



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900605202
Data Deposito	19/06/1997
Data Pubblicazione	19/12/1998

Priorità	96.14086.8
-----------------	------------

Nazione Priorità	GB
-------------------------	----

Data Deposito Priorità	
-------------------------------	--

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	41	A		

Titolo

SISTEMA D'ARMA PER L'ATTACCO DI BERSAGLI SUBACQUEI

P2239

"Questo documento dovrà essere
declassificato a ORDINARIO
dopo il 14 NOV. 2002

DESCRIZIONE

R M 97 A 0366

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

"Sistema d'arma per l'attacco di bersagli subacquei"

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

La presente invenzione si riferisce ad un sistema d'arma da impiegare contro bersagli subacquei ed in particolare ad un tale sistema che è conveniente per la applicazione come siluro leggero capace di penetrare attraverso un natante a scafi multipli oppure come arma per la eliminazione di mine navali.

Allo scopo di disabilitare, per esempio, un sottomarino avente una struttura a doppio scafo, sia gli scafi sia le strutture interne allo scafo debbono essere perforati. La perforazione nello scavo interno deve essere superiore ad una certa dimensione critica perchè il danneggiamento del sottomarino sia fatale. Se la perforazione nello scafo interno è inferiore alla dimensione critica, allora la immissione di acqua attraverso la perforazione può essere contenuta dall'interno ed il sottomarino rimane operativo.

Ing. Battaglio & Ranaldo
Roma spm

E' noto che certi tipi di sottomarini presentano una scafo interno ed uno scafo esterno allo scopo di migliorare la loro resistenza all'attacco, poichè lo spazio interposto fra i due scafi è usualmente riempito di acqua e può contenere delle strutture complesse che sono difficili da penetrare. Un procedimento comune noto nella tecnica anteriore per sconfiggere un sottomarino a doppio scafo con l'impiego di un siluro è far detonare all'interno della testa di guerra del siluro una singola carica di forma a cavità conica, avente un rivestimento interno ad alta densità, diretta verso il sottomarino. Il getto della carica sagomata in questo modo ottenuto può penetrare nella struttura a doppio scafo e disabilitare il sottomarino. L'inconveniente principale di questo procedimento consiste nel fatto che la lesione o rottura nello scafo interno può essere inferiore alla dimensione critica summenzionata. Questo inconveniente viene aggravato se lo spazio fra lo scafo interno e lo scafo esterno contiene delle complesse strutture interne che si aggiungono al materiale di bersaglio che deve essere attraversato dal getto della carica formata. E' difficile superare questo problema perchè la carica formata è vincolata in diametro e massa

*Ing. Giacomo S. Raniero
Roma spm*

4

esplosiva (e perciò in potere penetrante), se essa deve essere usata come testa di guerra per un siluro, in particolare un siluro leggero. Un ulteriore inconveniente dell'impiego di una testa di guerra a carica sagomata consiste nel fatto che, se lo scafo interno del sottomarino è molto più piccolo dello scafo esterno, il getto della carica sagomata può mancare completamente lo scafo interno, specialmente per grandi angoli di attacco.

Nel caso della eliminazione di mine navali, i procedimenti finora convenzionali per tale eliminazione si basano sul tentativo di far detonare una tale mina collocando una grande carica di scoppio accanto alla mina e facendola esplodere in modo da provocare la detonazione simpatetica della carica della mina. Tuttavia, questa tecnica è diventata sempre più inefficace a causa dell'aumento della insensibilità delle moderne cariche di esplosivi legati con polimeri (PBX) che sono usate nelle mine. Come risultato, è spesso possibile ottenere una detonazione per simpatia soltanto avvicinandosi entro una distanza inferiore a 150 mm dalla mina; tuttavia, i sensori di mine rivelano l'attacco in arrivo a distanza di 500 mm almeno e si desidera che l'arma di attacco non si approssimi entro meno di 0,75 a 1,0

*Ing. Battaglio Giannando
Roma 1968*

metri dal bersaglio. Si cerca quindi un sistema di attacco a distanza che sia in grado di realizzare la penetrazione dell'involucro della mina da una distanza di allontanamento dell'ordine di 1 metro.

La presente invenzione cerca di superare almeno alcuni degli svantaggi summenzionati dei sistemi della tecnica precedente per attaccare e sconfiggere mine navali e natanti a scafi multipli.

In conformità con la presente invenzione, viene fornito un sistema d'arma per attacco di bersagli subacquei il quale comprende un apparato di lancio per proiettile aperto nella sua estremità anteriore ed avente una carica propellente collocata nella sua estremità posteriore ed un proiettile che è collocato in maniera scorrevole sul davanti della carica propellente all'interno dell'apparato di lancio, detto proiettile contenendo un carico pagante ad alto esplosivo ed una spoletta a ritardo ed essendo associato a detto apparato di lancio, contenendo anche mezzi per l'applicazione dell'apparato di lancio fino ad una posizione coincidente o adiacente al bersaglio che deve essere attaccato.

Nel caso in cui il bersaglio sia un sottomarino, l'associato mezzo di erogazione o di messa in opera comprenderà un veicolo costituito da

*Ing. Battaglioni Giannundo
Roma*

6

un siluro leggero e l'apparato di lancio ed il proiettile formeranno la testa di guerra del siluro. La testa di guerra in questo caso viene preferibilmente innescata da un mezzo sensore di bersaglio ad una predeterminata distanza dal bersaglio spesso. Ciò è vantaggioso specialmente se viene usata una spoletta a ritardo la quale viene innescata dalle condizioni di lancio, poichè una tale spoletta a ritardo sarebbe basata sul tempo di volo stimato del proiettile prima di approssimarsi allo scafo interno del bersaglio sottomarino. Ovviamente, la variazione della distanza di allontanamento varierà il tempo di volo e perciò variare la posizione del proiettile, quando viene fatto detonare. La predeterminata distanza viene scelta in modo da assicurare che il proiettile raggiunga la sua velocità massima immediatamente prima di collidere con il bersaglio. Se ciò si verifica, allora il proiettile avrà la sua massima energia cinetica quando collide con lo scafo esterno del sottomarino, per cui le capacità di penetrazione del proiettile vengono aumentate al massimo. In pratica, la preferita distanza di azione sarebbe tipicamente tra 1 e 2 metri.

*Ing. Battaglioni Giannando
Roma 1944*

Nel caso di impiego come arma per l'attacco di mine, l'apparato di lancio è convenientemente montato dentro oppure su un veicolo subacqueo con azionamento a distanza (ROV), il quale perciò costituisce il mezzo di erogazione per questo tipo di sistema di arma. In questo caso, il proiettile viene lanciato contro la mina una volta che l'operatore del veicolo ROV abbia portato il sistema entro una distanza di circa 1 metro dalla mina.

Nell'uno e nell'altro caso, dopo il lancio, il proiettile viene accelerato verso la mina o il sottomarino di bersaglio facendo espandere gas propellenti prodotti quando la carica propellente viene consumata. Quando esso raggiunge la sua velocità massima, il proiettile può penetrare nello scafo esterno di un sottomarino o nell'involucro di una mina e, nel caso del sottomarino, può almeno parzialmente penetrare le eventuali strutture interne allo scafo che possono essere presenti.

Per l'attacco contro i sottomarini a doppio scafo, il carico pagante esplosivo del proiettile viene fatto detonare dalla spoletta a ritardo in un tempo predeterminato che viene scelto in modo tale che il proiettile si troverà adiacente allo scafo interno del sottomarino quando il carico pagante

*Ing. Baruffani Giandomenico
Roma 1961*

esplosivo viene fatto detonare. L'acqua che è usualmente presente nello spazio interno allo scafo presenta un effetto di confinamento sulla esplosione prodotta quando il carico pagante esplosivo viene fatto detonare e dirige l'esplosione verso lo scafo interno, migliorando così l'effetto della esplosione. Il foro nello scafo interno così prodotto può essere di diversi ordini di grandezza più grande del foro prodotto dalle note teste di guerra per siluri di simile grandezza e massa. Inoltre, anche se il proiettile non attraversa completamente le strutture complesse interne allo scafo che possono essere presenti prima della detonazione, lo scoppio prodotto può aprire un foro nello scafo interno al disopra della dimensione critica.

Nel caso di attacco su una mina, d'altra parte, dopo la penetrazione nell'involucro della mina, il proiettile si fermerà nella carica della mina che, in vista della sua natura gommosa, è molto resistente alla penetrazione. Il carico pagante esplosivo del proiettile in questo caso viene fatto detonare dalla spoletta a ritardo dopo un tempo predeterminato che viene regolato in modo da consentire il ritiro del veicolo di lancio (ROV) e perciò evitare il danneggiamento provocato dalla successiva esplosione

*Ing. Battaglio Giandomenico
Roma 1970*

della mina. Alternativamente, un sistema di veicolo di lancio ROV e di apparato di lancio relativamente economico e così facilmente utilizzabile può essere impiegato ed in questo caso la spoletta può essere regolata per il minimo ritardo, che comporta virtualmente la detonazione istantanea della mina anche se con perdita consequenziale dell'apparato ROV.

Preferibilmente, la grandezza della carica propellente usata nella testa di guerra del siluro viene scelta in modo tale che la condizione di completa combustione della carica propellente si verifichi dopo che il proiettile è uscito dall'apparato di lancio. In questa preferita forma della presente invenzione, il proiettile viene spinto dall'apparato di lancio facendo espandere dei gas propellenti che sono confinati nell'apparato di lancio, come nei sistemi convenzionali, però, in maniera diversa dalla pratica convenzionale quando esce dall'apparato di lancio il proiettile continua ad essere accelerato dalla espansione dei gas propellenti, poichè essi sono confinati dall'acqua circostante. I gas propellenti in espansione continuano ad accelerare il proiettile fino a che la pressione dei gas propellenti risulta uguale alla

*Ing. Battaglio & Manardo
Roma spa*

pressione dell'acqua circostante. A questo punto, il proiettile raggiunge la sua velocità massima. In questa preferita forma di realizzazione della testa di guerra per siluro secondo la presente invenzione, un apparato di lancio relativamente corto può essere usato per accelerare un proiettile alla stessa velocità degli apparati di lancio più lunghi, senza l'associato notevole incremento della grandezza della carica propellente. Convenzionalmente, un apparato di lancio corto richiede una maggiore quantità di propellente, poichè la lunghezza lungo la quale il proiettile può essere accelerato (vale a dire la lunghezza dell'apparato di lancio) è ridotta. Tuttavia, nel caso della presente invenzione, poichè il propellente continua a bruciare dopo l'uscita del proiettile dall'apparato di lancio e così ad accelerare il proiettile al di fuori dell'apparato di lancio (aumentando effettivamente la lunghezza dell'apparato di lancio) è necessario soltanto un piccolo incremento della quantità di propellente. Pertanto, la testa di guerra per siluro secondo questo aspetto dell'invenzione può essere leggera e compatta, pur mantenendo il richiesto livello di penetrazione e di danneggiamento del bersaglio e

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

pertanto può essere incorporata in un siluro leggero che può disabilitare con successo un sottomarino.

Non è significativo nella forma di realizzazione della presente invenzione per l'attacco alle mine che la condizione di completa combustione della carica propellente si verifichi dopo che il proiettile è uscito dall'apparato di lancio. Ciò si verifica fondamentalmente poichè è ancora più efficiente rispetto alla pressione di perforazione iniziale accelerare il proiettile entro i confini della canna, a condizione che sia disponibile un percorso sufficientemente lungo.

La progettazione di una variante per siluro, d'altra parte, viene determinata principalmente da vincoli di lunghezza da adattare alla sezione anteriore del siluro. Come risultato, si richiede una pressione alla culatta relativamente elevata per accelerare il proiettile prima che il proiettile entri nell'acqua. Nel caso di un apparato di lancio impiegato nel ruolo di attacco a mine, tuttavia, il successo della progettazione è determinato principalmente dalla massa complessiva del sistema. Un più lungo percorso di sparo del proiettile permette di impiegare un sistema di carica propellente a pressione inferiore per accelerare, in

*Ing. Barranco S. Giandomenico
Roma 1954*

confronto con quello che è necessario per la variante del siluro. Ciò è vantaggioso nel ruolo di attacco alle mine, dato che l'apparato di lancio può quindi essere realizzato con materiali di massa ancora inferiore in confronto con quelli necessariamente usati sulla variante del siluro, con risultante riduzione proporzionale della massa complessiva.

Nell'una o nell'altra forma di realizzazione, il proiettile preferibilmente presenta una punta ogivale tronca con profilo a gradini. Il raggio di curvatura dell'ogiva è più preferibilmente compreso fra 1,25 e 1,75 volte il diametro del proiettile. Il diametro del proiettile è il diametro del corpo principale cilindrico del proiettile. Il vantaggio principale derivante dall'impiego di un proiettile di questo tipo è che il profilo con punta a gradini rompe l'acqua producendo un flusso a semi-cavitazione intorno al proiettile, che riduce la resistenza all'avanzamento e la portanza. Una riduzione della resistenza all'avanzamento significa che la decelerazione del proiettile dovuta alla resistenza dell'acqua viene ridotta e una riduzione della portanza significa che il proiettile devierà in misura inferiore dalla sua traiettoria. Una testa di guerra di questo tipo presenta buone caratteristiche

*Ing. Battaglioni Giandomenico
Roma 1940*

di penetrazione dei bersagli con l'ulteriore vantaggio che è meno probabile che esso rimbalzi dal bersaglio per grandi angoli di attacco. Per un proiettile per l'attacco di mine, questa caratteristica presenta la conseguenza importante che l'impegno con successo del bersaglio è possibile attraverso una larga finestra di funzionamento per angoli di attacco fino a 45° di obliquità e 12° di azimuth, per esempio, ad una distanza di 0,75 metri, eliminando così la necessità di un preciso puntamento da parte dell'operatore del veicolo ROV.

Preferibilmente, il proiettile presenta un involucro fatto di un materiale con elevata resistenza alla compressione e più preferibilmente l'involucro del proiettile è realizzato in titanio ad alto carico di rottura a trazione. Il titanio ad alta trazione presenta una elevata resistenza alla compressione e perciò un proiettile con un tale involucro può perforare diversi strati del bersaglio senza sostanziale deformazione. Il titanio inoltre presenta un ulteriore vantaggio per il fatto che esso è dotato di una piccola massa.

Il carico pagante esplosivo del proiettile viene fatto detonare per mezzo di una spoletta a ritardo che è preferibilmente innescata dalle

*Ing. Battistini & Giannandrea
Roma spa*

condizioni di lancio. Nel caso di un attacco a mine, il ritardo è variabile in dipendenza dal fatto se il veicolo ROV è considerato come una unità consumabile oppure se essa deve essere recuperata. Per l'attacco a sottomarini, d'altra parte, l'impiego di una tale spoletta a ritardo è un modo affidabile per far detonare il carico pagante esplosivo quando esso si trova in prossimità dello scafo interno di un sottomarino per una ampia varietà di angoli di attacco e punti di attacco. Come precedentemente stabilito, un sottomarino di bersaglio può avere una complessa struttura interna allo scafo e perciò la struttura che il proiettile incontra può variare considerevolmente in dipendenza dall'angolo di attacco e dal punto di attacco. Il tempo che occorre perchè il proiettile giunga in prossimità dello scafo interno, nonostante ciò, è constatato come un parametro abbastanza costante su cui basare il sistema della spoletta. Con maggiore preferenza, la spoletta a ritardo è elettrica.

Preferibilmente, vi è un mezzo di collegamento rompibile fra il proiettile e l'apparato di lancio. Più preferibilmente, il mezzo di collegamento rompibile ha la forma di una sporgenza del proiettile che impegna un gradino nella superficie interna

*Ing. Battagno & Ranaldo
Roma spa*

dell'apparato di lancio, detta sporgenza essendo disposta in modo da lacerare il proiettile quando sottoposta ad una predeterminata forza di taglio. Pertanto, durante il funzionamento, il proiettile viene fissato dentro l'apparato di lancio mentre i gas propellenti generati al didietro del proiettile si accumulano fino ad una pressione predeterminata, nel quale punto la sporgenza lacera il proiettile ed il proiettile viene accelerato dall'apparato di lancio. Un tale mezzo di collegamento rompibile è preferibile poichè esso ottimizza la spinta trasmessa al proiettile dai gas propellenti.

Anche preferibilmente, l'apparato di lancio è almeno sufficientemente lungo per alloggiamento completamente il proiettile. Ciò è vantaggioso perché l'apparato di lancio fornisce un supporto per il proiettile e dirige il proiettile lungo il suo asse, per cui il proiettile viene lanciato lungo una traiettoria stabile. Inoltre, poichè il proiettile contiene un carico pagante esplosivo, è più sicuro se il proiettile non viene scoperto. Nella presente invenzione, un apparato di lancio più lungo è ancora più efficiente sotto l'aspetto del propellente, in confronto con un apparato di lancio più corto. Tuttavia, un apparato di lancio più corto è

Ing. Barzani & Samardzic
Roma 1944

sostanzialmente più leggero e più compatto, pur essendo ancora relativamente efficiente in confronto con il combustibile. Nella forma di realizzazione della testa di guerra per siluro, la lunghezza scelta per l'apparato di lancio dipende principalmente dallo spazio disponibile nel siluro su cui deve essere montata la testa di guerra. Per questa ragione, è preferibile che l'apparato di lancio abbia una lunghezza inferiore a 900 mm, se esso deve essere montato nella estremità frontale di un siluro leggero. Per la forma di realizzazione per l'attacco alle mine, si preferisce che l'apparato di lancio abbia una lunghezza inferiore a 700 mm.

Preferibilmente, nel caso in cui il sistema d'arma della presente invenzione assuma la forma di una testa di guerra per siluro, esso viene montato dentro la sezione di corpo anteriore del siluro e viene ivi racchiuso da uno scafo per siluro che presenta una sezione di punta frangibile. In questa forma, il siluro portante la testa di guerra può essere lanciato da un veicolo aerotrasportato, per esempio un elicottero, che è difficile per il sottomarino da rivelare e da cui allontanarsi accelerando. La testa di guerra è racchiusa dato che ciò rende il siluro molto più sicuro da manipolare e

*Ing. Battaglio & Giannando
Roma s.p.a.*

protegge la testa di guerra dall'acqua del mare. Il cono di punta dello scafo del siluro è preferibilmente frangibile, per cui il proiettile può perforare l'involucro senza dissipare una grande quantità di energia cinetica.

Analogamente, nel caso in cui il sistema d'arma comprenda un sistema di attacco per mine, l'apparato di lancio preferibilmente sarà chiuso dallo scafo del veicolo ROV, se montato internamente ad esso, oppure da un separato mezzo di chiusura, se il sistema è montato esternamente allo scafo del veicolo ROV. Nell'uno e nell'altro caso, la chiusura preferibilmente avrà una porzione frangibile per consentire al proiettile di perforare facilmente senza perdere gran parte della sua energia cinetica.

Le forme di realizzazione della presente invenzione verranno ora descritte a titolo di esempio soltanto con riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 rappresenta una vista in sezione longitudinale presa attraverso la forma di realizzazione della presente invenzione come siluro, la cui testa di guerra comprende un proiettile perforante semi-corazzato collocato dentro un apparato di lancio,

*Ing. Barzani & Lanardo
Roma spm*

18

le figure da 2A a 2D rappresentano un proiettile simile al proiettile illustrato nella figura 1 in stadi sequenziali mentre viene accelerato sia all'interno, sia all'esterno dell'apparato di lancio,

la figura 3 rappresenta un grafico della velocità del proiettile riportata in funzione del tempo per un'arma di attacco per sottomarini del tipo illustrato nella figura 1, e

la figura 4 rappresenta una sezione longitudinale presa attraverso una forma di realizzazione della presente invenzione per l'attacco di mine.

Nella forma di realizzazione del sistema di arma secondo la presente invenzione in relazione ad un siluro e con particolare riferimento alla figura 1, la parte di lancio della testa di guerra comprende un complesso di culatta 1 ed un tubo di lancio 2.

Con riferimento in primo luogo al complesso di culatta 1, esso è realizzato con un metallo di elevata resistenza meccanica e bassa massa, preferibilmente lega di titanio, ed alloggia una carica propellente principale 4. Un tubo di innescos 19 è anche alloggiato all'interno del complesso di culatta 1 ed è collocato al centro della carica

Ing. Battaglio G. Giannardo
Roma spa

propellente principale 4. Il tubo di innescò 19 presenta un involucro metallico cilindrico 10 con fori praticati attraverso di esso ad intervalli regolari. L'involucro metallico cilindrico 10 contiene una composizione di innescò 3.

Un proiettile, rappresentato genericamente con il numero di riferimento 11, è rappresentato caricato nella testa di guerra nella figura 1, essendo collocato all'interno del tubo di lancio 2. Il proiettile 11 presenta un involucro o bossolo di proiettile 8 che è realizzato in metallo di elevata resistenza meccanica e bassa massa, preferibilmente una lega di titanio. L'involucro 8 presenta una punta ogivale tronca, il raggio di curvatura dell'ogiva essendo 1,5 volte il diametro del proiettile ed un profilo di punta a gradini 12. L'involucro 8 del proiettile viene assicurato per avvitamento alla calotta posteriore 7 sull'interfaccia 13.

La calotta posteriore 7 è realizzata in lega di alluminio e presenta un foro cilindrico assiale ricavato in essa per il collocamento della spoletta temporizzata 6. La spoletta temporizzata 6 si estende nella cavità formata nell'involucro 8 del proiettile e nella calotta posteriore 7. Questa cavità viene riempita con una carica 9 di forte esplosivo. La

*Ing. Battaglio & Ranaldo
Roma spm*

calotta posteriore 7 presenta una sporgenza anulare 5 la quale presenta un diametro esterno uguale al diametro esterno dell'estremità frontale del complesso di culatta 1. Il tubo di lancio 2 è a canna liscia e presenta un diametro interno, nella sua estremità frontale, che è uguale al massima diametro esterno dell'involucro 8 del proiettile, per cui il proiettile si applica in maniera scorrevole nel tubo di lancio 2. Il tubo di lancio 2 presenta un gradino 15 sulla sua superficie interna, corrispondente alla sporgenza anulare 5 della calotta posteriore 7. Il tubo di lancio 2 è preferibilmente realizzato con l'impiego della tecnologia di basso peso da fibre ad alte prestazioni avvolte intorno ad un rivestimento metallico, per esempio di titanio oppure un tubo di acciaio formato a scorrimento ricoperto con un materiale composito di fibre ad alta resistenza meccanica. Ciò produce un componente di peso molto basso e di elevata resistenza meccanica, maggiormente idoneo ad un siluro leggero.

Il proiettile 11 viene applicato in maniera scorrevole nel complesso di culatta 1 fino a che la sporgenza anulare 5 della calotta posteriore 7 si impegna con l'estremità anteriore del complesso di culatta 1. Il proiettile 11 viene quindi fissato in

© Ing. Baruffano & Giannando
Roma s.p.a.

21

posizione mediante il fissaggio per avvitamento del tubo di lancio 2 sul complesso di culatta 1 sull'interfaccia 14. Il gradino 15 sulla superficie interna del tubo di lancio 2 si applica sulla sporgenza anulare 5 della calotta posteriore 7 e trattiene la calotta posteriore 7 e perciò il proiettile 11 saldamente in posizione. Una cavità 18 viene lasciata fra la parte posteriore della calotta posteriore 7 e la carica propellente principale 4.

La spoletta a tempo 6 è un dispositivo a temporizzazione elettrica in cui la temporizzazione viene iniziata dalle condizioni di sparo quando il proiettile viene lanciato. Alternativamente, si possono usare altre convenzionali spolette temporizzate. La spoletta temporizzata 6 presenta un tappo isolante 16 collocato nella sua estremità posteriore per proteggerla dalla carica propellente principale 4.

Nella figura 1, il sistema è montato nel corpo anteriore di un siluro leggero 17 e viene racchiuso nello scafo 21 del siluro. La sezione di punta dello scafo 21 del siluro è preferibilmente realizzata in materiale frangibile. La sezione di punta è ulteriormente indebolita mediante l'ottenimento per lavorazione a macchina di una pluralità di

*Ing. Barnabò S. Giannardo
Roma 1968*

scanalature a forma di petali sulla superficie interna della punta dell'involturo 21 del siluro, quando le punte delle scanalature a forma di petali si incontrano al vertice della sezione di punta. Il siluro 17 può essere lanciato da un veicolo a viotrasportato (non rappresentato), per esempio un elicottero e si dirige verso il bersaglio. Il siluro 17 comprende un sensore di bersaglio (non rappresentato) che guida il siluro su un bersaglio ed innesca la testa di guerra a breve distanza dal bersaglio per assicurare che il proiettile raggiunga la sua velocità massima prima di collidere con il bersaglio.

La testa di guerra finora descritta opera nella maniera seguente. Il tubo di innesco 19 viene avviato dal sensore di bersaglio nel siluro 17 quando la testa di guerra si trova tipicamente fra 1 e 2 metri dal bersaglio. La carica di innesco 3 viene pertanto accesa ed emette un getto di propellente fiammeggiante attraverso i fori nell'involturo metallico 10 per innescare la carica principale 4. Il propellente innescato nella carica principale 4 produce dei gas propellenti. La pressione dei gas propellenti all'interno della cavità 18 si accumula e quando raggiunge un valore predeterminato la

*Ing. Battaglioni & Ranaldo
Roma 1964*

sporgenza anulare 5 lacera la calotta posteriore 7 al tempo T_0 (vedere la figura 3). Il proiettile 11 viene accelerato dalla espansione dei gas propellenti confinati nel dispositivo di lancio 2 al didietro del proiettile 11. Il proiettile facilmente passa attraverso la sezione di punta dell'involturo 21 del siluro senza dissipare una grande quantità di energia cinetica. La spinta iniziale è subita dal proiettile quando la sporgenza anulare 5 si rescinde può essere utilizzata per innescare la spoletta a tempo 6.

Con riferimento ora alle figure da 2A a 2D ed alla figura 3, la figura 2A rappresenta il proiettile 11 al tempo T_1 (vedere la figura 3) esattamente nel momento in cui si trova sul punto di lasciare il tubo di lancio 2 della testa di guerra. I prodotti propellenti gassosi 20 in fase di espansione confinati nel tubo di lancio 2 continuano ad espandersi e perciò ad accelerare il proiettile 11.

La figura 2B rappresenta il proiettile 11 al tempo T_2 (vedere la figura 3) esattamente nel momento in cui esso ha appena lasciato il tubo di lancio 2 della testa di guerra. I prodotti propellenti gassosi 20 in fase di espansione sono confinati dall'acqua circostante e continuano ad espandersi e perciò ad accelerare ulteriormente il proiettile 11. I prodotti

*Ing. Barnani & Giannardo
Roma s.p.a.*

propellenti gassosi in espansione 20 continueranno ad accelerare il proiettile 11 mentre la pressione dei gas propellenti è superiore alla pressione dell'acqua circostante.

La figura 2C rappresenta il proiettile 11 al tempo T_3 (vedere la figura 3) quando la pressione del gas propellente è uguale alla pressione dell'acqua circostante, per cui il proiettile 11 cessa di essere accelerato.

Pertanto, al tempo T_3 , il proiettile 11 raggiunge la sua velocità massima, tipicamente dell'ordine di alcune centinaia di metri al secondo.

La figura 2D rappresenta il proiettile 11 in un successivo tempo T_4 e mostra il proiettile 11 in un regime di flusso a cavitazione. Un regime di flusso con cavitazione è vantaggioso poiché riduce la resistenza all'avanzamento e la portanza subita dal proiettile 11. Un regime di flusso a cavitazione viene incoraggiato da un proiettile 11 che abbia un profilo di punta a gradino (rappresentato con 12 nella figura 1). Ciò si verifica perché gli spigoli vivi del profilo di punta rompono l'acqua.

La figura 3 rappresenta un grafico della velocità del proiettile riportata in funzione del tempo. La velocità del proiettile 11 aumenta

*Ing. Battaglio & Giannardo
Roma 1971*

rapidamente a mano a mano che esso viene accelerato nel tubo di lancio 2 dal tempo T_0 al tempo T_1 . La velocità del proiettile continua ad aumentare dal tempo T_1 fino al tempo T_3 a mano a mano che il proiettile 11 viene accelerato dalla espansione dei gas propellenti confinati nell'acqua circostante. Il proiettile 11 raggiunge la sua velocità massima al tempo T_3 , quando la pressione dei gas propellenti diventa uguale alla pressione dell'acqua circostante. A partire dal tempo T_3 in poi, la velocità del proiettile gradualmente diminuisce a mano a mano che esso viene decelerato a causa della resistenza all'usura.

Il proiettile 11, quando lanciato dalla testa di guerra finora descritta con una velocità massima tipicamente di alcune centinaia di metri al secondo, avrà una energia cinetica sufficiente per rompere diversi strati della struttura di bersaglio prima di fermarsi. La spoletta temporizzata 6 può essere impostata in modo tale che il carico esplosivo pagante 9 detoni quando il proiettile si approssima ad una parte scelta del bersaglio. Per esempio, quando il bersaglio è un sottomarino, il proiettile 11 è capace di perforare lo scafo esterno e la struttura interna allo scafo del sottomarino con

*Ing. Bernardo Ranzani
Roma spm*

grande intervallo di angoli di attacco. La spoletta temporizzata è regolata in modo tale che il carico pagante esplosivo 9 detoni quando il proiettile si trova in prossimità dello scafo interno oppure entra in contatto con esso. Il ritardo di tempo della spoletta è il tempo di volo stimato del proiettile prima che esso raggiunga lo scafo interno del sottomarino. La detonazione del carico esplosivo pagante 9 può aprire un foro nello scafo interno molto più grande della dimensione critica.

La figura 4 illustra un sistema di testa di guerra per l'attacco a mine, rappresentato genericamente con il numero di riferimento 50, in cui un complesso di culatta 51 ed un tubo di lancio a corpo unico 52 rappresentano l'apparato di lancio per il proiettile 61. Il complesso di culatta alloggia una carica propellente principale 54. Un tubo di innesco 70 presenta un involucro metallico cilindrico 71 con fori passanti attraverso di esso ad intervalli regolari. L'involucro metallico cilindrico 71 contiene una composizione di innesco 72.

Un proiettile, rappresentato genericamente con il numero di riferimento 61, è rappresentato caricato nel tubo di lancio 52. Il proiettile 61 presenta un involucro 58 realizzato in un metallo di elevata

*Ing. Barranco & Lanando
Roma 1954*

resistenza meccanica e bassa massa, per esempio una lega di titanio. L'involucro 58 presenta una punta ogivale tronca, il raggio di curvatura dell'ogiva essendo 1,5 volte il diametro del proiettile e con andamento del profilo di punta a gradino 62.

Il proiettile 61 viene montato con una spoletta 56 avente una calotta posteriore 57. La calotta posteriore 57 presenta una sporgenza anulare 55 che ha un diametro esterno uguale al diametro esterno dell'estremità frontale del complesso di culatta 51.

Il tubo di lancio 52 presenta una canna liscia ed un diametro interno nella sua estremità frontale che è uguale al massimo diametro esterno dell'involucro 58 del proiettile, per cui il proiettile si applica in maniera scorrevole nel tubo di lancio 52. Il tubo di lancio 52 presenta sulla sua superficie interna un gradino 65 che corrisponde alla sporgenza anulare 55 della calotta posteriore 57. Il tubo di lancio 52 è realizzato preferibilmente con l'impiego della tecnologia dei materiali di basso peso e da fibre di elevate prestazioni avvolte intorno ad un rivestimento metallico, per esempio un tubo in lega di alluminio ricoperto con un materiale composito di fibre ad elevata resistenza meccanica. Ciò produce un componente di peso molto basso e di elevata

*Ing. Battaglioni & Ranaldo
Roma spm*

resistenza meccanica avente un diametro mimino e maggiormente idoneo all'impiego con un dispositivo ROV.

Il proiettile 61 viene applicato in modo scorrevole nel complesso di culatta 51 fino a che la sporgenza anulare 55 della calotta posteriore 57 si impegna con il gradino 65 nell'estremità anteriore del complesso di culatta. Il proiettile 61 viene quindi assicurato in posto mediante avvitamento dell'anello di bloccaggio 66 nel complesso di culatta 51 nell'interfaccia 64, per trattenere così il proiettile 61 saldamente in posizione. Una cavità 68 viene lasciata fra la parte posteriore della calotta posteriore 57 della spoletta e la carica di propellente principale 54.

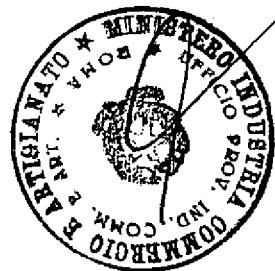
La spoletta temporizzata 56 è preferibilmente una spoletta a funzionamento elettrico in termini di funzione di ritardo. Tuttavia, una spoletta elettro/meccanica relativamente semplice con ritardo chimico può essere preferibile per un sistema di ROV utilizzabile una sola volta. Per la variante come spoletta elettrica, la circuiteria di sparo del temporizzatore e del detonatore viene alimentata caricando un condensatore all'interno della spoletta, immediatamente prima del lancio del proiettile. La

*Ing. Battaglio & Ranaldo
Roma apr*

energia viene trasmessa alla spoletta attraverso il filo 73. Il filo 73 viene incanalato attraverso la parete della culatta con un accoppiamento a paratia a prova di pressione 74. Il conteggio alla rovescia del temporizzatore viene iniziato dalla recisione del filo 74 quando il proiettile comincia a muoversi lungo il tubo di lancio durante la prima sequenza. Dopo che è trascorso il ritardo di tempo predeterminato, un impulso di sparo viene inviato al detonatore e ciò innescà il treno esplosivo all'interno del proiettile.

Nel caso di una semplice spoletta elettro/meccanica, l'elemento di ritardo chimico sarà innescato dalle forze di retrocessione generate durante lo sparo attraverso una convenzionale disposizione di detonatore sensibile a percussione/perforazione.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
(Nº discr. 171)



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

RIVENDICAZIONI

1. Sistema d'arma per l'attacco di bersagli subacquei che comprende un dispositivo per il lancio di proiettili aperto nella sua estremità anteriore ed avente una carica propellente collocata nella sua estremità posteriore ed un proiettile che è collocato in maniera scorrevole sul davanti della carica propellente all'interno del dispositivo di lancio, detto proiettile contenendo un carico pagante costituito da un forte esplosivo ed una spoletta a ritardo; e, associati a detto dispositivo di lancio, mezzi per portare il dispositivo di lancio ad una posizione coincidente oppure adiacente ad un bersaglio che deve essere attaccato.

2. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il mezzo di erogazione è un veicolo a siluro e l'apparecchio di lancio è montato nel suo corpo anteriore.

3. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il mezzo di erogazione è un veicolo sommersibile con azionamento a distanza.

4. Sistema d'arma secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che il proiettile presenta una punta ogivale tronca con un profilo a gradino, il raggio di curvatura

*Ing. Battaglio & Giannando
Roma s.p.a.*

dell'ogiva essendo compreso fra 1,25 e 1,75 volte il diametro del proiettile.

5. Sistema d'arma secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che il proiettile presenta un involucro realizzato con un materiale avente una elevata resistenza alla compressione.

6. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che l'involucro è realizzato in titanio ad elevata resistenza alla trazione.

7. Sistema d'arma secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la spoletta a ritardo viene innescata dalle condizioni di lancio.

8. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 7, in cui la spoletta a ritardo è una spoletta elettrica.

9. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 7, in cui la spoletta ritardata è una spoletta elettro/meccanica.

10. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la condizione di completa combustione della carica propellente si verifica dopo che il proiettile è uscito dal dispositivo di lancio.

Ing. Baruffani G. Lamardo
Roma 1977

11. Sistema d'arma secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che viene fornito un mezzo di connessione rompibile fra il proiettile e l'apparato di lancio.

12. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che il mezzo di connessione rompibile è costituito da una sporgenza del proiettile che si impegna con un gradino nella superficie interna dell'apparecchio di lancio, detta sporgenza essendo disposta in modo da essere lacerata dal proiettile quando sottoposta ad una predeterminata forza di taglio.

13. Sistema d'arma secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 4 a 12 quando considerata in dipendenza dalla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il lancio del proiettile viene innescato da un mezzo sensore di bersaglio ad una predeterminata distanza da un bersaglio.

14. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detta distanza predeterminata è compresa fra 1 e 2 metri.

15. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 3 oppure una qualsiasi delle rivendicazioni da 4 a 12 quando considerate dipendenti dalla rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che è ulteriormente fornito

*Ing. Battista Giandomenico
Roma 1958*

un mezzo tramite il quale un operatore del veicolo con azionamento a distanza viene abilitato ad innescare il lancio del proiettile contro un bersaglio.

16. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 15, in cui detto mezzo comprende mezzi per determinare l'avvicinamento del veicolo al bersaglio costituito da una mina e per visualizzare tali dati all'operatore del veicolo.

17. Sistema d'arma secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il dispositivo di lancio è almeno sufficientemente lungo per alloggiare completamente il proiettile.

18. Sistema d'arma secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il dispositivo di lancio presenta una lunghezza inferiore a 90 mm.

19. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 2 oppure una qualsiasi successiva rivendicazione dipendente da essa, in cui il dispositivo di lancio è completamente racchiuso nel corpo anteriore del veicolo a siluro dallo scafo del siluro che presenta una sezione di punta frangibile.

20. Sistema d'arma secondo la rivendicazione 3 oppure una qualsiasi successiva rivendicazione dipendente da essa, caratterizzato dal fatto che il

*Ing. Battista Giannandrea
Roma spm*

dispositivo di lancio è completamente racchiuso in una parte del veicolo con azionamento a distanza oppure viene trasportato esternamente ad esso.

21. Sistema d'arma come precedentemente descritto con riferimento alle figure da 1 a 4.

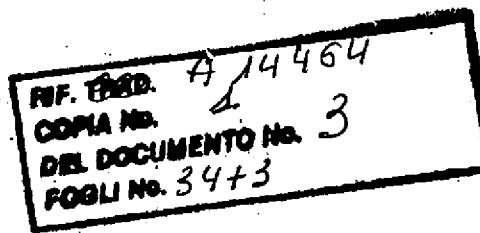
Roma, 19 GIU. 1997

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.

TA/gt.14464

*UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
(N° d'iscr. 171)*



*Ing. Barzano & Zanardo
Roma s.p.a.*

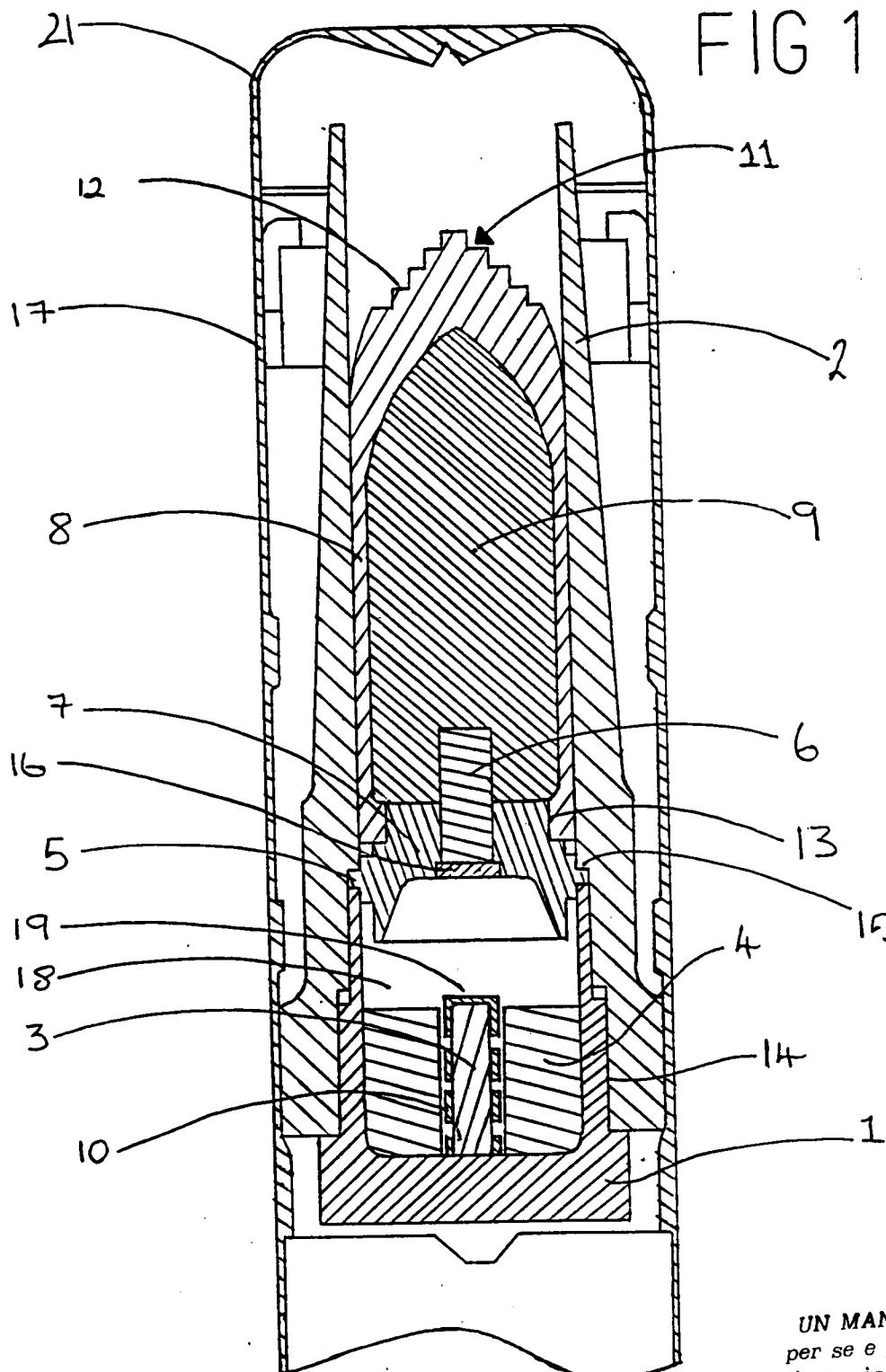
R M 97 A 0366

Nº 14464

CONFIDENTIAL

1/3

FIG 1



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
(Nº d'iscr. 171)

Taliercio

P.P.: THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE.....
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

CONFIDENTIAL

2/3

FIG 2A

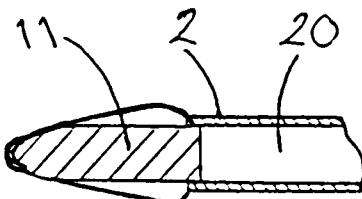


FIG 2B

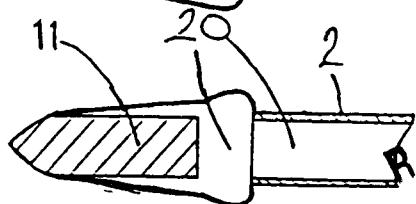


FIG 2C

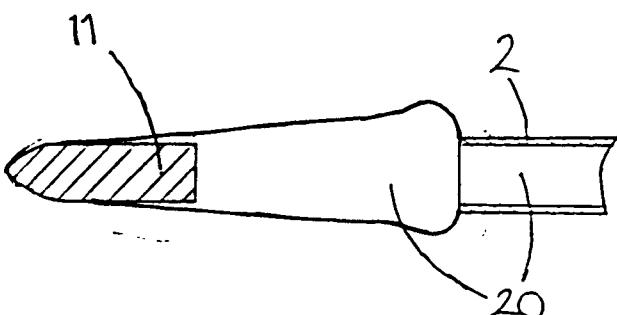
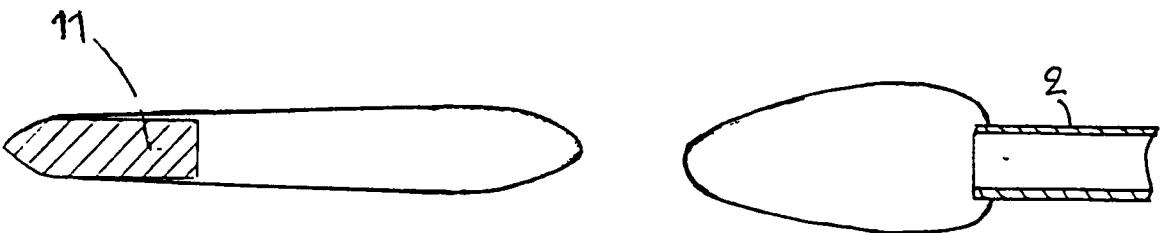


FIG 2D



VELOCITA'
VÉLOCITÉ

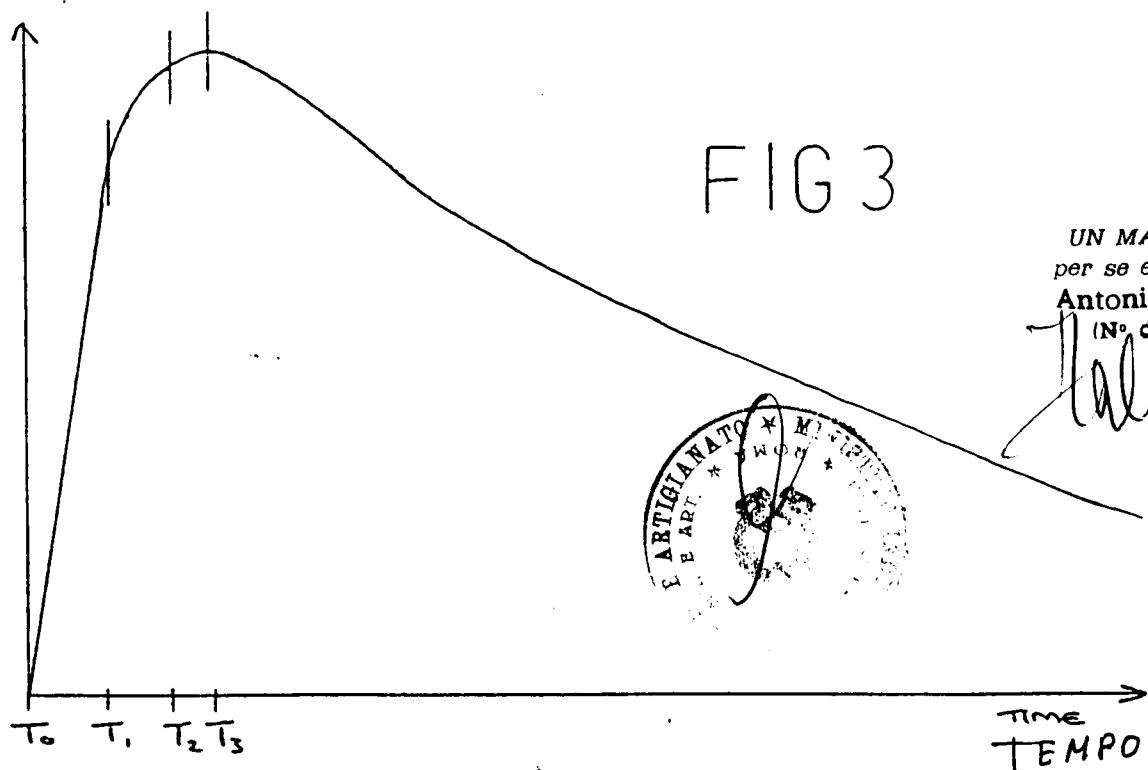


FIG 3

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
(N° d'incr. 171)

Taliercio

CONFIDENTIAL

N° 14464

3/3

R M 97 A 0366

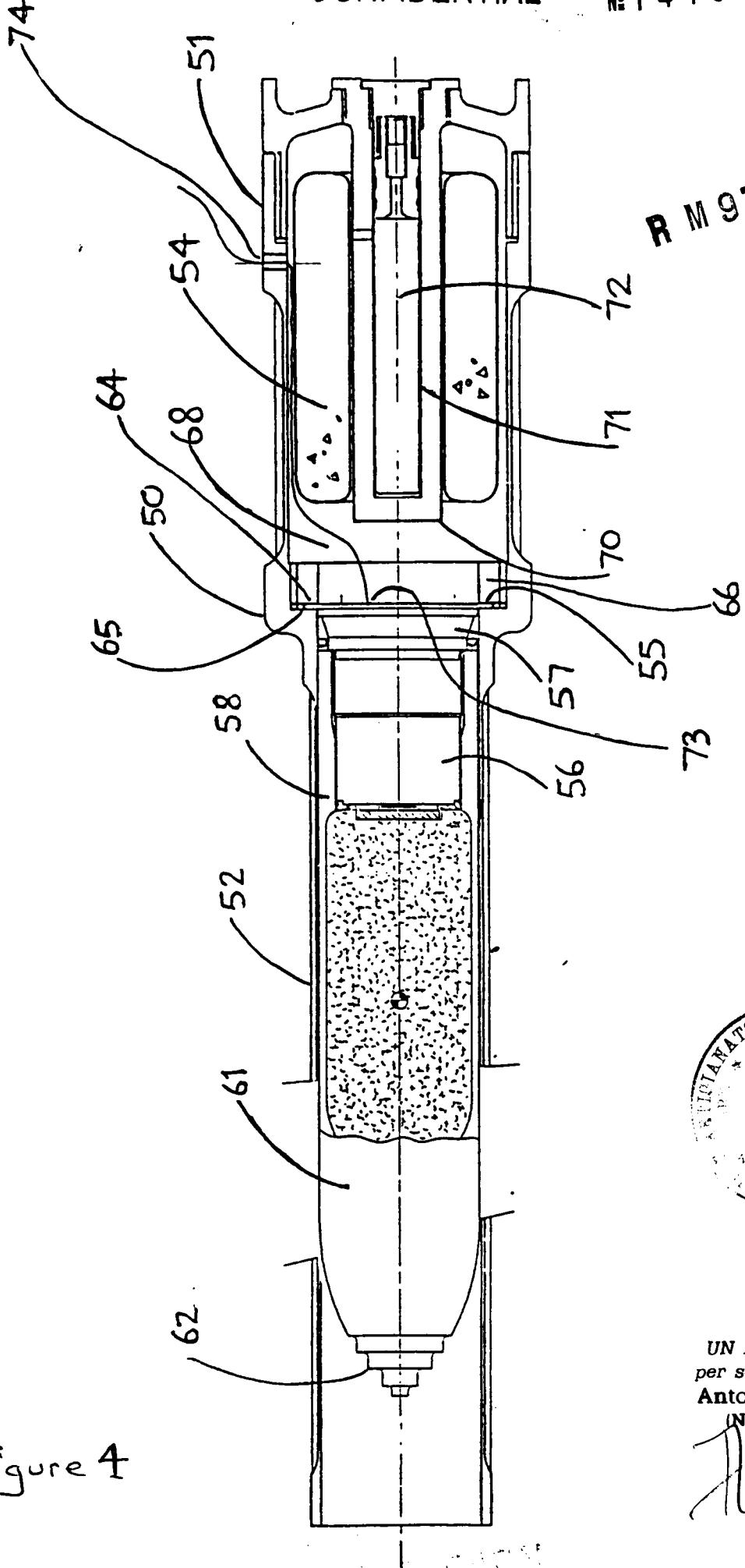


Figure 4



UN MANDATARIO
per se e per gli altri.
Antonio Taliercio
(N° d'iscr. 171)

Taliercio