

(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2017-155653

(P2017-155653A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
FO2K	9/24	(2006.01)	FO2K 9/24
F42B	10/30	(2006.01)	F42B 10/30
FO2K	9/36	(2006.01)	FO2K 9/36
FO2K	9/10	(2006.01)	FO2K 9/10

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-39716 (P2016-39716)
 (22) 出願日 平成28年3月2日 (2016.3.2)

(71) 出願人 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 安倍 智宏
 岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社 岐阜工場内
 (72) 発明者 渡辺 清幸
 岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社 岐阜工場内
 (72) 発明者 西川 達哉
 岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社 岐阜工場内

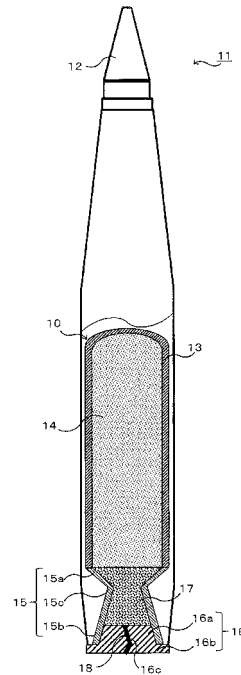
(54) 【発明の名称】 ロケットモータ

(57) 【要約】

【課題】 発射時における固体推進薬 14 の耐衝撃性の向上を図ったロケットモータ 10 を提供する。

【解決手段】 ロケットモータ 10 は、後端開口を有するケース 13 と、前記ケース 13 に装填された固体推進薬 14 と、前記ケース 13 の前記後端開口に取り付けられ、前記固体推進薬 14 の燃焼ガスの噴射口を有するノズル 15 と、前記ノズル 15 の前記噴射口を覆う蓋 16 と、前記固体推進薬 14 と前記蓋 16 との間で前記ノズル 15 に充填された火薬 17 と、を備えている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

後端開口を有するケースと、
前記ケースに装填された固体推進薬と、
前記ケースの前記後端開口に取り付けられ、前記固体推進薬の燃焼ガスの噴射口を有するノズルと、
前記ノズルの前記噴射口を覆う蓋と、
前記固体推進薬と前記蓋との間で前記ノズルに充填された燃焼剤と、を備えている、ロケットモータ。

【請求項 2】

前記蓋の内面と外面との間を貫通する孔と、
前記孔に配された点火薬と、をさらに備えている、請求項 1 に記載のロケットモータ。

【請求項 3】

前記燃焼剤は、無酸素状態で燃焼可能である、請求項 1 または 2 に記載のロケットモータ。

【請求項 4】

前記蓋は、前記ノズル内に挿入される栓部分を有している、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のロケットモータ。

【請求項 5】

前記ケースにおいて前記固体推進薬の内表面に囲まれる中空部と、
前記中空部において前記固体推進薬の内表面を支持する支持部材と、をさらに備えている、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のロケットモータ。

【請求項 6】

後端開口を有するケースと、前記ケースに装填された固体推進薬と、前記ケースの前記後端開口に取り付けられ、前記固体推進薬の燃焼ガスの噴射口を有するノズルと、前記ノズルの前記噴射口を覆う蓋と、前記固体推進薬と前記蓋との間で前記ノズルに充填された燃焼剤と、を備え、かつ、後方に配置されたロケットモータにより、飛翔体の飛翔距離を延ばす方法であって、

前記ロケットモータを発射台上に配置し、

前記ロケットモータと前記発射台との間に配置された発射装薬を点火し、

前記発射台から離れた前記ロケットモータのケースから前記蓋が離脱し、

前記燃焼剤が着火して燃焼し、

前記燃焼剤の燃焼により前記固体推進薬が着火して燃焼する、飛翔体の飛翔距離を延ばす方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ロケットモータに関し、特に、固体推進薬が装填されたケースおよびケースに接続されたノズルを備えたロケットモータに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来のロケットモータの一部として、たとえば、特許文献 1 の固体ロケットモータ用機尾集成体 (aft-end assembly for a solid rocket motor) が知られている。この機尾集成体は、ノズル、送風管および吹き出し口を備え、このノズルなどの中にロケットモータを点火する点火用パッケージが配置されている。そして、点火用パッケージをノズルなどに固定するために、ノズルなどの内部および点火用パッケージの周囲にポリマーフォームが充填されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開平4 - 262042号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

通常、ロケットモータには、推進力を発生する固体推進薬が装填されている。この固体推進薬の形状は、所定の時間、所定の推進力を得るために最適化されている。よって、固体推進薬は、ロケットモータの発射時に受ける非常に大きな衝撃力に対して形状が崩れないように、所定の耐衝撃性を要する。特に、飛行距離の更なる延伸のため、発射時に、ロケットモータに大きな初速を付与する場合、固体推進薬の形状維持がさらに困難となる。

【0005】

これに対し、特許文献1で開示されるポリマーフォームを隙間に充填し、固体推進薬を支持することが考えられる。しかし、ポリマーフォームは強度が十分ではなく、大きな重力加速度（例えば、数千～1万G以上）には耐えられない。そのため、所望する飛行距離を達成するのに必要な大きな初速を、ロケットモータに与えることができない。

【0006】

本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、発射時における固体推進薬の耐衝撃性の向上を図ったロケットモータを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のある態様に係るロケットモータは、後端開口を有するケースと、前記ケースに装填された固体推進薬と、前記ケースの前記後端開口に取り付けられ、前記固体推進薬の燃焼ガスの噴射口を有するノズルと、前記ノズルの前記噴射口を覆う蓋と、前記固体推進薬と前記蓋との間で前記ノズルに充填された燃焼剤と、を備えている。

【0008】

このロケットモータは、前記蓋の内面と外面との間を貫通する孔と、前記孔に配された点火薬と、をさらに備えていてもよい。また、ロケットモータは、前記燃焼剤は、無酸素状態で燃焼可能であってもよい。さらに、ロケットモータでは、前記蓋は、前記ノズル内に挿入される栓部分を有していてもよい。また、ロケットモータは、前記ケースにおいて前記固体推進薬の内表面に囲まれる中空部と、前記中空部において前記固体推進薬の内表面を支持する支持部材と、をさらに備えていてもよい。

【0009】

本発明の別の態様に係る飛翔体の飛翔距離を延ばす方法は、後端開口を有するケースと、前記ケースに装填された固体推進薬と、前記ケースの前記後端開口に取り付けられ、前記固体推進薬の燃焼ガスの噴射口を有するノズルと、前記ノズルの前記噴射口を覆う蓋と、前記固体推進薬と前記蓋との間で前記ノズルに充填された燃焼剤と、を備え、かつ、後方に配置されたロケットモータにより、飛翔体の飛翔距離を延ばす方法であって、前記ロケットモータを発射台上に配置し、前記ロケットモータと前記発射台との間に配置された発射装薬を点火し、前記発射台から離れた前記ロケットモータのケースから前記蓋が離脱し、前記燃焼剤が着火して燃焼し、前記燃焼剤の燃焼により前記固体推進薬が着火して燃焼する。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、以上に説明した構成を有し、発射時における固体推進薬の耐衝撃性の向上を図ったロケットモータを提供することができるという効果を奏する。

【0011】

本発明の上記目的、他の目的、特徴および利点は、添付図面を参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態1に係るロケットモータを備えた機体を概略的に示す部分断

10

20

30

40

50

面図である。

【図2】図1の機体を発射筒に配置した状態を概略的に示す部分断面図である。

【図3】図2のロケットモータから蓋が外れた状態を概略的に示す部分断面図である。

【図4】図3の燃焼剤が燃焼して消失した状態を概略的に示す部分断面図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係るロケットモータを備えた機体を概略的に示す部分断面図である。

【図6】本発明のその他の実施の形態に係るロケットモータの一部を概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下では全ての図面を通じて同一または相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。

【0014】

(実施の形態1)

まず、実施の形態1に係るロケットモータ10を備えた機体11について、図1を参照して説明する。機体11は、被搬送物(例えば、砲弾)である飛翔体12、および、飛翔体12より後方に配置されたロケットモータ10を備えている。機体11は、たとえば、略円筒形状である。機体11の前部分に飛翔体12が配置されており、機体11の内部空間にロケットモータ10が配置されている。なお、説明の便宜上、ロケットモータ10に対して飛翔体12が位置する方向を前と称し、その反対方向を後と称している。

20

【0015】

ロケットモータ10は、飛翔体12に推進力を与え、飛翔体12を遠方へ運ぶための推進装置であり、ケース13、固体推進薬14、ノズル15、蓋16および燃焼剤17を備えている。ケース13は、耐熱容器であって、たとえば、略円筒形状である。ケース13の前端は閉鎖されており、後端は開口している。閉鎖されているケース13の前面は曲面または平面で形成されており、この曲面を除く部分は、その径が一定の円筒形状である。ケース13の後端にノズル15の前端が接続されている。ケース13およびノズル15は、一体的に形成されていてもよいし、別々に形成されて、接合されていてもよい。

【0016】

30

固体推進薬14は、ケース13の中に装填されている。この実施の形態では、固体推進薬14は、ケース13の内部空間の全体を満たすように充填されている。固体推進薬14としては、たとえば、ダブルベース推進薬およびコンポジット推進薬などが挙げられる。コンポジット推進薬は、たとえば、過塩素酸塩および硝酸塩などの酸化剤と、末端水酸基ポリブタジエンなどの合成樹脂から成る燃料剤かつ固体成分結合剤と、アルミニウム粉末などの助燃材と、その他の添加剤との混合物を硬化させ成形させたブロックである。

【0017】

ノズル15は、略円筒形状であって、縮径部分15a、拡径部分15bおよび絞り部分15cを有する。縮径部分15aは、その径が後ろに向かうに従って縮小する部分であって、その前端がケース13の後端開口に取り付けられている。拡径部分15bは、その径が後ろに向かうに従って拡大する部分であって、その前端が縮径部分15aの後端と接続し、その後端が開口している。この後端開口が固体推進薬14の燃焼ガスの噴射口として機能する。絞り部分15cは、上下方向に延びるノズル15の軸に対して直交する断面積が最も小さい部分であって、縮径部分15aの後端および拡径部分15bの前端に位置している。

40

【0018】

蓋16は、ノズル15の後端開口(噴射口)を覆い、栓部分16aおよび突出部分16bを有する。栓部分16aは、ノズル15の中に挿入される部分であって、たとえば、切頭錐体形状である。突出部分16bは、前端が栓部分16aの後端に接続されており、ノズル15の外に設けられる部分であって、たとえば、円盤形状である。突出部分16bの

50

径はノズル 15 の後端の径と同じまたはそれより大きく、突出部分 16 b の前端がノズル 15 の後端に当接する。蓋 16 の内面は、ノズル 15 の開口を蓋 16 で覆った際にノズル 15 の内部に位置する面であって、この実施の形態では、栓部分 16 a の前端である。蓋 16 の外面は、ノズル 15 の開口を蓋 16 で覆った際に外側に現れる面であって、この実施の形態では、突出部分 16 b の後端である。なお、蓋 16 はノズル 15 の後端に対して当接してはいるが、あえて接続しておく必要はない（ノズル 15 に固定されていない）。

【0019】

燃焼剤 17 は、ノズル 15 の中に充填されており、固体推進薬 14 と蓋 16 の内面との間の空間を埋めている。このため、燃焼剤 17 の前端は固体推進薬 14 の後端と接し、燃焼剤 17 の後端は蓋 16 の内面と接している。燃焼剤 17 の体積は蓋 16 の栓部分 16 a の体積により調整される。

10

【0020】

燃焼剤 17 は、ノズル 15 に充填されている状態で数千 G 以上の圧力に対する耐変形性（強度）を有している。燃焼剤 17 は、速やかに燃焼して消失する燃焼性を有している。燃焼剤 17 は、好ましくは、無酸素状態で上記燃焼性を有している。燃焼剤 17 は、好ましくは、低圧下で上記燃焼性を有している。このような性能を有する燃焼剤 17 としては、典型的には火薬を用いることができ、たとえば、固体推進薬 14 と同じ材料をもって構成してもよい。なお、燃焼剤 17 には、上記性能を有する火薬類、または、火薬と同等の燃焼機能を有する可塑性材料を用いることができる。また、燃焼剤 17 は気泡を有していないことが好ましい。ただし、燃焼剤 17 は、製造上、気泡を含むことがあり得るが、気泡を意図的に含むようには製造されていない。

20

【0021】

蓋 16 には、その内面と外面との間を貫通する貫通孔 16 c が設けられている。この貫通孔 16 c には、点火薬 18 が配されている。点火薬 18 は、蓋 16 の外部の火炎を蓋 16 で覆われたノズル 15 の内部に導くためのものであって、黒色火薬などが例示される。また、点火薬 18 は、黒色火薬などの火薬そのものであってもよいし、火薬を芯薬とする導火線で構成してもよい。点火薬 18 は、その前端が燃焼剤 17 の後端と接し、後端が蓋 16 の外面に現れている。

【0022】

このようなロケットモータ 10 は、直填式およびブロックボンディング方式などで製造される。また、ケース 13 に固体推進薬 14 を充填し、ノズル 15 に燃焼剤 17 を充填してから、ケース 13 とノズル 15 とを接続してもよい。または、ケース 13 とノズル 15 とを接続してから、ケース 13 に固体推進薬 14 を充填し、その後ノズル 15 に燃焼剤 17 を充填してもよい。なお、いずれの製造においても、燃焼剤 17 は、数千 G 以上の圧力によっても型崩れしない程度にノズル 15 に充填されている。

30

【0023】

次に、機体 11 の発射方法について、図 2 ~ 図 4 を参照して説明する。まず、図 2 に示すように、機体 11 が発射台 20 上の発射筒 21 内に配置される。この機体 11 と発射台 20 との間に発射装薬 22 が設けられている。発射装薬 22 は、ロケットモータ 10 に初速を与える装薬であって、無煙火薬などの発射薬、点火薬 18、および、これらを収容する容器を備えている。また、発射装薬 22 には点火装置（図示せず）が取り付けられている。

40

【0024】

点火装置により発射装薬 22 を点火すると、発射装薬 22 が燃焼し、燃焼ガスが発生する。これにより、発射筒 21 内の圧力が上昇し、この圧力を蓋 16 が受けて、機体 11 が上方へ打ち出される。この際に、機体 11 内の固体推進薬 14 には非常に大きな衝撃力（例えば、数千 G ~ 1 万 G 以上）が下方に向かって付与される。しかし、蓋 16 は発射筒 21 内の圧力によりノズル 15 側へ押し付けられており、固体推進薬 14、ケース 13、燃焼剤 17 および蓋 16 の間に空間が設けられていない。このため、固体推進薬 14 はケース 13、燃焼剤 17 および蓋 16 により支持され、固体推進薬 14 の形状を維持すること

50

ができる。

【 0 0 2 5 】

また、燃焼する発射装薬 2 2 に蓋 1 6 の外面が対向しているため、発射装薬 2 2 の燃焼により蓋 1 6 の外面に現れている点火薬 1 8 が着火して燃焼する。そして、点火薬 1 8 の燃焼が蓋 1 6 の外面側から貫通孔 1 6 c を通り蓋 1 6 の内面側へ伝搬する。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、機体 1 1 が発射筒 2 1 から離れると、発射装薬 2 2 の燃焼ガスによる蓋 1 6 に対する圧力はゼロになる。その結果、蓋 1 6 がノズル 1 5 から離れていき、ノズル 1 5 の開口が開放される。

【 0 0 2 7 】

また、点火薬 1 8 の燃焼は、蓋 1 6 がノズル 1 5 から離脱するまでに蓋 1 6 の内面側に達する。そして、この点火薬 1 8 に接する燃焼剤 1 7 が着火し燃焼を開始する。ここでは、燃焼剤 1 7 の可燃物が酸化剤からの酸素の供給を受けて燃焼する。この燃焼剤 1 7 は燃焼ガスを後方に噴出させるため、機体 1 1 のベースドラック低減の効果も併せ持つ。そして、燃焼剤 1 7 が燃焼して消失することにより、ノズル 1 5 内に空間が形成される。

【 0 0 2 8 】

このノズル 1 5 の拡径部分 1 5 b の断面積が絞り部分 1 5 c よりも大きいため、拡径部分 1 5 b における燃焼面積は絞り部分 1 5 c よりも大きい。よって、拡径部分 1 5 b における圧力が絞り部分 1 5 c よりも低くなる。このような低圧な拡径部分 1 5 b であっても、低圧な状態で燃焼可能な燃焼剤 1 7 を用いることにより、燃焼剤 1 7 は燃焼を継続することができる。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、燃焼が燃焼剤 1 7 の前端まで達すると、燃焼剤 1 7 に接する固体推進薬 1 4 が着火する。この燃焼剤 1 7 が着火してから固体推進薬 1 4 が着火するまでの時間（燃焼剤 1 7 の燃焼時間）は、燃焼剤 1 7 の燃焼速度および体積に依存する。燃焼剤 1 7 の体積は、蓋 1 6 の栓部分 1 6 a の体積により定められるため、燃焼剤 1 7 の燃焼時間は蓋 1 6 の栓部分 1 6 a の体積により適宜、調整される。

【 0 0 3 0 】

たとえば、飛翔体 1 2 を短時間で目的地に到達させる場合には、固体推進薬 1 4 を発射から早いタイミングで着火させる必要がある。このため、燃焼剤 1 7 の燃焼時間を短くするために、蓋 1 6 の栓部分 1 6 a の体積を大きくし、燃焼剤 1 7 の体積を小さくする。一方、飛翔体 1 2 を遠方へ到達させる場合には、飛翔体 1 2 の速度が最高速度に達した後に所定の速度まで低下したタイミングで固体推進薬 1 4 を点火する。この方が、飛翔体 1 2 の速度が上昇または最高速度であるタイミングで固体推進薬 1 4 に点火するよりも、飛翔体 1 2 の飛行距離を効率的に伸ばすことができる。このため、飛翔体 1 2 の速度が所定の速度まで低下するタイミングで固体推進剤が着火するように、燃焼剤 1 7 の燃焼時間、延いては、蓋 1 6 の栓部分 1 6 a の体積を定める。

【 0 0 3 1 】

固体推進薬 1 4 が燃焼すると、燃焼ガスが発生してノズル 1 5 から噴射する。これがロケットモータ 1 0 の推力となって、機体 1 1 が飛翔する。この場合、固体推進薬 1 4 がケース 1 3 に完全に充填されているため、固体推進薬 1 4 がゆっくり燃焼し、低推力が長時間、得られる。

【 0 0 3 2 】

上記構成によれば、ノズル 1 5 の開口が蓋 1 6 で覆われ、固体推進薬 1 4 と蓋 1 6 との間でノズル 1 5 に燃焼剤 1 7 が充填されている。これにより、機体 1 1 の発射時に固体推進薬 1 4 に衝撃を受けても、固体推進薬 1 4 はケース 1 3、燃焼剤 1 7 および蓋 1 6 に支持されて、その形状を維持することができる。

【 0 0 3 3 】

さらに、仮に固体推進薬 1 4 を支持する部材がケース 1 3 内に設けられると、ケース 1 3 における固体推進薬 1 4 の装填率（ケース 1 3 内の体積に対する固体推進薬 1 4 の体積

10

20

30

40

50

)が低下する。これに対して、固体推進薬14を支持する燃焼剤17はノズル15内に設けられているため、ケース13における固体推進薬14の装填率が低下しない。よって、装填率の低下により固体推進薬14の推進力が低下したり、固体推進薬14の装填率を上げるためにケース13が大型化したりすることが防がれる。また、上記のような支持部材は、発射時の数千Gほどの加速に耐えるために相当の強度を必要とするため、大きな重量の構造物とならざるを得ない。このような構造物が、機体11のペイロードとして搭載されると、飛翔体12の到達距離が短くなってしまふ。これに対して本実施の形態に係るロケットモータ10は、発射後まもなく分離する蓋16と、発射後まもなく燃焼により焼失する燃焼剤17とで、固体推進薬14を支持する。そのため、固体推進薬14を支持する構成により飛行中の機体11の重量が嵩むのを回避でき、飛翔体12の到達距離の伸延化を図ることができる。

10

【0034】

また、内面と外面との間を貫通する貫通孔16cが蓋16に設けられ、この貫通孔16cに点火薬18が配されている。このため、ノズル15の外部にある発射装薬22などの燃焼により点火薬18を着火し燃焼することができる。また、燃焼剤17が蓋16と固体推進薬14との間に充填されている。これにより、点火薬18の燃焼により点火薬18に接する燃焼剤17が着火して燃焼し、燃焼剤17の燃焼により固体推進薬14が着火することができる。よって、点火薬18、延いては、固体推進薬14を着火するための着火装置などを用いる必要がなく、コストおよび重量の削減が図られる。

【0035】

さらに、無酸素状態で燃焼可能な燃焼剤17を用いるため、酸素が供給されないノズル15の内部においても燃焼剤17は燃焼を継続することができる。これにより、燃焼剤17の燃焼により固体推進薬14を点火し燃焼させることができる。また、燃焼剤17が燃焼により焼失することにより、固体推進薬14の燃焼ガスを放出させるための空間をノズル15内に形成することができると共に、重量を低減することができる。

20

【0036】

また、蓋16は、ノズル15内に挿入される栓部分16aを有している。この栓部分16aの体積により燃焼剤17の量を調整することができる。これにより、燃焼剤17の燃焼時間を調整し、燃焼剤17の燃焼により固体推進薬14が点火されるタイミングを所望のタイミングに合わせることができる。

30

【0037】

(実施の形態2)

実施の形態1に係るロケットモータ10では、固体推進薬14がケース13内に充填されていた。これに対して、実施の形態2に係るロケットモータ10は、図5に示すように、ケース13において固体推進薬14の内表面に囲まれる中空部14aと、中空部14aにおいて固体推進薬14の内表面を支持する支持部材19と、をさらに備えている。

【0038】

すなわち、固体推進薬14は、たとえば、円筒形状に形成されており、内部に円柱形状の中空部14aが設けられている。このため、固体推進薬14は、ケース13の内面に接する外表面と、外表面の内側において外表面に対向する内正面と、を有している。この固体推進薬14の内表面により中空部14aが形成される。中空部14aの上下方向に延びる軸は、固体推進薬14の上下方向に延びる軸と一致する。

40

【0039】

支持部材19は、たとえば、円筒形状であって、その外表面は固体推進薬14の内表面に接している。支持部材19は、機体11の発射時の衝撃に対して変形しない耐衝撃性を有する材料、たとえば、多孔板などで形成されている。また、支持部材19には、固体推進薬14の燃焼ガスが中空部14aを通るように、固体推進薬14と中空部14aとを連通する穴などが設けられている。

【0040】

このように、固体推進薬14に中空部14aを設けることにより、固体推進薬14の燃

50

焼速度が増すため、短時間で高い推進力が得られる。

【0041】

(その他の実施の形態)

上記全実施の形態では、蓋16の栓部分16aがノズル15の拡径部分15bの一部に挿入されていた。これに対し、図6Aに示すように、ノズル15の縮径部分15aに、燃焼剤17としての固体推進薬14を充填し、ノズル15の拡径部分15bの全体を蓋16の栓部分16aで塞いでもよい。

【0042】

また、上記全実施の形態では、ノズル15は縮径部分15aおよび拡径部分15bを有していた。これに対して、図6Bに示すように、ノズル15には縮径部分15aが設けられず、拡径部分15bだけであってもよい。

10

【0043】

さらに、上記全実施の形態では、蓋16は栓部分16aおよび突出部分16bを有していた。これに対して、図6Cに示すように、蓋16は栓部分16aだけであってもよいし、図6Dに示すように、蓋16は突出部分16bだけであってもよい。

【0044】

また、上記全実施の形態では、蓋16はノズル15に固定されていなかった。これに対し、ロケットモータ10の運搬などの際に蓋16がノズル15から外れないように、蓋16がノズル15に固定されていてもよい。この場合、少なくとも固体推進薬14が燃焼するまでには蓋16がノズル15から外れる程度の弱い強度で蓋16がノズル15に固定されている。

20

【0045】

さらに、上記全実施の形態では、図3に示すように、発射装薬22の燃焼ガスによる蓋16に対する圧力はゼロになり、蓋16がノズル15から外れた。これに対し、少なくとも固体推進薬14が燃焼するまでには蓋16がノズル15から外れればよい。たとえば、蓋16がノズル15を覆った状態で燃焼剤17が燃焼し、この燃焼ガスでノズル15の内圧が上昇し、これにより蓋16がノズル15から押し出されるように分離させることとしてもよい。

【0046】

また、上記全実施の形態において、図6Eに示すように、蓋16と燃焼剤17との間に点火装置30をさらに配置してもよい。点火装置30は、たとえば、点火薬31、点火回路32、電線33、電池(図示せず)、コンデンサ(図示せず)などを備える。点火回路32には電線33、電池およびコンデンサが接続されている。電線33を介して点火信号を点火回路32に出力することにより、点火回路32により電池からコンデンサに電力が供給されて、コンデンサが点火薬31を点火する。この点火薬31により燃焼剤17を安定して着火することができる。また、蓋16が外れるに伴い、点火装置30も機体11から分離するため、機体11の質量を低減することができる。

30

【0047】

また、上記全実施の形態は、互いに相手を排除しない限り、互いに組み合わせてもよい。上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施の形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造および/または機能の詳細を実質的に変更できる。

40

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明のロケットモータは、発射時における固体推進薬の耐衝撃性の向上を図ったロケットモータ等として有用である。

【符号の説明】

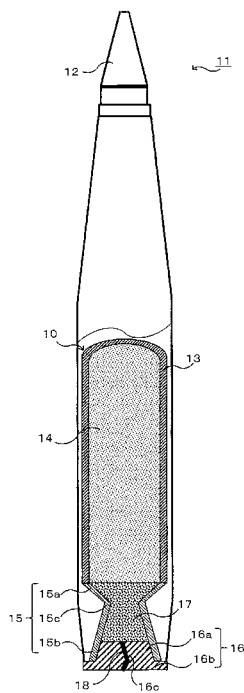
【0049】

10 : ロケットモータ

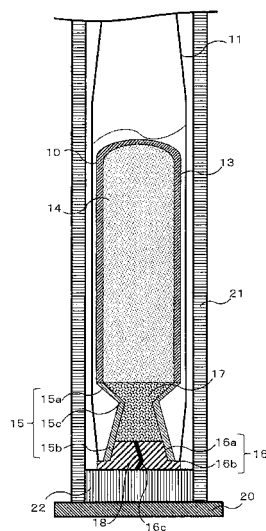
50

- 1 2 : 飛翔体
- 1 3 : ケース
- 1 4 : 固体推進薬
- 1 4 a : 中空部
- 1 5 : ノズル
- 1 6 : 蓋
- 1 6 a : 栓部分
- 1 6 c : 貫通孔
- 1 7 : 燃焼剤
- 1 8 : 点火薬
- 1 9 : 支持部材
- 2 0 : 発射台
- 2 2 : 発射装薬

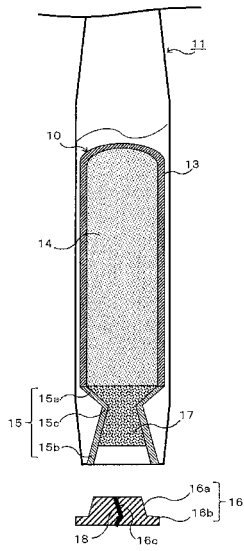
【 図 1 】



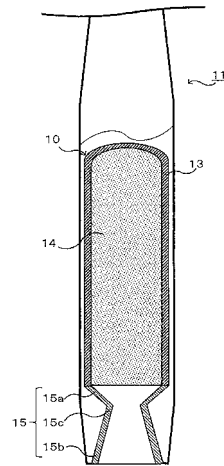
【 図 2 】



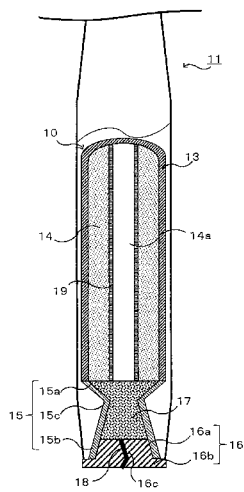
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

