

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4249782号  
(P4249782)

(45) 発行日 平成21年4月8日(2009.4.8)

(24) 登録日 平成21年1月23日(2009.1.23)

(51) Int. Cl. F I  
**F 4 2 B 12/60 (2006.01)** F 4 2 B 12/60  
**F 4 1 H 11/02 (2006.01)** F 4 1 H 11/02

請求項の数 43 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-538333 (P2006-538333)                  (86) (22) 出願日 平成16年10月28日(2004.10.28)                  (65) 公表番号 特表2007-510127 (P2007-510127A)                  (43) 公表日 平成19年4月19日(2007.4.19)                  (86) 国際出願番号 PCT/US2004/036066                  (87) 国際公開番号 W02005/111531                  (87) 国際公開日 平成17年11月24日(2005.11.24)                  審査請求日 平成18年6月29日(2006.6.29)                  (31) 優先権主張番号 10/698,500                  (32) 優先日 平成15年10月31日(2003.10.31)                  (33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 503455363                  レイセオン カンパニー                  アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O                  2 4 5 1 ウォルサム ウィンター スト                  リート 8 7 0                  (74) 代理人 100110711                  弁理士 市東 篤                  (74) 代理人 100078798                  弁理士 市東 禮次郎                  (72) 発明者 ロイド, リチャード, エム                  アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O 2                  1 7 6, メルローズ, リンカーン・ストリ                  ート 7 1                  審査官 加藤 友也</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 飛来敵に対する車両搭載型の防護装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

飛来敵に対する車両搭載型防護システムにおいて、  
 飛来敵を感知するように編成した感知装置、並びに  
 運動エネルギーロッド群及びそのロッド群が所定方向に散開するように編成した照準可能な爆薬装置を内蔵した操縦可能な迎撃体と、その迎撃体を飛来敵に向けて操縦するように編成した探知サブシステムとを有する能動的防護システムを備え、  
 前記探知サブシステムにより迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かを判断し且つ衝突しないと判断した場合に前記ロッド群が飛来敵と車両との間の飛来敵の軌道上に分配ロッド雲を形成するように爆薬装置を起爆してなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 のシステムにおいて、前記飛来敵を、運動エネルギー・ラウンド兵器、成形爆薬ラウンド、熱ラウンド、ミサイル、砲、及び安定化ロッドからなる群から選んだ兵器としてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

【請求項 3】

請求項 1 のシステムにおいて、前記車両をタンクとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

【請求項 4】

請求項 1 のシステムにおいて、前記車両を人員輸送装甲車としてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 のシステムにおいて、前記迎撃体に、前記運動エネルギーロッド群格納用の複数のベイが設けられた弾頭を含めてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 6】

請求項 5 のシステムにおいて、前記複数のベイを、前記運動エネルギーロッド群が異なる所定方向に散開されて分配ロッド雲を形成するように方向付けしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 7】

請求項 1 のシステムにおいて、前記探知サブシステムに、前記迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かを判断するレーダーモジュールを含めてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

10

## 【請求項 8】

請求項 1 のシステムにおいて、前記探知サブシステムに、前記爆薬装置を起爆する信管制御ユニットを含めてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 9】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを高密度タンタル製としてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 10】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを、前記飛来敵との衝突時に崩壊しない延性のある組成のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

20

## 【請求項 11】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを六角形のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 12】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを円筒形断面のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 13】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを非円筒形断面のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 14】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを星形断面のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

30

## 【請求項 15】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを十字形断面のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 16】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを平坦な端面の皿型のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 17】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを平坦でないノーズ付きのものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

40

## 【請求項 18】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを尖ったノーズ付きのものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 19】

請求項 1 のシステムにおいて、前記運動エネルギーロッドを楔形ノーズ付きのものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

## 【請求項 20】

請求項 1 のシステムにおいて、前記爆薬装置の形状を、前記爆薬装置の起爆により運動エネルギーロッド群が所定方向に散開して分配ロッド雲を形成する形状としてなる車両搭載

50

型の対飛来敵防護システム。

【請求項 2 1】

請求項 1 のシステムにおいて、前記車両を BMP - 3 タンク、T - 8 0 M B T タンク、B M P - 3 ・ I C V タンク、A R E N A ・ A P S タンク、及び T - 8 0 U M 2 タンクからなる群から選んだタンクとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護システム。

【請求項 2 2】

飛来敵を感知し、  
運動エネルギーロッド群とそのロッド群が所定方向に散開するように編成した照準可能な爆薬装置とが内蔵された操縦可能な迎撃体を有する能動的防護システムを作動させ、  
前記迎撃体を飛来敵に向けて操縦し、  
前記迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かを探知し、  
前記迎撃体が飛来敵と衝突しない場合に、前記運動エネルギーロッド群が飛来敵と車両との間の飛来敵の軌道上に分配ロッド雲を形成するように爆薬装置を起爆してなる  
車両搭載型の対飛来敵防護方法。

10

【請求項 2 3】

請求項 2 2 の方法において、前記飛来敵を、運動エネルギー・ラウンド兵器、成形爆薬ラウンド、熱ラウンド、ミサイル、砲、及び安定化ロッドからなる群から選んだ兵器としてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 2 4】

請求項 2 2 の方法において、前記車両をタンクとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法

20

【請求項 2 5】

請求項 2 2 の方法において、前記車両を人員輸送装甲車としてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 2 6】

請求項 2 2 の方法において、前記迎撃体に、前記運動エネルギーロッド群格納用の複数のベイが設けられた弾頭を含めてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 2 7】

請求項 2 6 の方法において、前記複数のベイを、前記運動エネルギーロッド群が異なる所定方向に散開されて分配ロッド雲を形成するように方向付けしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

30

【請求項 2 8】

請求項 2 2 の方法において、前記迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かをレーダーモジュールにより探知してなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 2 9】

請求項 2 2 の方法において、前記爆薬装置を信管制御ユニットにより起爆してなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 3 0】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを高密度タンタル製としてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

40

【請求項 3 1】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを六角形のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 3 2】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを円筒形断面のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 3 3】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを非円筒形断面のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 3 4】

50

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを星形断面のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 3 5】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを十字形断面のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 3 6】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを平坦な端面付きのものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 3 7】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを皿型のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

10

【請求項 3 8】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを平坦でないノーズ付きのものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 3 9】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを尖ったノーズ付きのものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 4 0】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを楔形ノーズ付きのものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

20

【請求項 4 1】

請求項 2 2 の方法において、前記運動エネルギーロッドを、崩壊しない延性のある組成のものとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 4 2】

請求項 2 2 の方法において、前記爆薬装置の形状を、前記爆薬装置の起爆により運動エネルギーロッド群が所定方向に散開して分配ロッド雲を形成する形状としてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

【請求項 4 3】

請求項 2 2 の方法において、前記車両を BMP - 3 タンク、T - 8 0 M B T タンク、B M P - 3 ・ I C V タンク、A R E N A ・ A P S タンク、及び T - 8 0 U M 2 タンクからなる群から選んだタンクとしてなる車両搭載型の対飛来敵防護方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、タンク又は人員輸送装甲車等の車両に搭載型の対飛来敵（飛来する敵に対する）防護装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

ミサイル、飛行機、再突入ピークル（飛行体）その他の飛来敵に対する破壊手段は一次的に 3 分類、すなわち「衝突破壊型」ピークル、爆発破碎型弾頭、及び運動エネルギーロッド型弾頭の何れかに分類される。

40

【0 0 0 3】

典型的な「衝突破壊型」ピークルは、パトリオット、サッド（T H A A D）又は標準的ブロック I V ミサイルのようなミサイルによって、再突入ピークル又は他の飛来敵（標的）の近傍位置に向けて発射される。その破壊型ピークルは、操縦可能であり且つ再突入ピークルに衝突してこれを運用不能とするように設計される。しかし保護装置は、「衝突破壊型」ピークルを避けるように使用することができる。更に、飛来兵器には細菌戦用小型爆弾及び化学戦用小型弾頭を搬送するものがあり、たとえ「衝突破壊型」ピークルが正確に飛来敵に衝突しても 1 個以上の細菌戦用小型爆弾又は化学戦用小型弾頭が残って多くの被害者を生じさせることがあり得る。

50

## 【 0 0 0 4 】

爆発破砕型弾頭は、従来のミサイル運搬に適合するように設計される。爆発破砕型弾頭は、衝突破壊型ピークルと異なって操縦可能ではない。その代りに、ミサイル運搬装置が敵ミサイル又は他の飛来敵（標的）の近傍位置に到達すると、弾頭上に予め設けた金属ベルトが破裂して金属破片が高速度に加速されて標的に衝突する。これらの金属破片は必ずしも飛来敵を効果的に破壊するものではなく、この場合も細菌戦用小型爆弾及び/又は化学戦用小型弾頭が残り、多くの被害者を生じさせることがあり得る。

## 【 0 0 0 5 】

「衝突破壊型」ピークル及び爆発破砕型弾頭に関する付加的な詳細は、本発明者が著者である非特許文献 1 の教科書に開示されている。この教科書の第 5 章は運動エネルギーロッド型弾頭を提案している。

10

## 【 0 0 0 6 】

運動エネルギーロッド型弾頭の主要な利点は、1) その弾頭が「衝突破壊型」ピークルの場合には操縦の精度に依存しないこと、2) その弾頭が爆発破砕型弾頭よりも良好な貫通を与えることの 2 つである。本発明者が開発したこの技術を修正することにより、タンク又は人員輸送装甲車を打破るように設計された熱及びエネルギーのラウンド（round、塊）等の飛来敵を壊滅するように適応させることができる。

## 【 0 0 0 7 】

タンク、人員輸送装甲車等のような標的に飛来する最重要な飛来兵器の一つは、熱ラウンド（有形の投入量）又は運動エネルギーロッド（kinetic energy round、KER）である。運動エネルギーロッド（KER）は破壊又は偏向（向きを偏らせること）が極めて困難な運動エネルギーのラウンドであって、典型的には直径が約 1.27 ~ 2.54cm（0.5 ~ 1 インチ）で長さが約 76.2cm（約 30 インチ）である。KER は、約 1.6km/秒で移動し、タンクの装甲及び人員輸送装甲車を貫通するように設計される。KER 又は熱ラウンドのような飛来兵器に対抗する従来の能動的防護システム（active protection system、APS）及び方法は、小型の「衝突破壊型」ピークル及び従来型の爆発破砕型弾頭を含む。しかし、これらの従来型システム及び方法の典型例はこの種の飛来兵器に対して有効ではなく、「衝突破壊型」ピークルはしばしば狙った標的への衝突に失敗し、爆発又は破砕型弾頭は KER 又は熱ラウンドの壊滅又はその飛来路の偏向に有効ではない。その原因は、従来の爆発破砕型弾頭からの破片の約 97% が KER 又は熱ラウンドから離れる方向に放出されるからである。KER 又は熱ラウンドは非常に小さいので、大部分の破片は無駄になり、そのため従来のこの種の弾頭は、KER 又は熱ラウンドの破壊に必要な総合的衝突を達成できない。

20

30

## 【 0 0 0 8 】

【非特許文献 1】リチャード・ロイド著「従来の弾頭システム物理学及び工学的設計」アメリカ航空宇宙学会発行、宇宙学及び航空学の進歩の書籍シリーズ、Vol.179、ISBN1-56347-255-4

【特許文献 1】米国特許第 6 5 9 8 5 3 4 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6 7 7 9 4 6 2 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 7 0 4 0 2 3 5 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 7 0 1 7 4 9 6 号明細書

【特許文献 5】米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 0 5 5 4 9 8 号明細書

【特許文献 6】米国特許第 6 9 7 3 8 7 8 号明細書

【特許文献 7】米国特許第 6 9 1 0 4 2 3 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 9 】

従って本発明の目的は、熱ラウンド又は運動エネルギーロッド（KER）により構成される飛来敵に対する車両搭載型の防護システム及び方法を提供することにある。

## 【 0 0 1 0 】

40

50

本発明の他の目的は、飛来兵器を効果的に破壊するシステム及び方法を提供することにある。

【0011】

本発明の更なる目的は、飛来KER又は熱ラウンドを効果的に破壊又は破砕するシステム及び方法を提供することにある。

【0012】

本発明の更なる目的は、タンク攻撃ラウンド(tank rounds)、ミサイル及び砲火を効果的に破壊するシステム及び方法を提供することにある。

【0013】

本発明の更に他の目的は、飛来KER又は熱ラウンド等の兵器の飛行経路を効果的に移動又は偏向させてKER又は熱ラウンド等の兵器が狙った標的から外れるようにするシステム又は方法を提供することにある。

10

【0014】

本発明の更に他の目的は、タンク攻撃ラウンド(tank rounds)、ミサイル及び砲火の飛行経路を効果的に移動又は偏向させてタンク攻撃ラウンド、ミサイル及び砲火が狙った標的から外れるようにするシステム又は方法を提供することにある。

【0015】

本発明の更に他の目的は、防護兵器が飛来兵器と衝突しないか否かを判断し、衝突しない場合にも飛来兵器を効果的に破壊するシステム及び方法を提供することにある。

【0016】

20

本発明の更なる目的は、防護兵器が飛来兵器と衝突しないか否かを判断し、衝突しないと判断した場合にも飛来兵器の飛行経路を効果的に変更して飛来兵器が狙った標的から外れるようにするシステム又は方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明は、飛来敵を感知するように編成した感知装置と、(a)運動エネルギーロッド群及びそのロッド群が所定方向に散開するように編成した照準可能な爆薬装置を内蔵した操縦可能な迎撃体、及び(b)その迎撃体を飛来敵に向けて操縦するように編成した探知サブシステムとを有する能動的防護システムとの独特な組合せを用い、探知サブシステムにより迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かを判断し、衝突しないと判断した場合に運動エネルギーロッド群が飛来敵と車両との間の飛来敵の軌道上に分配ロッド雲(disbursed cloud)を形成するように爆薬装置を起爆することにより、飛来敵に対して真に効果的な車両搭載型の防護システム及び方法が実現できるとの知見に基づくものである。

30

【0018】

本発明の車両搭載型の対飛来敵防護システムは、飛来敵に対する車両搭載型防護システムであって、飛来敵を感知するように編成した感知装置、並びに運動エネルギーロッド群及びそのロッド群が所定方向に散開するように編成した照準可能な爆薬装置を内蔵した操縦可能な迎撃体と、その迎撃体を(飛来敵が遮られるように)飛来敵に向けて操縦するように編成した探知サブシステムとを有する能動的防護システムを備え、探知サブシステムにより迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かを判断し且つ衝突しないと判断した場合に運動エネルギーロッド群が飛来敵と車両との間の飛来敵の軌道上に分配ロッド雲(disbursed cloud)を形成するように爆薬装置を起爆することを特徴とする。

40

【0019】

本発明の一実施例においては、飛来敵を運動エネルギー・ラウンド兵器、成形爆薬ラウンド、熱ラウンド、ミサイル、砲、及び安定化ロッドからなる群から選んだ兵器とする。車両の一例はタンク又は人員輸送装甲車である。迎撃体には運動エネルギーロッド群を格納する複数のベイ(格納室又は格納区画)が設けられた弾頭を含めることができ、運動エネルギーロッド群が異なる所定方向に散開されて分配ロッド雲を形成するように複数のベイを方向付けすることができる。探知サブシステムには迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かを判断するレーダーモジュールを含めることができ、爆薬装置を起爆する信管制御ユニ

50

ットを含めることができる。運動エネルギーロッドは好ましくは高密度のタンタル製とすることができ、そのロッドは六角形のものとしてもよい。運動エネルギーロッドは、円筒形断面、非円筒形断面、星型断面、十字型断面、平坦な端面付き、平坦でないノーズ付き、尖ったノーズ付き、楔形ノーズ付き、又は平坦な端面の皿型とすることができる。また運動エネルギーロッドは、飛来敵との衝突時に崩壊しない延性のある組成とすることができる。爆薬装置の形状は、爆薬装置の起爆により運動エネルギーロッド群が所定方向に散開して分配ロッド雲を形成する形状とすることができる。

【0020】

車両は、BMP-3タンク、T-80MBTタンク、BMP-3・ICVタンク、AR  
ENA・APSタンク、及びT-80UM2タンクからなる群から選んだタンクとす  
ることができる。

10

【0021】

また本発明の他の特徴は車両搭載型の対飛来敵防護方法にあり、その方法は、飛来敵を感知し、運動エネルギーロッド群とそのロッド群が所定方向に散開するように編成した照準可能な爆薬装置とが内蔵された操縦可能な迎撃体を有する能動的防護システムを作動させ、迎撃体を飛来敵に向けて操縦し、迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かを探知し、迎撃体が飛来敵と衝突しない場合に、運動エネルギーロッド群が飛来敵と車両との間の飛来敵の軌道に分配ロッド雲が形成されるように爆薬装置を起爆するものである。

【0022】

以下に図示説明する好ましい実施例から本発明の他の目的、特徴、及び利点が当業者には明らかになる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、以下に開示する好ましい実施例だけでなく、他の実施例が可能であり、各種態様での実施及び応用が可能である。従って、本発明が以下に図示説明する構造及び部品配置の細部に限定されないことを理解すべきである。

【0024】

背景の項で説明したように、従来の弾頭設計及び方法では、運動エネルギーロッド(KER)又は熱ラウンド(成形チャージ、shaped charge)のような飛来敵を破片にまで破壊する硬質破壊(hard kill)を達成できない。従来の弾頭は、KER又は熱ラウンドに  
対し軟質破壊(soft kill)又は偏向を加えるに過ぎず、自軍基地内の例えばタンクや人  
員輸送装甲車等の車両に対して高い生存率を保証できない。図1に示すように、従来の爆  
発破砕型弾頭10は破片12を飛散させるが、破片12の大部分(例えば97%)は標的である  
飛来敵14(例えばKER又は熱ラウンド)に衝突しない。同一物を同一番号で示す図2に  
示すように、破砕型弾頭10は破片(貫通体)12の飛散パターン13を形成するが、例えばK  
ER等の飛来敵14に実際に衝突するのは、そのうち小部分16の破片12だけである。この例  
では、飛来敵14に衝突するのは破片12の僅か2~3%だけであり、97%の破片12は飛来  
敵14に当らず無駄になっている。上述したように小径のKER14に対して僅か2~3%の  
破片12しか衝突する可能性がなく、更に外れ距離(miss distance)が幾分大きい場合は  
、破片12が遠くへ飛んでしまうので飛散パターン13に孔が生じ、KER14が破片12と衝突  
することなく飛散パターン13内を通過する可能性が大きくなる。図1及び図2の従来の破  
砕型弾頭10は、破片12と飛来敵(例えばKER)14との衝突の総数が小さく、効果的に飛  
来敵14を破壊するか又はその飛行路を変更することができない。

30

40

【0025】

図3の従来の爆発型弾頭20も、KER14の効果的な破壊又は消滅を達成できない。この弾頭20は、衝撃波24によりフィン22を破壊してKER14の向き(飛行路)を偏向させることができるのみである。衝撃波24の圧力又は衝撃は極めて高速度で減衰するので、衝撃波24の展開は非常に高精度の信管タイミングを必要とし、二次的破壊(例えばフィン22又はKER14の破壊)を達成するためには外れ距離を小さくすることが要求される。

【0026】

50

非特許文献1は、「衝突破壊型」ビークル及び爆発破砕型弾頭に関する付加的な詳細を提供している。また、この教科書の第5章は照準可能な運動エネルギーロッド型弾頭を提案している。

【0027】

運動エネルギーロッド弾頭の重要な理論的利点は2つあり、それは1)「衝突破壊型」ビークルの場合ほどには正確な航法に依存しないこと、2)爆発破砕型弾頭に比して良好な貫通及びより高度のスプレー密度(spray density)を提供できることである。運動エネルギーロッドの弾頭及び貫入体(発射体)に関する更に詳細な説明は、2002年8月23日出願の米国特許出願第09/938,022号明細書(特許文献1)、2002年6月4日出願の米国特許出願第10/162,498号明細書(特許文献2)、2002年11月21日出願の米国特許出願第10/301,420号明細書(特許文献3)、2003年3月10日出願の米国特許出願第10/385,319号明細書(特許文献4)、2003年2月20日出願の10/370,892号明細書(特許文献5)、2003年6月5日出願の10/456,391号明細書(特許文献6)、及び2003年6月6日出願の10/456,777号明細書(特許文献7)に開示されている。

10

【0028】

本発明の背後にある一思想は、運動エネルギーロッド群とそのロッド群が飛来敵の所定方向に散開するように編成した照準可能な爆薬装置とが内蔵された操縦可能な迎撃体を散開することにある。本発明のシステム及び方法は、その迎撃体が飛来敵と衝突しないか否かを判断し、衝突しないと判断した場合に、迎撃体内の爆薬装置により運動エネルギーロッド群を飛来敵と車両との間の飛来敵の軌道上に分配ロッド雲を形成するように散開させることにより、飛来敵を効果的に破壊するか又はその飛行路を途絶させる。

20

【0029】

本発明によれば、KER又は熱ラウンド(成形チャージ)のような装甲貫入型の安定化ロッド(飛来敵)に対して硬質破壊を与える新規な能動的保護弾頭が提供できる。本発明の設計が従来の設計及び方法より優れている点は、照準可能な迎撃体の自重全体の約80%を貫入体とすることができることである。これにより、運動エネルギーロッド(貫入体)を単一方向に散開させて高密度の貫入体又は運動エネルギーロッドの分配雲を創出することができる。例えばKER又は熱ラウンド等の飛来敵ロッドがこの雲の中を進行すると、KER又は熱ラウンドが多数の小破片又は小片により破砕される。飛来敵であるKER又は熱ラウンドのロッド破片は所期目標到達前に崩落し、タンク、人員輸送装甲車等の保護が達成される。本発明による車両搭載型(車両ホム型)の対飛来敵防護システム及び方法は、現在の地上車両システムだけでなく、将来の地上車両システムにも適用できる。本発明による進歩的な弾頭システムは、全ての装甲破壊手段、特にKER、熱ラウンド、タンクラウンド、ミサイル及び砲火を含む飛来敵を効果的に偏向、粉碎又は硬質破壊(例えば粉碎)することができる。例えば高性能爆薬、多重爆発成形弾(Explosively Formed Projectile、EFP)弾頭等の従来の弾頭設計及び方法は、本発明の照準可能な運動エネルギーロッド弾頭よりも性能が劣る。従来の爆発のみの弾頭は、外れ距離(miss distance)を非常に小さくすることが求められ、信管の精度要求条件が極めて厳しい。従来の粉碎型弾頭は許容誤差の小さい迎撃体を必要とするが、その理由は高速放射体のタイミングが作動信管の要求条件に依存するからである。本発明による車両搭載型の対飛来敵防護システム及び方法は、全ての放射体を低速で散開するので信管(迎撃)条件を緩和することができる。且つ、例えばKER又は熱ラウンド等の飛来敵ロッドが通過する時に破壊される大きな放射体の分散雲(運動エネルギーロッド群の分散雲)を形成することができる。本発明に基づく模型及び設計の試算によれば、典型的な飛来敵に対して10~20の衝突の発生が見込まれ、それにより飛来敵が多数の小破片群に破壊されることが確認できた。

30

40

【0030】

図4の飛来敵120に対する本発明の車両搭載型防護システム100は、飛来敵120を感知するように編成した感知装置140を有する。感知装置140は、図5に示すような多方向レーダー探知装置(センサ)としてもよい。図4の飛来敵120の一例は、同図のタンク21又は人

50



員輸送装甲車19又は他の同様な車両等の装甲への貫入に使われる図6の運動エネルギーロッド(KER)15である。また飛来敵120は、多数の破片を発生してタンクへ貫入するように設計された図6の成形爆薬又は熱ラウンド17であってもよい。図示例の成形型爆薬ラウンド17は高性能爆薬(炸薬)190を含み、しばしば熱ラウンドと呼ばれる。この型の飛来敵弾頭は、タンク壁を高速で貫通し、全てのタンク部品を破壊する超高速ジェットを形成する。

【0031】

また図4の車両搭載型防護システム100は、図7Aに示すような能動的保護システム(APS)160を有する。能動的保護システム160は操縦可能な迎撃体18(図4に飛行状態で示す)を有し、その迎撃体18は、図8A~図8Cのような複数個の運動エネルギーロッド(KER)200の群と、KER200を例えば図4の飛来敵120に向かう矢印39のように予め定めた方向に散開するように編成された爆薬装置220とを含む。

10

【0032】

迎撃体18は、理想的には図8A~図8Cに細部を示す弾頭部48を有し、その弾頭部48に運動エネルギーロッド200の群を格納する複数のベイ(格納室又は格納区画)50、信管23、及び爆薬装置220を含める。図8Bは、複数個のベイ50中の1個を拡大して示したものである。図8Cの複数個のベイ50は、矢印25、26、28のように運動エネルギーロッド200が異なる向きに散開され、図4に示すように分配ロッド雲(disbursed cloud)34を形成するように方向付けられている。図4の分配ロッド雲34の形成には、図8Cにおける爆薬装置220の形状も貢献する。

20

【0033】

図9に示すように、タンク43に搭載の車両搭載型防護システム100における迎撃体18又は照準可能な爆薬装置220は、全ての運動エネルギーロッド(KER)200を飛来敵120の方向へ散開してKER200の高密度の分配雲34を形成し、その分配雲34が飛来敵120に衝突してこれを破壊する。

【0034】

一設計においては、図4及び図8A~図8Cの運動エネルギーロッド200を、タンタル製の六角形のものとする。典型的には、好ましい運動エネルギーロッド(発射体)は円筒形断面ではなく、むしろ星型又は十字型の断面であり得る。また運動エネルギーロッドには、尖ったノーズ又は楔形等の少なくとも非平面的ノーズ(平坦でないノーズ)を設けることができる。図10の運動エネルギーロッド240は尖ったノーズを有し、図11の発射体242は十字形断面のノーズを有する。他のエネルギーロッドの形状として、図12は星型(三星型)ロッド244、図13は(皿形)発射体246、図14は(円錐台形)発射体248、図15は楔形放射体250を示している。図16の運動エネルギーロッド又は発射体252は、星形横断面と、尖ったノーズと、平坦な遠位端とを有する。図17は特殊形状の発射体による梱包効率の向上を示し、従来は9本の円筒形貫入体又は発射体が格納されていた空間の中に16本の星形断面形状の発射体が梱包されている。本発明の運動エネルギーロッドの形状及び運用の更なる詳細については、上述した米国出願(特許文献1~6)を参照されたい。理想的には、運動エネルギーロッド200を延性のある組成として散開時(飛来敵との衝突時)の崩壊を防ぐ。

30

40

【0035】

また図7Aの能動的保護システム160は、飛来敵120を迎撃するための迎撃体18(図4参照)の操縦を支援するように編成した探知サブシステム30を含む。図7Aの探知サブシステム30は、図4の迎撃体18がその軌道32で示されるように飛来敵120に衝突するか否かを判断し、衝突しないと判断された場合は、図8A~図8Cの爆薬装置220の起爆によって飛来敵120と車両21との間の飛来敵120の軌道40上に運動エネルギーロッド群200の分配ロッド雲34(図4参照)を形成し、飛来敵120の軌道40を破壊又は分断する。

【0036】

図7Aの能動的保護システム160は図7Bのレーダーモジュール60を有し、そのレーダーモジュール60により図4の迎撃体18が飛来敵120に衝突しないか否かを判断している。

50

また図7Aの能動的保護システム160は、迎撃体18が飛来敵120に衝突しない場合に、爆薬装置220により運動エネルギーロッド200を図4の分配ロッド雲34が形成されるような方向に射出する。図4及び図7Aの各迎撃体18は、小型の分散アクチュエータ制御装置（divert actuator control、DAC）システム（図示せず）を有する。各DACシステムは、飛来敵120の型に応じた複数の小ノズル付きの推進薬を有する。DACは、飛来敵（又はラウンド）120にできるだけ近付けるように迎撃体18を点火する。理想的には弾頭を交戦の少し前に点火する。

【0037】

その結果として本発明による車両搭載型防護システム100（図4）は、たとえ迎撃体18が飛来敵と衝突しない場合であっても、配分された運動エネルギーロッド220により形成された分配ロッド雲（disbursed cloud）34によって飛来敵120の飛行経路を図示した軌道46及び47のように変更させ、飛来敵120の飛行経路を効果的に破壊するか又は中途遮断するので、飛来敵120は例えばタンク21又は人員輸送装甲車19等の目標車両の遙か前方に落下するか、又は矢印480で示すように飛来敵120を完全に破壊することができる。

【0038】

本発明の車両搭載型防護システム100は、典型的には図18に示すBMP-3・ICVタンク、図19に示すT-80UM2タンク、又は図20に示すT-80UM1（スノー・レオポード）タンク等のタンクに搭載することができる。図21は、図18のBMP-3・ICVタンクに取付けた図7Aの能動的保護システム160の拡大図である。本発明の他の実施例では、車両搭載型防護システム100を図4の人員輸送装甲車19のような人員運

【0039】

本発明による車両搭載型の飛来敵防護方法は、図4の飛来敵120を感知するステップ（図22のステップ1000）、図4及び図8A～図8Cに示す運動エネルギーロッド200の群とその運動エネルギーロッド200の群を所定方向に散開するように編成した照準可能な爆薬装置220とが内蔵された操縦可能な迎撃体18を有する図4及び図7Aの能動的防護システム160を作動するステップ（図22のステップ1020）、図4に示す飛来敵120を遮るように迎撃体18を操縦するステップ（図22のステップ1040）、図4に示す迎撃体18が飛来敵120に衝突しないか否かを検知し、迎撃体18が飛来敵120に衝突しない場合は、運動エネルギーロッド200の群を図4に示す飛来敵120と車両21又は人員輸送装甲車19との間の飛来敵120の軌道40上に分配ロッド雲34を形成するように図8A及び図8Cに示す爆薬装置220を起爆するステップ（図22のステップ1060）を含む。

【0040】

本発明の特定の特徴をある図面に示し他の図面に示さなかったが、それは本発明では任意の特徴を他の諸特徴の何れか又は全てと組合せることが可能だからである。本文における「含み（including）」、「からなり（comprising）」、「有し（having）」及び「付き（with）」の語は、広義且つ包括的に解釈し、構成要素間の物理的関連に限定されると解釈すべきではない。更に、本出願に記載した何れの実施例も、本発明を実施することが可能な唯一の実施例と理解すべきではない。

【0041】

当業者は、本発明の特許請求の範囲の枠内で他の実施例に想到することができるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】従来技術による爆発破砕型弾頭の典型的展開の図式的側面図である。

【図2】図1に示す従来技術による爆発破砕型弾頭の非効果的な破片分散パターンを示す図式的正面図である。

【図3】従来技術による爆発破砕型弾頭による衝撃波パターン展開を示す図式的な図である。

【図4】本発明による飛来敵の防護システム及び方法を示す図式的側面図である。

【図5】タンク搭載の本発明による感知装置の一例を示す図式的側面図である。

【図6】KER弾及び熱ラウンド弾を例示する図式的三次元図である。

【図7】本発明の能動的保護システムに関連する一次部品を示す図式的三次元図である。

【図8】本発明による操縦可能な迎撃体の弾頭部における複数のベイ（格納室）を示す図式的三次元図である。

【図9】高密度の運動エネルギーロッドの分配雲を形成するために全ての運動エネルギーロッドを飛来敵の方向に散開する本発明の迎撃体を示す図式的三次元図である。

【図10】本発明の迎撃体において有用な運動エネルギーロッドの形状の一例を示す図式的三次元図である。

【図11】本発明の迎撃体において有用な運動エネルギーロッドの形状の他の一例を示す図式的三次元図である。 10

【図12】本発明の迎撃体において有用な運動エネルギーロッドの形状の更に他の一例を示す図式的三次元図である。

【図13】本発明の迎撃体において有用な運動エネルギーロッドの形状の更に他の一例を示す図式的三次元図である。

【図14】本発明の迎撃体において有用な運動エネルギーロッドの形状の更に他の一例を示す図式的三次元図である。

【図15】本発明の迎撃体において有用な運動エネルギーロッドの形状の更に他の一例を示す図式的三次元図である。

【図16】本発明の迎撃体において有用な運動エネルギーロッドの形状の更に他の一例を示す図式的三次元図である。 20

【図17】本発明の迎撃体において有用な運動エネルギーロッドの形状の更に他の一例を示す図式的三次元図である。

【図18】本発明による対飛来敵防護システムを搭載したタンクの一例を示す図式的三次元図である。

【図19】本発明による対飛来敵防護システムを搭載したタンクの他の一例を示す図式的三次元図である。

【図20】本発明による対飛来敵防護システムを搭載したタンクの更に他の一例を示す図式的三次元図である。

【図21】図18のタンクに搭載した能動的保護システムを拡大して示す図式的三次元図である。 30

【図22】本発明による車両搭載型の対飛来敵防護方法における主要なステップを示す図式的ブロック図である。

【符号の説明】

【0043】

- |                               |                       |    |
|-------------------------------|-----------------------|----|
| 10... 爆発破砕型弾頭                 | 12... 破片              |    |
| 13... 飛散パターン                  | 14... 飛来敵（標的）         |    |
| 15... 運動エネルギーロッド（KER）         | 17... 成形爆薬又は熱ラウンド     |    |
| 18... 迎撃体                     | 19... 人員輸送装甲車         |    |
| 20... 爆発型弾頭                   | 22... フィン             | 40 |
| 23... 信管                      | 24... 衝撃波             |    |
| 25、26、28、39、480... 矢印         |                       |    |
| 30... 探知サブシステム                | 32... 軌道              |    |
| 34... 分配ロッド雲（disbursed cloud） |                       |    |
| 40... 軌道                      |                       |    |
| 43... タンク                     | 46、47... 軌道           |    |
| 48... 弾頭部                     | 50... ベイ（bay）         |    |
| 60... レーダーモジュール               | 62... 制御ユニット          |    |
| 100... 車両搭載型防護システム            | 120... 飛来敵            |    |
| 140... 感知装置                   | 160... 能動的保護システム（APS） | 50 |

- 190...高性能爆薬（炸薬）
- 200...運動エネルギーロッド（KER）
- 220...爆薬装填
- 240...尖ったノーズ付き運動エネルギーロッド
- 242...断面十字形ノーズ付き運動エネルギーロッド
- 244...断面星型形のロッド状運動エネルギーロッド
- 246...皿形の運動エネルギーロッド
- 248...円錐台形の運動エネルギーロッド
- 250...楔形放射体の運動エネルギーロッド
- 252...運動エネルギーロッド又は発射体

【図1】

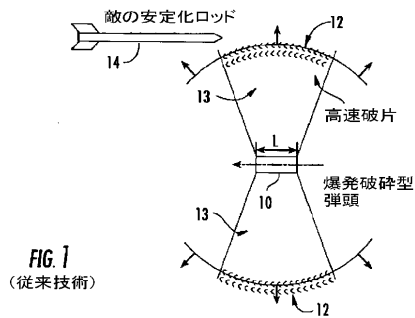


FIG. 1  
(従来技術)

【図3】

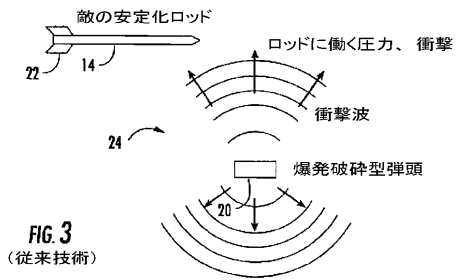


FIG. 3  
(従来技術)

【図2】

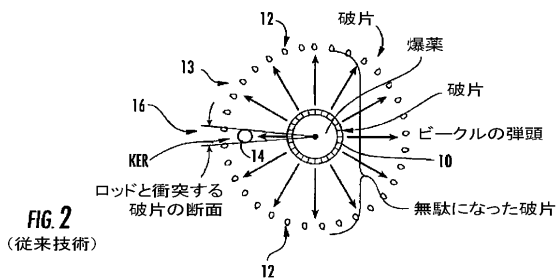


FIG. 2  
(従来技術)

【 図 4 】

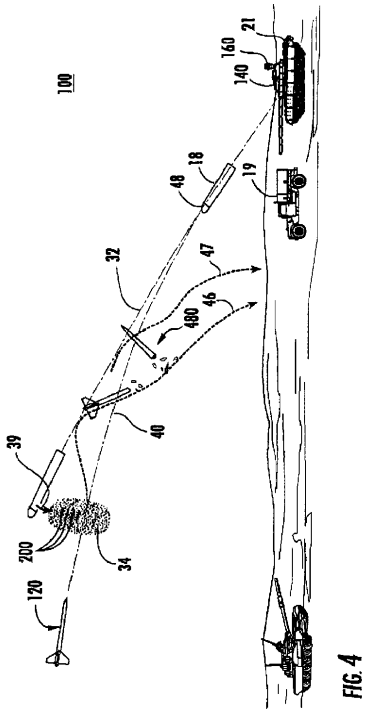


FIG. 4

【 図 5 】

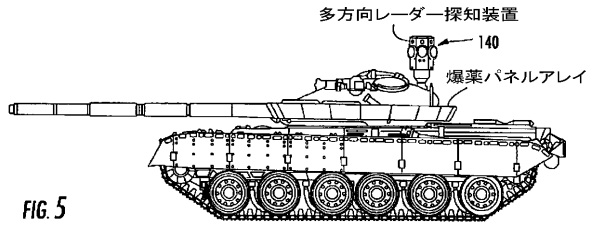


FIG. 5

【 図 6 】

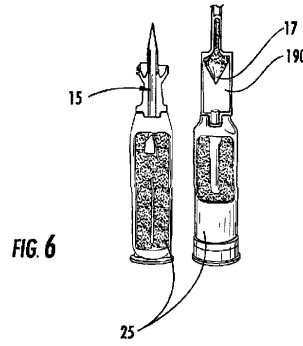


FIG. 6

【 図 7 】

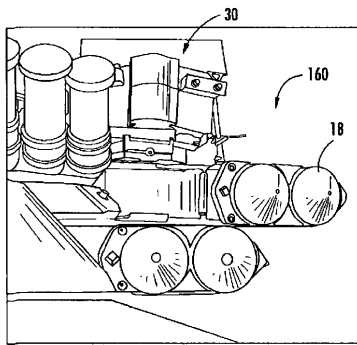


FIG. 7A

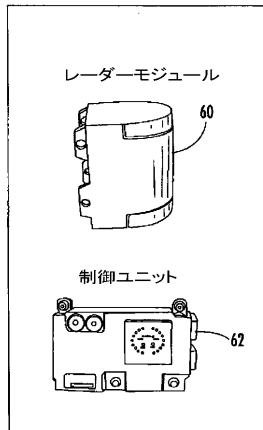


FIG. 7B

【 図 8 】

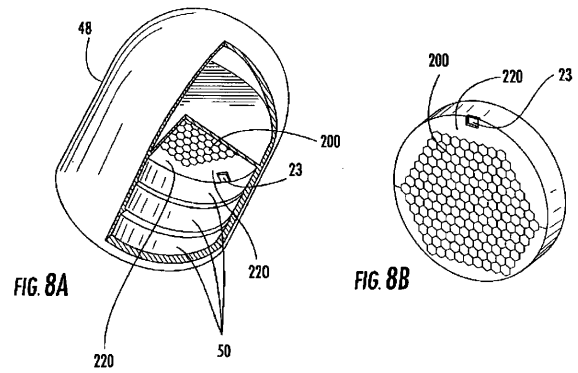


FIG. 8A

FIG. 8B

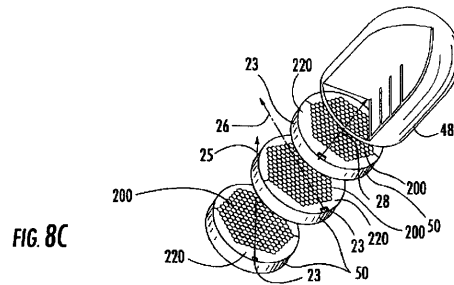


FIG. 8C

【 図 9 】

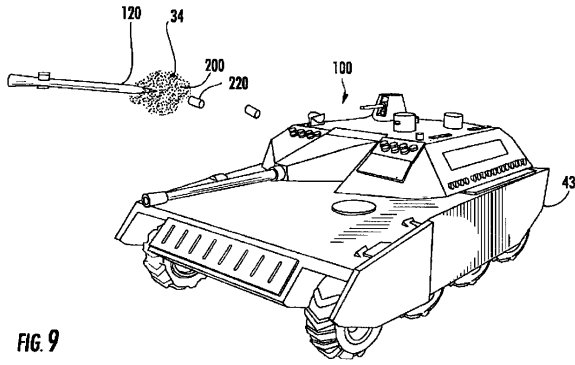


FIG. 9

【 図 10 】

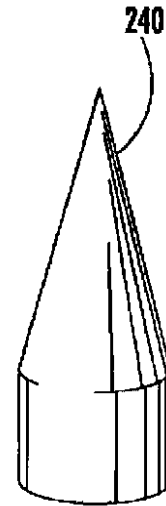


FIG. 10

【 図 11 】

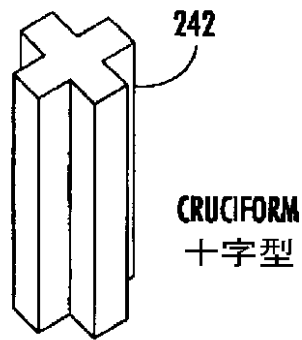


FIG. 11

CRUCIFORM  
十字型

【 図 13 】

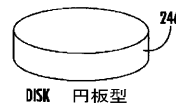


FIG. 13

DISK 円板型

【 図 14 】

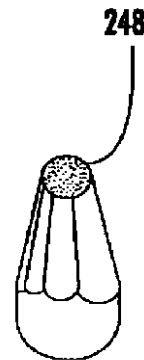


FIG. 14

TRUNCATED  
CONE  
円錐台型

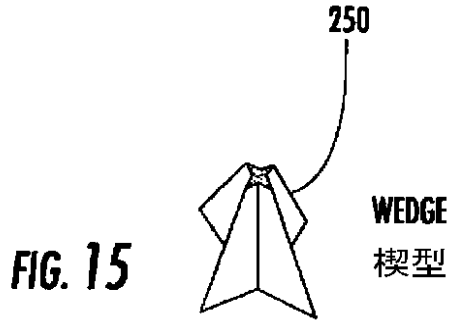
【 図 12 】



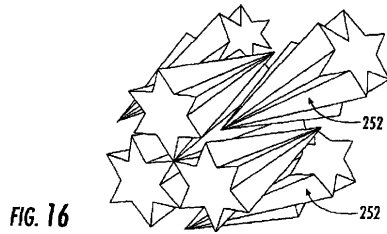
FIG. 12

TRISTAR  
星型  
(三星型)

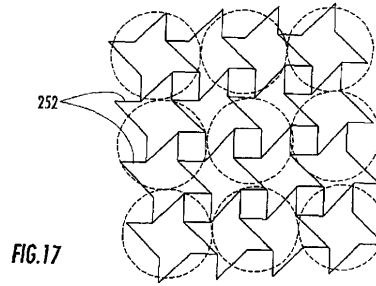
【図15】



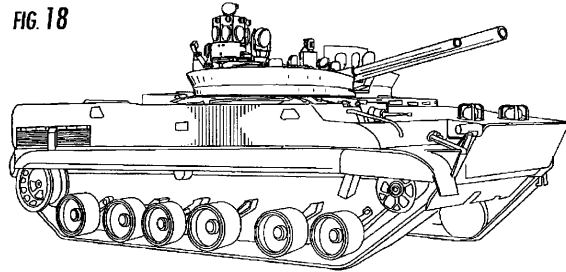
【図16】



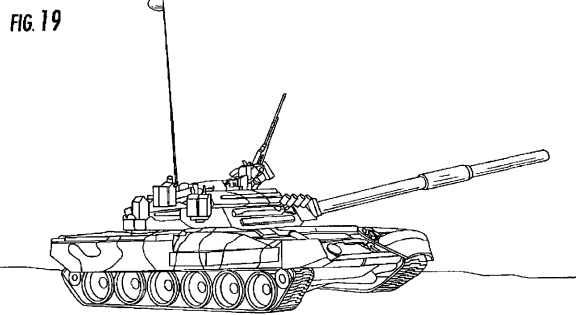
【図17】



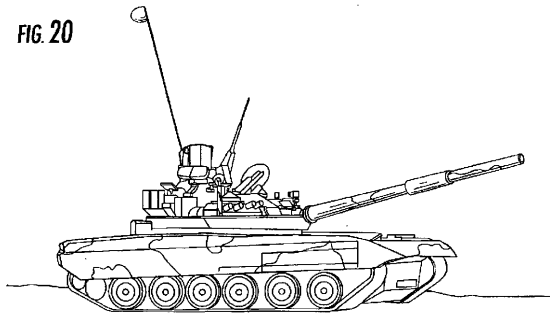
【図18】



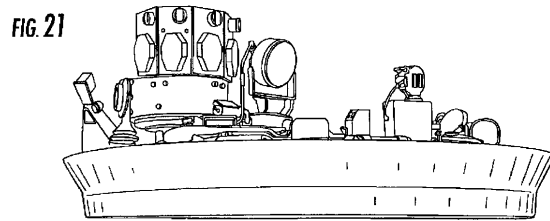
【図19】



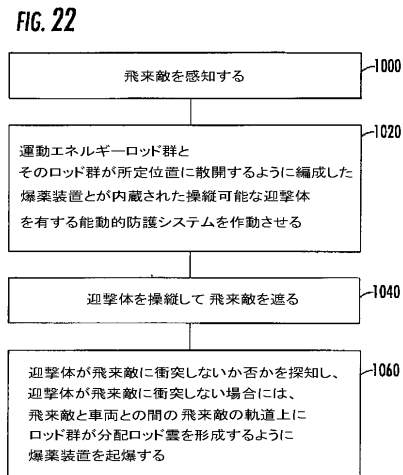
【図20】



【図21】



【図22】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第2554142(JP, B2)  
特開平06-273100(JP, A)  
実開昭63-018000(JP, U)  
米国特許第03565009(US, A)  
米国特許第06279478(US, B1)  
特開平01-296100(JP, A)  
特表2005-050836(JP, A)  
特表2006-526758(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F42B 12/60

F41H 11/02