.

5. Fremgangsmåte ifølge krav 1-4, **karakterisert ved** at, av de kruttyper som er ment å inkluderes i den endelige ladning, samtlige typer introduseres samtidig med hverandre, og samtidig utsettes omslutningen, huset eller liknende som kruttet tilføres og som ladningen skal lagres i før bruken, for vibrasjoner som bedrer dens pakketetthet.

6. Drivkruttladning beregnet for våpen med løp, med stor fyllingsgrad og høy lastetetthet og med et stort energiinnhold og fremstilt i samsvar med fremgangsmåten ifølge ett av kravene 1-5, **karakterisert ved** et innhold av minst to forskjellige typer granulært krutt av hvilke minst én type har progressiv brennkarakteristikk og hvor en eller flere av kruttypene kan være overflateinhibitert, og hvor brennkarakteristikken for disse forskjellig kruttyper er tilpasset hverandre, mens deres innbyrdes kornstørrelse og mengden av hvert krutt som innbefattes i ladningen er tilpasset hverandre slik at de tomme rom som nødvendigvis dannes mellom de enkelte kruttkorn blir begrenset så mye som mulig.

7. Drivkruttladning ifølge krav 6 med stor fyllingsgrad og høyt energiinnhold og beregnet for våpen med våpenløp med stort kaliber, **karakterisert ved** at 70-95 vektdeler, fortrinnsvis 75-85 vektdeler består av mer grovt kornet krutt, så som et 19 hulls eller 37 hulls krutt som er delt opp i korte seksjoner, og 30-5 vektdeler, fortrinnsvis 25-15 vektdeler av et mer finfordelt krutt, så som et 1 hulls eller 7 hullskrutt, idet disse to

kruttyper har samme eller forskjellig kjemisk sammensetning og hvor minst ett av dem er progressivt, mens ett eller flere av dem kan være overflateinhibitert.