



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900358315
Data Deposito	31/03/1994
Data Pubblicazione	01/10/1995

Priorità	92.16295.7
Nazione Priorità	GB
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	42	B		

Titolo

GRANATA DI ARTIGLIERIA A LUNGA GITTATA
--

DESCRIZIONE

RM 94 A 000181

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione
avente per titolo:

"Granata di artiglieria a lunga gittata"

a nome: THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE IN HER
BRITANNIC MAJESTY'S GOVERNMENT OF THE UNITED KINGDOM
OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

Trasformazione della domanda Europea No. 93.305.313.4

depositata l'18 Luglio 1993

"Questo documento dovrà essere
declassificato a ORDINARIO
dopo il

10 LUG. 1998

La presente invenzione si riferisce ad una
granata di artiglieria per lunga gittata.

Si riscontra una costante necessità militare
di ampliare la gittata delle granate di artiglieria
con minimo effetto sul carico pagante e sugli errori
di messa a segno.

In pratica, ciò suggerisce di mantenere la
forma fisica generale delle attuali granate conven-
zionali. Inoltre, è desiderabile che le dimensioni
esterne e la massa di una granata per lunga gittata
si conformino strettamente alle dimensioni esterne
ed alla massa delle granate esistenti, allo scopo
che esse possano essere lanciate dai servizi esisten-
ti di artiglieria senza superare la pressione massima
accettabile sulla culatta. Vi sono grandi vantaggi

Ing. Barriano & Barriano
Roma s.p.a.

per una granata a lunga gittata se questi requisiti potessero essere soddisfatti.

E' possibile ampliare la gittata delle granate incorporando in esse un motore a razzo per fornire una spinta dopo il lancio. La penalità da affrontare per la incorporazione di un motore a razzo è quella della perdita di carico pagante corrispondentemente al volume occupato dal motore a razzo. Come esempio, la assistenza fornita da un razzo può estendere la gittata di una granata di artiglieria da 155 mm approssimativamente nella misura del 23%, mentre si sacrifica approssimativamente il 64% del suo carico pagante.

E' possibile aumentare la gittata delle granate per mezzo di uno spurgo di base. Lo spurgo di base aumenta la gittata per il fatto che riduce la resistenza di avanzamento di base della granata aumentando la sua pressione di base. Questo risultato viene ottenuto per mezzo della combustione di un propellente che scarica i suoi gas nella regione di base della granata. Il vantaggio dello spurgo di base come elemento di miglioramento della gittata è quello delle minori esigenze di volume del motore per un dato incremento di gittata. Come esempio, lo spurgo di base può ampliare la gittata di una granata

Ing. Barrano & Zanardo
Roma spa

di artiglieria da 155 mm nella misura approssimativa-
mente del 23%, sacrificando approssimativamente il
18% del suo carico pagante.

Nè la assistenza a razzo nè lo spurgo di
base sono capaci di realizzare le gittate desiderate
con ragionevole carico pagante. Il problema è quello
di come aumentare la gittata ulteriormente, mantenendo
i vincoli dimensionali complessivi delle granate
esistenti e fornendo un ragionevole carico pagante.

Pertanto, uno scopo della presente invenzio-
ne è di fornire una granata di artiglieria avente
una migliorata capacità di ampliamento di gittata.

In conformità con la presente invenzione,
viene fornita una granata di artiglieria per lunga
gittata avente un motore a razzo che comprende un
materiale propellente per razzi ed un ugello di
razzo, in cui detta granata comprende ulteriormente
un materiale propellente di spurgo di base (base
bleed), un mezzo di accensione di spurgo di base per
accendere il materiale propellente per lo spurgo di
base quando la granata viene lanciata ed un meccani-
smo di ritardo della accensione del razzo per ritar-
dare la accensione del materiale propellente a razzo
fino a che il materiale propellente con spurgo di
base non abbia sostanzialmente ultimato la combustio-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

ne.

Lo spurgo di base è particolarmente efficace nella riduzione della resistenza di base quando la granata si muove ad alta velocità attraverso l'aria relativamente densa della troposfera nelle fasi iniziali del volo. La assistenza a razzo, d'altra parte, è molto efficace quando la granata entra nello strato di aria meno denso della stratosfera. La bassa densità dell'aria a questa grande altitudine significa che la velocità della granata viene diminuita con minore indice, grazie alla ridotta resistenza di avanzamento, con risultante lunga gittata e tempo di volo relativamente breve. Il motore a razzo è anche più efficace a grande altitudine dato che l'incremento della velocità viene aumentato al massimo nell'atmosfera di bassa densità.

La combinazione dello spillamento o spurgo di base e della assistenza con motore a razzo ritardato, secondo l'invenzione, in cui ciascuno di tali accorgimenti viene utilizzato nella sua parte più efficace della traiettoria balistica, ha dimostrato di aumentare la gittata di una classica granata di artiglieria da 155 mm, stabilizzata mediante rotazione, nella misura dall'85% al 150%, sacrificando soltanto dal 15% al 45% del classico carico pagante.

Ing. Barriano & Barriano
Roma spa

Il motore a razzo può essere del tipo a combustione come sigaretta. Questo tipo di motore comprende un singolo grano solido di propellente che viene acceso sull'estremità dell'ugello e brucia verso l'indietro in maniera uniforme a velocità costante. I vantaggi di questo disegno sono la consistente caratteristica di uscita prodotta e la sua relativa facilità di fabbricazione. Tuttavia, allo scopo di facilitare una affidabile e sostenuta accensione del motore a razzo, deve essere fornita una camera o cavità a pressione.

Mentre l'impiego di una camera a pressione posteriore non rappresenta un problema nei sistemi missilistici, poichè le accelerazioni di lancio sono relativamente basse, tale accorgimento pone gravi problemi tecnici per le granate lanciate da cannoni che sono soggette ad accelerazioni di lancio più di 200 volte superiori a quelle dei sistemi missilistici. L'impiego di un rinforzo nella parte posteriore del propellente del razzo, per impedire il collasso del propellente come risultato delle sollecitazioni indotte durante il lancio con il cannone, diminuisce la capacità di trasporto del propellente del motore a razzo, mentre ne aumenta il costo di fabbricazione.

Una soluzione a questo problema consiste

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

nell'alloggiare il materiale propellente dello spurgo di base nella stessa camera di un contenitore di combustibile in cui è alloggiato il materiale propellente del razzo e disposto verso la sua parte posteriore. Il vantaggio di questa disposizione consiste nel fatto che il materiale propellente per lo spurgo di base fornisce un supporto meccanico al materiale propellente del razzo durante il lancio. La combustione del materiale propellente di spurgo di base durante le fasi iniziali del volo fornisce la necessaria camera a pressione per facilitare la successiva accensione del materiale propellente del razzo.

La accensione del materiale propellente del razzo può essere effettuata mediante lo spurgo di base in corso di combustione. Tuttavia, l'esperienza ha dimostrato che il propellente dello spurgo di base brucia più rapidamente nel centro che non ai suoi bordi. Ciò può comportare la accensione del propellente del razzo prima del completamento della fase dello spurgo o spillamento di base. Questa è una causa di inefficienza poichè un qualsiasi materiale propellente di spurgo di base che ancora brucia dopo la accensione del razzo si dimostra inefficace per aumentare la gittata. La prematura

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

accensione del razzo potrebbe anche verificarsi a causa del trasferimento di calore dai gas dello spurgo di base. A parte il fatto di essere inefficiente, una prematura accensione, in qualsiasi modo provocata, è altamente indesiderabile dato che provoca delle grandi inconsistenze o disarmonie di gittata da salva a salva.

Per mitigare il problema della prematura accensione del razzo, una barriera di accensione termica può essere collocata fra i due diversi materiali propellenti, per cui il propellente del razzo risulta termicamente isolato dal propellente dello spurgo di base in corso di combustione, durante la fase di spurgo di base. Questa barriera può assumere la forma di un inserto termicamente isolante, per esempio un disco di gomma o di materiale composito oppure uno strato inibitore chimico di accensione. Sebbene la barriera di accensione debba fornire la richiesta barriera termica, essa non deve ostruire l'ugello a seguito della accensione del razzo, vale a dire che deve disintegrarsi o bruciare.

L'accensione del razzo può essere effettuata in un tempo predeterminato dopo il lancio per mezzo di un dispositivo elettronico di ritardo. Il tempo è preferibilmente determinato da una modellazione

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

della traiettoria di calcolo allo scopo di aumentare al massimo la gittata. Ciò fornisce un elevato grado di precisione di accensione attraverso un ampio intervallo di temperature. In questo caso, la barriera di accensione preferibilmente si estende attraverso l'intera interfaccia fra il materiale propellente di spurgo di base ed il materiale propellente del razzo, però essa deve essere tale da non agire nel senso di isolare il propellente del razzo dalla sua essenziale camera a pressione.

Alternativamente, la barriera di accensione termica può non estendersi attraverso l'intera interfaccia fra il materiale propellente di spurgo di base ed il materiale propellente del razzo, allo scopo che il materiale propellente dello spurgo di base si trovi in contatto con il materiale propellente del razzo sulle sue regioni periferiche. Ciò consente di iniziare la accensione del razzo per mezzo dello stesso materiale dello spurgo di base in corso di combustione, quando il materiale propellente dello spurgo di base ha sostanzialmente terminato la combustione.

In una seconda forma di realizzazione, il motore a razzo può essere del tipo con combustione a condotto, in cui la camera a pressione viene fornita

Ing. Barriano & Barriano
Roma s.p.a.

da una cavità centrale che si estende per tutta la lunghezza del materiale propellente del razzo. In una tale disposizione, il propellente brucia a partire dalla cavità verso l'esterno con la conduzione di una piccola quantità di calore verso le pareti del razzo. Il vantaggio di ciò consiste nel fatto che vi è un minimo rischio di prematura accensione del propellente non bruciato. Il rischio di collasso meccanico del propellente per causa delle forze di lancio del cannone può richiedere la incorporazione di diaframmi di supporto.

Si preferisce, in questo caso, alloggiare il materiale propellente dello spurgo di base in una unità anulare separata disposta coassialmente all'ugello del razzo, facendo così uso dello spazio "sprecato" intorno all'ugello. Il vantaggio dell'alloggiamento dello spurgo di base in una unità separata consiste nel fatto che esso consente l'impiego di una ottimale configurazione del propellente per lo spurgo di base, aumentando così al massimo l'efficienza dello spurgo di base.

In questo caso, la accensione del motore a razzo può essere effettuata per mezzo di un ritardo pirotecnico attraverso l'otturatore dell'ugello del motore a razzo. Il ritardo pirotecnico viene avviato

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

dai gas di propulsione caldi prodotti al momento del lancio dal cannone ed è concepito in modo da fornire il richiesto ritardo prima della combustione fino al dispositivo di accensione del motore a razzo e prima di provocare la accensione del razzo.

Alternativamente, la accensione del razzo può essere effettuata con un ritardo elettronico, come precedentemente descritto.

La accensione dello spurgo di base può essere ottenuta con un qualsiasi procedimento conveniente, per esempio la incorporazione di una massa di materiale pirotecnico nell'otturatore dell'ugello del motore a razzo, in maniera tale che esso venga acceso dai gas caldi di propulsione durante il lancio, e successivamente provoca una affidabile accensione dello spurgo di base.

L'invenzione verrà ora descritta soltanto a titolo di esempio con riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 rappresenta una vista in sezione retta di una granata di artiglieria a lunga gittata in conformità con una prima forma di realizzazione dell'invenzione, per mostrare l'otturatore o tappo dell'ugello del motore a razzo rimosso dall'ugello del motore a razzo;

Ing. Baranov & Baranov
Roma s.p.a.

la figura 2 rappresenta una vista in sezione retta della parte posteriore di una granata di artiglieria per lunga gittata in conformità con una seconda forma di realizzazione dell'invenzione, che mostra il tappo dell'ugello del motore a razzo rimosso dall'ugello del motore a razzo;

la figura 3 rappresenta una vista in sezione retta del tappo dell'ugello del motore a razzo della figura 2; e

la figura 4 rappresenta una vista posteriore della granata della figura 2 con la piastra di base asportata per mostrare il tappo o otturatore della figura 3 al suo posto nell'ugello del motore a razzo.

Con riferimento alla figura 1, una granata di artiglieria 1 da 155 mm comprende una spoletta 2, un volume 6 per il carico pagante rappresentato come occupato da piccole bombe, un sistema 4 di espulsione delle piccole o secondarie bombe, un nastro di trascinamento 8 ed un mezzo di ampliamento della gittata. Il mezzo di ampliamento della gittata comprende un motore a razzo che presenta il materiale 10 operante come propellente del razzo ed un ugello di motore a razzo 14, in combinazione con il materiale propellente 12 dello spurgo di base alloggiato

Ing. Barzani & Zanardo
Roma spa

nella stessa camera ed al didietro del materiale propellente 10 del razzo. In questa configurazione, l'ugello 14 del motore a razzo funziona anche come ugello per lo spurgo di base. Un tappo o otturatore 16 dell'ugello del motore a razzo, rappresentato rimosso dall'ugello 14 del motore a razzo per motivi di chiarezza, è fornito per chiudere ermeticamente il motore a razzo allo scopo di consentire una manipolazione sicura ed una possibilità di immagazzinamento a lungo termine. In questa configurazione, esso anche fornisce il mezzo di accensione dello spurgo di base nella forma di una massa di composizione pirotecnica 22, tipicamente un miscuglio di magnesio, PTFE ed un copolimero di esafluoropropilene e di viniliden fluoruro, passante attraverso il centro del tappo 16. Uno strato inibitore chimico 18 è formato nell'interfaccia fra i due materiali propellenti 10 e 12, lasciando una superficie anulare di contatto che non viene inibita in alcun modo fra i due materiali propellenti 10 e 12 intorno alla periferia del contenitore del combustibile per il razzo/spurgo di base.

I requisiti critici per il materiale propellente del razzo sono che esso sia idoneo al trattamento ed abbia un elevato impulso specifico ed

Ing. Barzani & Barzani
Roma spa.

affidabili proprietà meccaniche attraverso un ampio intervallo di temperature. Per queste ragioni, si può scegliere il polibutadiene con terminazione ossidrilica composito gommoso alluminizzato (HTPB). Lo strato inibitore chimico 18 è convenientemente uno strato di legante gommoso inerte.

Durante l'uso, la granata viene lanciata da un cannone. I gas di propulsione caldi prodotti nella camera della culatta provocano l'accensione della composizione di accensione 22 dello spurgo di base, che successivamente provoca la accensione dello spurgo di base. Il materiale propellente 12 dello spurgo o spillamento di base brucerà a velocità superiore nel centro, ma la accensione del razzo non si verificherà se non quando l'anello esterno del materiale propellente dello spurgo di base è bruciato completamente, a causa della presenza dello strato inibitore 18 collocato centralmente. Con riferimento alle figure da 2 a 4, che illustrano una seconda forma di realizzazione dell'invenzione, il materiale propellente 10 per razzo è formato in un condotto avente una cavità centrale 23 estendentesi per tutta la lunghezza del materiale propellente 10 del razzo.

Il materiale propellente 12 per lo spillamento di base è alloggiato separatamente in una

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

unità anulare, avente una piastra di base anulare 19 ed un ugello 20 per lo spurgo di base.

Per i migliori risultati, il propellente per lo spurgo di base è fornito nella forma di tre grani 30, 32, 34 aventi un interspazio radiale parallelo 28 fra ciascun grano e quello successivo.

In questa forma di realizzazione, il tappo 16 dell'ugello del motore a razzo fornisce sia il mezzo di accensione dello spurgo di base e sia il meccanismo di ritardo della accensione del razzo. Una massa di composizioni 22 per la accensione dello spurgo di base presenta diversi fori radiali 24 che si estendono verso l'esterno. In aggiunta, un elemento di ritardo pirotecnico 26 si estende dalla superficie posteriore del tappo 16 verso il motore a razzo. Nella figura 4, la piastra di base 18 è stata asportata per evidenziare la configurazione preferita del propellente dello spurgo di base.

Durante l'uso, i gas caldi di propulsione prodotti a seguito del lancio accendono sia la composizione 22 di accensione dello spurgo di base e sia il complesso di ritardo pirotecnico 26. La accensione dello spurgo di base viene sostenuta dal dispositivo di accensione per mezzo del trasferimento rapido attraverso i fori 24 nel tappo o otturatore

Ing. Baranov & Baranov
Roma s.p.a.

16. Il complesso di ritardo pirotecnico 26, d'altra parte, è concepito in modo da bruciare per un tempo predeterminato più lungo, per cui la accensione del razzo si verifica quando lo spurgo di base ha sostanzialmente completato la combustione.

Una tipica granata di artiglieria da 150 mm secondo l'invenzione, con una massa di 43,5 kg ed una velocità alla volata approssimativamente di 950 metri al secondo potrebbe raggiungere gittate superiori a 55 km con un volume pagante approssimativamente corrispondente al 50% di quello di una granata convenzionale.

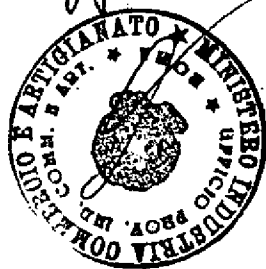
Un tale grande incremento di gittata non avrebbe potuto essere realizzato con la assistenza soltanto dello spurgo di base o del razzo. L'incremento di gittata è dovuto alla combinazione ed alla ottimizzazione dell'assistenza dello spurgo di base e del razzo ritardato, ciascuno utilizzato nella sua parte più efficace della traiettoria balistica.

UN MANDATARIO

per se e per gli altri

Giovanni Zonardo

(N° d'iscr. 376)



Ing. Barzani & Zanardi
Roma s.p.a.

1. Granata di artiglieria per lunga gittata comprendente un motore a razzo che contiene un materiale propellente per razzo ed un ugello di razzo, in cui detta granata comprende ulteriormente un materiale propellente per spurgo o spillamento di base, un mezzo di accensione dello spurgo di base per accendere il materiale propellente dello spurgo di base quando la granata viene lanciata ed un meccanismo di ritardo della accensione del razzo per ritardare la accensione del materiale propellente del razzo fino a che il materiale propellente dello spurgo di base non abbia sostanzialmente completato la combustione.

2. Granata di artiglieria a lunga gittata secondo la rivendicazione 1, in cui il materiale propellente per razzo comprende un singolo grano solido di propellente.

3. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo la rivendicazione 1, in cui il materiale propellente per razzo definisce una cavità centrale che si estende per tutta la sua lunghezza.

4. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo la rivendicazione 3, in cui diaframmi di supporto sono forniti nella cavità.

Ing. Barrano & Barando
Roma s.p.a.

5. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo una qualsiasi precedente rivendicazione, in cui un contenitore di combustibile definisce una singola camera in cui il materiale propellente dello spurgo o spillamento di base è alloggiato al didietro del materiale propellente del razzo.

6. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo la rivendicazione 5, in cui una barriera per la accensione termica è fornita nel contenitore del combustibile fra il materiale propellente dello spurgo di base ed il materiale propellente del razzo.

7. Granata di artiglieria a lunga gittata secondo la rivendicazione 6, in cui la barriera di accensione termica comprende un inserto di materiale termicamente isolante.

8. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo la rivendicazione 6, in cui la barriera di accensione termica comprende uno strato di materiale inibitore chimico.

9. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 8, in cui il materiale propellente dello spurgo di base si trova in contatto con il materiale propellente del razzo nelle sue regioni periferiche.

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

10. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui il materiale propellente per lo spurgo di base è alloggiato in una unità anulare, disposta coassialmente all'ugello del razzo.

11. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo una qualsiasi precedente rivendicazione, in cui il meccanismo di ritardo della accensione del razzo comprende un ritardo elettronico.

12. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 10, in cui il meccanismo di ritardo della accensione del razzo comprende un ritardo pirotecnico.

13. Granata di artiglieria per lunga gittata secondo una qualsiasi precedente rivendicazione, in cui il mezzo di accensione dello spurgo di base comprende una massa di materiale pirotecnico.

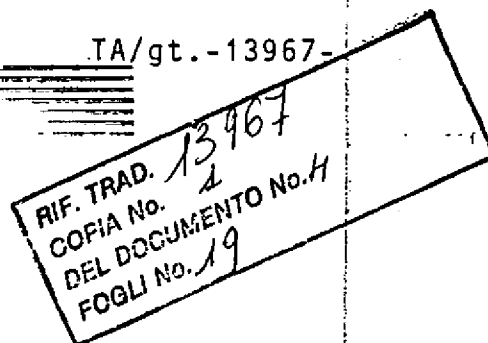
Roma, 31 MAR. 1994

p.p.: THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE IN HER
BRITANNIC MAJESTY'S GOVERNMENT OF THE UNITED KINGDOM
OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND

ING. BARZANO & MANDATO ROMANO S.p.A.

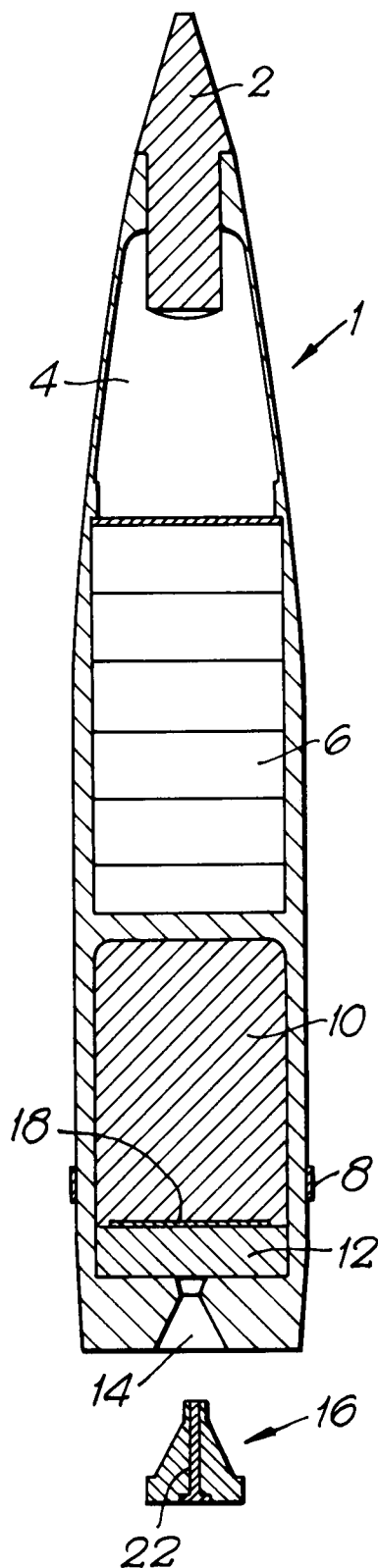
per se e per gli altri
Giovanni Zomardo
(N° d'iscr. 378)

TA/gt.-13967-



Ing. Barzano & Mandato
Roma spa

Fig. 1.



RM 94 A 000181

Fig. 2.

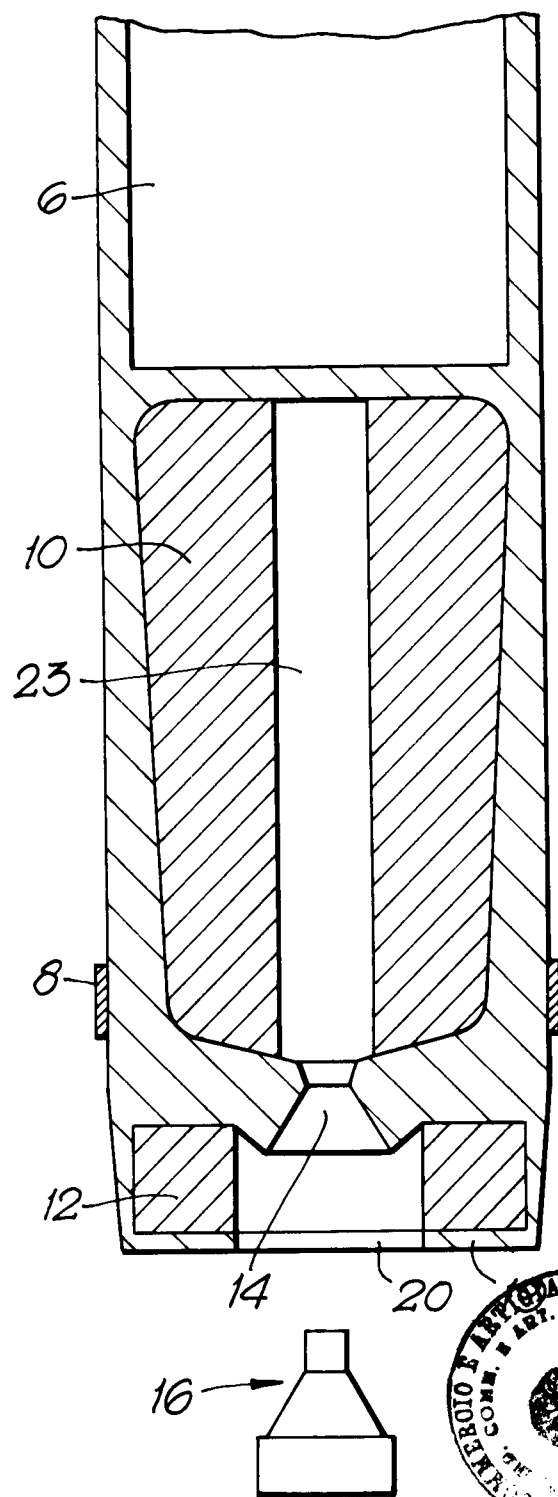
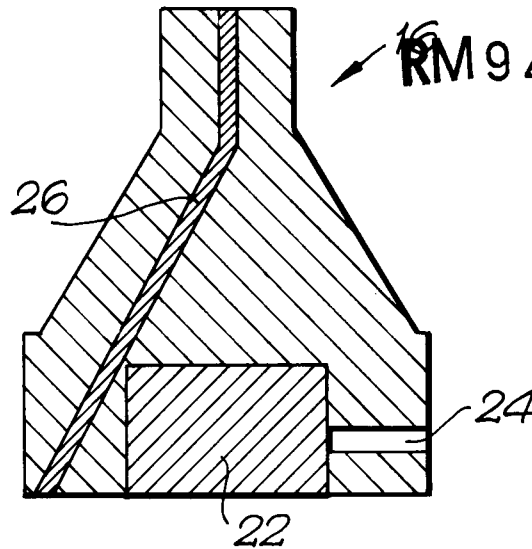
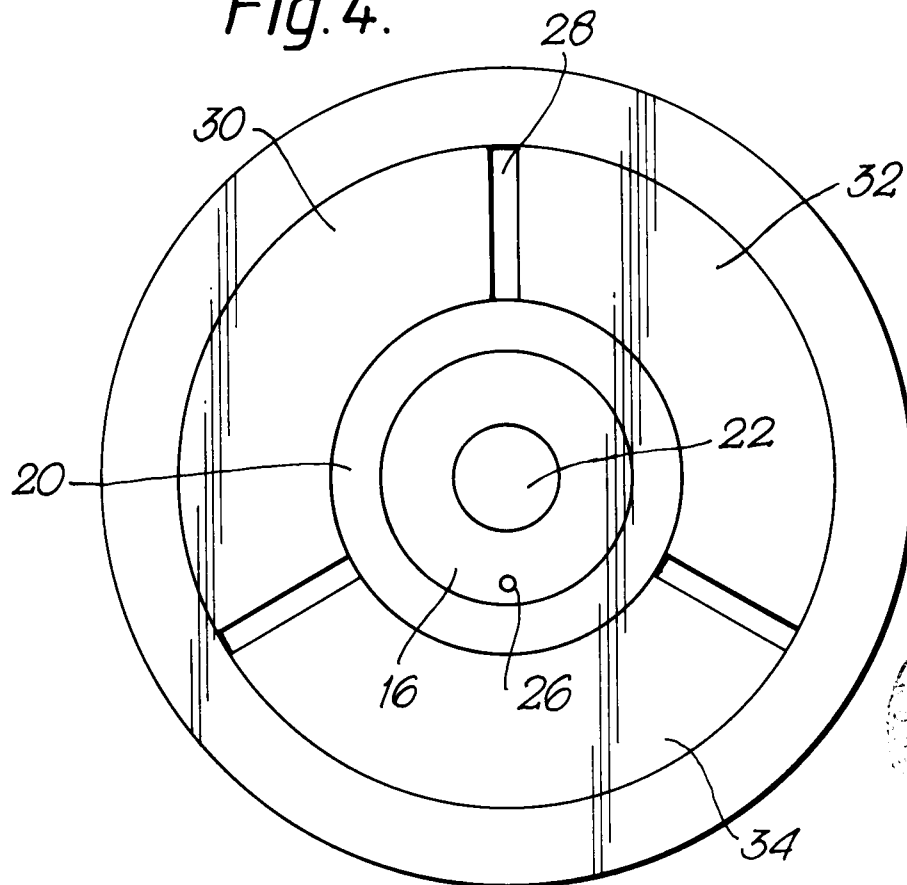


Fig.3.



RM 94 A 000181

Fig.4.



p.p.: THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE IN HER BRITANNIC MAJESTY'S GOVERNMENT
OF THE UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

per se e per gli altri
Giovanni Zanardo
(N° d'iscr. 376)