

(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2009-115403

(P2009-115403A)

(43) 公開日 平成21年5月28日(2009.5.28)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**F 4 1 A 1/00 (2006.01)** F 4 1 A 1/00  
**F 4 2 B 5/02 (2006.01)** F 4 2 B 5/02

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-290248 (P2007-290248)  
 (22) 出願日 平成19年11月8日 (2007.11.8)

(71) 出願人 500302552  
 株式会社 I H I エアロスペース  
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号  
 (74) 代理人 100097515  
 弁理士 堀田 実  
 (74) 代理人 100136548  
 弁理士 仲宗根 康晴  
 (74) 代理人 100136700  
 弁理士 野村 俊博  
 (72) 発明者 嶋 圭一郎  
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会  
 社アイ・エイチ・アイ・エアロスペース内

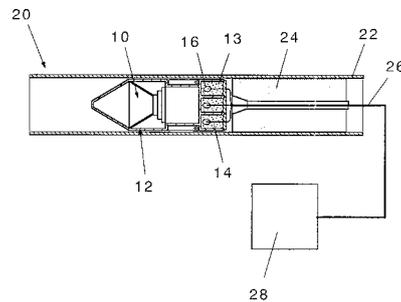
(54) 【発明の名称】 速度切換機構付き弾薬とこれを用いた火砲

(57) 【要約】

【課題】 使用する装薬量を瞬時に変更して射出速度を切り換えることができる速度切換機構付き弾薬と、これを用いたりゅう弾砲や迫撃砲などの火砲を提供する。

【解決手段】 弾薬 10 は、飛翔体 12、内部に発射薬 13 が装填された複数の中空薬室 14、および各発射薬 13 を独立に着火する複数の着火源 16 を備える。各中空薬室 14 は、発射筒 22 の内側と連通する開口と、その開口を気密に閉じる耐圧蓋 15 とを有し、耐圧蓋 15 は、内圧が外圧より高いときにのみ開口を開放する。火砲 20 は、発射筒 22 と着火装置 28 とを備え、着火装置 28 は、着火源 16 のうち一部又は全部を選択して着火する着火線 26 を有する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

火薬エネルギーを利用して発射筒から発射される飛翔体と、  
該飛翔体の後端部に独立して設けられ、内部に発射薬がそれぞれ装填された複数の中空薬室と、

該中空薬室内の各発射薬をそれぞれ独立に着火する複数の着火源とを備え、  
前記各中空薬室は、発射筒内と連通する開口と、該開口を気密に閉じる耐圧蓋とを有し

、  
該耐圧蓋は、内圧が外圧より高いときに前記開口を開放し、内圧が外圧より低いときに  
発射筒内の圧力に耐えて開口を気密に閉じ、

これにより複数のうち一部又は全部の中空薬室内の発射薬を選択して着火し射出速度を  
切り換える、ことを特徴とする速度切換機構付き弾薬。

## 【請求項 2】

前記複数の中空薬室は、発射筒の軸心に対して同心に形成された 2 又は 3 以上の同心薬室  
からなる、ことを特徴とする請求項 1 に記載の速度切換機構付き弾薬。

## 【請求項 3】

前記複数の中空薬室は、飛翔体の後端部に位置し互いに独立した同一の並列薬室からなる、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の速度切換機構付き弾薬。

## 【請求項 4】

速度切換機構付き弾薬を火薬エネルギーを利用して発射するため発射筒と、  
前記速度切換機構付き弾薬に着火するための着火装置とを備えた火砲であって、  
前記速度切換機構付き弾薬は、内部に発射薬がそれぞれ装填された複数の中空薬室と、  
該中空薬室の各発射薬をそれぞれ独立に着火する複数の着火源とを有し、  
前記着火装置は、前記着火源のうち一部又は全部を選択して着火する着火線を有し、  
これにより複数のうち一部又は全部の中空薬室内の発射薬を選択して着火し射出速度を  
切り換える、ことを特徴とする速度切換機構付き弾薬を用いた火砲。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、使用する装薬量を瞬時に変更して射出速度を切り換える速度切換機構付き弾  
薬とこれを用いた火砲に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

「火砲」とは、火薬エネルギーを利用して弾を発射する武器のうち、口径が 20 mm 以上  
の砲身を使用するものをいう。火砲は、加農砲、りゅう弾砲、迫撃砲、高射砲、無反動  
砲等に大別することができる。

「弾薬」とは、火砲で発射される弾とこれを発射するための発射薬とが結合されたもの  
をいう。弾薬は、それを発射する火砲に応じて、りゅう弾砲用弾薬、迫撃砲用弾薬、無反  
動砲用弾薬等と呼ばれる。

## 【0003】

火砲と弾薬は、例えば非特許文献 1 に詳しく記載されている。また本発明に関連する先  
行文献として例えば特許文献 1 が既に開示されている。

## 【0004】

特許文献 1 の「自走式りゅう弾砲の弾丸・装薬自動給弾薬装置」は、車体上のりゅう弾  
砲の後部の砲俯仰部に自動給弾薬機及び自動装填機を設け、砲を俯仰させた状態で弾丸及  
び装薬の供給及び装填を行うことを目的とする。

このため、この発明による自走式りゅう弾砲の弾丸・装薬自動給弾薬装置は、図 6 に示  
すように、りゅう弾砲 51 の後部の砲俯仰部 52 に弾丸 53 の自動給弾機 54 及び弾丸用  
自動装填機 55 と、装薬 56 の自動給薬機 57 及び装薬用自動装填機 58 とを設け、りゅう  
弾砲 51 の砲俯仰角範囲内で自動給弾薬及び装填ができるようにしたものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【非特許文献1】「火器弾薬ハンドブック」、弾道学研究会、財団法人防衛技術協会

【 0 0 0 6 】

【特許文献1】特開2006-97910号公報、「自走式りゅう弾砲の弾丸・装薬自動給弾装置」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

図7は、火砲の1つである従来の無反動砲の模式図である。この図において、61は弾（飛翔体）、62は砲身（発射筒）、63はカウンタース、64は発射薬、65は着火線である。 10

かかる無反動砲は以下のように作動する。

(1) 砲身62内に装填された発射薬64を着火線65により着火する。

(2) 発射薬64の燃焼ガスが発生し、砲身内の圧力が上昇する。

(3) 圧力による荷重を受けた弾61が砲身内を移動し、砲口より射出されるまで加速される。

(4) 弾61は発射薬量64（付与された砲内圧力時間積）に応じた射出速度を得て、既定の弾道で目標へ投射される。

【 0 0 0 8 】

なおカウンタース63は、砲身内の圧力により後方に投射され、弾61の発射による衝撃を緩衝するようになっている。かかる無反動砲は、りゅう弾砲や迫撃砲として用いる。 20

【 0 0 0 9 】

上述したりゅう弾砲や迫撃砲では、その射距離の調整は一般に射角と装薬量を加減することで行われる。

しかし、人員携行式りゅう弾砲等の場合、器材として一定量の発射薬が装填済みであり、射撃時に薬量調整はできない。そのため、予め規定された弾道（射出速度）のみでの運用となる。

また、迫撃砲の場合、射撃前に、弾道・射距離（射出速度）に応じた量の発射薬を人員により砲弾に装着する必要がある。運用には砲側への人員配置が不可欠な上、砲弾準備には一定の時間が必要となり、即応性に劣る問題点がある。 30

【 0 0 1 0 】

本発明は、上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、使用する装薬量を瞬時に変更して射出速度を切り換えることができる速度切換機構付き弾薬と、これを用いたりゅう弾砲や迫撃砲などの火砲を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、火薬エネルギーを利用して発射筒から発射される飛翔体と、該飛翔体の後端部に独立して設けられ、内部に発射薬がそれぞれ装填された複数の中空薬室と、 40

該中空薬室内の各発射薬をそれぞれ独立に着火する複数の着火源とを備え、

前記各中空薬室は、発射筒内と連通する開口と、該開口を気密に閉じる耐圧蓋とを有し、

該耐圧蓋は、内圧が外圧より高いときに前記開口を開放し、内圧が外圧より低いときに発射筒内の圧力に耐えて開口を気密に閉じ、

これにより複数のうち一部又は全部の中空薬室内の発射薬を選択して着火し射出速度を切り換える、ことを特徴とする速度切換機構付き弾薬が提供される。

【 0 0 1 2 】

本発明の好ましい実施形態によれば、前記複数の中空薬室は、発射筒の軸心に対して同心に形成された2又は3以上の同心薬室からなる。 50

## 【0013】

また本発明の好ましい別の実施形態によれば、前記複数の中空薬室は、飛翔体の後端部に位置し互いに独立した同一の並列薬室からなる。

## 【0014】

また本発明によれば、速度切換機構付き弾薬を火薬エネルギーを利用して発射するため発射筒と、

前記速度切換機構付き弾薬に着火するための着火装置とを備えた火砲であって、

前記速度切換機構付き弾薬は、内部に発射薬がそれぞれ装填された複数の中空薬室と、該中空薬室の各発射薬をそれぞれ独立に着火する複数の着火源とを有し、

前記着火装置は、前記着火源のうち一部又は全部を選択して着火する着火線を有し、

これにより複数のうち一部又は全部の中空薬室内の発射薬を選択して着火し射出速度を切り換える、ことを特徴とする速度切換機構付き弾薬を用いた火砲が提供される。

## 【発明の効果】

## 【0015】

上記本発明の構成によれば、弾薬（速度切換機構付き弾薬）が、飛翔体の後端部に複数の中空薬室を有し、火砲が中空薬室の各発射薬の着火源のうち一部又は全部を選択して着火する着火装置を有するので、一部又は全部の中空薬室内の発射薬を選択して着火し飛翔体の射出速度を瞬時に切り換えることができる。

## 【0016】

また、前記各中空薬室の耐圧蓋は、内圧が外圧より高いときに前記開口を開放し、内圧が外圧より低いときに発射筒内の圧力に耐えて開口を気密に閉じるように構成されているので、着火装置で着火されていない中空薬室内の圧力は、着火後の発射筒内圧力よりは低いため、着火されていない中空薬室の発射薬が作動することはない。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお各図において、共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明は省略する。

## 【0018】

図1は、本発明による速度切換機構付き弾薬の第1実施形態図であり、図2(A)はそのA-A断面図である。

図1において、本発明の速度切換機構付き弾薬10は、飛翔体12、複数の中空薬室14及び複数の着火源16を備える。

## 【0019】

飛翔体12は、いわゆる弾または弾体であり、火薬エネルギーを利用して発射筒（図示せず、図3参照）から発射される。この例において、弾頭部11が飛翔体12内に格納されている。なお、弾頭部11および飛翔体12の構成はこの例に限定されず、自由に構成することができる。

## 【0020】

複数の中空薬室14は、飛翔体12の後端部（図1で右端）に独立して設けられ、内部に発射薬13がそれぞれ装填されている。

図2(A)に示すように、この例では、複数の中空薬室14は、発射筒の軸心に対して同心に形成された2つの同心薬室14a, 14bからなる。なお本発明はこの例に限定されず、同心に形成された3以上の同心薬室であってもよい。

発射薬13は、りゅう弾砲や迫撃砲に用いられる通常の装薬であるが、中空薬室毎に異なる装薬を用いてもよい。

## 【0021】

複数の着火源16は、中空薬室14の各発射薬13をそれぞれ独立に着火する。着火源16は、好ましくは、りゅう弾砲や迫撃砲に用いられる通常の着火薬である。しかし本発明はこれに限定されず、着火薬の代わりに着火栓（スパークプラグ等）を用いてもよい。また、着火薬又は着火栓を後述する着火線26を用いずに、ワイヤレスで作動できるよう

10

20

30

40

50

にしてもよい。

【0022】

図1において、各中空薬室14は、発射筒の内側と連通する開口と、この開口を気密に閉じる耐圧蓋15とを有する。

図2(A)の例において、同心に形成された2つの同心薬室14a, 14bの開口は内側の円形開口と外側のリング状開口であり、開口を閉じる耐圧蓋15は、それぞれ円形とリング状の平板である。

【0023】

耐圧蓋15は、中空薬室14の内圧が外圧(発射筒の内圧)より高いときにのみ開口を開放するように構成されている。また、中空薬室14の内圧が外圧(発射筒の内圧)より低いときには、発射筒内の圧力に耐えて開口を気密に継続して閉じるように、耐圧蓋15は構成されている。

耐圧蓋15の構造は、この例では開口より大きい平板からなり、その周囲を開口周縁に接着又は溶接したものである。しかし本発明は、内圧が外圧より高いときにのみ開口を開放するように構成されている限りで、この構成に限定されない。

【0024】

図2(B)は、本発明による速度切換機構付き弾薬の第2実施形態における図2(A)と同様の断面図である。

【0025】

この例において、複数の中空薬室14は、飛翔体12の後端部に位置する互いに独立した同一の並列薬室14cからなる。同一の並列薬室14cは、この例ではそれぞれ独立した薬莢17を有する中空円筒形であり、同一量の発射薬13が装填されている。

なお、本発明はこの構成に限定されず、例えば、ハニカム形状の薬莢又は隔壁であってもよい。

【0026】

図3は、上述した速度切換機構付き弾薬10を用いる本発明による火砲の模式図である。

この図において、22は砲身(発射筒)、24はカウンタース、26は着火線、28は着火装置である。

この例において、本発明の火砲20は、無反動式のりゅう弾砲又は迫撃砲であるが、本発明はこれに限定されず、無反動式以外の火砲であってもよい。

【0027】

カウンタース24は、砲身22内の圧力により後方(図で右側)に投射され、弾薬10の発射による衝撃を緩衝するようになっている。

着火装置28は、速度切換機構付き弾薬10に着火する機能を有し、着火線26を介して、弾薬10の着火源16のうち一部又は全部を選択して着火する。着火装置28は、弾薬10の着火源16のうち一部又は全部を選択するための切換スイッチ、又は接点を有し、着火直前に任意に選択できるようになっている。

なお、上述したように、弾薬10の着火薬又は着火栓を着火線26を用いずに、着火装置28からワイヤレスで作動できるようにしてもよい。

【0028】

本発明の火砲20は以下のように作動する。

(1)速度切換機構付き弾薬10の各中空薬室14に装填された発射薬13のうち一部又は全部を着火装置28で選択し、着火線26および着火源16を介して着火する。

(2)選択された発射薬13の燃焼ガスが発生し、砲身22内の圧力が上昇する。

(3)圧力による荷重を受けた弾薬10が砲身内を移動し、砲口(図で左端)より射出されるまで加速される。

(4)弾薬10は選択された発射薬13の量(付与された砲内圧力時間積)に応じた射出速度を得て、既定の弾道で目標へ投射される。

【0029】

10

20

30

40

50

図4は、本発明の弾薬10と火砲20の使用状態を示す模式図である。この図において、(A)は2つの同心薬室14a, 14bのうち内側の薬室14aの発射薬13のみを着火した場合、(B)は外側の薬室14bの発射薬13のみを着火した場合を示している。

なお、この例において、弾薬10は、図2(A)の第1実施形態の弾薬である。

【0030】

図4(A)では、内側の薬室14aの発射薬13の量が外側より少ないので、選択された発射薬13の燃焼ガス1により上昇する砲身内の圧力は相対的に低く、砲口より射出される弾薬10の射出速度2も相対的に低くなる。

また、図4(B)では、外側の薬室14bの発射薬13の量が内側より多いので、選択された発射薬13の燃焼ガス1により上昇する砲身内の圧力は相対的に高く、砲口より射出される弾薬10の射出速度2も相対的に高くなる。

なお、内側と外側の両方着火した場合には、発射薬13の量が外側のみよりも多いので、砲身内の圧力はさらに高く、砲口より射出される弾薬10の射出速度もさらに高くなる。

【0031】

従って、図2(A)の第1実施形態の弾薬10を用いる場合、内側、外側の2つ同心薬室14a, 14bのうち一部又は全部の中空薬室内の発射薬を選択して着火することにより、射出速度2を高速、中速、低速の3通りに切り換えることが瞬時にできる。

【0032】

また、図2(B)の第2実施形態の弾薬10を用いる場合には、7つの同一の並列薬室14cのうち一部又は全部の並列薬室内の発射薬を選択して着火することにより、射出速度を7通りに切り換えることができる。

【0033】

図5は、本発明の弾薬10と火砲20の使用形態を示す模式図である。この図において、(A)は射出速度が低速の場合、(B)は射出速度が高速の場合を示している。

なお、この例において、火砲20は、遠隔操作式旋回俯仰ランチャである。

【0034】

例えば、本発明の弾薬10を薬量選択型ガス発生機構付き多目的弾(対装甲用HEAT/対人用調整破片の複合弾頭)として用いた場合、単一の器材(弾)かつ砲側人員配置なしで、目標の種別(車両/人員)・距離(近距離/遠距離)に応じた最適な弾道(射出速度)を設定、即時対処(攻撃)が可能となる。

【0035】

すなわち、目標の種別が、人員3(例えば兵士)である場合、或いは目標の距離が近距離である場合には、図5(A)のように、射出速度を低速に瞬時に切り換え、低速・曲射弾道で弾薬10を発射することができる。これにより、弾薬10を人員近傍の地面(土、アスファルト)へ弾着させて、調整破片効果を発揮することができる。

また、目標の種別が、車両4(例えば戦車)である場合、或いは目標の距離が遠距離である場合には、図5(B)のように、射出速度を高速に瞬時に切り換え、高速・直射弾道で弾薬10を発射することができる。これにより、軽装甲ボディ等へ直撃し、HEAT効果を発揮することができる。

【0036】

上述したように、本発明の構成によれば、弾薬10(速度切換機構付き弾薬)が、飛翔体12(弾)の後端部に複数の中空薬室14を有し、火砲20が中空薬室14の各発射薬13の着火源16のうち一部又は全部を選択して着火する着火装置28を有するので、一部又は全部の中空薬室14内の発射薬13を選択して着火し飛翔体の射出速度を切り換えることができる。

【0037】

また、各中空薬室14の耐圧蓋15は、内圧が外圧より高いときに開口を開放し、内圧が外圧より低いときに発射筒内の圧力に耐えて開口を気密に閉じるように構成されているので、着火装置28で着火されていない中空薬室14内の圧力は、着火後の発射筒内圧力

10

20

30

40

50

よりは低いため、着火されていない中空薬室の発射薬が作動することはない。

【0038】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更できることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明による速度切換機構付き弾薬の第1実施形態図である。

【図2】図1のA-A断面図(A)とその第2実施形態図(B)である。

【図3】弾薬10を用いる本発明による火砲の模式図である。

【図4】本発明の弾薬10と火砲20の使用状態を示す模式図である。

【図5】本発明の弾薬10と火砲20の使用形態を示す模式図である。

【図6】特許文献1の「自走式りゅう弾砲の弾丸・装薬自動給弾装置」の模式図である。

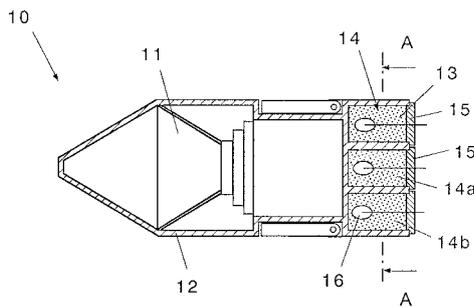
。【図7】火砲の1つである従来の無反動砲の模式図である。

【符号の説明】

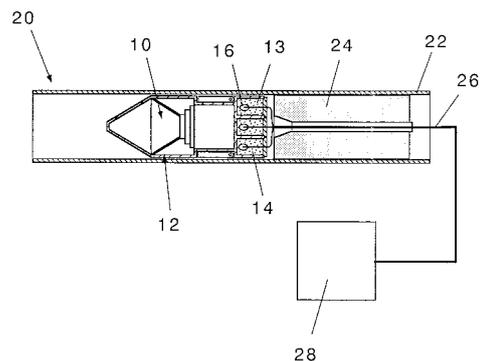
【0040】

- 1 燃焼ガス、2 射出速度、3 人員(兵士)、4 車両(戦車)、
- 10 弾薬(速度切換機構付き弾薬)、11 弾頭部、
- 12 飛翔体(弾)、13 発射薬、14 中空薬室、
- 14a, 14b 同心薬室、14c 薬室、
- 15 耐圧蓋、16 着火源、17 薬莖、
- 20 火砲、22 砲身(発射筒)、
- 24 カウンターマス、26 着火線、
- 28 着火装置

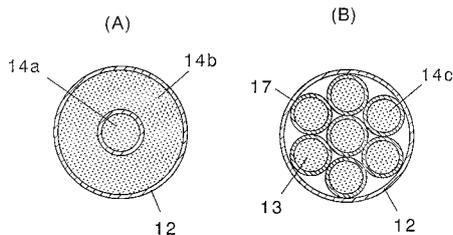
【図1】



【図3】



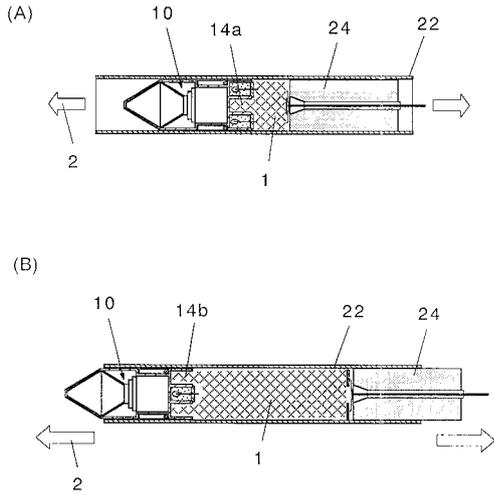
【図2】



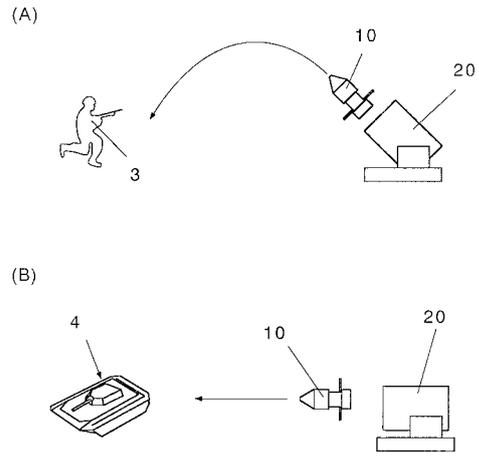
10

20

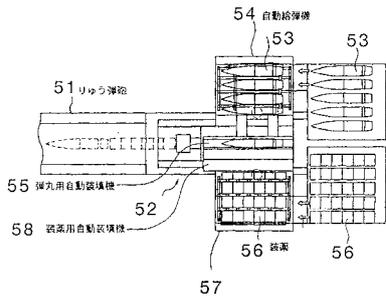
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

