



Sverige

(12) Patentskrift

(10) SE 535 991 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1130064-7	(51) Internationell klass:
(45) Patent meddelat:	2013-03-19	F42B 10/26 (2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2013-01-08	F42B 10/14 (2006.01)
(22) Patentansökan inkom:	2011-07-07	F42B 10/64 (2006.01)
(24) Löpdag:	2011-07-07	
(83) Deposition av mikroorganism:	---	
(30) Prioritetsuppgifter:	---	

(73) Patenthavare: BAE Systems Bofors AB, Dammbro, 691 80 Karlskoga SE

(72) Uppfinnare: Thomas Pettersson, Karlskoga SE
Daniel Brohede, Karlstad SE

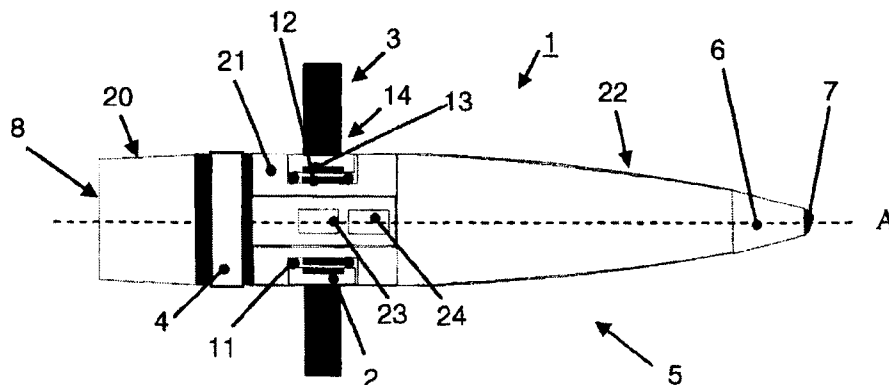
(74) Ombud: Saab Bofors Support AB, Bruksgården, 691 80 Karlskoga SE

(54) Benämning: Rotationsstabiliserad styrbar projektil och förfarande därför

(56) Anförda publikationer: WO 2010119442 A1 • US 20050056723 A1

(47) Sammandrag:

Uppfinningen avser en rotationsstabiliserad projektil (1) för utskjutning ur ett eldrör med glidförmåga och styrförmåga under projektilens glidfas och slutfas, vilken projektil (1) innefattar en främre projektildel (22); en bakre projektildel (20) innefattande en gördel (4) samt en mellanliggande projektildel (21) innefattande en fritt roterbar mittsektion (2) anordnad med styrvingar (3). Kännetecknande är att styrvingarna (3) är utfällbart anordnade på den fritt roterbara mittsektionen (2) och att den mellanliggande projektildelen (21) även innefattar en regleranordning (14) för reglering av mittsektionens (2) rotation. Uppfinningen avser även ett förfarande för styrning av en rotationsstabiliserad projektil.



SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en rotationsstabiliserad projektil (1) för utskjutning ur ett eldrör med glidförmåga och styrförmåga under projektilens glidfas och slutfas, vilken projektil (1) innefattar en främre projektildel (22); en bakre projektildel (20) innefattande en
5 gördel (4) samt en mellanliggande projektildel (21) innefattande en fritt roterbar mittsektion (2) anordnad med styrvingar (3). Kännetecknande är att styrvingarna (3) är utfällbart anordnade på den fritt roterbara mittsektionen (2) och att den mellanliggande projektildelen (21) även innefattar en regleranordning (14) för reglering av
10 rotationsstabiliserad projektil.

Fig. 1.

ROTATIONSSTABILISERAD STYRBAR PROJEKTIL OCH FÖRFARANDE DÄRFÖR

TEKNISKT OMRÅDE

- 5 Föreliggande uppfinning avser en rotationsstabiliserad styrbar projektil avsedd för utskjutning ur ett eldrör innefattande en främre projektildel; en bakre projektildel samt en mellanliggande projektildel innefattande en roterbar mittsektion och styrvingar. Uppfinningen avser även ett förfarande för styrning av nämnda rotationsstabiliserade projektil.

10

UPPFINNINGENS BAKGRUND, PROBLEMSTÄLLNING OCH KÄND TEKNIK

- Målprecisionen för en projektil i ett artillerisystem styrs till stor del av meteorologiska aspekter samt hur väl den faktiska utskjutningshastigheten, V_0 , överensstämmer med den beräknade utskjutningshastigheten samt även av faktorer som beror av utskjutnings-
15 anordningen såsom eldrörets utformning och riktsystemets exakthet. Innan styrbara projektiler började användas i artilleriapplikationer fanns ingen möjlighet att påverka projektilens skottbana efter att projektilen lämnat eldröret.

- Genom införande av styrdon, såsom roder eller fenor/vingar, kan en projektils
20 styrförmåga kontrolleras. Beroende på fenornas/vingarnas utformning, placering och storlek kan olika grad av styrförmåga uppnås. Olika styrförmågor krävs beroende på projektilens V_0 , skottvidd, banhöjd och målprecision. För kort skottvidd och hög målprecision är det tillräckligt med styrförmåga enbart under projektilens slutfas, vilket innebär att mindre fenor i projektilens främre del kan användas. Vid lång skottvidd och
25 hög målprecision krävs styrförmåga både under projektilens glid- och slutfas, vilket kräver större fenor/vingar med stor styrdynamik.

- Det har även utvecklats tillförlitliga tekniker för beräkning av en projektils aktuella position under dess banfas baserat på tröghetsnavigering och/eller satellitnavigering via
30 GPS. För säker användning av satellitnavigeringstekniker eller navigeringsteknik baserad på elektromagnetisk eller optisk kommunikation med markbaserade sändare förutsätts stabil kommunikation mellan satelliten/sändaren och projektilens mottagarantenn. Det är då fördelaktigt om mottagarantennen är rollstabil anordnad.

- 35 Det är tidigare känt med rotationsstabiliserade projektiler där projektilens bakre del, mellandel eller främre del är anordnade fritt roterande relativt projektilen i övrigt för

stabilisering av projektilen, och där den fritt roterande delen är anordnad med styrfenor för styrning av projektilen under dess glid- och slutfas.

- 5 EP 1 299 688 B1 beskriver en rollstabiliserad styrbar projektil vars bakdel är fritt roterande relativt projektilkroppen i övrigt. Styrfenor, för styrning av projektilen under slutfasen är anordnade på projektilens främre del, dvs. på den del som inte roterar.

- 10 US 2005/0056723 A1 beskriver en styrbar rotationsstabiliserad projektil vars styrfenor är fast anordnade på projektilens noskon vilken är roterbart anordnad relativt projektilkroppen i övrigt. I ett visat utförande med fyra styrfenor är två av fenorna positionerade med lika stor men motställd vinkel i fenornas axiella led, i den axel som bildas i fenornas längdriktning radiellt ut från projektilkroppen, så att en propellerliknande utformning bildas för motverkande av rotationskraften från projektilen. De andra två fenorna är positionerade med samma vinkel i samma riktning i 15 fenornas axiella led, i den axel som bildas i fenornas längdriktning radiellt ut från projektilkroppen. Då noskonens rotation stabiliserats relativt projektilkroppen kommer de två horisontellt positionerade fenorna att generera en lyftkraft, vilket innebär att projektilen kan styras.

- 20 US 2008/0061188 A1 beskriver en rotationsstabiliserad projektil med en roterande mittsektion med fast monterade styrfenor. Mittsektionen används för rollstabilisering och fenorna för styrning av projektilen. Rollstabilisering av mittsektionen sker enbart genom bromsning relativt projektilkroppen då tröghetsmomentet i projektilkroppen är stort relativt mittsektionen.

25

Ett problem med nämnda projektilutföranden, framförallt vid långa skottvidder, är att den begränsade fenstorleken medför låg glidförmåga.

- 30 Ett ytterligare problem med nämnda projektilutföranden är att en begränsad styrbarhet inträffar då rotationen av den rotationsstabiliserade projektilen avtar vid långa skottvidder

Ytterligare problem som uppfinningen avser att lösa framgår i anslutning till den efterföljande detaljerade beskrivningen av de olika utföringsformerna.

35

UPPFINNINGENS SYFTE OCH DESS SÄRDRAG

Ett ändamål med föreliggande uppfinning är en rotationsstabiliserad styrbar projektil med förbättrad styrförmåga under projektilens glid- och slutfas.

5 Ett ytterligare ändamål med föreliggande uppfinning är ett förbättrat förfarande för styrning av projektilen under projektilens glid- och slutfas.

Således har man enligt föreliggande uppfinning åstadkommit en rotationsstabiliserad projektil för utskjutning ur ett eldrör med förbättrad glidförmåga och styrförmåga under projektilens glidfas och slutfas, vilken projektil innefattar en främre projektildel; en
10 bakre projektildel innefattande en gördel samt en mellanliggande projektildel innefattande en fritt roterbar mittsektion anordnad med styrvingar.

Projektilen kännetecknas av att styrvingarna är utfällbart anordnade på den fritt roterbara mittsektionen och att den mellanliggande projektildelen även innefattar en
15 regleranordning för reglering av mittsektionens rotation.

Enligt ytterligare aspekter för projektilen enligt uppfinningen gäller;

a t t regleranordningen är av elektromagnetisk typ innefattande permanentmagneter
20 koaxialt anordnade på insidan av den roterbara mittsektionen koncentriskt runt en elektrisk lindning anordnad på den mellanliggande projektildelen, varvid permanentmagneternas antal och storlekar är valda så att en rotation av mittsektionen inducerar ett magnetfält i den elektriska lindningen så att en elektrisk ström uppstår i en till den elektriska lindningen ansluten elektrisk resistans, vilket yttrar sig som en
25 bromsande kraft på den roterande mittsektionen.

a t t regleranordningen är av elektromagnetisk typ innefattande en elektrisk lindning koaxialt anordnad på insidan av den roterbara mittsektionen koncentriskt runt permanentmagneter anordnade på den mellanliggande projektildelen, varvid
30 permanentmagneternas antal och storlekar är valda så att en rotation av mittsektionen inducerar ett magnetfält i den elektriska lindningen så att en elektrisk ström uppstår i en till den elektriska lindningen ansluten elektrisk resistans, vilket yttrar sig som en bromsande kraft på den roterande mittsektionen.

35 a t t den elektriska lindningen är variabelt belastningsbar via inkoppling av olika elektriska resistanser för generering av en variabel bromskraft i mittsektionen.

a t t regleranordningen är av elektromagnetisk typ innefattande permanentmagneter koaxialt anordnade på insidan av den roterbara mittsektionen koncentriskt runt en elektrisk lindning anordnad på den mellanliggande projektildelen för skapandet av variabel rotationskraft på mittsektionen genom att permanentmagneternas antal och storlekar är valda för skapandet av ett statiskt magnetfält motriktat ett av den, från en separat elektrisk energilagringssenhets, variabelt spänningssatta elektriska lindningen skapat variabelt magnetfält.

a t t regleranordningen är av elektromagnetisk typ innefattande en elektrisk lindning koaxialt anordnad på insidan av den roterbara mittsektionen koncentriskt runt permanentmagneter anordnade på den mellanliggande projektildelen för skapandet av variabel rotationskraft på mittsektionen genom att permanentmagneternas antal och storlekar är valda för skapandet av ett statiskt magnetfält motriktat ett av den, från en separat elektrisk energilagringssenhets, variabelt spänningssatta elektriska lindningen skapat variabelt magnetfält.

a t t den separata elektriska energilagringssenhetsen är en laddningsbar kondensator.

a t t den separata elektriska energilagringssenhetsen är ett laddningsbart batteri.

a t t den separata elektriska energilagringssenhetsen är en bränslecell.

a t t mittsektionen innefattar två utfällbara styrvingar motsatt placerade relativt varandra på vardera sidan om projektilen.

a t t mittsektionen innefattar fyra utfällbara styrvingar jämnt fördelade runt projektilen.

a t t mittsektionen är roterbart monterad på den mellanliggande projektildelen med glidlager.

Vidare så har men enligt föreliggande uppfinning åstadkommit ett förbättrat förfarande för styrning av en projektil under projektilens glidfas och slutfas, vilken projektil innefattar en främre projektildel; en bakre projektildel en mellanliggande projektildel innefattande en, relativt projektilen, roterbar mittsektion anordnad med styrvingar.

Förfarandet kännetecknas av att projektilen styrs mot sitt mål genom utfällning av minst två styrvingar och genom att den roterbara mittsektionen via en regleranordning, i respons till styrsignaler från en kontrollenhet, bromsas då projektilen roterar och roteras till rätt position då projektilen inte roterar.

5

Enligt ytterligare aspekter för förfarandet gäller enligt uppfinningen;

a t t rotationen av mittsektionen styrs elektromagnetiskt av regleranordningen genom motståndsbelastning av den elektriska lindningen på den mellanliggande projektildelen, via inkoppling av olika elektriska resistanser.

10

a t t rotationen av mittsektionen styrs elektromagnetiskt av regleranordningen genom spänningssättning av den elektriska lindningen på den mellanliggande projektildelen, via en separat elektrisk energilagringseenhet.

15

FÖRDELAR OCH EFFEKTER MED UPPFINNINGEN

Uppfinningen löser problemet med låg glidförmåga och dålig styrbarhet genom att kombinera en aktivt roterbar mittsektion med utfällbara styrvingar.

20

Aktivt roterbar mittsektion med utfällbara styrvingar möjliggör styrvingar med stor aerodynamisk yta och förbättrad styrdynamik vilket innebär att projektilens totala skottvidd kan ökas samtidigt som projektilens styrförmåga under glid- och slutfas förbättras.

25

Införandet av aktiv positionering genom bromsning eller rotation av den roterbara mittsektionen med hjälp av en till den elektriska lindningen ansluten resistiv last eller energilagringseenhet innebär förbättrad styrdynamik genom att mittsektionen och styrfenorna snabbt kan positioneras till rätt rollvinkel, även vid lång skottvidd.

30

FIGURFÖRTECKNING

Uppfinningen kommer i det följande att beskrivas närmare under hänvisning till de bifogade figurerna där:

35

Figur 1 visar en sidovy av en projektil med två utfällda styrvingar och en delvis synlig styrmekanism enligt uppfinningen.

Figur 2 visar ett tvärsnitt av en projektil enligt figur 1 med två utfällda styrvingar positionerade för glidfunktion enligt uppfinningen.

- 5 **Figur 3** visar ett tvärsnitt av en projektil enligt figur 1 med två utfällda styrvingar positionerade för styrfunktion enligt uppfinningen.

Figur 4 visar ett tvärsnitt av en projektil enligt figur 1 med fyra utfällda styrvingar positionerade för styr- och glidfunktion enligt uppfinningen.

10

DETALJERAD UTFÖRANDEBESKRIVNING

- I figur 1 visas en föredragen utföringsform av en rotationsstabiliserad projektil 1, med en med styrvingar 3 försedd roterande mittsektion 2, vilken mittsektion 2 regleras av en
15 regleranordning 14 för reglering av mittsektion 2 och därmed styrning av projektillen 1 mot ett definierat mål, där sagda styrning påbörjas i banan efter projektillens utskjutning från ett eldrör.

- Projektilen 1 är indelad i tre huvuddelar; en bakre projektildel 20 innefattande en gördel
20 och en basflödesladdning, en mellanliggande projektildel 21 innefattande en med styrvingar 3 försedd roterbar mittsektion 2 samt en främre projektildel 22 innefattande en satellitnavigeringsenhet 6 och en målsökare 7. Den mellanliggande projektildelen 21 innefattar en på den bakre halvan av projektillen anordnad roterbar mittsektion 2 i vilken projektilens 1 regleranordning 14 är anordnad. Mittsektionen 2 innefattar minst två
25 utfällbara styrvingar 3, vilka under utskjutningsförloppet är infällda eller invikta mot projektilkroppen 5 för att efter utskjutningsförloppet fällas ut radiellt från projektilkroppen 5. Projektilen 1 utgörs av projektilkroppen 5 samt den med rörlig koppling anordnade med styrvingar 3 och permanentmagneter 13 försedda roterbara mittsektionen 2. Styrvingarna 3 är exempelvis invikta mot projektilkroppen 5 och/eller
30 förspänt anordnade med exempelvis en fjädermekanism och kan vara låsta med en låsring. Även andra låsanordningar är möjliga såsom brytstift eller limning i figuren ej visat.

- Styrvingarna 3 har inbördes mellan varandra olika vinkling i den axel som bildas i
35 styrvingarnas längdriktning radiellt ut från projektilkroppen 5. Styrvingarnas 3 olika vinkling medför att en lyftande såväl som roterande kraft på mittsektionen 2 skapas som ger såväl glid- som styrförmåga. Styrvingarna är placerade på den del av projektillen 1

där projektilen 1 har störst diameter. Den del av projektilen där diametern är i det närmaste densamma som eldrörets innerdiameter blir även omkretsen av projektilen 1 som störst och därmed även möjligheten att utföra styrvingar med störst fenlängd. Placeringen av styrvingar 3 är på eller nära projektilens 1 tyngdpunkt. Styrvingarna är

5 placerade framför projektilens 1 gördel 4 vilket skyddar styrvingarna 3 från att utsättas för drivgas genererad av drivladdningen under utskjutningsförloppet.

Mittsektionen 2 är roterbart anordnad på den mellanliggande projektildelen 21 via en rörlig koppling, vilken företrädesvis utgörs av en eller flera kul- eller glidlager 11 med

10 låg friktion. Kul- eller glidlagren 11 är av standardtyp och berörs därför inte närmare i den fortsatta beskrivningen. Den mellanliggande projektildelen 21 innefattar även en uppsättning permanentmagneter 13 koncentriskt anordnade på insidan av mittsektionen 2, samt en elektrisk lindning 12 koncentriskt anordnad på utsidan av den mellanliggande projektildelen 21 där permanentmagneterna 13 är omslutande den elektriska lindningen

15 12 så att permanentmagneterna 13 vid rotation av mittsektionen 2 inducerar ett magnetfält i den elektriska lindningen 12 vilket möjliggör att mittsektionens 2 rotation relativt projektilen 1 kan regleras. I en alternativ utföringsform kan lindningen 12 vara koncentriskt anordnad på insidan av mittsektionen 2 och permanentmagneter koncentriskt anordnade på utsidan av den mellanliggande projektildelen 21.

20 I den föredragna utföringsformen, figur 1, är den elektriska lindningen 12 även anordnad så att det magnetiska motståndet mellan permanentmagneterna 13 och den elektriska lindningen 12, genom en resistiv belastning via inkoppling av ett eller flera elektriska motstånd, kan nivåregleras. Genom den resistiva belastningen av den

25 elektriska lindningen 12 kan således mittsektionens 2 rotation relativt projektilen 1 styras.

I ett alternativt utförande innefattar projektilen 1 även en energilagringssenhets 23 för spänningssättning av den elektriska lindningen 12, för att möjliggöra rotation och

30 därmed positionering av mittsektionen 2 exempelvis då projektilen 1 slutat rotera. Energilagringssenhetsen 23 är företrädesvis av laddningsbar typ och utgörs av en uppladdningsbar kondensator eller batteri. Alternativt är energilagringssenhetsen 23 av engångstyp, exempelvis en bränslecell eller en pyroteknisk laddning.

35 Sammantaget utgörs styrdon av den med styrvingar 3 försedda mittsektionen 2 samt en regleranordning 14 som innefattar permanentmagneterna 13 och den elektriska lindningen 12. Regleranordningen 14 roterar mittsektionen 2 i förhållande till den

mellanliggande projektildelen 21 för att styra projektilen 1. En kontrollenhet 24 ger styrsignaler till regleranordningen 14 utifrån projektilens 1 position och projektilens mål som är känd information för kontrollenheten 24.

- 5 I den efterföljande beskrivningen av projektilen 1 och dess styrvingar 3 refereras till figur 1-4. En projektil 1 med utfällda styrvingar 3, enligt figur 2, får en längre räckvidd genom den större aerodynamiska lyftkraft som de större styrvingarna 3 ger jämfört med vad mindre fast anordnade styrfenor ger. I fallet med två styrvingar 3 så skapar styrvingarnas 3 vinkling två olika lyftkrafter 41 och 42. Den ena styrvingen 3 skapar en lyftkraft 41 samt den andra styrvingen 3 skapar en lyftkraft 42 där lyftkraft 41 är större än lyftkraft 42. För manövrering av projektilen 1 åt höger i flygriktning positioneras den roterande mittsektionen 2 och styrvingarna 3 enligt figur 3. Kraftvektorer 41 och 42 samverkar för att styra projektilen 1 åt höger sett i färdriktningen med från jordytan vertikal riktning angivet av vektor 43. På samma sätt, här ej visat, kan manövrering av projektilen 1 åt vänster sett i färdriktningen åstadkommas genom att positionera styrvingarna 180 grader motsatt positionen i figur 3.

- I det fall projektilen 1 utformas med fyra styrvingar 3, enligt figur 4, kommer två av styrvingarna 3 att vara utformade med vinkling åt samma håll och är huvudsakligen styrfenor och de två övriga styrvingarna 3 är huvudsakligen glidfenor företrädesvis motsatt vinklade för att åstadkomma en propellerliknande funktion. De styrvingar 3 som huvudsakligen är glidfenorna kan även vara utformade utan vinkling för att endast ge bärande kraft. I det fall de styrvingar 3 som är glidfenor har propellerformade vinkling så är vinklingen anordnad att företrädesvis vara motsatt projektilens rotationsriktning för att snabbare rollstabilisera den roterande mittsektionen 2 men kan även tänkas vara likriktade med projektilens rotationsriktning.

- Projektilens 1 rotationsriktning ges av eldrörets inre räffling. Vid utskjutning av projektilen 1 kommer räfflingen att gripa tag i gördeln 4 och mekaniskt tvinga projektilen 1 att rotera. Rotationshastighetens storlek bestäms av eldrörets längd, stigningen hos räfflingen samt av utskjutningshastigheten. Ett alternativ för att minska eller helt hindra rotation efter utskjutning är att använda en slirande gördel.

35 FUNKTIONSBESKRIVNING

Vid utskjutning av projektilen 1 från ett eldrör lämnar projektilen 1 eldrörsmynningen som rotationsstabiliserad eller med en viss rotation men inte helt rotationsstabiliserad.

Genom gördeln 4 har styrvingarna 3 och mittsektionen 2 skyddats från krutgaser och krutpartiklar under utskjutningsfasen. Vid lämplig tidpunkt eller avstånd, företrädesvis nära projektilens 1 bantopp, då projektilen befinner sig i sin högsta punkt, fälls styrvingarna 3 ut radiellt från projektilen 1. Den roterande mittsektionen 2 bromsas, helt eller delvis, beroende på aerodynamisk rolldämpning vid vingutfällningen.

Innan vingutfällningen sker kan den roterande mittsektionen 2 bromsas genom att en resistiv last ansluts till den i den mellanliggande projektildelen 21 monterade elektriska lindningen 12 och skapar därvid en ökad elektromagnetisk bromsande kraft mellan den elektriska lindningen 12 och de på den roterande mittsektionen 2 anordnade permanentmagneterna 13. Alternativt kan bromsning av mittsektionen 2 ske genom spänningssättning av den elektriska lindningen 12 och därpå skapande kraft mot permanentmagneterna 13, spänningssättning sker från i projektilen medhavd elektrisk energilagringseenhet 23, som exempelvis batteri, kondensator eller bränslecell. I det fall mittsektionen bromsas resistivt så spänningssätts den elektriska lindningen 12 och den energi som skapas vid bromsning kan användas för att ladda den elektriska energilagringseenheten 23. Den elektriska lindningen 12 kan bestå av en eller flera elektriska lindningar.

Oavsett hur mittsektionen rolldämpas så kommer projektilkroppens 5 rotation inte påverkas mer än i begränsad omfattning huvudsakligen från friktionsförluster i lagret 11. Genom förändringar av en resistiv last, ej visad, kopplad till en elektrisk lindning 12 påverkas den induktiva lasten i nämnda elektriska lindning 12 från det magnetfält som skapats av permanentmagneterna 13. Genom förändring av den resistiva lasten kan styrvingarnas 3 rollvinkel ändras och därmed kan projektilen styras genom att med regleranordningen 14 reglera mittsektionen 2.

För långa skottvidder kan projektilkroppens 5 rotation komma att avta och därmed kan mittsektionen 2 aktivt behöva roteras runt den mellanliggande projektildelen 21, och därmed projektilkroppen 5, för att positioneras för att styra projektilen 1. Genom att spänningssätta den elektriska lindningen 12 kan regleranordningen 14 rotera den med styrvingar försedda mittsektionen 2 runt projektilkroppen 5 och därmed kan styrning av projektilen fortgå även då rotationen av projektilkroppen 5 avtagit. Spänningssättning av den elektriska lindningen 12 sker från den elektriska energilagringseenheten 23.

35

I den föredragna utföringsformen roteras mittsektionen 2 med regleranordningen 14 genom såväl bromsning som aktiv rotering av mittsektionen 2. I en alternativ

utföringsform roteras mittsektionen 2 med aktiv rotering medelst regleranordningen 14 efter att vingutfällningen rolldämpat mittsektionen 2. I denna utföringsform används inte någon bromsfunktion utan enbart funktion för aktiv rotation av mittsektionen 2.

- 5 Utifrån projektilens 1 position roteras mittsektionen 2 för att styra projektilen 1 mot ett mål. Positionen beräknas utifrån satellitnavigering, företrädesvis GPS 6, och/eller med tröghetsnavigering. Nära målet, i projektilens slutfas, kan styrning ske utifrån information från målsökaren 7. Beroende på i vilken utsträckning projektilens 1 bana behöver förändras positionerar regleranordningen 14 mittsektionen 2 och därmed
- 10 styrvingarna 3 för styrning i tidsperioder även benämnt styrperioder. Mellan styrperioderna hålls styrvingarna 3 horisontellt positionerade för att öka bärkraften och därmed projektilens räckvidd. Kontrollering och styrning av hur regleranordningen 14 reglerar mittsektionen 2 runt projektilkroppen 5 sker genom i projektilen monterad kontrollenhet 24. Kontrollenheten 24 ger information till regleranordningen 14, vilken
- 15 innefattar permanentmagneterna 13 samt den elektriska ledningen 12. Sagda regleranordning 14 roterar mittsektionen 2 och därmed styrvingarna 3 till rätt position utifrån den av kontrollenheten 24 beräknade eller på annat sätt bestämda positionen.
- Mittsektionens 2 position relativt den mellanliggande projektildelen 21 och därmed
- 20 projektilkroppen 5 avläses och återkopplas till kontrollenheten 24 med sensorer av exempelvis optisk, elektrisk eller mekanisk konstruktion. Målsökaren 7 används för att slutfasstyra projektilen 1 då projektilen 1 närmar sig målet. Således kommer signaler från målsökaren 7 då att påverka kontrollenheten 24 och därmed regleranordningen 14 för att styra projektilen 1 mot målet.
- 25

UTFÖRINGSEXEMPEL

- Ett exempel på en rotationsstabiliserad projektil är en artillerigranat med en yttre diameter på projektilen på 155 mm och med en längd på projektilen i storleksordningen
- 30 30-80 cm med två utfällbara styrvingar monterade motsatt varandra på en från projektilen fritt roterande sektion där den ena styrfenan är vriden 10 grader och den andra 11 grader för att gemensamt skapa huvudsakligen en lyftkraft med en något vridande kraft i fallet då vingarna är i horisontalplanet.

35

ALTERNATIVA UTFÖRINGSFORMER

Uppfinningen är inte begränsad till de visade utföringsformerna utan kan varieras på olika sätt inom patentkravens ram.

5 Det inses exempelvis att antalet, storleken, materialet och formen av de i projektilen ingående elementen och detaljerna anpassas efter det eller de vapensystem och övriga konstruktionsegenskaper som för tillfället föreligger.

10 Det inses att ovan beskrivna projektil kan innefatta flera olika dimensioner och projektiltyper beroende på användningsområde och eldrörsvidd. Här ovan avses dock åtminstone de idag vanligaste ammunitionstyperna med diameter på mellan ca 25 mm – 200 mm.

15 Styrmetoden kan även användas för utskjutning av projektiler från ett slätborrat eldrör som exempelvis ett granatgevär. Då projektilen är rollstabil roteras mittsektionen, med de utfällda vingarna, till önskad position för styrning av projektilen.

PATENTKRAV

1. Rotationsstabiliserad projektil (1) för utskjutning ur ett eldrör med styrvingar (3) för förbättrad glidförmåga och styrförmåga under projektilens glidfas och slutfas, vilken
5 projektil (1) innefattar en främre projektildel (22); en bakre projektildel (20) innefattande en gördel (4) samt en mellanliggande projektildel (21) innefattande en fritt roterbar mittsektion (2) anordnad med styrvingarna (3), k ä n n e t e c k n a d a v att styrvingarna (3) är utfällbart anordnade på den fritt roterbara mittsektionen (2) och att den mellanliggande projektildelen (21) även innefattar en regleranordning (14) för
10 reglering av mittsektionens (2) rotation.
2. Projektil (1) enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att regleranordningen (14) är av elektromagnetisk typ innefattande permanentmagneter (13) koaxialt anordnade på insidan av den roterbara mittsektionen (2) koncentriskt runt en elektrisk
15 lindning (12) anordnad på den mellanliggande projektildelen (21), varvid permanentmagneternas (13) antal och storlekar är valda så att en rotation av mittsektionen (2) inducerar ett magnetfält i den elektriska lindningen (12) så att en elektrisk ström uppstår i en till den elektriska lindningen (12) ansluten elektrisk resistans, vilket yttrar sig som en bromsande kraft på den roterande mittsektionen.
20
3. Projektil (1) enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att regleranordningen (14) är av elektromagnetisk typ innefattande en elektrisk lindning (12) koaxialt anordnad på insidan av den roterbara mittsektionen (2) koncentriskt runt permanentmagneter (13) anordnade på den mellanliggande projektildelen (21), varvid
25 permanentmagneternas (13) antal och storlekar är valda så att en rotation av mittsektionen (2) inducerar ett magnetfält i den elektriska lindningen (12) så att en elektrisk ström uppstår i en till den elektriska lindningen (12) ansluten elektrisk resistans, vilket yttrar sig som en bromsande kraft på den roterande mittsektionen.
- 30 4. Projektil (1) enligt något av kraven 2-3, k ä n n e t e c k n a d a v att den elektriska lindningen (12) är variabelt belastningsbar via inkoppling av olika elektriska resistanser för generering av en variabel bromskraft i mittsektionen (2).
5. Projektil (1) enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att regleranordningen
35 (14) är av elektromagnetisk typ innefattande permanentmagneter (13) koaxialt anordnade på insidan av den roterbara mittsektionen (2) koncentriskt runt en elektrisk lindning (12) anordnad på den mellanliggande projektildelen (21) där

permanentmagneternas (13) antal och storlekar är valda för skapandet av ett statiskt magnetfält motriktat ett av den, från en separat elektrisk energilagringssenhets (23), variabelt spänningssatta elektriska lindningen (12) skapat variabelt magnetfält för skapandet av variabel rotationskraft på mittsektionen (2).

5

6. Projektil (1) enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att regleranordningen (14) är av elektromagnetisk typ innefattande en elektrisk lindning (12) coaxialt anordnad på insidan av den roterbara mittsektionen (2) koncentriskt runt permanentmagneter (13) anordnade på den mellanliggande projektildelen (21) där

10 permanentmagneternas (13) antal och storlekar är valda för skapandet av ett statiskt magnetfält motriktat ett av den, från en separat elektrisk energilagringssenhets (23), variabelt spänningssatta elektriska lindningen (12) skapat variabelt magnetfält för skapandet av variabel rotationskraft på mittsektionen (2).

15 7. Projektil (1) enligt något av kraven 5-6, k ä n n e t e c k n a d a v att den separata elektriska energilagringssenhets (23) är en laddningsbar kondensator.

8. Projektil (1) enligt något av kraven 5-6, k ä n n e t e c k n a d a v att den separata elektriska energilagringssenhets (23) är ett laddningsbart batteri.

20

9. Projektil (1) enligt något av kraven 5-6, k ä n n e t e c k n a d a v att den separata elektriska energilagringssenhets (23) är en bränslecell.

10. Projektil (1) enligt något av kraven 1 - 9, k ä n n e t e c k n a d a v a t t

25 mittsektionen (2) innefattar två utfällbara styrvingar (3) motsatt placerade relativt varandra på vardera sidan om projektilen (1).

11. Projektil (1) enligt något av kraven 1 - 9, k ä n n e t e c k n a d a v att mittsektionen (2) innefattar fyra utfällbara styrvingar (3) jämnt fördelade runt

30 projektilen (1).

12. Projektil (1) enligt något av kraven 1 – 11, k ä n n e t e c k n a d a v att mittsektionen (2) är roterbart monterad på den mellanliggande projektildelen (21) med glidlager (11).

35

13. Förfarande för styrning av en projektil (1) under projektilens glidfas och slutfas, vilken projektil (1) innefattar en främre projektildel (22); en bakre projektildel (20) en

mellanliggande projektildel (21) innefattande en, relativt projektilen, roterbar mittsektion (2) anordnad med styrvingar (3), k ä n n e t e c k n a t a v att projektilen (1) styrs mot sitt mål genom utfällning av minst två styrvingar (3) och genom att den roterbara mittsektionen (2) via en regleranordning (14), i respons till
5 styrsignaler från en kontrollenhet (24), bromsas då projektilen roterar och roteras ~~då projektilen inte roterar~~ till rätt position ~~relativt~~ då projektilen inte roterar.

14. Förfarande enligt krav 13, k ä n n e t e c k n a d a v att rotationen av mittsektionen (2) styrs elektromagnetiskt av regleranordningen (14) genom
10 motståndsbelastning av en elektrisk lindning (12) på den mellanliggande projektildelen (21), via inkoppling av olika elektriska resistanser.

15. Förfarande enligt krav 13, k ä n n e t e c k n a d a v att rotationen av mittsektionen (2) styrs elektromagnetiskt av regleranordningen (14) genom
15 spänningssättning av en elektrisk lindning (12) på den mellanliggande projektildelen (21), via en separat elektrisk energilagringseenhet (23).

~~16. Förfarande för styrning av en projektil (1) enligt något av kraven 13–15 k ä n n e t e c k n a d a v att styrvingarna (3) är skyddade från krutgaser och krutpartiklar under utskjutningen.~~
20

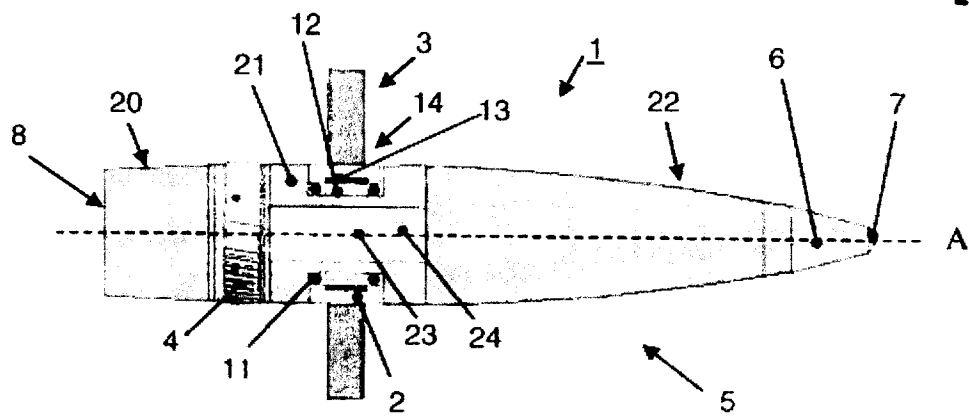


Fig. 1

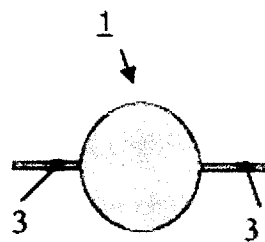


Fig. 2

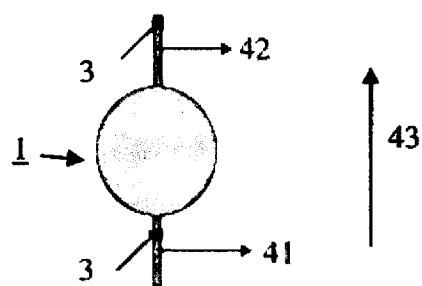


Fig. 3

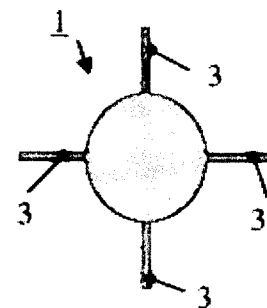


Fig. 4