

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-526937  
(P2004-526937A)

(43) 公表日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
F 4 1 A 21/12

F I  
F 4 1 A 21/12

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 32 頁)

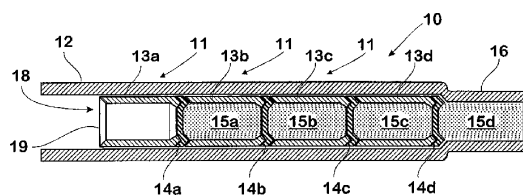
<p>(21) 出願番号 特願2003-500495 (P2003-500495)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成14年3月11日 (2002.3.11)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成15年11月25日 (2003.11.25)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/AU2002/000273</p> <p>(87) 国際公開番号 W02002/097357</p> <p>(87) 国際公開日 平成14年12月5日 (2002.12.5)</p> <p>(31) 優先権主張番号 PR 5280</p> <p>(32) 優先日 平成13年5月25日 (2001.5.25)</p> <p>(33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)</p>	<p>(71) 出願人 500057283 メタル ストーム リミテッド Metal Storm Limited オーストラリア国, 4000, クイーンズランド, ブリスベン, クイーンズランド, 345番地 セントラルプラザ ワン, レベル 34</p> <p>(74) 代理人 100101867 弁理士 山本 寿武</p> <p>(72) 発明者 ジェームズ マイケル オッドワイヤー オーストラリア国, 4000, クイーンズランド, ブリスベン, マクロッサン ストリート 32番地 ユニット 112</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 火器用の管状弾丸を有する銃身アセンブリ

(57) 【要約】

弾薬及び火器に対する銃身アセンブリにおいて、該銃身アセンブリが、個別選択的に点火可能な発射装薬(15)と共に銃身内に軸方向に積重ねられた複数の管状弾(11)を有する、銃口をもった銃身(12)を備えている。弾(11)は、管状本体(13a, 13b, 13c, 13d)と管状本体間に介在配置された閉鎖部材(14a, 14b, 14c, 14d)とを有し、環状弾(11)の間に作動的な封止係合と銃身(12)に作動的な封止係合の両方を作っている。発射装薬(15)は各弾(11)に内蔵され、選択的に点火可能で隣接する前方の弾(13a)及び関連する閉鎖部材(14a)を銃身の銃口を通して発射する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

弾薬及び火器に対する銃身アセンブリにおいて、該銃身アセンブリが、銃口を有する銃身と、前記銃身内に軸方向に積重ねられ、該銃身に作動的に封止係合するように配置された複数の管状弾と、管状弾の間に介在し、管状弾の間の作動的な銃身閉鎖を達成する閉鎖手段と、及び選択的に点火可能であり、銃身の銃口を通して隣接する前方の弾丸と関連する閉鎖手段とを推進するため点火可能な各弾内の発射装薬とを備える、銃身アセンブリ。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の銃身アセンブリにおいて、各管状弾は開放端を持つ管状本体部をもち、閉鎖部材は隣接する管状本体部の間に挟まれた閉鎖壁部材である、銃身アセンブリ。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の銃身アセンブリにおいて、各閉鎖壁部材は延在して銃身の銃腔に接触して、銃身に作動的に封止係合する、銃身アセンブリ。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の銃身アセンブリにおいて、閉鎖壁部材は隣接する管状弾の端面に挟まれており、閉鎖壁部材の周辺部は、端面から加わる軸方向の圧縮によって隣接する管状弾の間で外向きに拡がって銃身に作動的に封止係合する、銃身アセンブリ。

## 【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の銃身アセンブリにおいて、隣接する管状弾の端面は銃身の半径方向に延在している、銃身アセンブリ。

## 【請求項 6】

請求項 3 又は 4 に記載の銃身アセンブリにおいて、隣接する管状弾の端面は、挟まれた閉鎖壁部材の周辺部の夫々の相補的なくさび面に係合するように形成されている、銃身アセンブリ。

## 【請求項 7】

請求項 2 に記載の銃身アセンブリにおいて、管状弾は相互に突き合わせとなる又は密に隣接する相補的な外側端壁部を持ち、閉鎖壁部材は内側及び外側の壁部間に挟まれている、銃身アセンブリ。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の銃身アセンブリにおいて、隣接する管状弾の端面は、半径方向及び/又は銃身軸の斜め方向に延在している、銃身アセンブリ。

## 【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の銃身アセンブリにおいて、前記外側端壁部と前記内側端壁部は、隣接する弾の間に入れ子式係合をもたらずに相互に軸方向に離隔している、銃身アセンブリ。

## 【請求項 10】

請求項 9 に記載の銃身アセンブリにおいて、隣接する弾の入れ子部分は、外向きに拡がって隣接する弾の入れ子部分又は銃身に封止係合する薄い壁部分を有している、銃身アセンブリ。

## 【請求項 11】

請求項 7 ~ 10 のいずれか一項に記載の銃身アセンブリにおいて、挟まれた各封鎖壁部材はその前面に対する発射装薬の圧力に反応して、隣接する後方の弾に内蔵された装薬の噴き出し点火を封止する、銃身アセンブリ。

## 【請求項 12】

先行する請求項のいずれか一項に記載の銃身アセンブリにおいて、選択的に点火可能な各発射装薬は、弾の周りに延在し、銃身を通して突出する夫々の電気コンタクトに接触する一対の離間した環状コンタクトに接続する電気作動の雷管を有している、銃身アセンブリ。

10

20

30

40

50

**【請求項 13】**

先行する請求項のいずれか一項に記載の銃身アセンブリにおいて、環状弾は、管状本体に対し夫々の封鎖を収束して形成する外向きに収束する壁セグメントをもった管状本体を有している、銃身アセンブリ。

**【請求項 14】**

請求項 13 に記載の銃身アセンブリにおいて、銃身内の先頭の弾以外の各弾は、発射装薬を有し、先頭の弾は次の弾の発射装薬が点火した時に銃身から発射される、銃身アセンブリ。

**【請求項 15】**

請求項 14 に記載の銃身アセンブリにおいて、発射装薬の点火による圧力により、後方の弾の前方端にある壁セグメントが開放される、銃身アセンブリ。 10

**【請求項 16】**

火器又は弾薬の銃身アセンブリから発射する弾において、該弾は、前記銃身アセンブリの銃身に装填され、該銃身に作動的に封止係合する開放端付き管状本体と、前記管状本体と隣接する弾の間に介在配置され、弾の間に作動的な銃身閉鎖を形成する閉鎖部材と、及び隣接する弾の管状本体内の選択的に点火可能な発射装薬とを備え、該発射装薬は点火可能であって管状本体を前記銃身の銃口を通して発射する、弾。

**【請求項 17】**

請求項 16 に記載の弾において、閉鎖部材は隣接する弾の端面の間に挟まれ、壁部材の周辺部は、端面に加わる軸方向圧力によって隣接する弾の間で外向きに拡がって銃身に作動的に封止係合する、弾。 20

**【請求項 18】**

請求項 17 に記載の弾において、隣接する管状弾の端面は、挟まれた閉鎖部材の周辺部で夫々の相補的なくさび面に係合するように形成されている、弾。

**【請求項 19】**

請求項 17 又は 18 に記載の弾において、管状本体は隣接する弾と入れ子式係合するような端面をもっている、弾。

**【請求項 20】**

請求項 16 に記載の弾において、封鎖部材は、銃身内に装填された時に隣接する弾に用意された封鎖壁部材に突き合わせとなる、弾。 30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、弾薬及び火器に関する。特に、本発明は、これに限定されないが、銃身の弾薬を介して逐次的に弾丸を推進する個別選択的に点火可能な発射装薬と共に銃身内に軸方向に積重ねられた複数個の弾丸を有する銃身アセンブリに適用される。このような銃身アセンブリを、以下、「記載のタイプの」と呼ぶことにする。

**【背景技術】****【0002】**

本発明は、本発明者の先行国際出願番号 P C T / A U 9 4 / 0 0 1 2 4 及び P C T / A U 9 6 / 0 0 4 5 9 に示されるような特に記載のタイプの弾薬及び火器に関する。

**【0003】**

管状弾は超音速弾丸のような或る限定された用途では知られているが、本出願人は、選択的に点火可能な発射装薬と共に銃身内に積重ねた、特に記載のタイプの銃身アセンブリに適した管状弾については何も知らない。

**【発明の開示】****【課題を解決するための手段】****【0004】**

10

20

30

40

50

好ましくは、管状タイプの弾を発射出来るような電氣的に制御された弾薬及び火器のための、特に記載の銃身アセンブリを提供し、またその目的のため管状弾を提供する。

【0005】

本発明は、一面では、銃口を有する銃身と、前記銃身内に軸方向に積重ねられ、該銃身に作動的に封止係合するように配置された複数の管状弾と、管状弾の間に介在し、管状弾の間の両方の作動的な銃身閉鎖を達成する閉鎖手段と、及び選択的に点火可能であり、銃身の銃口を通して隣接する前方の弾丸と関連する閉鎖手段とを推進するため点火可能な各弾内の発射装薬とを備える、記載のタイプの銃身アセンブリを提供する。

10

【0006】

好ましくは、管状弾は、推進薬で離間されているが、突き合わせ関係に積重ねられている。各々の弾は、少なくともその後部端に関連して閉鎖手段をもった管状本体を有する。

【0007】

閉鎖手段は、後方の弾丸の前方端部を閉鎖する役割もなしている。代わりに、燃焼効果により銃身から前方の弾丸を発射する内部装薬の点火時に前方端部の閉鎖を無効にするなら、各々の弾の前方及び後方端部に対して別の閉鎖手段を用いることが出来る。

【0008】

閉鎖手段は、管状本体から離脱するように構成でき、或いは前方の管状本体に固定されてもよい。管状弾は、その空気力学的形状によって所望の飛行特性を持つように形成してよい。離脱する閉鎖手段を用いるとき、管状本体の内面形状は、飛行経路に合わせて弾丸の軸方向線を維持するよう作用する。代わりに、管状本体は、一端を他端より重くするように重量付けしてもよい。

20

【0009】

閉鎖手段は、隣接する管状本体部間に挟み込まれる適当な閉鎖壁部材である。各閉鎖壁部材は、延在して、銃身に封止可能に係合する。代わりに、管状弾は、内側端壁部の間に挟まれた閉鎖壁部材と共に、隣接する相互に突き合わせ又は密に位置する相補的な外側端壁部をもってもよい。

【0010】

前者の構成では、閉鎖壁部材は、隣接する管状弾の端面間に挟まれている。この閉鎖壁部材は、作動状態で変形しないように形成される。代わりに、閉鎖壁部材の周辺部は、端面に加わる軸方向の圧縮によって管状弾の間で外向きに拡がって銃身に作動的に封止係合するように形成してもよい。低圧を用いる応用例では、このような銃身に密に封止係合するための変形は必要ない。

30

【0011】

隣接する管状本体の端面は銃身の半径方向に延在してもよく、或いは隣接する管状弾の端面は挟まれた閉鎖壁部材の周辺部で夫々の相補的なくさび面に係合するように形成することもできる。

【0012】

隣接する弾の管状本体は、相互に重なって隣接する弾の間に入れ子式の係合をもたらす。このため、弾は、隣接する弾の内側端壁部に重なる外側端壁部を有し、また、閉鎖壁部材は入れ子式の弾の内側の相補的な端部壁面の間に挟まれている。

40

【0013】

所望なら、隣接する弾の入れ子式部分は、外向きに拡がって隣接する弾の入れ子式の部分に封止係合して、銃身に推進薬が逃げるのを防止し或いは隣接する発射装薬への噴き出しを防止する薄い壁部分を有する。代わりに、発射される弾と銃身の封止係合を強化するため外向きの拡張を外側の入れ子部分にしてもよい。

【0014】

挟まれた各閉鎖部材は、その前面に対する発射装薬の圧力に反応して、隣接する弾に内蔵

50

された装薬の吹き出し点火を阻止するために後方の弾の後部面に対して封止するように構成してもよい。このような反応的な封止は、弾の突き合わせ端面の間及び/又は前方の弾と閉鎖壁部材の間でも発生する。

【0015】

発射装薬の点火は、本発明者の先行する国際出願に記載と同じであってよい。このため、選択的に点火可能な発射装薬は、離隔して弾の周りに延在する一対のリングコンタクトに接続し、銃身から突出した電気コンタクトに接触し、電子制御手段に適当に関連付けられた電気作動の雷管を有している。

【0016】

閉鎖部材は弾と一体であってよく、移動可能な壁セグメント又は閉鎖態様から開放態様に前方に拡がって実質的に銃身と同形の態様になる壁を有してよい。閉鎖態様にある時、壁セグメントは、前方の発射装薬の燃焼に反応して、閉鎖手段の閉鎖効果を維持又は強化することが出来る。

10

【0017】

銃身に装填する前に、自身で発射装薬を持つ各弾は用意されるが、所望により前端開放の環状本体を持つ弾を逐次的に装填し、次いで開放端を閉鎖して別個の作業の時或いは次の環状弾を所定の位置に置く時に発射装薬を送ってもよい。

【0018】

他の面に於いて、本発明は、火器又は弾薬の銃身アセンブリから発射する弾にあり、該弾は、

20

前記銃身アセンブリの銃身に装填され、該銃身に作動的に封止係合する開放端付き管状本体と、

前記管状本体と隣接する弾の管状本体の間に介在配置され、両方の弾の間に作動的な銃身閉鎖を形成する閉鎖壁部材と、及び

隣接する弾の管状本体内の選択的に点火可能な発射装薬とを備え、該発射装薬は点火可能であって前記弾の管状本体を前記銃身の銃口を通して発射する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1A~1Dに示す実施例において、銃身アセンブリ10は銃身12内に軸方向に突き合わせの関係で積重ねられた複数個の弾丸11を有し、本発明者の先行する国際出願に示すように或いはこの分野で知られているように、これら弾丸は電氣的に或いは他の方法で順次発射されようになっている。

30

【0020】

各々の弾11は、隣接する管状本体13a, 13b, 13c及び13dの間に相互に離隔して配置された銃身閉鎖部材14と、閉鎖部材14の後方に配置された発射装薬15とに関連する管状本体13を備えている。発射装薬15aは、例えば、夫々の銃身閉鎖部材14aと14bの間で後方の管状本体13b内に支持されている。この実施態様では、最後方の管状本体13dを発射するため、更なる発射装薬15dが銃身アセンブリ10の後部延長部16に内蔵されている。

【0021】

40

図1Aで分かるように、各本体13の前方の環状端部18は内向き且つ後ろ向きに延在して円錐の一部の形状の端面19を形成する。この円錐の一部の形状の端面は、図1Bに示すように銃身閉鎖部材14の後方外側周辺部にわたって形成された相補的な円錐の一部の形状の端面22と協働する。更に相補的な円錐の一部の形状の端面23は、各管状本体13の相補的に形付けられた後部端壁26を受け入れる凹部25を提供するように、返し面24に関連付けられる。

【0022】

管状本体13の残部は一定の管状部分であるのに対して、端壁26は内方に返っているのが分かるが、所望なら本体13を通るベンチュリ形を提供するように形成してもよい。

【0023】

50

図 1 B に示されるように銃身から先頭の本体 1 3 が発射される際に、返しの壁部 2 6 は閉鎖部材 2 4 に捕捉されている。図 1 C に示すように、閉鎖部材 1 4 は、銃身 1 2 内で付与される旋回による本体 1 3 の回転の結果として飛行の際に管状本体から離脱してもよく、或いは図 1 D に図示するように飛行の際に本体 1 3 に留まるようにしてもよい。このため、閉鎖部材 1 4 は、ネジ止め、ピン止め、接着、スエージ加工又は所望のその他の方法で、本体 1 3 に固定することが出来る。

**【 0 0 2 4 】**

使用時、銃身アセンブリ 1 0 は弾 1 1 が積重ねられ、空の管状本体 1 3 a が先頭の弾丸となる。隣接する次の本体 1 3 b 内で先頭の発射装薬 1 5 a が点火された時、結果として発生するガス圧が点火した発射装薬を包囲する前方及び後方端の閉鎖部材 1 4 a , 1 4 b の両方に対し作用する。ガス圧の作用により、前方の閉鎖部材 1 4 a は先頭の本体 1 3 a と共に銃身から発射される。同時にガス圧は後方の閉鎖部材 1 4 b を強制的に後方の本体 1 3 b に対して軸方向に圧縮し、その結果後方の本体の円錐の一部の形状の端面 1 9 を半径方向に拡張する。

10

**【 0 0 2 5 】**

この構成は、後方の本体 1 3 b の環状端部 1 8 をくさび作用により銃身 1 2 に封止係合し、閉鎖部材 1 4 b をくさび作用により円錐形の一部の形状の端面 1 9 に封止係合し、後方の次の装薬 1 5 b の推進薬内に燃焼ガスが漏洩しないことを保証する。その後、図 1 B に示すように空の本体 1 3 b は、後方の次の本体 1 3 c 内の推進薬 1 5 b の点火によって、銃身アセンブリ 1 0 から発射される。

20

**【 0 0 2 6 】**

図 2 A ~ 2 D に示す銃身アセンブリの実施態様では、各々の弾は外向きに収束する壁セグメント 3 3 を備えた環状本体 3 1 をもち、これら壁セグメントは環状本体 3 1 に対する夫々の閉鎖を形成するため突き合わせ又は重なっている。これらセグメント 3 3 は、弾 3 0 が銃身 3 6 の長手方向に配置された時に相互に突き合わせとなる中央ランド部 3 5 を提供する。

**【 0 0 2 7 】**

壁セグメント 3 3 の好ましい形状は、図 3 に示すような一对の対向するセグメントであり、銃身 3 6 内に配置された時に突き合わせとなる端部壁 3 9 を有する本体延長部 3 8 の間に配置される。

30

**【 0 0 2 8 】**

弾 3 0 に内蔵された推進薬 3 7 の点火時に前方のセグメント 3 3 が開いて銃身 3 6 に並んで横たわる。推進薬の点火により、図 2 A に部分的に図示された先頭の弾 3 0 も発射される。この作用は、図 2 B に示すように、銃身内で次の先頭の弾 3 0 に対して実質的に管状の本体 3 1 を提供し、この本体は、後方に向けて収束してランド部 3 5 を提供する後方の閉鎖セグメント 3 3 によってその後端でのみ閉鎖されている。ランド部 3 5 は、隣接する次の弾 3 0 の前方に向け収束するセグメント 3 3 の前面に形成されたランド部 3 5 と突き合わせとなっている。

**【 0 0 2 9 】**

隣接する次の後方の弾 3 0 の推進薬 3 7 が点火された時、その前方セグメント 3 3 は開放して燃焼ガスの圧力を前方の本体 3 1 の後方端にあるセグメント 3 3 の後部面に接触するようにし、こうして銃身 3 6 からその本体を発射する。この動作で、次の本体は発射が用意される。

40

**【 0 0 3 0 】**

セグメントは、交互に、本体 3 1 の周辺の周りに置かれた底辺をもつ複数個のほぼ三角形であり、内方に向け延在してピラミッド形の閉鎖を形成する。

**【 0 0 3 1 】**

所望なら、後方の閉鎖セグメント 3 3 は、ヒンジ部材 3 2 によって管状本体 3 1 に連結してもよく、図 2 D に示すように管状本体 3 1 を通って通過する空気圧によって銃身を出た時に開く。所望なら、これらセグメント 3 3 は、本体 3 1 の飛行を安定させ或いは必要な

50

ら本体を旋回させるため、飛行又は他の投射でも用意される。

【0032】

上述により、前方の本体31を発射する推進薬の燃焼からもたらされ高圧が、後方の弾の後方部分に作用して、それを次に続く弾の前縁に対して押し付け、次に続く弾における推進薬の望まない噴き出し点火を封止して、こうして火器が所望の発射速度で一定に動作ことを保証する。

【0033】

動作時、銃身閉鎖部材14は、自由遊動物となり、旋条付き銃身から発射されたら管状弾の回転により離れて或いは飛行中の空気圧によって離れて離脱部分として振る舞ってもよい。比較的長い範囲で結合しているに対して、弾は、離脱する部分によって、飛行機から発射する時に或いは鑑自衛のような領域で飛来ミサイルの攻撃に使用する時に必要なように空気力学的性能が改善される。

10

【0034】

しかしながら、或る適用例では、閉鎖部材14を管状本体31に固定する方が有利であるかもしれない。例えば、閉鎖された弾は、埋められた地雷に対して多銃身から発射される。その後、このような弾は大地を本体31内に取り込むように作用し、これを地雷位置から遠ざける。その効果は、大地に対する弾の運動衝撃に起因する通常の大地的擾乱に対して追加となりえるものである。このように多銃身から多数の弾が発射されると、埋められた地雷を露出させ及び/又は無力化させる改良された手段を提供する能力がある。

【0035】

弾は銃身内で積重ねられながら相互に接触し、所期の位置に積極的に位置決めされる。実際、弾は薬莖を利用しており、これは弾丸自体として二役を兼ねている。

20

【0036】

図40に示す銃身アセンブリ40では、銃身41その前方端部又は銃口で切断されて図示され、前方の弾(図示せず。)は直前に銃身から発射され、最後尾の2個の弾42及び43だけが図示されている。この実施態様では、中間の弾42の後部の内側端部45の周りに延在する後方の弾43の前部の外側端部44によって、弾42と43とははまり込んでいる(入れ子式である)のが分かる。

【0037】

全ての端面部は円錐の一部の形状であり、相互の隣接が終わる夫々の相補的な外側端面部46及び47を持ち、また相互に離間した関係で且つ閉鎖壁部材50に突き合わせ関係の内側端面部48及び49をもっている。この閉鎖部材は、円錐の一部の形状の端面54ももった周辺部52を有している。この実施形態では、入れ子式の壁部分44及び45は比較的長く、一方が他方に密にフィットするように形成されている。

30

【0038】

使用時に先頭の弾(図示せず。)が離れた際、推進薬の圧力が、点火された推進薬を内蔵する中間の弾42の閉鎖部材50に向かって作用する。これにより、壁部材50の端面54は、後方の弾43の内側の相補的な端面部49に対して押し付けられる。先頭の弾が出て行く際、圧力がこうして後方の弾43の前方端47, 49に作用して、中間の弾42を強制的に外向き且つ後ろ向きにし後方端面46をくさび作用により外側の前面端面部47に係合し、両者間に封止を形成する。また、外向きの圧力は、後方の弾43の前方の外側端部44の前方端51を拡げて銃身41に係合させる。

40

【0039】

内側の面48, 49もくさび作用により、閉鎖壁部材50の周辺部52に対して封止係合し、後方の弾43の推進薬に向かう点火による噴き出しを防止する。更に、推進圧力は、中間の弾42の後部の内側端部45を拡げて後方の弾43の前方の外側端部44に密に係合し、銃身41への漏洩を最小限にする。

【0040】

図示するように、雷管55は選択的に点火可能な各発射装薬56内に位置決めされていて、弾42, 43の外側周辺に沿って離間する正及び負のスリップリングコンタクトに接続

50

している。銃身 4 1 には、対応して位置決めされたスプリングコンタクト 5 3 , 5 9 が用意され、夫々のコンタクトリング 5 7 , 5 8 との接触するため銃身内に突出している。

【 0 0 4 1 】

雷管を作動し、発射装薬 5 6 を点火するために、適当な電子制御が用意されている。これらの周辺のコンタクト 5 7 , 5 8 は図 3 に示すような図示の全ての弾で適当に利用される。

【 0 0 4 2 】

図 5 に示す銃身アセンブリ 6 0 は、図 4 に示す実施例と同様であり、相違点は弾 6 1 が反転し、また銃身 6 4 内に設けられた環状スカート部 6 3 にある。図 4 の実施態様では弾 4 2 , 4 3 が後方で減少する内部壁をもっているのに対し、弾 6 1 の内側壁 6 2 は長さの大部分を通して一定の直径でその後外方に拡がっている。この構成によれば、実施例 4 の実施態様より有効な封止は少ないが、一層空気力学的な形状が提供されると思われる。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 3 】

本発明に係る銃身アセンブリ及び管状弾は、小型武器に利用され、20 mm 以上の弾に一層適すると思われる。隣接する管状弾の前側端部を強制的に外側に向けて銃身の銃口と接触させて、くさび作用により銃身の封鎖を銃身或いは環状の前方端部と封止係合させ留めることによって、又は封鎖部材を管状弾の円錐の一部の形状の内側端部に密な封止接触させて、その前方端部を銃身に係合させる実質的な拡張をせずに、銃身の各封鎖は隣接する管状弾の前側環状端部と協働して行われることが分かる。

20

【 0 0 4 4 】

閉鎖と管状弾の間の封止が達成された時点で、しかし管状弾の前方端野半径方向拡張が発生する前に、封鎖の後方への移動を停止する前方端部で止めることにより、このくさび作用は、くさび角度を比較的急勾配に維持することにより達成される。代わりに、前方の弾からの推進力によって生じるくさび作用の影響により外向きに拡がるのを阻止するため、前方端を十分に強固に形成してもよい。このような封止作用は低圧力で銃口の初速が低い応用例に一層適している。

【 0 0 4 5 】

銃身内で積重ねられた弾を図示したが、弾は公知の外部マガジンから兵器に個々に供給されるようにしてもよい。このため、各々の弾は、推進薬を弾に保持するために、弾の後部

30

【 0 0 4 6 】

本発明に係る開放管状弾を利用する銃身アセンブリは、艦船、潜水艦又は地上の遮蔽された自衛施設のような水中からの発射にも使用できる。例えば、潜水艦は、自衛、水中機雷の破壊又は対魚雷又はミサイル活動のために、このような銃身アセンブリを利用できる。

【 0 0 4 7 】

勿論、上述の実施態様は本発明の図示した実施態様であり、当業者にとって明らかな修正及び改変は、添付の請求の範囲に基づいた本発明の範囲に含まれることを理解されたい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

40

【 図 1 】 図 1 A ~ 1 D は、本発明の一形態とその動作様式を、概略的に示した断面図である。

【 図 2 】 図 2 A ~ 2 D は、本発明の他の実施形態とその動作様式を、概略的に示した断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 A ~ 2 D に示す実施形態の一個の弾を示す斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の更に他の実施形態を、概略的に示した断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の更に他の実施形態を、概略的に示した断面図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
5 December 2002 (05.12.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/097357 A1

- (51) International Patent Classification: F41A 21/00, 21/06, F42B 5/18, 14/00, 30/02
- (21) International Application Number: PCT/AU02/00273
- (22) International Filing Date: 11 March 2002 (11.03.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: PR 5280, 25 May 2001 (25.05.2001), AU
- (71) Applicant (for all designated States except US): METAL STORM LIMITED [AU/AU]; Level 34, Central Plaza One, 345 Queen Street, Brisbane, Queensland 4000 (AU).
- (72) Inventor: and
- (75) Inventor/Applicant (for US only): O'DWYER, James, Michael [AU/AU]; Unit 112, 32 Macrossan Street, Brisbane, Queensland 4000 (AU).
- (74) Agent: PIZZEYS; Patent & Trade Mark Attorneys, Level 14, ANZ Centre, 324 Queen Street, Brisbane, Queensland 4000 (AU).

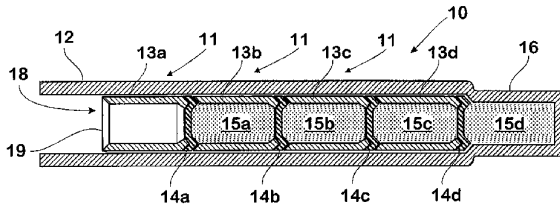
(81) Designated States (national): AU, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KR, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published: with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: BARRIL ASSEMBLY WITH TUBULAR PROJECTILES FOR FIREARMS



(57) Abstract: A barrel assembly (10) for munitions and firearms, said barrel assembly including a barrel (12) having a muzzle with a plurality of tubular rounds (11) stacked axially within the barrel together with discrete selectively ignitable propellant charges (15). The rounds (11) suitably include tubular bodies (13a, 13b, 13c, 13d) and closure means (14a, 14b, 14c, 14d) interposed between the tubular rounds for effecting both an operative barrel closure between the tubular rounds (11) and operative sealing engagement with the barrel (12). The propellant charges (15) are contained within each round (11) and selectively ignitable (15a) for propelling an adjacent leading round (13a) and associated closure means (14a) through the muzzle of the barrel.

WO 02/097357 A1

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

1

**BARREL ASSEMBLY WITH TUBULAR PROJECTILES FOR FIREARMS****TECHNICAL FIELD**

The invention relates to munitions and firearms. This invention has particular, but not exclusive, application to a barrel assembly having a plurality of rounds stacked axially within a barrel together with discrete selectively ignitable propellant charges for propelling the rounds sequentially through the muzzle of the barrel. Such barrel assemblies will be referred to hereinafter as "of the type described".

**BACKGROUND ART**

This invention concerns barrel assemblies for munitions and firearms, particularly of the type described, such as illustrated in earlier International Patent Applications Nos. PCT/AU94/00124 and PCT/AU96/00459 filed by the present inventor.

Whilst tubular rounds are known in certain limited applications such as supersonic projectiles, the applicant is unaware of any tubular rounds suitable for stacking within a barrel with selectively ignitable propellant charges, and particularly no tubular rounds suited to barrel assemblies of the type described.

**DISCLOSURE OF INVENTION**

It is desirable to provide barrel assemblies for electronically controlled munitions and firearms, particularly of the type described, that are adapted to firing tubular type rounds, and to provide tubular rounds for that purpose.

According to one aspect this invention provides a barrel assembly of the type described including:

- a barrel having a muzzle;
- a plurality of tubular rounds stacked axially within the barrel and arranged for operative sealing engagement with the barrel;
- closure means interposed between the tubular rounds for effecting both an operative barrel closure between the tubular rounds; and
- a selectively ignitable propellant charge within each round and ignitable for propelling an adjacent leading round and associated closure means through the muzzle of the barrel.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

2

Preferably the tubular rounds are stacked in abutting relationship, although they could be spaced apart by the propellant. It is also preferred that each round includes a tubular body having a closure means associated with at least its trailing end.

5 The closure means may also act to close the leading end of the trailing round. Alternatively, separate closure means could be used for the leading and trailing ends of each round provide that the closure for the leading end is made inoperative upon ignition of the charge therein to enable the combustion effects to propel the leading round from the barrel.

10 The closure means may be arranged to discard from the tubular body or it may be fixed to the leading tubular body. The tubular rounds may be configured to have desired flight characteristics by their aerodynamic form. The form of the inner face of the tubular body, when used with a discarding closure means, may act to maintain axial alignment of the round with the flight path. Alternatively the tubular body may  
15 be weighted whereby one end is heavier than the other end.

The closure means is suitably a closure wall member sandwiched between adjacent tubular body portions. Each closure wall member may extend to and engages sealably with the barrel. Alternatively the tubular rounds may have complementary outer end wall portions which abut or lie closely adjacent one  
20 another, with the closure wall member being sandwiched between inner end wall portions.

In the former arrangement, the closure wall member may be sandwiched between end faces of adjacent tubular rounds. The closure wall member may be of a form which does not deform under operational conditions. Alternatively, the  
25 peripheral portion of the closure wall member may be formed so as to spread outwardly between the adjacent tubular rounds into operative sealing engagement with the barrel by axial compression applied by the end faces. For low pressure applications, such deformation for effecting a tight sealing engagement with the barrel should not be necessary.

30 The end faces of adjacent tubular rounds may extend radially of the barrel or the end faces of adjacent tubular rounds may be formed to engage with respective complementary wedging surfaces on the peripheral portion of the sandwiched closure wall member.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

3

The tubular bodies of adjacent rounds may overlap one another to provide a telescoped engagement between adjacent rounds. For this purpose the rounds may include outer end wall portions which overlap inner end wall portions of the adjacent round and the closure wall members may be sandwiched between inner  
5 complementary end wall faces of the telescoped rounds.

If desired the telescoped portions of adjacent rounds may include a thin walled portion which may expand outwardly into sealing engagement with either the adjacent telescoped round portion so as to prevent escape of propellant into the barrel or blow by into the adjacent propellant charge. Alternatively the outward  
10 expansion may be of the outer telescoped portion so as to enhance the sealing engagement of the round being fired and the barrel.

Each sandwiched closure wall member may also be arranged to react to propellant charge pressure against its leading face to seal against the end face of the trailing round to prevent blow-by ignition of the charge contained in the adjacent  
15 trailing round. Such reactive sealing may also occur between abutting end face portions of the rounds and/or between the leading round and the closure wall member.

The ignition of the propellant charges may be such as is described in my earlier international applications. For this purpose each selectively ignitable  
20 propellant charge may include an electrically actuated primer connected to a pair of spaced annular contacts extending about the round and contacting respective electrical contacts protruding through the barrel and suitably associated with electronic control means.

The closure means may be integral with the rounds and may include wall segments which may move, or a wall which may expand, forwardly from a closed  
25 attitude to an open attitude and substantially barrel conforming attitude. When in the closed attitude the wall segments may react to ignition of a leading propellant charge to maintain or enhance the closing effect of the closure means.

Suitably each round with its propellant charge is prepared prior to loading into  
30 the barrel but if desired the barrel may be loaded by sequentially loading a round tubular body having an open leading end, propellant charge followed by closure of the open end, either as a separate operation or as a result of placing the next round tubular body into its located position.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

4

In another aspect, the invention resides in a round for firing from the barrel assembly of a munition or firearm, said round including:

an open ended tubular body adapted for loading into a barrel of the barrel assembly and for operative sealing engagement with the barrel;

5 a closure wall member adapted to be interposed between said tubular body and the tubular body of an adjacent round for effecting an operative barrel closure between rounds; and

a selectively ignitable propellant charge within the tubular body of the adjacent round, which propellant charge is ignitable for propelling the tubular body of said  
10 round through the muzzle of the barrel.

#### BRIEF DETAILS OF THE DRAWINGS

In order that this invention may be more readily understood and put into practical effect, reference will now be made to the accompanying drawings which  
15 illustrate typical embodiments of this invention and wherein:

FIGS. 1A to 1D diagrammatically illustrate, in section, one form of the invention and its mode of operation;

FIGS. 2A to 2D diagrammatically illustrate, in section, a further embodiment of the invention and its mode of operation;

20 FIG. 3 is a perspective view illustrating one round of the embodiment illustrated in FIGS. 2A to 2D;

FIG. 4 diagrammatically illustrates, in section, another form of the invention; and

25 FIG. 5 diagrammatically illustrates, in section, yet another form of the invention.

#### DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

In the embodiment illustrated in FIGS. 1A to 1D, the barrel assembly 10 has a plurality of rounds 11 stacked in axial abutting relationship within the barrel 12 and  
30 which are adapted to be fired electrically or otherwise in sequence, such as is illustrated in the inventor's earlier International applications or as is otherwise known in the art.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

5

Each round 11 comprises a tubular body 13 associated with a barrel closure member 14 disposed between and separating adjacent tubular bodies 13a, 13b, 13c and 13d from one another, and with a propellant charge 15 arranged behind a closure member 14. The propellant charge 15a is, for example, supported within a trailing tubular body 13b between respective barrel closure members 14a and 14b. In the embodiment a further propellant charge 15d is contained in a rear extension 16 of the barrel assembly 10 for propelling the rearmost tubular body 13d.

It will be seen in FIG. 1A that the leading annular end 18 of each body 13 extends inwardly and rearwardly to form a part conical end face 19. The part conical end face co-operates with a complementary part conical face 22 formed about the outer trailing peripheral portion of the barrel closure member 14, as shown in FIG. 1B. A further complementary part conical leading face 23 is formed about the outer edge of the closure member 14, as shown in FIG. 1C. The further complementary part conical leading face 23 is associated with a return face 24 so as to provide a recess 25 which receives the complementary shaped trailing end wall 26 of each tubular body 13.

It will be seen that the end walls 26 return inwardly whereas the remainder of the tubular body 13 is of constant tubular section, although it could be formed to provide a venturi shape through the body 13 if desired.

The return wall portion 26 is captured by the closure member 24 during firing of the leading body 13 from the barrel as illustrated in FIG. 1B. As depicted in FIG. 1C the closure member 14 may be discarded from the tubular body 13 during flight, such as the result of rotation of the body 13 due to rifling provided in the barrel 12 or it may stay with the body 13 during flight as depicted in FIG. 1D. For this purpose, the closure member 14 could be secured to the body 13 by screwing, pinning, gluing, swaging or otherwise as required.

In use, the barrel assembly 10 is stacked with rounds 11 wherein an empty tubular body 13a is the leading projectile. When the leading propellant charge 15a is ignited in the next adjacent body 13b, the resultant gas pressure will act upon both the leading and trailing end closure members 14a, 14b enclosing the ignited propellant charge. The action of the gas pressure causes the leading closure member 14a to be propelled from the barrel 12 together with the leading body 13a. At the same time the gas pressures will force the trailing closure member 14b into

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

6

axial compression with the trailing body 13b, resulting in radial expansion of the part conical end face 19 of the trailing body.

This arrangement will wedge the leading annular end 18 of the trailing body 13b into sealing engagement with the barrel 12 and wedge the closure member 14b  
5 into sealing engagement with the part conical end face 19, ensuring there is no leaking of combustion gasses into the propellant of the next trailing charge 15b. Thereafter, the empty body 13b as shown in FIG. 1B may be propelled from the barrel assembly 10 by ignition of the propellant 15b in the next trailing body 13c.

In the embodiment of the barrel assembly illustrated in FIGS. 2A to 2D, each  
10 round 30 has a tubular body portion 31 provided with outwardly converging wall segments 33 which abut or overlap to form respective closures for the tubular body 31. These segments 33 provide a central land portion 35 which mutually abut when the rounds 30 are disposed along the length of a barrel 36.

The preferred form of wall segments 33 is an opposing pair of segments as  
15 illustrated in FIG. 3, disposed between body extensions 38 having end walls 39 which abut when disposed in the barrel 36.

The leading segments 33 open to lie alongside the barrel 36 upon ignition of the propellant 37 contained within the round 30. Propellant ignition also propels the leading round 30, shown partially in FIG. 2A. This action provides the next leading  
20 round 30 with a substantially tubular body 31 in the barrel, which body is closed only at its rear end by the trailing closure segments 33 which diverge rearwardly to provide a land portion 35, as shown in FIG. 2B. The land portion 35 abuts the land portion 35 formed at the front of the forwardly diverging segments 33 of the next adjacent trailing round 30.

When the propellant 37 in that next adjacent trailing round 30 is ignited, its  
25 leading segments 33 will open to place the pressure of the combustion gasses into contact with the trailing faces of the segments 33 at the trailing end of the leading body 31 and thus propel that body from the barrel 36. In this action, the next body is made ready for firing.

The segments could alternatively be a plurality of substantially triangular  
30 segments having their bases disposed about the periphery of the body 31 and extending inwardly to form a pyramid shaped closure.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

7

If desired, the trailing closure segments 33 may be coupled to the tubular body 31 by hinge means 32, which segments open upon exiting the barrel due to air pressure passing through the tubular body 31, as illustrated in FIG. 2D. If desired, these segments 33 may be provided with flights or other projections to stabilise the flight of the body 31 or make it spin as required.

5 It will be seen from the above that the high pressure resulting from propellant burn which propels the leading body 31 acts on the rear section of the trailing round, pressing it against the leading edge of the following round, and sealing against undesired blow-by ignition of the propellant in that following round, thus ensuring  
10 consistent operation of the firearm at a desired firing rate.

In operation barrel closure members 14 may be the free floating and behave as a discarding section, separated by the rotation of the tubular round if fired from a rifled barrel, or separated by air pressure during flight. With the section discarded the round would have improved aerodynamic performance for relatively long range  
15 engagements, such as need when fired from an aircraft or when used to engage incoming missiles in such areas as ship self defence.

However, in certain applications there may be advantage in fixing the closure members 14 to the tubular body 31. For example, the closed rounds may be fired from multiple barrels against a buried land mine. Such a round would then act to scoop earth into the body 31 and carry it away from the mine location. That effect  
20 would be in addition to the usual disturbance of earth due to the kinetic impact of the round on the ground. Firing multiple rounds from multiple barrels thus has the potential to provide improved means of exposing and/or neutralizing buried land mines.

25 The rounds make contact with each other while stacked in a barrel, and are positively located in their intended position. In effect, the rounds utilize a cartridge case which also doubles as the projectile itself.

In the barrel assembly 40 illustrated in FIG. 4, the barrel 41 is shown cutaway at its leading end or muzzle so that only the two rearmost rounds 42 and 43 are  
30 illustrated, a leading round (not shown) having been recently fired from the barrel. It will be seen that in this embodiment the rounds 42 and 43 are telescoped, with the outer leading end portion 44 of the trailing round 43 extending about the inner trailing end portion 45 of the intermediate round 42.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

8

All end face portions are part conical with the respective complementary outer end face portions 46 and 47 terminating adjacent one another, and the inner end face portions 48 and 49 terminating in spaced apart relation with one another and in abutting relationship with the closure wall member 50. The closure wall member  
5 includes a peripheral portion 52 also having a part conical end face 54. In this embodiment the telescoped wall portions 44 and 45 are relatively long and are formed as a close fit, one within the other.

In use during discharge of the leading round (not shown), propellant pressure acts against the closure wall member 50 of the intermediate round 42 which contains  
10 the ignited propellant. This urges the end face 54 of the wall member 50 against the complementary inner end face portion 49 of the trailing round 43. During exit of the leading round, pressure thus acts on the leading ends 47, 49 of the trailing round 43 and forces the intermediate projectile 42 outward and rearward to wedge the trailing face 46 into the leading outer face 47 effecting a seal therebetween. The outward  
15 pressure also expands the leading end 51 of the leading outer end portion 44 of the trailing round 43 into engagement with the barrel 41.

The inner faces 48, 49 also wedge into sealing engagement with the peripheral portion 52 of the closure wall member 50, preventing blow by ignition of the propellant for the trailing round 43. Furthermore, the propellant pressure will tend  
20 to expand the inner trailing end portion 45 of the intermediate round 42 into tight engagement with the outer leading end portion 44 of the trailing round 43 so as to minimise leakage to the barrel 41.

As illustrated a primer 55 is located within each selectively ignitable propellant charge 56 and connected to positive and negative slip ring type contacts 57, 58  
25 spaced along the outer periphery of the rounds 42, 43. The barrel 41 is provided with correspondingly located spring contacts 53, 59 protruding into the barrel for effecting a contact with the respective contact rings 57, 58.

Suitable electronic controls are provided for actuating the primer and igniting the propellant charges 56. These peripheral contacts 57, 58 are suitably utilised on  
30 all the illustrated rounds such as is shown in FIG. 3.

The barrel assembly 60 illustrated in FIG. 5 is similar to the embodiment illustrated in FIG. 4, the difference being reversal of the rounds 61 and the annular skirt portion 63 provided in the barrel 64. That is in the FIG. 4 embodiment, the

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

9

rounds 42, 43 have an inner wall which reduces rearwardly whereas the inner wall 62 of the rounds 61 is of constant diameter throughout the majority of its length and then expands outwardly. It is believed that this arrangement will provide a more aerodynamic configuration but less effective sealing than the embodiment of FIG. 4.

5

## INDUSTRIAL APPLICATION

The barrel assembly and tubular rounds of this invention could be utilised in small arms but it is envisaged that they would be more suited to rounds of 20mm diameter and above. It will be seen that each barrel closure may cooperate with the leading annular end of the adjacent tubular round, either by forcing the annular end outwardly into contact with the bore of the barrel and wedge a barrel closure into sealing engagement with the barrel or the leading annular end, or by causing the closure member to wedge into close sealing contact with the part-conical inner end of the tubular round and without significant expansion of that leading end into engagement with the barrel.

This wedging may be achieved by maintaining the wedging angles relatively steep, by providing a stop on the leading end which stops rearward movement of the closure at a point at which sealing between the closure and tubular round is effected but prior to radial expansion of the leading end of the tubular round occurring. Alternatively the leading end may be formed sufficiently robust to resist outward splaying under the influence of the wedging action created by the propulsion force from a leading round. Such a sealing action is more suited to low pressure, low muzzle velocity applications.

While illustrated as being stacked rounds supplied in situ in a barrel, the rounds may also be supplied individually to a weapon from an external magazine by conventional means. For this purpose each round may include the closure wall suitably fixed to the trailing end of the round and a wad closure or the like for securing the propellant in the round.

The barrel assemblies of this invention which utilise open tubular rounds may also be useful for firing from underwater locations such as from ships, submarines or as concealed land based surface piercing defence installations. For example submarines may utilise such barrel assemblies for self-defence, for underwater mine destruction or anti-torpedo or missile activity.

30

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

10

It will of course be realised that the above has been given only by way of illustrative example of the invention and that all such modifications and variations thereto as would be apparent to persons skilled in the art are deemed to fall within the broad scope and ambit of the invention as is set forth in the following claims.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

11

## CLAIMS

1. A barrel assembly for munitions and firearms, said barrel assembly including:  
a barrel having a muzzle;  
5 a plurality of tubular rounds stacked axially within the barrel and arranged for operative sealing engagement with the barrel;  
closure means interposed between the tubular rounds for effecting an operative barrel closure between the tubular rounds; and  
10 a selectively ignitable propellant charge within each round and ignitable for propelling an adjacent leading tubular round and associated closure means through the muzzle of the barrel.
2. The barrel assembly as claimed in claim 1, wherein each tubular round has an open ended tubular body portion and the closure means is a closure wall member  
15 sandwiched between adjacent tubular body portions.
3. The barrel assembly as claimed in claim 2, wherein each closure wall member extends into contact with the bore of the barrel for effecting operative sealing engagement with the barrel.  
20
4. The barrel assembly as claimed in claim 3, wherein the closure wall member is sandwiched between end faces of adjacent tubular rounds and the peripheral portion of the closure wall member is spread outwardly between the adjacent tubular rounds into operative sealing engagement with the barrel by axial compression applied by  
25 the end faces.
5. The barrel assembly as claimed in claim 3 or claim 4, wherein the end faces of adjacent tubular rounds are extend radially of the barrel.
- 30 6. The barrel assembly as claimed in claim 3 or claim 4, wherein the end faces of adjacent tubular rounds are formed to engage with respective complementary wedging surfaces on the peripheral portion of the sandwiched closure wall member.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

12

7. The barrel assembly as claimed in claim 2, wherein the tubular rounds have complementary outer end wall portions which abut or lie closely adjacent one another and wherein the closure wall member is sandwiched between inner end wall portions.

5 8. The barrel assembly as claimed in claim 7, wherein the end faces of adjacent tubular rounds extend radially and/or obliquely of the barrel axis.

9. The barrel assembly as claimed in claim 7 or claim 8, wherein said outer end wall portions and said inner end wall portions are axially spaced from one another so  
10 as to provide a telescoped engagement between adjacent rounds.

10. The barrel assembly as claimed in claim 9, wherein the telescoped portions of adjacent rounds include a thin walled portion that may expand outwardly into sealing engagement with either the adjacent telescoped round portion or the barrel.  
15

11. The barrel assembly as claimed in any one of claims 7 to 10, wherein each sandwiched closure wall member reacts to propellant charge pressure against its leading face to seal against blow-by ignition of the charge contained in the adjacent trailing round.  
20

12. The barrel assembly as claimed in any one of the preceding claims, wherein each selectively ignitable propellant charge includes an electrically actuated primer connected to a pair of spaced annular contacts extending about the round and contacting respective electrical contacts protruding through the barrel.  
25

13. The barrel assembly as claimed in any one of the preceding claims, wherein the tubular round has a tubular body portion, provided with an outwardly converging wall segments which converge to form respective closures for the tubular body.

30 14. The barrel assembly as claimed in claim 13, wherein each round other than the leading round in the barrel contains a propellant charge and the leading round is propelled from the barrel upon ignition of the propellant charge in the following round.

WO 02/097357

PCT/AU02/00273

13

15. The barrel assembly as claimed in claim 14 wherein pressure resulting from ignition of the propellant charge opens the wall segments at the leading end of the trailing round.

5 16. A round for firing from the barrel assembly of a munition or firearm, said round including:

an open ended tubular body adapted for loading into a barrel of the barrel assembly and for operative sealing engagement with the barrel;

10 a closure wall member adapted to be interposed between said tubular body and an adjacent round for effecting an operative barrel closure between the rounds; and

a selectively ignitable propellant charge within the tubular body of the adjacent round, which propellant charge is ignitable for propelling the tubular body through the muzzle of the barrel.

15

17. The round as claimed in claim 16 wherein the closure wall member is sandwiched between end faces of adjacent rounds and a peripheral portion of the closure wall member is spread outwardly between the adjacent rounds into operative sealing engagement with the barrel by axial compression applied by the end faces.

20

18. The round as claimed in claim 17 wherein the end faces of adjacent tubular rounds are formed to engage with respective complementary wedging surfaces on the peripheral portion of the sandwiched closure wall member.

25 19. The round as claimed in either claim 17 or claim 18 wherein the tubular body has end faces adapted for telescopic engagement with adjacent rounds.

30 20. The round as claimed in claim 16 wherein the closure wall members are adapted to abut closure wall members provided on adjacent rounds when loaded into the barrel.

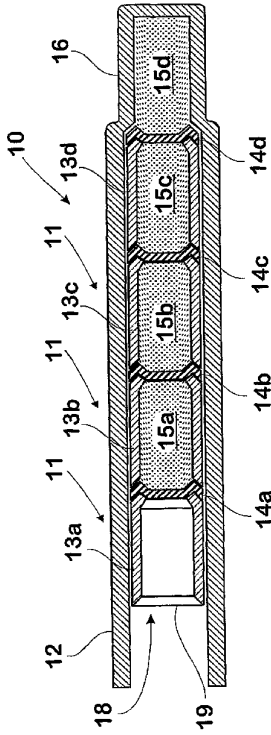


Fig. 1A

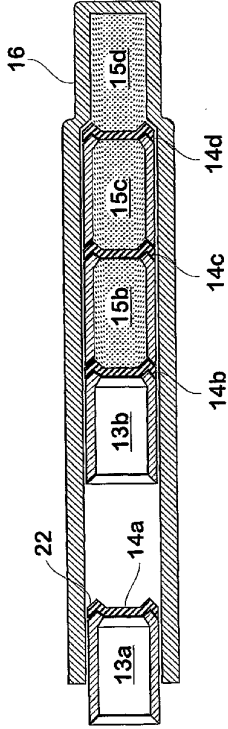


Fig. 1B

2 / 6

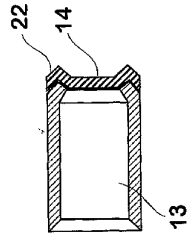


Fig. 1D

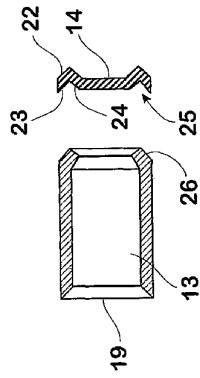


Fig. 1C

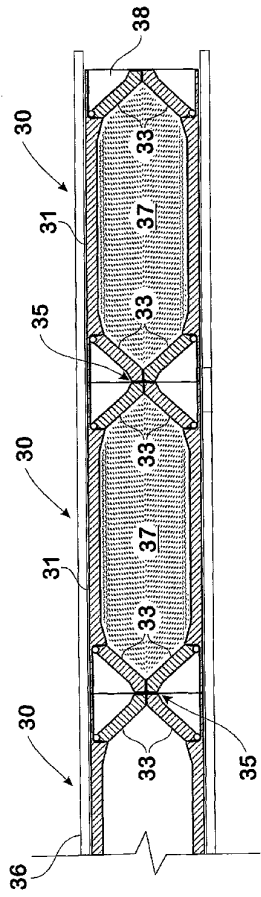


Fig. 2A

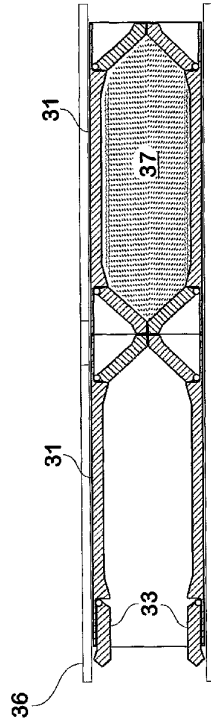


Fig. 2B

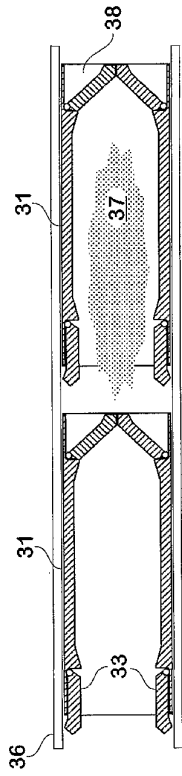


Fig. 2C

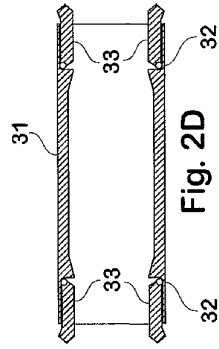


Fig. 2D

5/6

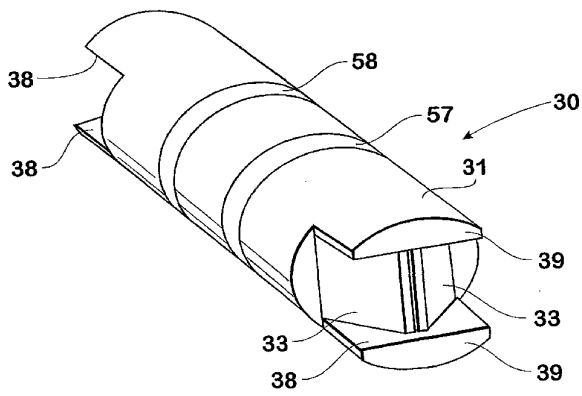


Fig. 3

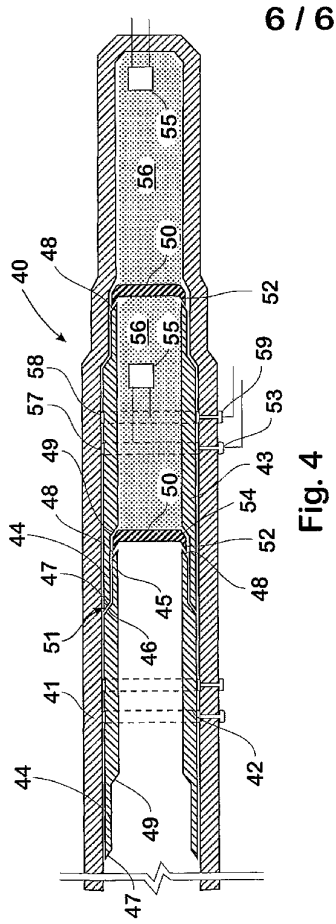


Fig. 4

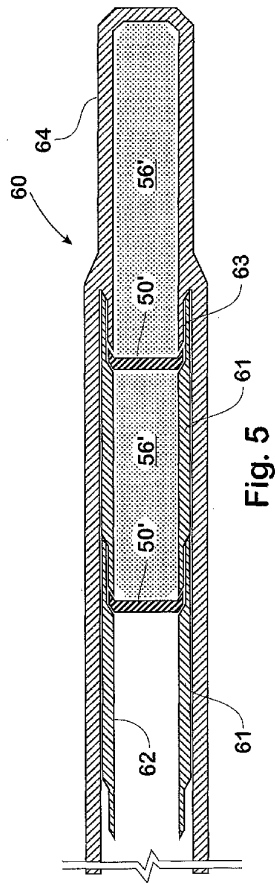


Fig. 5

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/AU02/00273
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int. Cl. 7: F41A 21/00, 21/06; F42B 5/18, 14/00, 30/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Refer electronic data base consulted below.		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
AU: IPC F41A 21/00, 21/06; F41C 21/00, 21/06; F42B 5/00, 5/18, 5/38, 9/24, 11/02, 14/00, 30/02.		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
DWPI: Q79/DC with keywords such as tubular, projectile and similar terms.		
USPTO: Sub-Class 42/84 with keywords plural, multi or superimposed; Sub-Class 102/503.		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3815271 A (LYNN) 11 June 1974 Figures 5 and 10	1-3, 12, 16, 17
Y	AU 64097/96 A (ODWYER) 18 February 1997 Whole document	1-3, 12, 16, 17
Y	US 4285153 A (CROUCH) 25 August 1981 Whole document	1-3, 12, 16, 17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"B"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 22 May 2002	Date of mailing of the international search report - 4 JUN 2002	
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustralia.gov.au Facsimile No. (02) 6285 3929	Authorized officer  <b>JEFFREY CARL</b> Telephone No. : (02) 6283 2543	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/AU02/00273
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2099993 A (TAUSCHEK) 23 November 1937 Whole document	1-3, 12, 16, 17
Y	US 4742774 A (FLATAU) 10 May 1988 Whole document	1-3, 12, 16, 17
Y	US 4301736 A (FLATAU et al) 24 November 1981 Whole document	1-3, 12, 16, 17
Y	US 169734 A (SCHALCK) 9 November 1875 Whole document	1-3, 12, 16, 17
A	US 3174429 A (VILBAJO) 23 March 1965	
<p><u>Note:</u> For the documents with "Y" indications, any one of AU 64097/96, US 4285153 or US 2099993 can be combined with any one of the three remaining documents.</p>		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/AU02/00273**

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report		Patent Family Member					
US	3815271	NONE					
AU	64097/96	BR	9609544	CA	2227066	CN	1193384
		CN	1330259	EP	839310	US	6138395
		US	6301819	US	2002002787	WO	97/04281
		ZA	9606152				
US	4285153	NONE					
US	4742774	BE	885607	EP	39362	FR	2466742
		IT	1133171	WO	81/01046		
US	4301736	BE	852625	DE	2712807	FR	2345696
		GB	1571010	IL	51505		
END OF ANNEX							

---

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW