

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-236399

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl.⁶

F 4 2 B 12/06

識別記号

庁内整理番号

F I

F 4 2 B 12/06

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-39296

(22) 出願日

平成8年(1996)2月27日

(71) 出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72) 発明者 道家 清孝

大分県大分市大字里2620番地 旭化成工業株式会社内

(72) 発明者 亀山 龍一郎

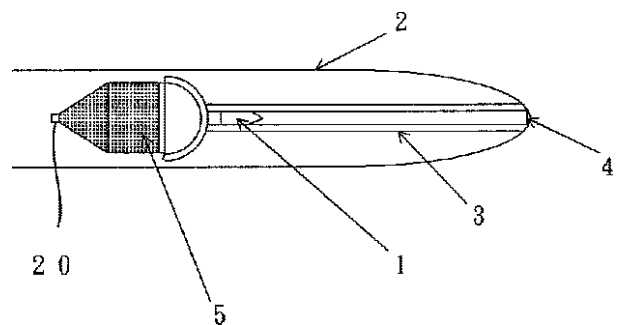
大分県大分市大字里2620番地 旭化成工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 超高速飛翔弾体用弾頭

(57) 【要約】

【課題】 現有のシステムが利用でき、繰り返し射撃が可能である超高速飛翔弾体用の弾頭を提供するものである。

【解決手段】 飛翔体の弾頭部に設けられる弾頭であって、爆薬駆動による爆縮法により高圧のプラズマを発生するプラズマ発生器と、その前方にその発生したプラズマを導く駆動チューブと駆動チューブの中に収納された弾体よりなることを特徴とする超高速飛翔弾体用弾頭である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 飛翔体の弾頭部に設けられる弾頭であって、爆薬駆動による爆縮法により高圧のプラズマを発生するプラズマ発生器と、その前方にその発生したプラズマを導く駆動チューブと駆動チューブの中に収納された弾体よりなることを特徴とする超高速飛翔弾体用弾頭。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超高速弾体を作りだす飛翔体の弾頭に関するものである。

【0002】

【従来の技術】超高速飛翔する弾体は、戦車等の装甲を貫通させるためにカインティックエネルギー弾として開発され、砲システムから発射される超高速弾体として使用され、一般的に徹甲弾と呼ばれている。この方法は、砲身内でサボに固定された弾体を発射薬の燃焼ガスで加速し、砲口を出る際に、サボを分離しその運動量を弾体側に供給し超高速飛翔する弾体を得るものである。その他に、超高速弾体を得るため、電磁砲（レールガン）、電熱化学砲等が提案され、開発が継続されている。又、ミサイルの領域でも炸薬を配備せずカインティックエネルギー弾として直接的に弾頭部が弾丸になる超高速飛翔体の開発がされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、徹甲弾では、戦車等の装甲が改良され、更に超高速の弾体が必要になり、徹甲弾の速度アップが検討されたが、高燃焼圧力が必要になり、砲身の限界により改良することが出来なかった。電磁砲の場合は、超高速で弾丸が電極として機能するレールを移動するため、レールの磨耗の問題が発生し、繰り返しの射撃に問題が発生した。又、電熱化学砲においても、その化学的な燃焼に電気的なエネルギーを付与することにより、その全体エネルギーを上げるため、砲身のエロージョンが発生し繰り返しの射撃に問題が発生した。それを、改良するためエネルギーを抑制することは、超高速弾体の速度が低下することになる。共に繰り返し射撃をする場合、超高速弾体を保持するための材料が大きな技術課題として有り、その開発のネックになっている。又、高圧電源の連続的確保の問題も技術的にあり、移動が簡単な高圧電源の確保も困難であるため、弾丸を発射させるシステムが簡単に移動でき、且つ連続的な射撃を実施する上で問題を残している。

【0004】またこれらの超高速弾体はその加速原理が異なるため、現在の砲システムで使用されているりゅう弾砲、戦車砲等で利用することは出来ない。さらに、ミサイルの領域でも炸薬を配備せずカインティックエネルギー弾として直接的に弾頭部が弾丸になる超高速飛翔体の開発がされているが、MACH 6 程度が限界であり、2000m/s 以上の速度を得ることはロケットモータの領域での限界が有り、対応することが困難であった。

そこで本発明は、超高速弾で問題となる材料技術を避け、現有のシステムが利用でき、繰り返し射撃が可能である超高速飛翔弾体用の弾頭を得ることを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、飛翔体の弾頭として爆薬駆動による爆縮法により高圧のプラズマを発生するプラズマ発生器と、その前方にその発生したプラズマを導く駆動チューブと、駆動チューブ内に収納した弾体よりなることを特徴とし、これによって超高速弾体を得ることができる。プラズマ発生器は、ポイテンコ型、同軸（ケトフ型）型、二重同軸型等があり、爆薬で希ガス等を圧縮し、プラズマを発生させるものであれば使用することが可能である。このポイテンコ型及び同軸型の概念図を図 4、図 5 に示す。

【0006】図 4 において、ポイテンコ型プラズマ発生器 5 は、雷管 20 又は雷管とプースタの組合せにより起爆された爆薬レンズ 21 で金属飛翔板 22 を飛ばし、ガス圧縮容器 23 に入った希ガス 25 等を圧縮することでプラズマを生成させる。金属飛翔板 22 が進むにつれ、圧縮断面積が小さくなるため希ガス 25 等の圧縮が促進される。この高温、高圧のプラズマが弾体を推進する。また図 5 において、同軸（ケトフ型）型プラズマ発生器 7 は、雷管 26 又は雷管とプースタの組合せにより起爆された外周部の爆薬 27 で金属管 28 内部にある希ガス 29 等を圧縮することでプラズマを生成させる。ポイテンコ型及び同軸型等で用いられる爆薬は液体爆薬でも固体爆薬でも使用することが可能であるが、弾頭等に用いる場合は、貯蔵上固体爆薬の方が管理上好ましい。又脆弱性の問題より PBX (Plastic Bonded Explosives) と呼ばれる分類の固体爆薬を用いることも可能である。

【0007】ポイテンコ型のガス圧縮容器 23 は金属容器を使用する。一般的には、銅、鉄等を使用する。同軸型で用いられる金属管 28 は、爆薬による圧縮上変形し易い金属がよく、一般的にはアルミニウム、銅等が用いられる。弾頭等に用いる場合は重量低減の観点及び変形速度の観点からアルミニウムの方が好ましい。但し、高加速度で飛翔する場合は、変形の問題より、その必要強度と圧縮上変形し易い特性をトレードオフし、形態を設定する必要が有る。

【0008】ダイヤフラム 24、30 は、希ガスのシール材及び爆薬で圧縮されたガス 25、29 で初期に弾体が移動しにくいよう、又は駆動チューブ 19 を減圧にする際はシール材として使用する。一般的に樹脂、金属を用いるが、その使用目的により、選択することが可能である。減圧にする場合は透過性の問題があり、金属を使用するほうがよい。但し、ダイヤフラムを破壊するエネルギーのロスを避けるためその質量を小さくするほうが好ましく、比重の低いアルミニウム等が使用される。ま

た使用条件下でその厚みは薄くする方がよい。前方のシールは、減圧保持、及び飛翔体が進行していく際、弾丸の先端で気流の乱れが発生しないよう、弾丸の外殻形状の確保するために使用される。この場合も、その破壊エネルギーロスを最小にするため、使用条件下で質量を適正化する必要がある。

【0009】プラズマ化させるガス25、29としては一般に希ガスが用いられる。希ガスとしては、アルゴン、ネオン、キセノン、クリプトン等が利用される。同一気体分子数であれば質量が高いほうが加速には有利であるが、入手性の問題より一般的にはアルゴンを使用する。またガスを入れる容器の耐圧が許せば大気より加圧してガスを封入することも可能である。これらのプラズマ発生器5、7とダイヤフラム24、30とを介して繋がれる駆動チューブ19は樹脂、金属でも可能である。但し、高加速度で飛翔する場合は、変形の問題より、その必要強度と圧縮上変形し易い特性をトレードオフし、形態を設定する必要がある。りゅう弾のような弾殻が有る場合は、その弾殻を利用して孔を開け、駆動チューブにすることが可能である。またプラズマ発生器より駆動チューブの径が小さい場合は、プラズマが駆動チューブに導かれやすいようになめらかな接続をするほうがよい。

【0010】駆動チューブ19内はガス、例えば空気が在ってもよいが、プラズマに先行して衝撃波が発生し、弾体を移動させる状況もあり、圧力を減圧しておいたほうが、衝撃波の影響がなく好ましい。その場合、1mmHg以下が良い。駆動チューブは長いほうがよいが、プラズマとなる空間内のガス量が高压プラズマとなり、駆動チューブ内でそのプラズマが膨張していく過程で弾体が加速されるため、プラズマ発生器と駆動チューブが配置される空間の大きさを考慮し、ガスを入れる容器と駆動チューブの大きさのバランスを設定する必要がある。弾体としては強度の高い金属が良く、一般的にはタングステン等が良い。但し、弾体の重量が増すとプラズマとなるガスと弾体の質量比が小さくなり速度が低下するため、比重が高いものはその大きさを適正化する必要がある。弾体としては、一つである必要はなく粒子状の弾体を複数個配置することも可能である。この場合、粒子状弾体の広がりを増やすために駆動チューブにテーパを設けることも可能である。

【0011】飛翔体としては、ロケットモータを推進力として飛翔するミサイル又はロケット、砲システムより発射薬で発射される砲弾又は射出機よりガス発生器で射出される迫撃砲弾等弾頭部を持つワンショットの飛翔体が利用でき、その前方部の弾頭部にプラズマ発生器と駆動チューブを配置する。雷管の起爆トリガーとしては、ミサイル及び砲弾で用いられる信管を利用することができ、近接信管、着発信管、時限信管等が使用できる。これらの信号を受け、点火回路により雷管を起爆させプラ

ズマ発生器を作動させる。雷管としては、高速応答性のある雷管が良い。

【0012】またプラズマ発生器と駆動チューブの機軸をシール部よりの情報と連動させ、飛翔体の機軸とプラズマ発生器と駆動チューブの機軸とをずらす装置と組み合わせることにより、その飛翔方向を制御することも可能である。またこれらのプラズマ発生器と駆動チューブの組み合わせを複数弾頭部に並列配置し、複数の弾体を発射することも可能である。更には、プラズマ発生器と複数の駆動チューブを組み合わせ、複数の弾体を発射することも可能である。またプラズマが導かれた駆動チューブを爆薬で圧縮することで追加加速をし、弾体の速度を更に出すことができる。

【0013】弾体の質量を重くすることは、破壊効果を上げる上で重要であるが、弾体の速度が低下する事になる。飛翔体にプラズマ加速システムを装備することにより、この補正が可能になる。飛翔体の速度としては、数百m/s～千数百m/sの範囲が得られ、弾体の初速としてその飛翔体の速度を利用することが出来る。それ故、2000m/s以上の速度を得る場合、その飛翔体の速度、質量、弾体の質量、プラズマ加速のバランスを取ることが可能になるため、その設計の範囲を拡大することが可能になる。このことにより、プラズマ加速とその飛翔体の持つ速度を付加し弾体の速度範囲を広げることが可能になる。又、目標物の近傍まで飛翔によりプラズマ加速システムを運ぶことにより、空気抵抗による速度減衰を抑制することが可能になり、高速が保持しやすくなる。又目標物の近傍ではプラズマ加速に用いた爆薬の二次効果による損害も期待できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0015】

【実施例】図1、図2、図3は本発明に関する弾頭の実施例を示す概要図である。なお、飛翔体の外径としては約155mmを使用した。図1において、飛翔体の弾頭部はポイテンコ型プラズマ発生器5(ダイヤフラム含む)、駆動チューブ3、弾体1、シール材4よりなる。プラズマ発生器5により発生したプラズマによりダイヤフラムが破壊され、発生したプラズマが減圧下の駆動チューブ内に導かれ、弾体1が加速され、シールを破って弾体1が放出される。爆薬は爆速約8000m/sのHMX系爆薬を用いた。駆動チューブ3の直径は約10mm、長さ約450mmの物を用い、圧縮器容器/駆動チューブ体積比は約5にした。その際、弾体1としてポリカーボネート1gを用い、その衝突圧力をシールの裏面に張りつけたマンガニンゲージで計測し約50GPaが得られた。この結果より速度を推定した結果、7～8km/sの速度が出ていることが推定された。この場合、弾体1をタングステンとして質量を15g程度に変更し

た場合、速度は2000m/s程度になり、これに数百m/s～千数百m/sの飛翔体2の速度を付加することにより、従来の徹甲弾では得られなかった2000m/s以上の速度を確保することが可能となる。

【0016】図2において、弾頭部は同軸(ケツフ型)型プラズマ発生器7(ダイヤフラム含む)、駆動チューブ3、弾体1、シール材6よりなる。作動の状況はポイテンコ型プラズマ発生器5と同じである。プラズマ加速部の長さは約500mm、駆動チューブの直径は約10mm、長さ約450mmのものを用い、圧縮器容器/駆動チューブ体積比は約5にした。爆薬は爆速約8000m/sのHMX系爆薬を用いた。その際、弾体1としてポリカーボネート1gを用い、その衝突圧力をマンガニンゲージで計測し、速度を推定した結果、ポイテンコ型と同様の値が得られた。

【0017】図3は同軸(ケツフ型)型プラズマ発生器7(ダイヤフラム含む)による弾頭部の他の例を示す。図2と異なる点は駆動チューブ8が弾丸の先端に行くにしたがい開いており、その中に粒状の弾体10を置き、プラズマでその粒状弾体10を加速する。この場合、駆動チューブ8のテーパを0.2度付け、長さ450mmで試験した結果、良好に加速され飛散することが確認された。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、現在の砲システム、ミサイルシステムの弾頭部に配置できる大きさのプラズマ加速システムを得ることができる。それにより、飛翔体としては、ロケットモータを推進力として飛翔するミサイル又はロケット、砲システムより発射薬で発射される砲弾又は射出機よりガス発生器で射出される迫撃砲弾等弾頭部を持つワンショットの飛翔体が利用でき、その前方部の弾頭部にプラズマ発生器と駆動チューブを配置することにより、レールガン等で問題であった連続的、繰り返し射撃が可能な超高速弾を得ることが可能である。また現在の砲システム、ミサイルシステムを利用できることにより容易に移動可能な射撃システムができるようになった。

【0019】弾体の速度としては、2000m/s以上を得られるようになり、従来の戦車砲で使われている徹甲弾以上の弾体速度が得られる。更に、飛翔体の速度としては、数百m/s～千数百m/sの範囲が得られ、弾

体の初速としてその飛翔体の速度を利用することが出来る。それ故、弾体の質量を上げることが可能になり、その設計の範囲を拡大することが可能になった。又、目標物の近傍まで飛翔体によりプラズマ加速システムを運ぶことにより、空気抵抗による速度減衰を抑制することが可能になり、高速が保持しやすくなる。また目標物の近傍ではプラズマ加速に用いた爆薬の二次効果による損害も期待できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の超高速飛翔弾体用弾頭を示す概要図である。

【図2】本発明の超高速飛翔弾体用弾頭の他の例を示す概要図である。

【図3】本発明の超高速飛翔弾体用弾頭の他の例を示す概要図である。

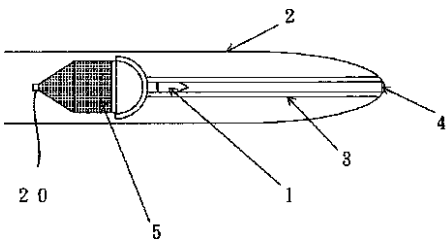
【図4】ポイテンコ型プラズマ発生器を示す概念図である。

【図5】同軸型プラズマ発生器を示す概念図である。

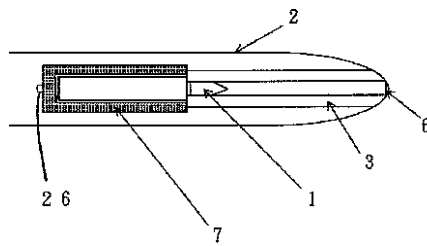
【符号の説明】

- | | | |
|----|----|---------------|
| 20 | 1 | 弾体 |
| | 2 | 飛翔体 |
| | 3 | 駆動チューブ |
| | 4 | シール |
| | 5 | ポイテンコ型プラズマ発生器 |
| | 6 | シール |
| | 7 | 同軸型プラズマ発生器 |
| | 8 | 駆動チューブ |
| | 9 | シール |
| | 10 | 粒状弾体 |
| 30 | 20 | 雷管 |
| | 21 | 爆薬レンズ |
| | 22 | 金属飛翔体 |
| | 23 | ガス圧縮容器 |
| | 24 | ダイヤフラム |
| | 25 | ガス |
| | 26 | 雷管 |
| | 27 | 爆薬 |
| | 28 | 金属管 |
| | 29 | ガス |
| 40 | 30 | ダイヤフラム |

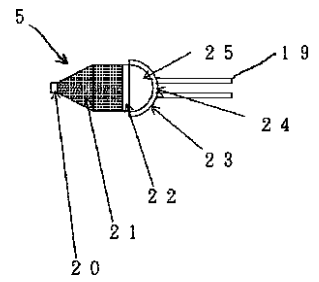
【図1】



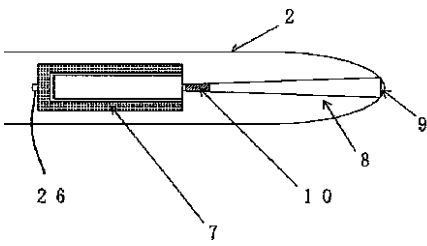
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

