

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-361077

(P2004-361077A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.⁷

F 4 2 B 12/24

F 4 2 B 12/50

F I

F 4 2 B 12/24

F 4 2 B 12/50

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-166781 (P2004-166781)
 (22) 出願日 平成16年6月4日 (2004.6.4)
 (31) 優先権主張番号 60/475705
 (32) 優先日 平成15年6月4日 (2003.6.4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 503155485
 ユナイテッド・ディフェンス・リミテッド
 ・パートナーシップ
 UNITED DEFENSE LP
 アメリカ合衆国22209バージニア州ア
 ーリントン、スウィート700、ウィルソ
 ン・ブルバード1525番
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 リチャード エイ. フィッシャー
 アメリカ合衆国 40207 ケンタッキ
 ー州 ルイスビル ラウンド リッジ ロ
 ード 1908

(54) 【発明の名称】 非致命的撃発弾丸

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 遠距離から非致命的な任務を達成することが可能な弾丸の提供。

【解決手段】 非致命的なペイロード50と、壊れやすい複合材料ケース20と、空気炸裂信管40と、少なくとも1つの爆薬とを備える弾丸10である。弾丸はいかなる中口径または大口径の武器にも適応可能である。銃システムから意図された目標に向かって発射された後、信管機構が第1の爆薬を起動させ、それによって生じた爆発力により、複合材料ケースの破片が迅速に非致命的な状態に減速するように、複合材料ケースを十分に小さい破片に分解する。爆薬は目標を混乱または無能力にするための過剰圧力波を生成することも可能である。エアゾールやゴム製ペレットなどの他の非致命的ペイロードを、壊れやすいケースの壁内に備えてもよい。

【選択図】 図1

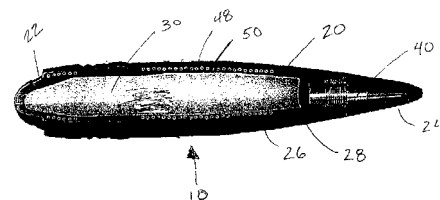


Figure 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非致命的な武器を目標領域へ送達するための弾丸であって、

その弾丸は従来型のチューブ・スタイルの武器から発射され、前記弾丸が、

第 1 の端部のテーパ付けされたノーズと、第 2 の端部の鈍い尾部セクションと、該第 1 の端部と該第 2 の端部の間に配置された中空のペイロード・セクションとを有する壊れやすい円筒形の本体と、

該テーパ付けされたノーズ・セクション内に配置された信管と、

該中空のペイロード・セクション内に含まれ、該信管と動作可能に接続されている爆発ペイロードとを備え、前記壊れやすい円筒形の本体が、該爆発ペイロードの該信管による制御された点火の際、複数の個別の低質量要素に分割可能であり、前記爆発ペイロードもまた圧力波を生成する、弾丸。

10

【請求項 2】

前記壊れやすい円筒形本体内に嵌め込まれた非致命的ペイロードをさらに備える請求項 1 に記載の弾丸。

【請求項 3】

前記非致命的ペイロードが、複数のペレットを備え、前記ペレットが、非致命的コンパウンドを画定する外側被覆を備える請求項 2 に記載の弾丸。

【請求項 4】

前記非致命的コンパウンドが、皮膚刺激物である請求項 3 に記載の弾丸。

20

【請求項 5】

前記非致命的コンパウンドが、悪臭物である請求項 3 に記載の弾丸。

【請求項 6】

電磁パルス・デバイスをさらに備える請求項 1 に記載の弾丸。

【請求項 7】

前記爆発ペイロードが、熱気圧 (thermobaric) ペイロードである請求項 1 に記載の弾丸。

【請求項 8】

前記信管が、空気炸裂点火をするようにプログラム可能である請求項 1 に記載の弾丸。

【請求項 9】

前記信管が、事前破壊される請求項 1 に記載の弾丸。

30

【請求項 10】

前記弾丸を封入している離脱殻をさらに備え、前記離脱殻が、従来型のチューブ・スタイルの武器の内径よりもわずかに小さい直径を有する少なくとも 1 つの閉鎖リングを備え、前記離脱殻が、該従来型のチューブ・スタイルの武器からの発射直後に該弾丸から分離する請求項 1 に記載の弾丸。

【請求項 11】

前記壊れやすい円筒形の本体が、繊維基質構造を備え、前記繊維基質構造が、複数の繊維基質層を形成するように配置された複数の繊維から成り、前記繊維基質構造が、該複数の繊維と該複数の繊維基質層の間の複数の空隙内に配置された繊維充填物をさらに備える請求項 1 に記載の弾丸。

40

【請求項 12】

前記壊れやすい円筒形の本体が、繊維基質層の間に配置された爆薬層をさらに備える請求項 11 に記載の弾丸。

【請求項 13】

前記壊れやすい円筒形の本体が、繊維基質構造の空隙内に配置された複数の爆薬領域をさらに備える請求項 11 に記載の弾丸。

【請求項 14】

チューブ・タイプの武器から、信管と、ケーシング内の爆発ペイロードとを備える弾丸を発射することと、

50

該弾丸内の該信管を活動化させることと、

該弾丸内の該爆発ペイロードを爆発させ、前記爆発ペイロードが非致命的な衝撃波を生成することと、

該爆発ペイロードの爆発によって形成されるケーシング粒子サイズを制御し、前記ケーシング粒子サイズが、ケーシングの繊維基質構造によって事前決定され、前記繊維基質構造が、複数の繊維基質層を形成するように配置された複数の繊維から成り、該複数の繊維の間および該複数の繊維基質層の間の複数の空隙内に配置された繊維充填物をさらに備えることと、

該信管を目標領域を越えて方向付け、前記信管が、該信管と該爆発ペイロードとの間に配置された信管ガイドによって方向付けられることとを含む、非致命的な効力を目標領域に安全に送達するための方法。

10

【請求項 15】

ケーシング粒子サイズを制御することは、繊維の方向を変更することを含む請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

ケーシング粒子サイズを制御することは、繊維基質の構成を操作することを含む請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

ケーシング粒子サイズを制御することは、繊維体積分率を制御することを含む請求項 14 に記載の方法。

20

【請求項 18】

ケーシング粒子サイズを制御することは、ケーシングの内部での繊維基質構造の所定の刻み目を含む請求項 14 に記載の方法。

【請求項 19】

ケーシング粒子サイズを制御することは、ケーシングの分離をさらに強化する繊維基質構造内の第 2 の爆発層または爆発領域を含む請求項 14 に記載の方法。

【請求項 20】

前記非致命的な効力は、皮膚刺激物、悪臭物、眼刺激物または電磁パルスをさらに備える請求項 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

(関連出願)

本発明は、2003年6月4日に提出された、「Non-Lethal Percussion Projectile」という題名の米国特許仮出願第60/475,705号の利益を請求し、その全体を本願明細書に援用する。

(発明の分野)

本発明は、非致命的な弾、特に、爆発の際、弾丸ケーシングが無害な破片に分解し、他の弾丸構成要素も同様に分解し、または、目標領域から離れるように方向付けられて、目標領域の上方に撃発爆薬を効果的に送達することが可能であるような壊れやすいケーシングを備える非致命的な撃発弾丸に関する。

40

【背景技術】

【0002】

(発明の背景)

現在の範囲の軍事行動では、ある脅威に非致命的な方式で対処する必要性が増加している。軍事力は、それ自体、従来の戦闘任務から警察を含む平和維持任務または群集整理活動の間で変化しているとみられる。例えば、群集整理の状況では、群集のどの要素が敵性であるかを判定することが極めて困難である。したがって、現場指揮官は、無実の傍観者を傷つける危険性なしで、このような群集を解散させまたは攻撃するために従来型の武器を使用することができない。同様に、防衛用の軍事施設または船舶で、その乗員を殺害す

50

ることなく、不審車両または船艇を停止させる可能性を有することが有利である。このような例では、軍隊の従来型の武器は、非致命的な設定を有しないため、全体任務を達成することにおいて効果的ではない。

【0003】

致命的な力を回避すべきとき、現場指揮官に、衝突に対処するための代替手段を提供することが有利であろう。このような代替手段は、現在使用可能または開発下にある、多数の非致命的な機器のいずれかを備える。非致命的な武器には、ゴム製ペレット、皮膚刺激物、悪臭弾、電磁パルス、さらに衝撃波などの、低い運動エネルギーの弾丸が含まれる。このような非致命的な代替形態は、軍事力の効果を増強するが、このような代替形態は、追加の兵站任務および訓練の要求を生じさせる特殊化された機器の使用を含むことがよくある。

10

【0004】

非致命的な代替形態を従来型の武器を使用して適用することが可能である場合有利であろう。このことは、多数の武器を配備することに付随する兵站問題を除去または低減させる。同様に、兵員は、すでに精通している武器を操作するためにいかなる追加の訓練も必要とされない。

【0005】

また、このような代替となる非致命的な武器を、味方勢力への危険を減少させるように遠距離から送達する必要がある。従来型の遠距離発射武器には、臼砲および大砲が含まれる。これらのタイプの武器は、管から弾丸を推進させることによって弾を送達する。このクラスの武器の発射特性は、1000メートルまでの範囲に相応した発射力および空気力学的な力に耐えることが可能である弾丸ケーシングを必要とする。従来型のケーシングおよび構成要素は金属製である。これらの金属製ケーシングは、発射力に容易に耐えることが可能であるが、その質量および速度のため、それ自体致命的な武器である。殻内の内部爆薬が、爆弾金属片を生成する外部ケースを粉砕するために軌道内の適切な地点で起動される。従来型の任務では生成される爆弾金属片は容認できていたが、非致命的な任務では、このような致命的な副産物は完全に容認されない。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

現在使用可能である武器を使用して、遠距離から非致命的な任務を達成することが可能である弾丸の必要性がある。弾丸が目標に到達したとき、弾丸は指令により分解可能でなければならない。また、ケーシング破片および内部構成要素は、衝突の際、非致命的な運動エネルギーを有しなければならない。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は上述の必要性に対処する。本発明は、非致命的な撃発ペイロードと、壊れやすい複合材料ケースと、空気炸裂信管と、少なくとも1つの爆薬とを備える弾丸である。弾丸のデザインは、いかなる中口径または大口径の武器にも適応可能である。銃システムから意図された目標に向けて発射された後、信管機構が、第1の爆薬を起動させ、それによって生じた爆発力によって破片が迅速に非致命的な状態に減速するように、複合材料ケースを十分に小さい破片に分解する。爆薬は、目標領域内の人間を混乱または無能力にするための過剰圧力波を生成してもよい。エアゾールやゴム製ペレットなどの他の非致命的ペイロードが、過剰圧力波を生成する撃発弾薬に加えてまたはその代わりに弾丸によって送達されてもよい。

40

【0008】

非致命的撃発弾丸の好ましい実施形態は、伝統的な大砲武器システムに応じたサイズであり、したがって、新規な発射機構の必要性を軽減させる。弾丸は、海軍および沿岸警備船または陸上砲列上に現在装着されている銃武器システムから点火または発射されるように設計されている。特に、本発明は、12.7cm(5インチ)、76mm、57mmお

50

よび40mmの武器で使用するよう製造されてもよい。したがって、弾丸を発射して、その効力をそれが発射された銃の射程に送達することが可能である。

【0009】

弾丸内に含まれる少なくとも1つの爆薬の爆発が、弾丸の複合材料ケースを、迅速に速度を落とすまたは非致命的な状態に減速させるように十分小さい小片または破片に分解する。第1の爆発が、ケーシング自体の中の爆薬層または領域の次の爆発を起動して、分解を増加させる。

【0010】

本発明は、薬物阻止、沿岸警備、強制保護、避難行動、一般的な自己防衛などの非戦的活動によく適している。爆発ペイロードの爆発による過剰圧力波は、一般的な目標領域内の人間を混乱または無能力にする。弾丸内で送達可能な他の非致命的物質には、結晶またはゼラチン・タイプの皮膚刺激物、ゴム製ペレット、悪臭物が含まれる。

10

【0011】

代替の実施形態として、外部送弾筒を弾丸に嵌着してもよい。送弾筒は、発射中、銃身インターフェースおよび銃の発射力から弾丸を保護する。送弾筒の追加によって、弾丸ケーシングの受ける応力が減少する。送弾筒は、発射直後に弾丸から剥離する。複合材料ケースは、制限された複合材料枠または空力タイプの構造から形成されてもよい。

【0012】

壊れやすい複合材料ケースを有する非致命的撃発弾丸の好ましい実施形態の動作は、弾丸を発射すること、破片が迅速に非致命的な状態に減速するように複合材料ケースを十分に小さい破片に分解すること、目標を混乱させまたは無能力にするために少なくとも1つの非致命的な物質を目標に送達することを含む。好ましい実施形態では、信管もまた、致命的な効力を生成しないように事前破壊されるデバイスである。代替形態では、信管は、信管を目標領域のダウンレンジに方向付ける信管ガイドの前方に配置することが可能である。少なくとも1つの爆薬が、複合材料ケース内に含まれ、複合材料ケースを分解し、過剰圧力波を生成するおよび/または他の非致命的効果を送達するために爆発される。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

好ましい実施形態は、本発明による非致命的な撃発弾丸に関する。弾丸は、現在装備されている中口径から大口径の武器で点火または発射することが可能である。また、弾丸は、地上または空中の銃武器システム、将来開発される銃システムにも同様に適用可能であることを当業者なら理解されよう。したがって、弾丸は、それが発射された銃から、例えばMK75Mod 0銃マウントに対して5,000メートルまでの範囲に発射され、到達することが可能である。弾丸が爆発する目標からの爆発高度または距離によって、その中に含まれる物質の到達が制御される。

30

【0014】

図1に示すように、撃発弾丸10の好ましい実施形態は、壊れやすい複合材料ケース20と、爆発ペイロード30と、信管40と、非致命的ペイロード50とを備える。複合材料ケース20は、一般に、銃システム発射の応力を支持するための鈍い尾部22と、より空気力学的な飛行のための円錐形の前側ノーズ24と、胴体26とを備える細長い円筒形の形状である。ノーズ24は、いくつかの金属構成部品を含む信管40を好ましくは収容している。円筒形の胴体26が、円筒形のくぼみ28内に爆発ペイロード30を含む。

40

【0015】

複合材料ケース20は、銃武器システムの発射に耐えるように硬化されている。複合材料ケース20は、繊維ガラスまたはケブラー(商標)の外套物から好ましくは製造され、糸のように巻かれ、高温樹脂とともに接合されている。繊維の方向を変更すること、基質の構成を操作すること、繊維の体積分率を制御することは、複合材料ケーシングの特定の構造特性を幾何学的に制御するための方法の例である。一方向の外套物(wrap)または一方向の繊維を使用することは、繊維の間の基質に富んだ領域に沿って分裂する傾向とともに、弾丸の長手方向の支持および強度を提供する。基質充填物は、破壊中に樹脂に対してよ

50

り粉末状の性質を提供し、このため爆発の致命的な性質を減少させる。繊維基質構造の構造特性を利用すると、外部の発射力に比較して内部爆発を受けたとき、所望の方式で作動しなくなるケーシング・デザインを開発することが可能である。また、ケースは、ケースの非致命的な分解をさらに制御するために所定の刻み目（図示せず）または細溝を備えるように複合材料ケース20の内部または外部表面に傷つけることが可能である。また、ケーシング自体は、ケーシングの分解をさらに増進する第2の爆発層または領域を備えることが可能である。

【0016】

本発明の撃発弾丸10は、ノーズ・セクション24内に信管40をさらに備える。信管40は、好ましくは事前破壊される、プログラム可能な、例えばボフォア・ディフェンスAB (Bofors Defence AB) によって製造された近接信管(3P)である。信管40は、空中炸裂能力による最適化された効果または戦略的柔軟性のためにプログラム可能であり、対電子手段(ECM)に影響されない。空中炸裂するようにプログラムされた場合、信管40は、そのモーメントのため、致命的な損害を生じさせないように目標領域の上を移動することになる。また、図3に示すような76mm弾丸では、ペイロード30の爆発に続いて信管40をダウンレンジへ移動させるために円錐状の信管バリア42を信管40のすぐ後方に設置することが可能である。

10

【0017】

第1の実施形態では、非致命的ペイロード50が複合材料ケース20内にペレット形態で挿入されてもよい。非致命的ペイロード50は、直接の物理的な非致命的接触のためにゴム製のペレットを備えてもよい。別法として、非致命的ペイロード50は、皮膚、眼または鼻を刺激するように意図されたコンパウンドのペレット化されたユニットであってもよい。非致命的ペイロード50は、製造プロセス中に複合材料ケース20内に配置されることになる。

20

【0018】

第1の実施形態では、爆発ペイロード30は、所望の効果を実現するために、その中にMIL-STD 2105B Insensitive Munition (IM) に準拠した爆薬を含んでいる。現在、合衆国海軍は、すべての爆薬が、MIL-STD 2105B Insensitive Munition基準に準拠することを要求している。これは、弾薬が、船の弾倉内で爆発または点火した場合に、共鳴して爆発しないようにするためである。現在受け入れられているIM準拠爆薬には、プラスチック接合爆薬(PBX) PBXN-9およびPBX-114が含まれるが、それに限定されない。改良は継続的に行われており、したがって、好ましくは、弾丸10は、その製造時において入手できる適切な爆薬を使用する。爆発ペイロード30は、所定の目標人物を気絶させるような衝撃または衝撃波を生成するようなサイズにされている。例えば、76mm Mk 75ガン用の非致命的撃発弾丸10は、590g(1.3ポンド)の爆薬を含有する。

30

【0019】

代替実施形態では、図4に示すように、撃発弾丸10は、銃身インターフェースおよび銃発射の力から複合材料ケース20を保護するための外部送弾筒60を備える。送弾筒60を用いることによって、複合材料ケースをより軽量にすることが可能になり、それによって、好ましくは空力および/またはプラスチック・タイプの構造の上に制限された複合材料棒が使用される。いったん弾丸10が銃身から出ると、送弾筒60が裂けて廃棄され、弾丸10が目標へ進み続けることが可能になる。送弾筒60は、弾丸10の後ろの装薬からのガスを防ぐ少なくとも1つの密閉装置(obturator)52を備える。複合材料ケース20は、他の実施形態と同じ空中炸裂信管を使用している。

40

【0020】

動作時には、撃発弾丸10が、空中炸裂信管40を使用して目標の近くまたは上で爆発される。爆発による破裂により、複合材料ケース20が、迅速に速度を失うように、または減速して非致命状態、すなわち質量およびそれらが物体に衝突する速度が致命的にならないようにするために、十分小さい小片または破片に分解される。また、破裂が過剰圧力

50

波を生成し、目標とされた人物を混乱または無能力にする。操作上、空気炸裂信管40は、レーザーで目標に照射することによって爆発するように設定することが可能である。レーザーは、弾丸10を点火するために使用される銃マウントとさらに動作可能に接続されているコンピュータと動作可能に接続されている。レーザーは、データをコンピュータに提供し、コンピュータは、目標の飛程を計算して、この情報を銃マウントの銃口に取り付けられた誘導コイルに通信する。弾丸がコイルの傍を通過すると、空気炸裂信管40が、弾丸の予想される飛程のために電氣的に調節または設定される。弾丸10は、損害を最小にするため、爆発後、信管40が弾丸の飛程に沿って前方へ移動し続けるように、目標に隣接するまたは目標の上方に位置する空間内の点に向けられる。

【0021】

10

他の補強または追加の非致命的物質を、目標の近傍へ弾丸によって運搬または送達することが可能である。これには、結晶またはゼラチン・タイプの皮膚刺激物、ゴム製ペレット、悪臭弾材料および他の悪臭物が含まれる。実際、弾丸は、既存のまたは未来に望まれるタイプの非致命的な物質のための送達装置であることは、当業者なら明らかであろう。図1および図2に示すように、好ましくは、複合材料ケース20は、非致命的物質50が銃システムの発射中および弾丸の飛行中、その中に入れられる胴体26内に事前に製造された空洞48を有する。胴体26内に空洞28を配置することによって、弾丸10が爆発したとき、非致命的物質が弾丸の飛行ラインから外側に移動する。

【0022】

20

非致命的撃発弾丸の好ましい実施形態および様々な代替実施形態が本明細書で示されてきたが、多数の変更および変形を、本発明の精神の中でこれらの実施形態に対して行うことが可能であることを理解されたい。本発明の範囲は、特許請求の範囲によって定義されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】非致命的な57mm撃発弾丸の好ましい実施形態の横断面図。

【図2】非致命的な76mm撃発弾丸の代替実施形態の横断面図。

【図3】非致命的な撃発弾丸の代替実施形態の横断面図。

【図4】送弾筒内に封入された非致命的な撃発弾丸の代替実施形態の横断面図。

【 図 1 】

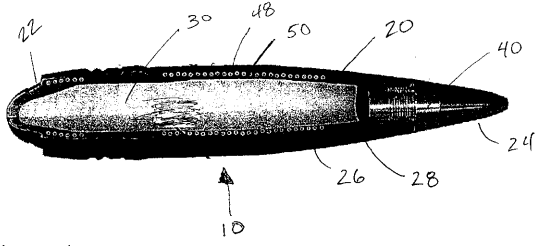


Figure 1

【 図 2 】

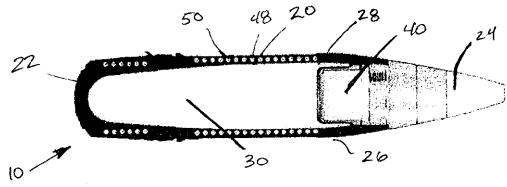


Figure 2

【 図 3 】

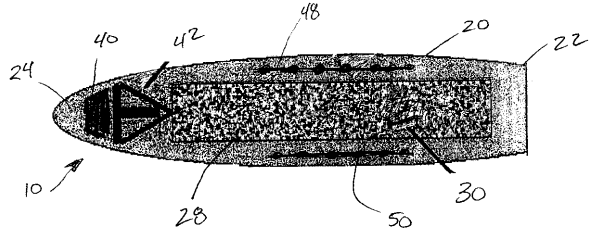


Figure 3

【 図 4 】

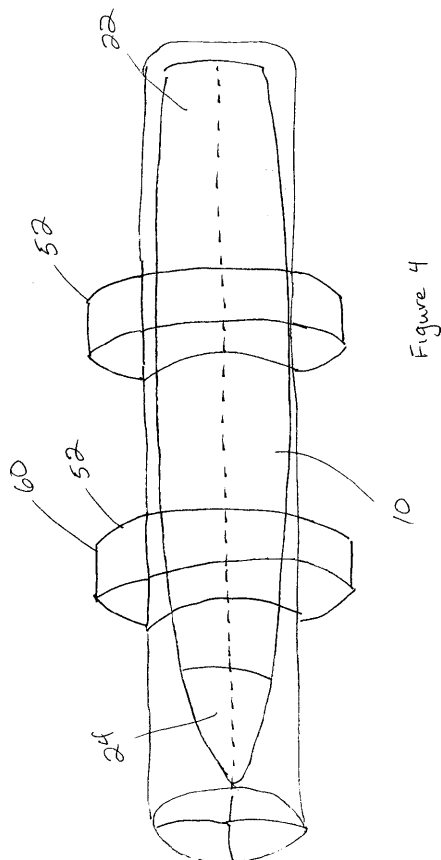


Figure 4

【外国語明細書】

NON-LETHAL PERCUSSION PROJECTILE

Related Applications

The present invention claims the benefit of U.S. Provisional Application No. 60/475,705 filed June 4, 2003 and entitled "Non-Lethal Percussion Projectile," which is hereby incorporated by reference in its entirety.

Field of the Invention

The present invention relates to non-lethal munitions and in particular to a non-lethal percussion projectile with a frangible casing so as to effectively deliver a percussion charge above a target area that upon detonation the projectile casing disintegrates into harmless fragments and the other projectile components either disintegrate as well or are directed away from the target area.

Background of the Invention

The present scope of military operations has increased the need to address certain threats in a non-lethal manner. Military forces frequently find themselves transitioning between traditional combat missions to peacekeeping missions involving police or crowd control activities. For example, in crowd control situations, it is extremely difficult to determine which elements of a crowd are hostile. Thus a field commander cannot use traditional weapons to disperse or attack such a crowd without the risk of injury to innocent bystanders. Likewise, in protecting installation or ships it would be advantageous to have the capability of stopping a questionable vehicle or boat without killing its occupants. In such instances the traditional weapons of the military are not effective in accomplishing the overall mission, as they do not have non-lethal settings.

It would be advantageous then to provide field commanders with alternative means to handle conflicts when lethal force is to be avoided. Such alternative means include any of the multitude of non-lethal instruments presently available or under development. Non-lethal weapons include low kinetic energy projectiles such as rubber pellets, or skin irritants, odor bombs, electromagnetic pulses or even shock waves. While such non-lethal alternatives increase the effectiveness of the military force, such alternatives frequently involve the use of specialized equipment that creates an additional logistical burden and training requirement.

It would be advantageous then if the non-lethal alternative could be applied using traditional weapons. This would eliminate or reduce the logistical problems associated with fielding multiple weapons. Likewise, the personnel would not require any additional training to operate weapons that they were already familiar with.

Furthermore, there is a need to deliver such alternative non-lethal weapons from a stand-off distance so as to decrease the danger to friendly forces. Traditional standoff weapons include mortars and artillery. These types of weapons deliver a munition by propelling a projectile from a tube. The firing characteristics of this class of weapons require a projectile casing capable of withstanding launch and aerodynamic forces commensurate with ranges up to 10000 meters. Conventional casings and component are made of metal. These metallic casings can easily withstand the launching forces but are a lethal weapon themselves due to their mass and velocity. An internal charge within the shell is triggered at the appropriate point in the trajectory to shatter the external case creating shrapnel. While the shrapnel created in the traditional missions is acceptable, such a lethal byproduct is completely unacceptable for non-lethal missions.

There is a need for a projectile that can accomplish non-lethal missions from stand-off distances using weapons currently available. The projectile must be able to

disintegrate on command when it reaches a target. Furthermore, the casing particles and interior components must have a non-lethal kinetic energy upon impact.

Summary of the Invention

The present invention meets the aforementioned needs. The present invention is a projectile comprising a non-lethal percussion payload, a frangible composite case, an air-bursting fuze, and at least one explosive. The projectile design is adaptable to any medium or large caliber ammunition. After being launched from a gun system towards an intended target, the fuze mechanism triggers a first explosive charge that causes a blast force to disintegrate the composite case into sufficiently small particles so that the particles rapidly decelerate to a non-lethal state. The explosive charge may also create an overpressure wave to disorient or incapacitate personnel in the target area. Other non-lethal payloads, such as aerosols or rubber pellets, may be delivered by the projectile in addition to or in place of the percussion charge that creates the overpressure wave.

Preferred embodiments of the non-lethal percussion projectile are sized according to traditional artillery weapons systems thus alleviating the need for new launch mechanisms. The projectile is designed to be fired or launched from presently installed gun weapon systems on naval and coast guard ships or land batteries. In particular, the present invention may be constructed for use with a 5 inch, 76 mm, 57 mm, and 40 mm weapon. Thus, the projectile can be launched and effects delivered at the range of the gun from which it is fired.

Detonation of at least one explosive contained in the projectile disintegrates the projectile's composite case into sufficiently small fragments or particles so that they rapidly lose velocity or decelerate to a non-lethal state. The first detonation may trigger

subsequent detonation of explosive layers or areas in the casing itself to increase the disintegration.

The present invention is well suited for non-warfare activities such as drug interdictions, port security, force protection, evacuation operations, and general self-protection. The overpressure wave from the detonation of the explosive payload will disorient or incapacitate personnel in the general area of a target. Other non-lethal effects that are deliverable within the projectile include crystalline or gelatine type skin irritants, rubber pellets, and malodorants

As an alternate embodiment, an external sabot can be fitted to the projectile. The sabot protects the projectile during launch from gun barrel interfaces and gun launch forces. The addition of the sabot will decrease the stress experienced by the projectile casing. The sabot peels away from the projectile immediately after launch. The composite case may then be made from a limited composite frame or an aerofoam type structure.

Operation of preferred embodiments of a non-lethal percussion projectile having a frangible composite case comprises launching the projectile; disintegrating the composite case into sufficiently small particles so that the particles rapidly decelerate to a non-lethal state; and delivering at least one non-lethal effect upon the target to disorient or incapacitate the target. In the preferred embodiment, the fuze is also a prefragmented device so as not to produce lethal effects. In the alternative, the fuze could be situated ahead of a fuze guide which would direct the fuze down range of the target area. At least one explosive is contained within the composite case and detonated to disintegrate the composite case and create the overpressure wave and/or deliver other non-lethal effects.

Brief Description of the Drawings

Figure 1 is a cross-sectional view of the preferred embodiment of the non-lethal percussion 57mm projectile.

Figure 2 is a cross-sectional view of an alternative embodiment of the non-lethal percussion 76mm projectile.

Figure 3 is a cross-sectional view of an alternative embodiment of the non-lethal percussion projectile.

Figure 4 is cross-sectional view of an alternate embodiment of the non-lethal percussion projectile encased in a sabot.

Detailed Description of the Drawings

The preferred embodiment relates to a non-lethal percussion projectile in accordance with the present invention. The projectile can be fired or launched from presently installed medium to large artillery pieces. Additionally, it should be apparent to those skilled in the art that the projectile is adaptable to ground or air gun weapon systems as well and gun systems that may be developed in the future. Thus, the projectile can be launched and effects delivered at the range of the gun from which it is fired, for example, up to 5,000 meters for an MK 75 Mod 0 gun mount. The burst height or distance from the target at which the projectile is exploded controls the delivery of the effects contained therein.

As shown in Figure 1, the preferred embodiment of the percussion projectile 10 comprises a frangible composite case 20, an explosive payload 30, a fuze 40, and a non-lethal payload 50. The composite case 20 is generally an elongated cylinder shape with a blunt tail 22 for bearing the stresses of a gun system firing, a conical front nose 24 for more aerodynamic flight, and a fuselage 26. The nose 24 preferably houses the fuze 40,

which contains a number of metal components. The cylindrical fuselage 26 contains the explosive payload 30 within a cylindrical recess 28.

The composite case 20 is gun hardened to withstand gun weapon system firing. The composite case 20 is preferably fabricated from a fiberglass or Kevlar™ wrap, which is wound like thread and bonded together with a high temperature resin. Changing fiber orientation, manipulating matrix formulations, and controlling the fiber volume fraction are examples of ways to geometrically control the specific structural properties of the composite casing. The use of a unidirectional wrap or unidirectional fibers provides support and strength in the longitudinal direction of the projectile, yet with a tendency to split along the matrix rich areas between the fibers. Matrix fillers can provide a more powder like nature to the resin during failure, hence decreasing the lethal nature of the explosion. Taking advantage of the structural properties of a fiber matrix construction, it is possible to develop casing designs that fail in a desired manner when subjected to an internal blast as compared to the external launch forces. In addition, the case could be wound to include predetermined scoring (not shown) or striations on the inside or outside surface of the composite case 20 to further control the case's non-lethal disintegration. Moreover, the casing itself may contain secondary explosive layers or areas that will further enhance the disintegration of the casing.

The percussion projectile 10 of the present invention further includes a fuze 40 within the nose section 24. The fuze 40 is preferably a prefragmented, programmable, proximity fuze (3P) for example as manufactured by Bofors Defence AB. The fuze 40 will be programmable for optimized effect and tactical flexibility with air burst capability and immune to electronic counter measures (ECM). If programmed for air burst, the fuze 40 will travel beyond the target area due to its momentum so as not to cause lethal harm. In addition, for a 76 mm projectile, as shown in Figure 3, a cone-shaped fuze barrier 42 may

be installed immediately aft of the fuze 40 to drive the fuze 40 downrange following detonation of the payload 30.

In a first embodiment, the non-lethal payload 50 may be inserted in a pellet form within the composite case 20. The non-lethal payload 50 may include rubber pellets for direct physical non-lethal contact. In the alternative, the non-lethal payload 50 may be pelletized units of compounds intended to irritate the skin, eyes or nose. The non-lethal payload 50 would be disposed within the composite case 20 during the manufacturing process.

In a first embodiment the explosive payload 30 contains MIL-STD 2105B Insensitive Munition (IM) compliant explosive therein for delivering desired effects. Presently, the United States Navy requires that all explosives comply with MIL-STD 2105B Insensitive Munition standards. This is so that ammunition is less likely to detonate sympathetically in the event of an explosion or fire in a ship's magazine. Currently accepted IM compliant explosives include, without limitation, plastic bonded explosive (PBX) PBXN-9 and PBX-114. Improvements are continuously being made, so preferably the projectile 10 utilizes the appropriate explosive(s) available at the time of manufacture. The explosive payload 30 is sized to create a concussion or shock wave so as to stun the intended target personnel. For example, a non-lethal percussion projectile 10 for a 76mm Mk 75 gun would include 1.3 pounds of explosive.

In an alternative embodiment, as shown in Fig. 4, the percussion projectile 10 includes an external sabot 60 to protect the composite case 20 from gun barrel interfaces and gun launch forces. Using a sabot 60 allows the composite case to be lighter, so that preferably a limited composite frame over an aerofoam and/or plastic type structure is used. Once the projectile 10 exits a gun barrel, the sabot 60 splits opens and is discarded, allowing the projectile 10 to continue to the target. The sabot 60 includes at least one

obturator 52, which keeps the gases from the propelling charge behind the projectile 10. The composite case 20 utilizes the same air-bursting fuze as other embodiments.

In operation the percussion projectile 10 is detonated near or over the target utilizing the air-bursting fuze 40. The explosion from the detonation disintegrates the composite case 20 into sufficiently small fragments or particles so that they rapidly lose velocity or decelerate to a non-lethal state, i.e., the mass and velocity at which they might impact a being is unlikely to be lethal. In addition, the explosion creates an overpressure wave to disorient or incapacitate targeted personnel. Operationally, the air-bursting fuze 40 can be set to detonate by illuminating the target with a laser operatively connected to a computer that is in turn operatively connected to the gun mount used to fire the projectile 10. The laser provides data to the computer, and the computer calculates the range of the target and communicates this information to an inductive coil attached to the gun mount's muzzle. As the projectile passes by the coil, the air-bursting fuze 40 is electronically adjusted or set for the projectile's anticipated flight path. The projectile 10 is aimed to a point in space adjacent to or above a target so that the fuze 40 continues traveling forward along the projectile's flight path after detonation so as minimize harm.

Other enhancing or additional non-lethal effects can be carried and delivered by the projectile to the vicinity of the target, including crystalline or gelatine type skin irritants, rubber pellets, and stink bomb material and other maloderants. In fact, it should be apparent to those skilled in the art that the projectile is a delivery device for any existing or future desired type of non-lethal effects. As shown in Figures 1 and 2, preferably the composite case 20 has cavities 48 prefabricated into the fuselage 26, wherein the non-lethal effects 50 are contained during gun system firing and flight of the projectile. By positioning the cavities 28 in the fuselage 26, the non-lethal effects will travel outwardly from the projectile's line of flight when the projectile 10 is exploded.

Although the preferred embodiment and various alternative embodiments of the non-lethal percussion projectile have been described herein, it should be recognized that numerous changes and variations can be made to these embodiments that are still within the spirit of the present invention. The scope of the present invention is to be defined by the claims.

CLAIMS:

1. A projectile for delivering a non-lethal weapon to a target area, said projectile launched from a conventional tube style weapon, said projectile comprising:
 - a frangible cylindrical body, said frangible cylindrical body having a tapered nose at a first end, a blunt tail section at the second end and a hollow payload section disposed between the first end and the second end;
 - a fuze disposed within the tapered nose section; and
 - an explosive payload contained within the hollow payload section and operably connected to the fuze; said frangible cylindrical body divisible into a plurality of individual low mass elements upon a controlled ignition by the fuze of the explosive payload; said explosive payload also creating a pressure wave.
2. The projectile of claim 1 further including a non-lethal payload imbedded within the frangible cylindrical body.
3. The projectile of claim 2 wherein the non-lethal payload includes a plurality of pellets, said pellets including an outer covering defining a non-lethal compound.
4. The projectile of claim 3 wherein the non-lethal compound is a skin irritant.
5. The projectile of claim 3 wherein the non-lethal compound is a malodorant.
6. The projectile of claim 1 further including an electromagnetic pulse device.
7. The projectile of claim 1 wherein the explosive payload is a thermobaric payload.

8. The projectile of claim 1 wherein the fuze is programmable for an air-burst ignition.
9. The projectile of claim 1 wherein the fuze is prefragmented.
10. The projectile of claim 1 further including a break away shell encapsulating the projectile, said break away shell including at least one obturator ring having a diameter slightly smaller than an inner diameter of the conventional tube style weapon; said break away shell separating from the projectile immediately after launch from the conventional tube style weapon.
11. The projectile of claim 1 wherein the frangible cylindrical body includes a fiber matrix construction, said fiber matrix construction composed of a plurality of fibers disposed to form a plurality of fiber matrix layers, said fiber matrix construction further including a fiber filler deposited into a plurality of voids between the plurality of fibers and between the plurality of fiber matrix layers.
12. The projectile of claim 11 wherein the frangible cylindrical body further includes an explosive layer disposed between fiber matrix layers.
13. The projectile of claim 11 wherein the frangible cylindrical body further includes a plurality of explosive areas disposed within voids of the fiber matrix construction.

14. A method for safely delivering a non-lethal effect to a target area, said method comprising;
- firing a projectile from a tube type weapon, said projectile including a fuze and an explosive payload within a casing;
 - activating the fuze within the projectile;
 - detonating the explosive payload within the projectile; said explosive payload creating a non-lethal shock wave;
 - controlling a casing particle size formed by the detonation of the explosive payload, said casing particle size predetermined by a fiber matrix construction of the casing, said fiber matrix construction composed of a plurality of fibers disposed to form a plurality of fiber matrix layers, said fiber matrix construction further including a fiber filler deposited into a plurality of voids between the plurality of fibers and between the plurality of fiber matrix layers; and
 - directing the fuze beyond the target area, said fuze directed by a fuze guide disposed between the fuze and the explosive payload.
15. The method of claim 14 wherein controlling casing particle size includes changing the fiber orientation.
16. The method of claim 14 wherein controlling casing particle size includes manipulating a fiber matrix formulation.
17. The method of claim 14 wherein controlling casing particle size includes controlling a fiber volume fraction.

18. The method of claim 14 wherein controlling casing particle size includes a predetermined scoring of the fiber matrix construction on the inside of the casing
19. The method of claim 14 wherein controlling casing particle size includes a secondary explosive layer or explosive areas within the fiber matrix construction that will further enhance the disintegration of the casing.
20. The method of claim 14 wherein the non-lethal effect further includes a skin irritant, a malodorant, an eye irritant, or an electromagnetic pulse.

ABSTRACT

The present invention is a projectile comprising a non-lethal payload, a frangible composite case, an air-bursting fuze, and at least one explosive. The projectile is adaptable to any medium or large caliber ammunition. After being launched from a gun system towards an intended target, the fuze mechanism triggers a first explosive charge that causes a blast force to disintegrate the composite case into sufficiently small particles so that the particles rapidly decelerate to a non-lethal state. The explosive charge may also create an overpressure wave to disorient or incapacitate the target. Other non-lethal payloads, such as aerosols or rubber pellets, may be included within the walls of the frangible case.

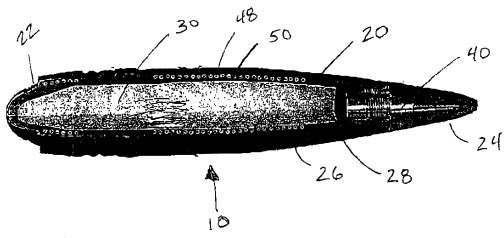


Figure 1

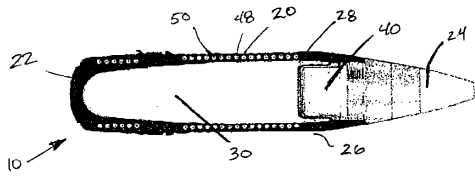


Figure 2

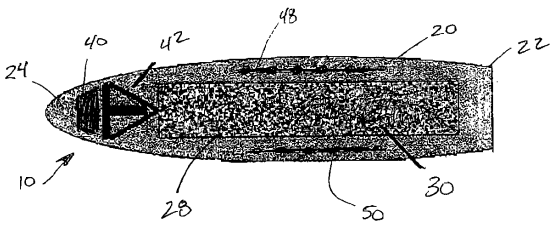


Figure 3

1

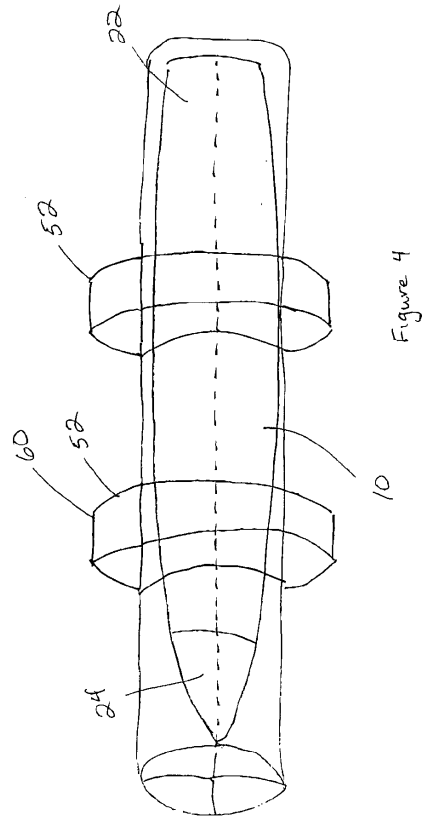


Figure 4

2