

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3909863号
(P3909863)

(45) 発行日 平成19年4月25日(2007.4.25)

(24) 登録日 平成19年2月2日(2007.2.2)

(51) Int. Cl.	F I
FO2K 9/38 (2006.01)	FO2K 9/38
FO2K 9/97 (2006.01)	FO2K 9/97
F42B 15/34 (2006.01)	F42B 15/34

請求項の数 11 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-504903	(73) 特許権者	ロイアル・オードナンス・ビー・エル・シー
(86) (22) 出願日	平成8年6月21日(1996.6.21)		イギリス国、ランカシャー・ビー・アール・7・6・エイ・デュー、コーリー、ユー
(65) 公表番号	特表平11-508662		クストン、ユークストン・レーン(番地なし)
(43) 公表日	平成11年7月27日(1999.7.27)	(74) 代理人	弁理士 川口 義雄
(86) 国際出願番号	PCT/GB1996/001525	(74) 代理人	弁理士 伏見 直哉
(87) 国際公開番号	W01997/002464	(72) 発明者	キヤノン、バーナード・アーレット
(87) 国際公開日	平成9年1月23日(1997.1.23)		イギリス国、ウスターシャー・ビー・97・5・アール・ビー、レディツチ、ウエブ
審査請求日	平成15年6月3日(2003.6.3)		ヒース、ダウンセル・ロード・50
(31) 優先権主張番号	9513561.2		最終頁に続く
(32) 優先日	平成7年7月4日(1995.7.4)		
(33) 優先権主張国	英国(GB)		

(54) 【発明の名称】 固体燃料ロケットモータにおける安全性の向上

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

推進剤を収容する本体部分を備えており、本体部分はさらに少なくとも一つの取り外し式クロージャ部分を含み、クロージャ部分は本体部分と協働する寸法の保持リングによって前記本体部分に対して所定位置に保持されており、保持リングは、前記本体部分の内側表面上の係合手段で所定位置に保持されると共に、位置決め手段によって弾性付勢手段に抗して前記本体部分に対して半径方向に位置決めされており、前記位置決め手段は温度に反応して所定温度で融解することによって、前記弾性付勢保持リングを前記本体部分の半径方向内側へ移動させて、前記少なくとも一つのクロージャ部分をケーシングから放出させることができるようにした固体燃料推進モータケーシング。

【請求項2】

少なくとも一つのクロージャ部分は、ノズル部分である請求の範囲第1項に記載のケーシング。

【請求項3】

少なくとも一つのクロージャ部分は、ピークルの前部分である請求の範囲第1項に記載のケーシング。

【請求項4】

位置決め手段は、所定温度で融解する金属または合金製であり、その金属または合金は、スズ、鉛、ビスマス、アンチモン及びカドミウムのうちの少なくとも一つから選択される請求の範囲第1項から第3項のいずれか一項に記載のケーシング。

【請求項 5】

さらに、通常作動において燃焼中の推進剤のスラストに抗して前記クロージャ部分を軸方向に位置決めする追加の位置決め手段を備えている請求の範囲第 1 項から第 4 項のいずれか一項に記載のケーシング。

【請求項 6】

前記追加の位置決め手段は、前記保持リング上の協働フランジと、前記モータ本体の溝を含む請求の範囲第 5 項に記載のケーシング。

【請求項 7】

前記本体部分の内側表面上の前記係合手段は、請求の範囲第 6 項の溝で構成されている請求の範囲第 1 項から第 6 項のいずれか一項に記載のケーシング。

10

【請求項 8】

前記フランジ及び溝は、通常作動中は永久的係合状態にある請求の範囲第 6 項または第 7 項に記載のケーシング。

【請求項 9】

リングは二つ以上のセグメントに分割されている請求の範囲第 1 項から第 8 項のいずれか一項に記載のケーシング。

【請求項 10】

位置決め手段は、ピン、ねじ、ウェッジ、リベットのうちの一つまたは複数を含む請求の範囲第 1 項から第 9 項のいずれか一項に記載のケーシング。

【請求項 11】

20

先行の請求の範囲第 1 項から第 10 項までのいずれか一項に記載のケーシングを備えた固体推進剤推進ビークル。

【発明の詳細な説明】

本発明は、固体燃料推進モータ、特に低速外部加熱によってそのようなモータの望ましくない点火が発生する危険性を減少させる手段に関する。

本出願人の同時係属中の特許出願第 PCT / GB 96 / 00325 号を参照する。これの内容は参照により本明細書に含まれる。特に、この参考文献は、いわゆる「低速自然発射（スロークックオフ）」状態での望ましくない外部加熱の影響を軽減する装置を記載している。

爆発材料は、爆轟を行うためのものと、非常に高速であるが点火または燃焼を行うためのものに大きく分けることができる。本発明は、主に後者の形式の材料に関するもので、その一例として、ロケットモータ等の用途に使用される推進材料がある。

30

推進材料は、例えばニトロセルロース（NC）またはニトロセルロースとニトログリセリン（NG）の混合物をベースにしており、比較的高速で外部加熱を受けると、材料が爆轟というよりも燃焼する点火事象を引き起こすことにより一般的に反応する。この点火事象が起こる温度は、材料の加熱速度によって決まる。成型 NC / NG マトリックスをベースにした推進剤の場合の一般的な点火温度範囲は、例えば 5 / 分の加熱速度で約 160 ないし 180 である。推進モータの望ましくない点火は重大で危険な事象であるが、材料が極低速加熱を受けた場合、しかしながら、おそらくはもっと危険な爆轟事象が発生するであろう。例えば周囲温度から約 0.05 / 分の加熱速度で加熱されると、約 120

40

の温度で爆轟が発生するであろう。爆轟事象中は、材料のほぼすべての分子がその化学エネルギーを同時に放出する。低速加熱は、モータマトリックス内の分子の大部分または全部を次の熱入力増分で材料が活動エネルギー「境界」を超えるエネルギーレベルにすることができるので、爆轟事象を生じる併発反応を促進する。

低速加熱状態では、より低いエネルギーレベルで点火を刺激して、爆轟が発生する前に材料を燃焼させることができるようにすることが望ましい。しかし、狭い環境内で固体燃料推進モータを燃焼させることでも非常に危険な事象である。固体燃料推進剤の燃焼速度は非常に高く、特にモータケーシング内のガスの圧力及び温度状態によって決まる。通常は、固体燃料モータは 2 ~ 3 秒以内に完全に消費される。しかし、同じ燃料が通常の大気圧

50

下で点火し、圧力が大きく上昇できないようにした場合、燃焼速度ははるかに低速になる結果、はるかに危険性が低い。

E P - A - 0 3 3 4 7 3 1 は、モータ本体上の表面とクロージャ上の表面の二つの同軸的な表面間の接着剤として低融点合金を効果的に使用する装置を記載している。加熱時に、低融点合金が融解して、軸方向に作用するばねによってクロージャを放出させる。しかし、低融点合金では、モータの通常の点火中にクロージャを保持できる十分な強度が得られない。従って、点火前に所定位置へ回転させなければならない追加の係止リングが必要になるため、不必要な費用、複雑さ、装置の潜在的な信頼性低下が追加される。さらに、低融点合金は現場で流し込み成型しなければならないため、さらにコスト及び製造の複雑さが増す。

10

米国特許第 5 3 1 1 8 2 0 号は、モータクロージャをモータ本体内に保持できるようにした装置を記載している。この装置は、二部材からなる重畳管を用いて、内側管の外側と外側管の内側に対応の整合溝を設けて、二つの管部材を互いに係止するために内部ばねリテーナが設けられている。外側管の溝を十分に深くして、ばねリテーナを完全に収容することによって内側管の溝と係合しないようにすることができる。ばねリテーナを内側溝内へ押し進めるためにグラブねじを用いて、それによって二つの管を互いに係止している。グラブねじを一つずつ取り外し、空になった穴に溶した低融点合金を流し込んで固化させる。すべてのグラブねじを交換すると、キーは低融点合金だけによって係合位置に維持される。外部加熱を受けた時、低融点合金が溶けて、ばねリテーナが外側管の溝内へ完全に跳ね出し、これによってクロージャが解放される。この装置には三つの大きな工学的問題点がある。第一として、ばねリテーナが一貫した信頼できる状態で外向きに移動して外側溝にはまるとは考えられないので、クロージャ部材のきれいな分離が得られるかは疑わしい。第二として、この装置はモータの必要外径を増加させるが、これは望ましくない。第三として、融解時に低融点合金が半径方向に放出されることは、モータを連続した外板またはエアフレーム内に収容できないことを意味している。第四として、順次グラブねじを取り除いて穴に低融点合金を流し込まなければならないことで時間が掛かり、装置のコストを増加させる。

20

米国特許第 5 0 3 5 1 8 1 号は、特に爆弾及び砲弾のヒューズに使用される。上記装置は、衝撃波が音速より高速で伝播する場合だけに使用でき、従ってロケットモータ本体等の加圧容器には関連性がない。

30

本発明の目的は、固形燃料推進モータケーシング内においてその望まない点火の際の圧力上昇を防止する、従来の装置及び方法の問題点を伴わない手段を提供することである。本発明の第一の態様によれば、推進剤を収容する本体部分を備えており、本体部分はさらに少なくとも一つの取り外し式クロージャ部分を含み、クロージャ部分は保持手段によって前記本体部分に対して所定位置に保持されており、保持手段は、前記本体部分の内側表面上の係合手段で所定位置に保持されると共に、位置決め手段によって弾性付勢手段に抗して前記本体部分に対して半径方向に位置決めされており、前記位置決め手段は温度に反応して所定温度で融解することによって、前記保持手段を前記本体部分の半径方向内側へ移動させて、前記少なくとも一つのクロージャ部分をケーシングから放出させることができるようにした固体燃料推進モータケーシングが提供されている。

40

その少なくとも一つのクロージャ部分は、例えば通常の使用状態で推進モータ流出物が通過するロケットノズル部分にすることができる。あるいは、その少なくとも一つのクロージャ部分は、例えば誘導電子機器及びペイロードの両方またはいずれか一方を含むミサイルピークルの前部分にすることができる。

本発明では、位置決め手段は、推進材料の爆轟温度より低い、また好ましくは本出願人の上記の同時係属中の特許出願第 P C T / G B 9 6 / 0 0 3 2 5 号に記載されているような自動点火開始装置を作動させる温度より低い所定温度で融解するようにしている。位置決め手段が融解すると、端部クロージャを所定位置に保持している弾性付勢された保持手段が弾性付勢手段によって放出されるため、推進剤の望まない点火が発生した場合、燃焼中の推進剤による瞬間的な圧力上昇によって端部クロージャが簡単に放出される。しか

50

し、端部クロージャが放出されると、ケーシング内の圧力が大幅に上昇できなくなるため、推進剤の燃焼速度が相当に低下し、危険性が非常に小さくなる。

好ましくは、保持手段にさらに追加の位置決め手段を設けて、モータの通常の点火状態において、燃焼中の推進剤が少なくとも一つの端部クロージャに加える軸方向スラストが、保持手段をその予定位置に保持できるようにする。モータが予定通りに点火する通常の作動状態では、モータの燃焼時間が非常に短く、位置決め手段が融解する温度まで加熱されるには不十分である。しかし、融解が発生したとしても、端部クロージャは追加の位置決め手段によって所定位置に保持されるであろう。

追加の位置決め手段は、例えば本体部分及び保持手段にそれぞれ設けられて協働する溝及びフランジを含むことができる。

10

保持手段は、本体部分と協働する寸法の、二つ以上のセグメントに分割されたリングを含むことができる。

本発明の重要な利点は、融解可能な材料から成る位置決め手段を含むすべての部品を組み付け前に事前加工することができ、構造が簡単で経済的になることである。

本発明のさらなる重要な利点は、通常の使用時には可動部品がまったく用いられず、作動の信頼性が確保されることである。

位置決め手段は、ピン、ねじ、ウェッジ、リベットまたは他の適当な手段を含み、所望の所定温度で融解し始める材料で形成することができる。そのような材料は、例えばスズ、鉛、ビスマス、アンチモン及びカドミウムの一つまたは複数から成る金属または合金にすることができる。当該分野の専門家には理解されるように、特定の要件に従って他の金属

20

も使用することができる。

本発明の第二の態様によれば、本発明の第一の態様に従ったケーシングを備えたロケットまたはミサイル等のビークルが提供される。

本発明をさらに理解できるようにするため、次に添付の図面を参照しながら例示のためだけの例を説明する。

第1図は、本発明に従った変更実施例を示すモータケーシングを有するビークルの概略断面図であり、

第2図は、取り外し式ノズル部分を有するモータケーシングの一部を示しており、

第3図は、第2図の「C」領域をさらに詳細に示しており、

第4図は、第3図に示されている保持手段の端面図であり、

30

第5図は、第4図の保持手段の側面図であり、

第6図は、第4図のY-Yに沿った断面図である。

次に図面を参照するが、同一機構には同一の参照番号が付けられている。

第1図は、固体推進モータ12を備えたビークル10の概略断面図である。ビークル10は本体部分14を備えており、その一端部にノズル16を含むクロージャが、他端部には、例えば誘導手段及びペイロード(図示せず)の両方またはいずれか一方を備えた部分18を含むクロージャが設けられている。クロージャ16及び18は、全体をそれぞれ第1図の「A」及び「B」領域内に20、22で示した後述の手段で所定位置に固定されている。モータケーシングすなわち本体部分14は、望ましくない外部低速加熱の場合にクロージャ16及び18のいずれか一方または両方を放出させる手段を用いることができる。さらに、ビークルは、本出願人の上記の同時係属中の特許出願PCT/GB96/00325号に記載されているような、爆轟前にモータ12に点火する手段も設けることができる。しかし、そのような点火手段は、本発明に関して後述する温度と同程度か、さらに好ましくはそれより高い温度で作動することを理解されたい。

40

次に本発明に従った実施例を示す第2図ないし第6図を参照すると、ケーシング14が、ノズル16を含むクロージャを備えている。通常の状態では、第2図に全体を20で示されていると共に、第2図の「C」領域を示す第3図にさらに詳細に示されている保持手段によって、ノズル16が所定位置に保持されている。ノズル16は保持リング30によって所定位置に保持されており、これは四つのセグメント32に分割されて、その間にギャップ34が設けられている。保持リングセグメント32は、ノズル16に形成された穴

50

38と整合した軸方向に向いた穴36を備えている。所定温度で融解する低融解点の合金から成るピン40を含む位置決め手段が穴36、38にはめ込まれて、保持リングセグメント32とノズル16を所定の半径方向関係に維持できるようにしている。保持リングセグメント32にはさらに円周方向フランジ部分42が設けられ、これが係合手段、この場合はケーシングすなわち本体部分14の内側表面の対応の円周方向溝44にはめ込まれてそれと協働することによって、ノズル16が所定の軸方向位置に維持される。リングセグメント32にはさらに、セグメント32を位置決めピン40に抗して半径方向内側へ付勢するばね50等の弾性付勢手段を収容する半径方向の盲穴48が設けられている。シール部材52が、ケーシング14とノズル16の間に設けられている。

作用を説明すると、ピークル10の通常の点火状態では、モータが予定通りに燃焼し、モータ12の軸方向スラストを協働するフランジ42及び溝44が支承している。ピン40が通常の作動状態で融解したとしても、フランジ42及び溝44に加わるモータの軸方向スラストが、フランジ及び溝を離脱させる方向に向けてばね50が加える半径方向力よりはるかに大きい。しかし、モータの燃焼時間が短いため、ノズルの熱伝導性が低いことと時間が不十分であることから、ピンは融解しないであろう。

モータ12が望ましくない低速外部加熱を受けた場合、ピン40は90等の所定の温度で融解し、このため拘束されなくなったばね50がセグメント32を半径方向内側へ押すことができるので、フランジ42が溝44から外れる。このため、ノズル16はもはや軸方向に位置決めされなくなる。モータ12の望ましくない点火によって、ノズルは瞬時にケーシングから放出されるため、圧力上昇が阻止され、モータ12が低速度で燃焼する。モータ12には、本出願人の上記の同時係属中の特許出願第PCT/GB96/00325号に記載されているような装置で点火することができる。そうである場合、そのような点火は、ピン40が融解する温度と同程度か、さらに好ましくはそれより高い温度で行われるので、モータが燃焼し始めてフランジ42と溝44の間に高い軸方向力を発生する可能性がない。

ピークル10の前方のクロージャ18を、必要に応じてノズル16と同様にして放出される構造にすることができることは、当該分野の専門家には明らかであろう。

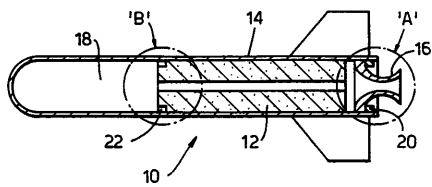
あるいは、セグメント32には、例えばコイルばね50の代わりに一つまたは複数の円周方向に向いた板ばねを設けることができる。

10

20

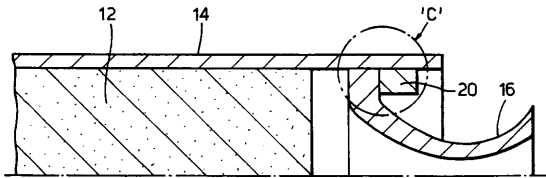
【図1】

Fig.1.



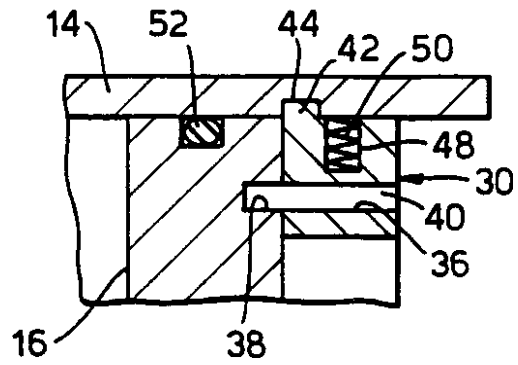
【図2】

Fig.2.



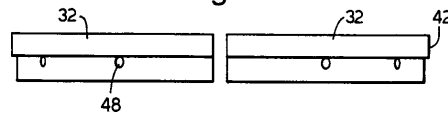
【図3】

Fig.3.



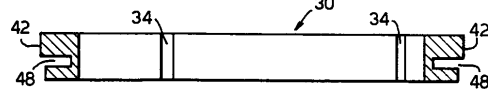
【図5】

Fig.5.



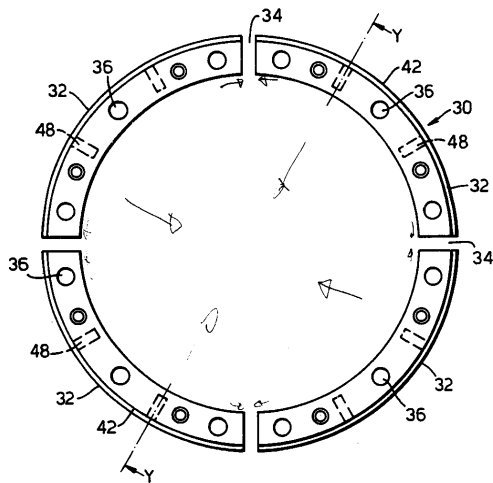
【図6】

Fig.6.



【図4】

Fig.4.



フロントページの続き

審査官 亀田 貴志

- (56)参考文献 特開昭61-294161(JP,A)
実開平03-121391(JP,U)
特開平02-291466(JP,A)
実開平02-115800(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02K 9/38

F02K 9/97

F42B 15/34