



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl.7: **F42B 30/12**

(21) Anmeldenummer: **03005297.1**

(22) Anmeldetag: **11.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Kruse, Heinz-Josef, Dr.**
29320 Hermannsburg (DE)
• **Seidel, Wolfgang, Dr.**
38165 Lehre (DE)

(30) Priorität: **18.04.2002 DE 10217169**
14.06.2002 DE 10226515

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**
c/o Rheinmetall AG,
Zentrale Patentabteilung,
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Rheinmetall W & M GmbH**
29345 Unterlüss (DE)

(54) **Mörsergranate**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mörsergranate mit einem Granatkörper (3) und einem sich heckseitig an den Granatkörper (3) anschließenden Leitwerkschaft (4).

Um zu erreichen, daß die durch die Rückstoßkräfte beim Abfeuern von Mörsergranaten (1; 1'; 1'') auftretenden Gesamtbelastungen auf Waffe und Waffenträger für eine vorgegebene Reichweite der Granate (1; 1'; 1'') -im Vergleich zu bestehenden Systemen- verringert wird bzw. bei gleicher Systembelastung die Reichweite der Mörsergranate (1; 1'; 1'') wesentlich erhöht wird, schlägt die Erfindung vor, als Antrieb der jeweiligen Mörsergranate (1; 1') im Waffenrohr und unter Umständen auch

noch während der nachfolgenden Freiflugphase einen ersten in die Mörsergranate (1; 1') integrierten Raketenantrieb (6; 6') zu verwenden, dessen Raketentreibsatz (7; 7') derart gewählt ist, daß er lediglich ein weiches Ausstoßen der Mörsergranate (1; 1'') aus dem Waffenrohr bewirkt und anschließend die Mörsergranate (1; 1') bis zu einer vorgegebenen Geschwindigkeit beschleunigt. Alternativ können auch zwei getrennte Raketenantriebe (6'', 21) verwendet werden, wobei der zweite Raketenantrieb (21) das weiche Ausstoßen der Mörsergranate (1'') aus dem Waffenrohr und der erste, in die Mörsergranate (1'') integrierte Raketenantrieb (6'') die Beschleunigung der Mörsergranate (1'') außerhalb des Waffenrohres übernimmt.

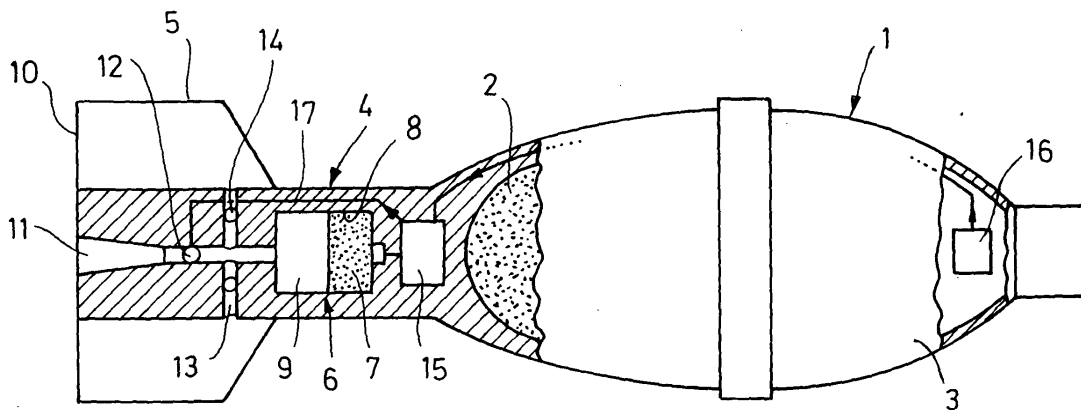


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mörsergranate mit einem Granatkörper und einem sich heckseitig an den Granatkörper anschließenden Leitwerkschaft.

[0002] Als Antrieb wird bei bekannten Mörsergranaten in der Regel eine pyrotechnische Treibladung in Form von z.B. Scheiben verwendet, die am heckseitigen Ende der Mörsergranate, z.B. um das Leitwerk herum, angeordnet wird. Nach Zündung dieser Treibladung entwickeln sich Treibladungsgase, welche die Granate aus dem Rohr des entsprechenden Granatwerfers dann ausstoßen.

[0003] Nachteilig bei diesen bekannten Mörsergranaten ist unter anderem, daß die Verwendung konventioneller pyrotechnischer Treibladungen mit hohen Rückstoßkräften verbunden ist, die auf das Waffensystem einschließlich des Waffenträgers einwirken.

[0004] Eine Verringerung der Rückstoßkräfte ließe sich zwar waffenseitig durch ein Rohr-Rücklaufsystem und/oder durch eine Verlängerung des Waffenrohres erreichen, doch führen derartige Maßnahmen unter anderem zu einer Erhöhung der Fertigungs- und Wartungskosten sowie zu einer Einschränkung der Handhabbarkeit des jeweiligen Granatwerfers.

[0005] Es ist ferner bekannt, Mörsergranaten mit einem zusätzlichen Raketenantrieb auszurüsten, der zur Nachbeschleunigung der Granate eingesetzt wird. Derartige Mörsergranaten werden daher auf übliche Weise, d.h. mittels einer pyrotechnischen Treibladung, aus einem Granatwerfer abgefeuert. An einem bestimmten Punkt der Flugbahn wird dann der Raketenantrieb gezündet und erzeugt einen zusätzlichen Schub. Die dadurch bewirkte Erhöhung der Geschwindigkeit der Mörsergranate führt dann zu einer Erhöhung der Reichweite der Granate.

[0006] Nachteilig ist auch bei diesen Mörsergranaten, daß sie relativ hohe Rückstoßkräfte beim Abfeuern der Granate aus dem Granatwerfer verursachen. Außerdem hat sich gezeigt, daß die Treffsicherheit derartiger Granaten mit Nachbeschleunigung geringer ist als bei Granaten ohne Raketenantrieb.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die durch die Rückstoßkräfte beim Abfeuern von Mörsergranaten auftretende Gesamtbelastung auf Waffe und Waffenträger für eine vorgegebene Reichweite der Granate im Vergleich zu bestehenden Systemen zu verringern bzw. bei gleicher Systembelastung die Reichweite der Mörsergeschosse wesentlich zu erhöhen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0009] Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, als Antrieb der Mörsergranate keine herkömmliche pyrotechnische Treibladung, sondern einen Raketenantrieb zu verwenden, dessen Treibsatz derart gewählt ist, daß er lediglich ein weiches Ausstoßen der

Mörsergranate aus dem Waffenrohr bewirkt. Nach Verlassen des Waffenrohres kann dann die Mörsergranate entweder durch den gleichen Raketenantrieb oder einen zusätzlichen Raketenantrieb auf eine vorgegebene Sollgeschwindigkeit beschleunigt werden.

[0010] Die Ermittlung der Sollgeschwindigkeit erfolgt beispielsweise mittels eines an der Mörsergranate angeordneten Sensors, dem eine elektronische Auswerteeinheit nachgeschaltet ist, welche die gemessene Geschwindigkeit mit einem vor dem Abschluß der Granate vorgegebenen Sollwert vergleicht. Bei Erreichen dieses Sollwertes erfolgt dann ein kraftneutraler Abbrand des restlichen Treibsatzes, d.h., der weitere Abbrand des Treibsatzes wirkt sich nicht mehr (oder nicht mehr wesentlich) auf das weitere Flugverhalten der Granate aus.

[0011] Ein derart kraftneutraler Abbrand kann beispielsweise dadurch realisiert werden, daß die von dem Raketenreitsatz erzeugten Treibgase nicht mehr durch die heckseitigen Ausströmdüsen, sondern durch radial an der Granate angeordnete Öffnungen entweichen. Hierzu befinden sich in den entsprechenden Gasleitungen mit der elektronischen Steuervorrichtung ansteuerbare Ventile.

[0012] Als Sensor zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Mörsergranate kann beispielsweise ein satellitengestütztes GPS-Navigationssystem (Inertial Measurement Unit (IMV-System)) oder ein konventionelles Pitotsystem verwendet werden.

[0013] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig.1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen konventionell verschießbaren Mörsergranate;

Fig.2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen steuerbaren intelligenten Mörsergranate und

Fig.3 den heckseitigen Teil eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Mörsergranate mit Booster.

[0014] In Fig.1 ist mit 1 eine Mörsergranate bezeichnet, die einen mit Sprengstoff 2 gefüllten Granatkörper 3 und einen sich heckseitig an den Granatkörper 3 anschließenden Leitwerkschaft 4 mit Leitwerk 5 umfaßt.

[0015] In dem Leitwerkschaft 4 der Granate 1 ist ein Raketenantrieb 6 angeordnet, der eine mit einem Raketenreitsatz 7 gefüllte Ausnehmung 8, eine Brennkammer 9 und eine sich bis zum heckseitigen Ende 10 des Leitwerkschaftes 4 erstreckende Ausströmdüse 11 umfaßt.

[0016] Die Ausströmdüse 11 ist durch ein steuerbares Ventil 12 verschließbar. Außerdem sind mit der Ausströmdüse 11 mehrere radial nach außen geführte Gasleitungen 13 verbunden, die ebenfalls mittels steuerba-

rer Ventile 14 geschlossen und geöffnet werden können.

[0017] Die Mörsergranate 1 weist einen mit einer elektronischen Steuervorrichtung 15 verbundenen GPS-Sensor 16 zur Ermittlung der Geschwindigkeit der Mörsergranate 1 während ihres Fluges auf. Außerdem ist die elektronische Steuervorrichtung 15 über elektrische Leitungen 17 mit den Ventilen 12, 14 verbunden.

[0018] Nachfolgend wird auf die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Mörsergranate bei ihrem bestimmungsgemäßen Einsatz eingegangen:

[0019] Vor dem Laden der Mörsergranate 1 in einen entsprechenden, nicht dargestellten Granatwerfer wird ein Sollgeschwindigkeitswert in einen Speicher der Steuervorrichtung 15 einprogrammiert. Anschließend wird dann der Raketentreibsatz 7 des Raketenantriebes 6 mittels eines nicht dargestellten Zünders gezündet. Dabei ist der Raketentreibsatz 7 derart ausgelegt, daß die Mörsergranate nach einem weichen Auswerfen mindestens die gewünschte Geschwindigkeit nach dem Abbrand des Raketentreibsatzes 7 erreicht.

[0020] Sobald die Mörsergranate 1 das Rohr des Granatwerfers verlassen hat, ermittelt die elektronische Steuervorrichtung 15 ständig durch Auswertung der mittels des GPS-Sensors 16 gemessenen Positionsdaten die Fluggeschwindigkeit der Granate 1 und vergleicht diese mit der vorgegebenen Sollgeschwindigkeit.

[0021] Hat die Mörsergranate 1 ihre vorgegebene Sollgeschwindigkeit erreicht, so schließt die Steuervorrichtung 15 das Ventil 12 und öffnet die Ventile 14 der Gasleitungen 13, so daß keine weitere Beschleunigung der Granate 1 in Flugrichtung durch die Treibladungsgase mehr erfolgen kann.

[0022] In Fig.2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Mörsergranate 1' dargestellt. Dabei handelt es sich um ein intelligentes steuerbares Mörsergeschoß, welches sowohl ausklappbare Leitwerkflügel 5' als auch ausklappbare Steuerflügel 19 besitzt.

[0023] Die Steuervorrichtung 15' ist bugseitig in der Mörsergranate 1' angeordnet und über eine elektrische Leitung 20 mit einem GPS-Sensors 16' und über elektrische Leitungen 17' mit ansteuerbaren Ventilen 12', 14' verbunden.

[0024] Wie im Falle des im Zusammenhang mit der Fig.1 beschriebenen Ausführungsbeispielen enthält die Mörsergranate 1' eine mit Sprengstoff 2' gefüllte Kammer als auch einen Raketenantrieb 6'. Letzterer umfaßt einen Raketentreibsatz 7' sowie eine Brennkammer 9' mit einer sich daran anschließenden Ausströmdüse 11'.

[0025] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann beispielsweise an der Mörsergranate heckseitig ein zweiter Raketenantrieb (Booster) angeordnet sein, dessen Treibsatz derart gewählt ist, daß er lediglich zu einem weichen Auswerfen der Granate aus dem Rohr des Granatwerfers ausreicht.

[0026] Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel ist in

Fig.3 dargestellt. Dabei ist lediglich der heckseitige Bereich der mit 1" bezeichneten Mörsergranate dargestellt. In dem Leitwerkschaft dieser Granate 1" ist sowohl ein klappbares Leitwerk 5" als auch ein erster Raketenantrieb 6" vorgesehen. Der zweite Raketenantrieb ist mit dem Bezugszeichen 21 und dessen Treibsatz mit dem Bezugszeichen 22 versehen.

[0027] Sobald die Granate 1" das entsprechende (nicht dargestellte) Waffenrohr verlassen hat, übernimmt der in dem Leitwerkschaft integrierte erste Raketenantrieb 6" die weitere Beschleunigung der Granate 1", bis die vorgegebene und in einem Speicher einer elektronischen Steuervorrichtung abgelegte Sollgeschwindigkeit der Granate 1" erreicht ist.

[0028] Anschließend kann dann wiederum der Schubstrahl zu radial angeordneten Öffnungen der Granate 1" umgelenkt werden, die in Fig.3 aus Gründen einer besseren Übersicht nicht dargestellt sind.

20 Bezugszeichenliste

[0029]

1,1',1"	Mörsergranate, Granate
2,2'	Sprengstoff
3	Granatkörper
4	Leitwerkschaft
5,5',5"	Leitwerk
6,6',6"	Raketenantrieb, erster Raketenantrieb
7,7'	Raketentreibsatz
8	Ausnehmung
9,9'	Brennkammer
10	Ende
11,11'	Ausströmdüse
12,12'	Ventil
13	Gasleitung, Mittel
14,14'	Ventil
15,15'	Steuervorrichtung
16,16'	GPS-Sensor, Sensor
17,17'	elektrische Leitung
19	Steuerflügel
20	elektrische Leitung
21	zweiter Raketenantrieb, Booster
22	Treibsatz

Patentansprüche

1. Mörsergranate mit einem Granatkörper (3) und einem sich heckseitig an den Granatkörper (3) anschließenden Leitwerkschaft (4) mit den Merkmalen:
 - a) in dem Leitwerkschaft (4) der Mörsergranate (1; 1'; 1") ist ein erster Raketenantrieb (6; 6'; 6") angeordnet, der eine mit einem Raketentreibsatz (7; 7') mindestens teilweise gefüllte Aus-

nehmung (8), eine Brennkammer (9; 9') und eine sich bis zum heckseitigen Ende (10) des Leitwerkschaftes (4) erstreckende Ausströmdüse (11; 11') umfaßt;

5

b) die Mörsergranate (1; 1'; 1'') weist einen Sensor (16; 16') zur Ermittlung der Geschwindigkeit der Mörsergranate (1; 1'; 1'') während ihres Fluges sowie eine elektronische Steuervorrichtung (15; 15') auf, die nach Erreichen einer vorgegebenen Sollgeschwindigkeit Mittel (13) einschaltet, welche einen kraftneutralen Abbrand des Raketentreibsatzes (7; 7') bewirken.

10

2. Mörsergranate nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Raketentreibsatz (7) des ersten Raketenantriebes (6; 6'; 6'') derart gewählt ist, daß er ein weiches Ausstoßen der Mörsergranate (1; 1'; 1'') aus einem entsprechenden Waffrohr bewirkt und anschließend die Mörsergranate (1; 1'; 1'') bis zu einer vorgegebenen Geschwindigkeit beschleunigt. 15
20
3. Mörsergranate nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** heckseitig an dem Leitwerk- 25
schaft der Mörsergranate (1'') ein zweiter Raketen-
antrieb (21) lösbar angeordnet ist, welcher derart
gewählt ist, daß er ein weiches Ausstoßen der Mör-
sergranate (1'') aus einem entsprechenden Waff-
rohr bewirkt und daß der erste Raketenantrieb (6'') 30
derart gewählt ist, daß er nach dem Auswerfen der
Mörsergranate (1'') diese auf ihre Sollgeschwindig-
keit beschleunigt.
4. Mörsergranate nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausströmdüse 35
(11; 11') mit radial nach außen geführten Gasleitun-
gen (13) verbunden ist, und daß in den Gasleitun-
gen (13) und in der Ausströmdüse (11; 11') von der
elektronischen Steuervorrichtung (15; 15') ansteu- 40
erbare Ventile (12, 14; 12', 14') angeordnet sind, die
von der Steuervorrichtung (15; 15') derart ange-
steuert werden, daß nach Erreichen der vorgege-
benen Sollgeschwindigkeit der Schubstrahl des er- 45
sten Raketenantriebes (6; 6'; 6'') nur noch durch die
radialen Gasleitungen (13) nach außen gelangt.
5. Mörsergranate nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem 50
Sensor (16; 16') zur Ermittlung der Geschwindigkeit
der Mörsergranate (1; 1'; 1'') um ein Satelliten-Navi-
gationssystem (GPS, IMV) handelt, welches aus
den Positionsbestimmungen der Mörsergranate (1;
1'; 1'') zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten eine
Geschwindigkeitsermittlung vornimmt. 55

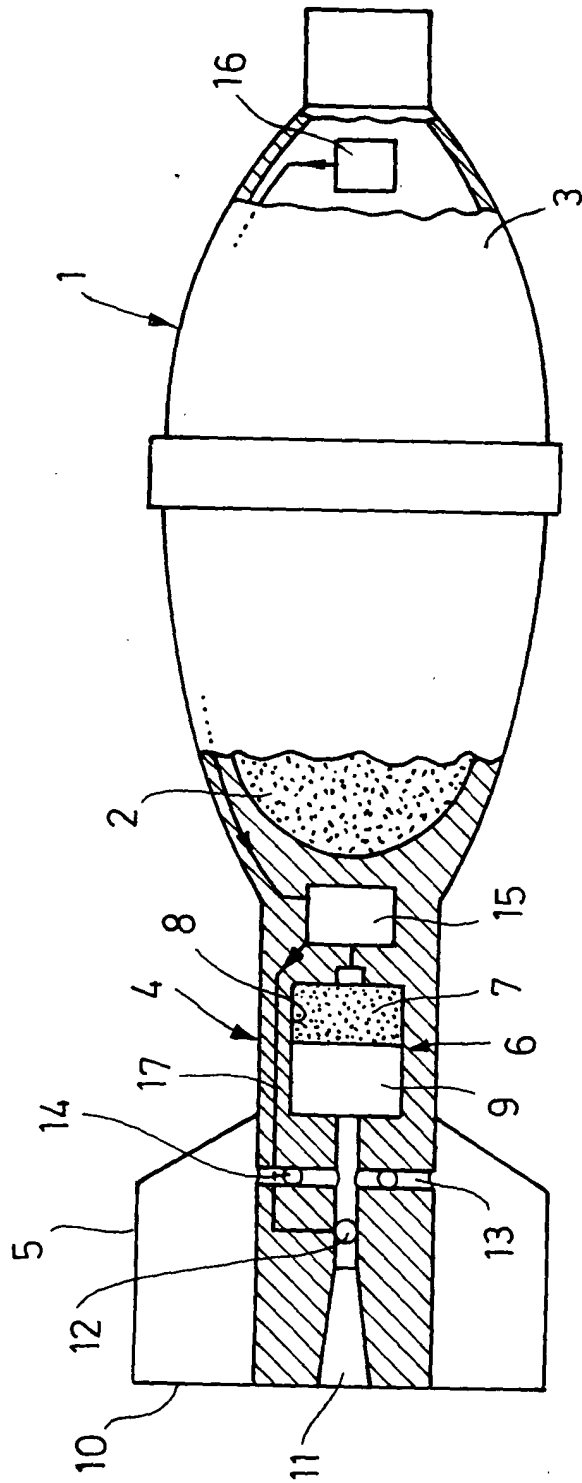


Fig.1

Fig.2

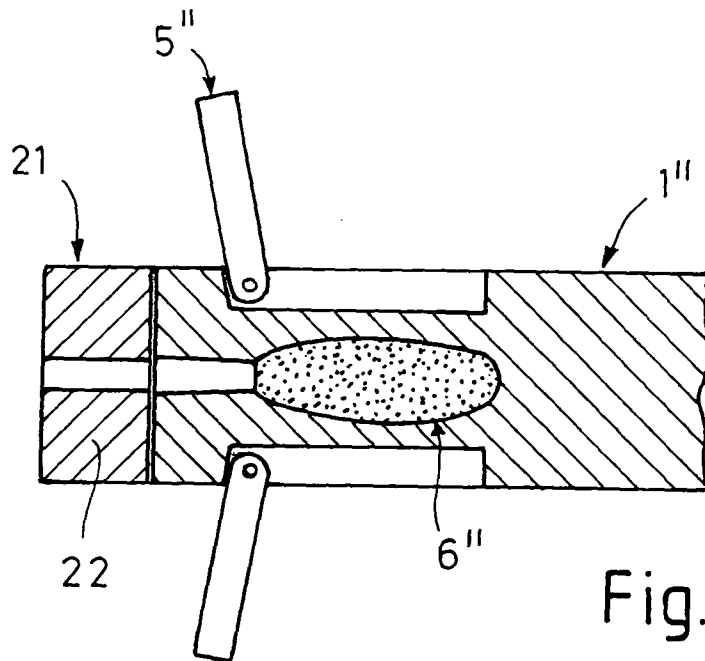
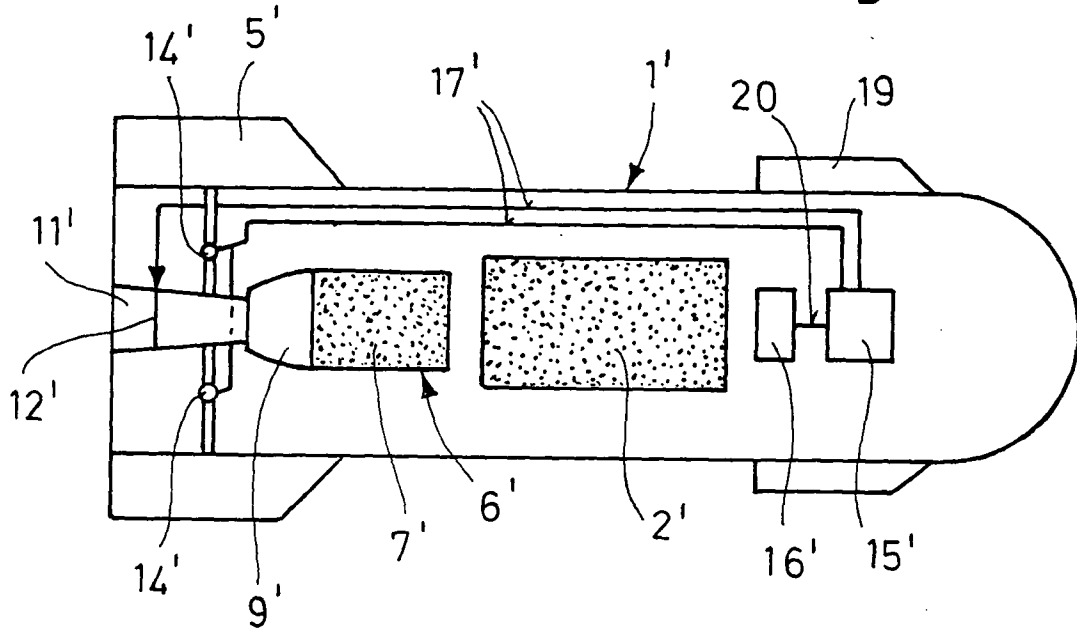


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 5297

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	FR 1 363 344 A (SOCIETE TECHNIQUE DE RECHERCHES INDUSTRIELLES ET MECANIKES) 12. Juni 1964 (1964-06-12) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 15 - Zeile 17 * * Seite 2, linke Spalte, Zeile 20 - Zeile 51 * * Seite 2, rechte Spalte, Zeile 13 - Zeile 25; Abbildung 1 *	1-5	F42B30/12
Y	US 3 705 550 A (LONG) 12. Dezember 1972 (1972-12-12) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 34 * * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 58; Abbildungen 1-4 *	1-5	
A	US 3 306 205 A (MARCUS ET AL.) 28. Februar 1967 (1967-02-28) * das ganze Dokument *	1,2	
A	US 1 994 490 A (SKINNER) 19. März 1935 (1935-03-19) * das ganze Dokument *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F42B F02K
A	US 3 434 291 A (FRIEDMAN) 25. März 1969 (1969-03-25) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 23; Abbildungen 1,3 *	4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9. Juli 2003	Prüfer Giesen, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 5297

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1363344 A	12-06-1964	BE 646240 A DE 1258765 B	31-07-1964 11-01-1968
US 3705550 A	12-12-1972	KEINE	
US 3306205 A	28-02-1967	KEINE	
US 1994490 A	19-03-1935	KEINE	
US 3434291 A	25-03-1969	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82