



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: F 02 K

9/32

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

PATENT SCHRIFT A5

11

645 955

21 Gesuchsnummer: 3676/80

22 Anmeldungsdatum: 09.05.1980

30 Priorität(en): 11.05.1979 US 038366

24 Patent erteilt: 31.10.1984

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1984

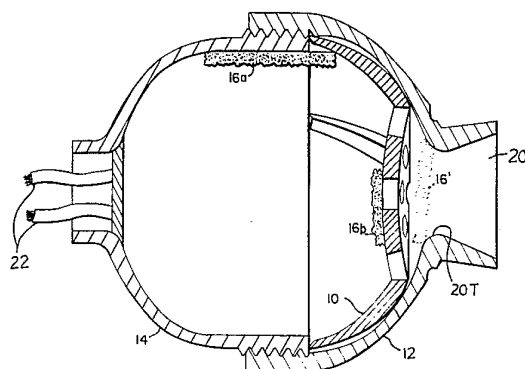
73 Inhaber:
Raytheon Company, Lexington/MA (US)

72 Erfinder:
Hurd, Wallace Averell, jun., Concord/MA (US)
Youngren, Fred Robert, Lexington/MA (US)

74 Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

54 Raketenmotor für feste Brennstoffe.

57 Bei dem Raketenmotor ist in einer Brennkammer ein Brennstoffvorrat (16) in Gestalt eines gewickelten Streifens einsetzbar. Eine Verstopfung des Düsenhalses (20T) durch Brennstoffreste (16a) wird dadurch vermieden, dass zwischen Brennkammer und Düse (20) ein perforierter Schild (10) angeordnet ist, wobei dieser Schild durch vom Umfangsrand wegstehende, flexible Finger gegenüber der Brennkammer im Düsenbereich abgestützt sein kann.



PATENTANSPRÜCHE

1. Raketenmotor für feste Brennstoffe, mit einer Brennkammer, in die ein Brennstoffvorrat in Gestalt eines gewickelten Streifens einsetzbar ist, und einer von der Brennkammer ausmündenden Düse, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Brennkammer und Düse ein perforierter Schild (10) angeordnet ist.

2. Raketenmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der perforierte Schild (10) aus Stahl gefertigt ist.

3. Raketenmotor nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Anzahl sich von dem Aussenumfang des perforierten Schildes (10) nach aussen erstreckender, federnder Finger, welche mit dem Schild einstückig verbunden sind und an der Innenwand der Brennkammer nahe dem Düsenbereich anliegen.

4. Raketenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der perforierte Schild (10) in Richtung auf die Brennkammer gewölbt ausgebildet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Raketenmotor für feste Brennstoffe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, Raketenmotoren mit festen Brennstoffen zu betreiben, welche in Gestalt eines Wickels vorgesehen sind. Derartige Raketenmotoren unterliegen Betriebsstörungen, insbesondere, wenn die Umgebungstemperatur hoch ist. Beispielsweise haben sich während einer nun etwa fünfzehnjährigen Dienstzeit der sogenannten DRAGON-Rakete schwerwiegende Störungen aufgrund von Fehlern der Raketenmotoren ergeben, welche zur Steuerung des erwähnten Raketen- typs verwendet werden.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, einen Raketenmotor für feste Brennstoffe mit einer Brennkammer, in die ein Brennstoffvorrat in Gestalt eines gewickelten Streifens einsetzbar ist und einer von der Brennkammer ausmündenden Düse so auszugestalten, dass der Raketenmotor bei hohen Umgebungstemperaturen ohne schwerwiegende Fehler oder Störungen arbeitet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass zwischen Brennkammer und Düse ein perforierter Schild angeordnet ist. Dieser Schild erfüllt den Zweck, dass noch nicht verbrannte Teile des festen Brennstoffes daran gehindert werden, in den Bereich der Düse einzutreten oder hineingebblasen zu werden. Der perforierte Schild ist so ausgebildet, dass er einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Strömung der Verbrennungsgase durch die Düse hat.

Zweckmässig ist der perforierte Schild aus Stahl gefertigt.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform kann der perforierte Schild mit einer Anzahl sich nach aussen erstreckender, federnder, einstückig am Umfang angeformter Finger versehen sein, welche an der Innenwand der Brennkammer nahe dem Düsenbereich anstehen. Weiterhin erweist es sich als vorteilhaft, zur Erhöhung der Festigkeit der Konstruktion den perforierten Schild in Richtung auf den Brennkammerinnenraum gewölbt auszugestalten.

Nachfolgend wird die Erfindung durch die Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es stellen dar:

Figur 1 eine perspektivische, teilweise geschnitten gezeichnete Ansicht eines Raketenmotors und

Figur 2 einen Längsschnitt durch den Raketenmotor nach Figur 1 zur Erläuterung der Vorgänge zum Vermeiden von Betriebsstörungen.

Figur 1 zeigt einen Raketenmotor mit einer an sich üblichen Anordnung der Einzelteile sowie mit einem perforierten Element, welches nachfolgend als Brennstoffteil-Rückhalter 10 bezeichnet ist. Der Raketenmotor weist zwei Hauptteile, nämlich eine Düsenkappe 12 und eine Zünderkappe 14, auf, welche in geeigneter Weise geformt sind und in zusammengebautem Zustand eine nicht näher bezeichnete Brennkammer umschliessen, in welcher ein Brennstoffwickel 16, ein Zünder 18 und der Brennstoffteil-Rückhalter 10 untergebracht sind. Eine Düse 20 ist einstückig an die Düsenkappe 12 angeformt. Zünderleitungen 22 reichen durch eine Öffnung der Düsenkappe zu dem Zünder 18, um diesen in Abhängigkeit von einem Zündsignal auszulösen, welches von einer nicht dargestellten Signalquelle bezogen wird.

Der Brennstoffwickel 16 ist als Wickelkörper so ausgebildet, dass er bei normalen Umgebungstemperaturen, beispielsweise Temperaturen von unter -4°C mit seiner Aussenseite lose innerhalb der Brennkammer sitzt. Der als Wickel ausgebildete Brennstoffvorrat ist hier ein Zweikomponentenbrennstoff der Type M-36, welcher beispielsweise durch die Firma Hercules Radford Arsenal, Radford, Virginia, Vereinigte Staaten von Amerika, bezogen werden kann. Er ist auf Nitroglycerin-Nitrozellulose-Basis aufgebaut. Bei vergleichsweise hohen Umgebungstemperaturen, also Temperaturen von oberhalb 38°C , dehnt sich der Wickel 16 so weit aus, dass die Aussenseite fest an der Brennstoffkammerinnenwand anliegt.

Der Zünder 18 ist ein elektrischer Brückendrahtzünder mit einem Widerstand von 7,5 Ohm. Die zündbare Primärmischung ist eine Styphnat-Kaliumperchlorat-Mischung, während die sekundäre Zündmischung Zirkonpuder, Kaliumperchlorat und Bariumnitrat enthält. Als Hersteller dieser Mittel kann beispielsweise Quantic Products, 990 Commercial Street, San Carlos, Californien, Vereinigte Staaten von Amerika oder Space Ordnance Systems, Militas, Californien, Vereinigte Staaten von Amerika, genannt werden. Der Zünder ist jedenfalls so ausgebildet, dass eine rasche Zündung mit reproduzierbarer Zündzeit erreicht wird.

Der Brennstoffteil-Rückhalter 10 ist in geeigneter Weise unter Verwendung eines Stückes aus halbhartem, rostfreiem Stahl hergestellt, so dass eine perforierte, nicht näher bezeichnete Basis erhalten wird, von deren Umfang eine Anzahl federnder Finger (ebenfalls nicht näher bezeichnet) nach aussen wegsteht. Die perforierte Basis und die federnden Finger sind so dimensioniert, dass nach dem Einsetzen des Teiles in die Düsenkappe 12 die Basis den Düsenhals 20T der Düse 20 überspannt und die Finger eine Bewegung der Basis während des Betriebes verhindern. Die Anzahl und die Anordnung der Perforationen in der Basis kann variiert werden, wobei aber sicherzustellen ist, dass während des Betriebes die Strömung der Verbrennungsgase aus der Brennkammer durch den Düsenhals 20T der Düse 20 nicht wesentlich behindert wird und die strukturelle Festigkeit des Brennstoffteil-Rückhalters 10 aufrecht erhalten bleibt. Um die Festigkeit des Brennstoffteil-Rückhalters 10 zu erhöhen, wird vorzugsweise, wie am besten aus Figur 2 ersichtlich ist, die perforierte Basis leicht gewölbt ausgebildet.

Aus Figur 2 ist weiter ersichtlich, in welcher Weise der hier vorgeschlagene Raketenmotor schwerwiegende Störungen, wie sie bei bekannten Raketenmotoren dieser Art auftreten, verhindern kann. Wie anhand von Figur 2 verständlich wird, wird bei hohen Umgebungstemperaturen, wenn die Verbrennung des Brennstoffwickels 16 (Figur 1) nahezu vollständig stattgefunden hat, ein hier mit der Bezugszahl 16a versehener Teil der Aussenschicht des Wickels zunächst durch den Druck in der Brennkammer während des Abbrennens des

Brennstoffwickels bis auf einen Rest gegen die Innenfläche der Brennkammer angedrückt gehalten. Das Abbrennen des Brennstoffrestes 16a findet daher nur an der Oberfläche statt, welche nicht an der Innenfläche der Brennkammer anliegt. Bevor aber noch der Brennstoffrest 16a vollständig abgebrannt ist, kann es vorkommen, dass der noch zu verbrennende Rest sich von der Innenfläche der Brennkammer unter der Wirkung der Brenngase abhebt und in den Bereich des Düsenhalses 20T geblasen wird, wie in Figur 2 durch gestrichelte Linien bei 16' angedeutet ist, so dass der Austritt der Brenngase durch die Düse blockiert wird. Fast augenblicklich steigt dann der Druck der Brenngase in der Brennkammer an und überschreitet den Maximalwert, welcher von der Zünderkappe 14 oder der Düsenkappe 12 aufgenommen werden kann. Dies führt dann zu einer Betriebsstörung und zu einer Zerstörung des Systems.

Ist aber der Brennstoffteil-Rückhalter 10 eingesetzt, so können äussere Teile des Brennstoffwickels, welche gegen Brenngase vorhanden sind und welche in Figur 2 mit 16b bezeichnet sind, sich von der Innenwand der Brennkammer ablösen und gegen die Basis des Brennstoffteil-Rückhalters 10 geblasen werden. Nur in dem höchst unwahrscheinlichen Falle einer gleichzeitigen Abdeckung sämtlicher Öffnungen der perforierten Basis des Brennstoffteil-Rückhalters 10 durch Brennstoffreste würde die Strömung der Brenngase durch die Düse blockiert. In allen anderen, mit grosser Wahrscheinlichkeit auftretenden Fällen verbleiben jedoch zu beiden Seiten des Brennstoffrestes Strömungswege für die heissen Brenngase, so dass eine vollständige Verbrennung des Vorrates stattfindet, ohne dass eine wesentliche Verlegung des Strömungsweges oder ein merklicher Druckanstieg innerhalb der Brennkammer zu beobachten ist.

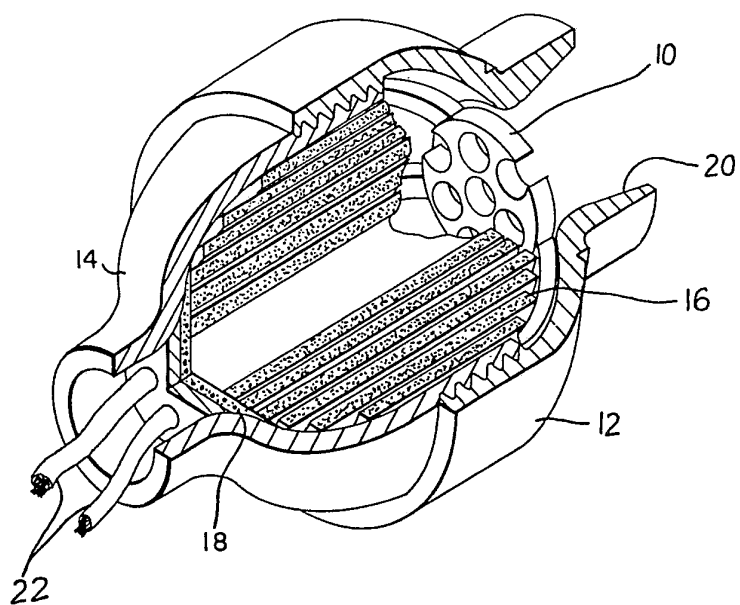


FIG. 1

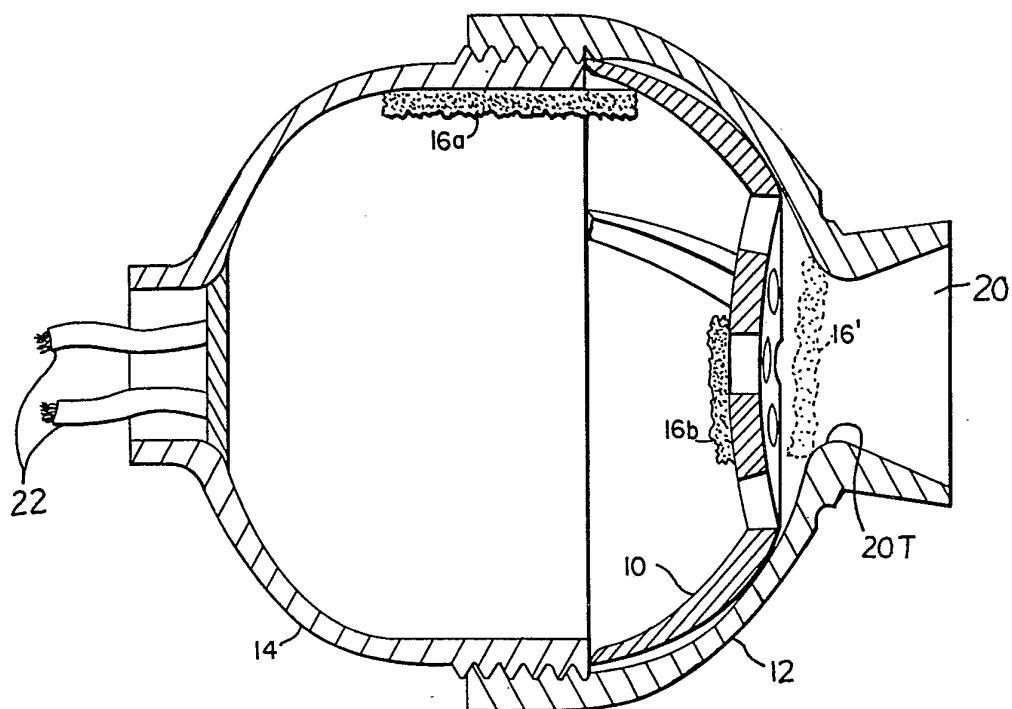


FIG. 2