



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.08.2010 Patentblatt 2010/34

(51) Int Cl.:
F42B 5/073 ^(2006.01) **F42B 5/067** ^(2006.01)
F42B 14/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09015606.8**

(22) Anmeldetag: **17.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Baumann, Christian**
06528 Martinsrieth (DE)
• **Heitmann, Thomas**
29345 Unterlüß (DE)

(30) Priorität: **20.02.2009 DE 102009009776**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Platz 1
40476 Düsseldorf (DE)

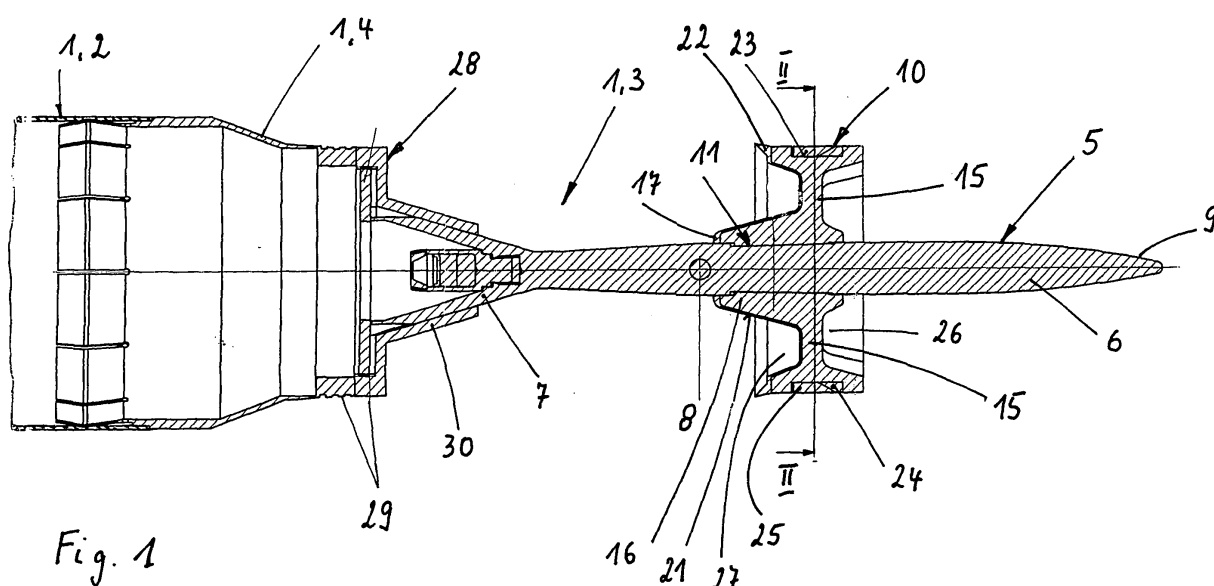
(71) Anmelder: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**
29345 Unterlüß (DE)

(54) **Patrone**

(57) Die Erfindung betrifft eine Patrone (1), bestehend aus einer Patronenhülse (2) und einer Geschossanordnung (3; 3') mit einem Pfeilgeschoss (5; 5') mit unterkalibrigem Leitwerk (7), wobei die Geschossanordnung (3; 3') über einen Hülsendeckel (4) mit der Patronenhülse (2) verbunden ist.

Um eine gegenüber vergleichbaren Patronen kostengünstigere Patrone herzustellen, wobei, nach Abschuss der Geschossanordnung (3; 3'), eine genaue

Führung des Pfeilgeschosses (5; 5') in dem entsprechenden Waffenrohr sichergestellt sein soll, schlägt die Erfindung vor, mit dem Hülsendeckel (4) geschossseitig eine das Leitwerk (7) des Pfeilgeschosses (5; 5') zentrierende und beim Abschuss der Geschossanordnung (3; 3') von dem Leitwerk (7) abtrennbare Aufnahmeeinrichtung (28; 28') zu verbinden, welche einen ringförmigen Heckflansch (29; 29') umfasst, dessen Außendurchmesser dem Geschosskaliber der jeweiligen Patrone (1) entspricht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Patrone, die aus einer Patronenhülse und einer Geschossanordnung besteht, welche über einen Hülsendeckel mit der Patronenhülse verbunden ist.

[0002] Eine derartige Patrone ist beispielsweise aus der DE 27 47 313 C2 bekannt. Dabei umfasst die bekannte Geschossanordnung ein Pfeilgeschoss mit einem unterkalibrigen Geschosskörper und einem heckseitig an dem Geschosskörper angeordneten Kegel-Leitwerk, wobei zwischen dem Schwerpunkt des Geschosskörpers und der Geschosspitze ein mit dem Pfeilgeschoss segmentierter Einflansch-Treibkäfig mit sich nach außen erstreckenden Wandbereichen reib- und/oder formschlüssig verbunden ist.

[0003] Um bei Verwendung eines derartigen Einflansch-Treibkäfigs im Waffenrohr eine gute Zentrierung des gesamten Geschosses zu erhalten, wird in der DE 27 47 313 C2 die Verwendung eines kalibergleichen Kegel-Leitwerkes vorgeschlagen, sodass das Geschoss sich im Waffenrohr heckseitig über das Leitwerk an der Innenwand des Waffenrohres abstützen kann. Allerdings weisen derartige Geschosse den Nachteil auf, dass die Kegel-Leitwerke, insbesondere wenn sie aus großkalibrigen Waffen verschossen werden sollen, sehr kostenintensiv sind und ein hohes Gewicht besitzen.

[0004] Sofern Pfeilgeschosse mit einem unterkalibrigen Leitwerk verwendet werden sollen, schlägt die DE 27 47 313 C2 die Verwendung von Zweiflansch-Treibkäfigen vor, wie sie beispielsweise aus der DE-PS 17 03 507 bekannt sind. Derartige Treibkäfige weisen allerdings ebenfalls ein hohes Gewicht auf und sind sehr kostenaufwendig.

[0005] Aus der DE 39 37 665 A1 sind Patronen bekannt, deren Geschossanordnungen aus Pfeilgeschossen mit unterkalibrigen Leitwerken sowie Einflansch-Treibkäfigen bestehen. Dabei dienen zur Zentrierung und Abstützung der Geschossanordnungen im jeweiligen Waffenrohr mehrere zusätzliche Stützstreben, die gleichmäßig über den Umfang der rückwärtigen Endbereiche der Treibkäfige verteilt angeordnet sind.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Patrone der eingangs erwähnten Art anzugeben, deren Geschossanordnung kostengünstiger herstellbar ist als vergleichbare Anordnungen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0008] Die Erfindung beruht im Wesentlichen auf dem Gedanken, mit dem Hülsendeckel geschossseitig eine das Leitwerk des Pfeilgeschosses zentrierende und beim Abschuss der Patrone von dem Leitwerk abtrennbare Aufnahmeeinrichtung zu verbinden, welche einen ringförmigen Heckflansch umfasst, dessen Außendurchmesser dem Geschosskaliber der jeweiligen Patrone entspricht.

[0009] Vorzugsweise besteht die Aufnahmeeinrichtung aus Kunststoff.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei der das Pfeilgeschoss ein Kegelleitwerk besitzt, weist die Aufnahmeeinrichtung ein das Leitwerk umfassendes kegelförmiges Vorderteil auf, welches treibkäfigseitig vor dem Heckflansch angeordnet ist und mindestens in einem Teilbereich des Leitwerkes an diesem formschlüssig anliegt. Dabei kann die Außenseite des kegelförmigen Vorderteiles der Aufnahmeeinrichtung über mehrere, gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete, rippenförmige Streben mit dem Heckflansch verbunden sein.

[0011] Der Einflansch-Treibkäfig kann vorzugsweise als Gasdruckaufnahmeflächen ein sich an die radialen Wandbereiche heckseitig anschließendes konusförmiges Heckteil aufweisen, dessen heckseitiges Ende aber noch vor dem Schwerpunkt des Pfeilgeschosses angeordnet ist.

[0012] Die Treibkäfigsegmente können aus Stahl oder einem Leichtmetall bestehen.

[0013] Die zwischen den Treibkäfigsegmenten heckseitig gebildeten Trennfugen sind vorzugsweise durch eine Vulkanisatschicht gasdicht verschlossen.

[0014] Um bei der Bewegung der Geschossanordnung nach Schussabgabe sicher zu vermeiden, dass Treibladungsgase rohrwandseitig an der Geschossanordnung vorbeiströmen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der radiale Wandbereich des Treibkäfigs an seinem dem Pfeilgeschoss abgewandten Ende heckseitig mit einer Dichtlippe, vorzugsweise aus Gummi, versehen ist.

[0015] Um außerdem die Patrone laden zu können, ohne dass das üblicherweise an dem Treibkäfig am äußeren Umfang befestigte Führungs- und Dichtungsband den Ladevorgang behindert, sind die radialen Wandbereiche des Treibkäfigs außenseitig mit einer Ausnehmung versehen, in welcher vorderseitig ein keilförmiger Segmentring mit einer dem segmentierten Treibkäfig entsprechenden Teilung und heckseitig ein sich an den Segmentring anschließendes umlaufendes Führungs- und Dichtungsband eingelegt sind, wobei das Führungs- und Dichtungsband mindestens den ihm zugewandten keilförmigen Bereich des Segmentringes überdeckt, und wobei der Segmentring und das Führungs- und Dichtungsband derart gewählt sind, dass in der Ruheposition der Geschossanordnung der Außendurchmesser des Führungs- und Dichtungsbandes kleiner oder gleich dem Geschosskaliber ist und beim Abschuss der Geschossanordnung der keilförmige Bereich des Segmentringes das Führungs- und Dichtungsband nach außen drückt.

[0016] Der Segmentring kann dabei aus Metall und das Führungs- und Dichtungsband kann aus einem geeigneten Kunststoff bestehen.

[0017] Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die radialen Wandbereiche des Treibkäfigs sowohl vorderwie heckseitig mit taschenförmigen Vertiefungen versehen sind, so dass die Treibkäfigsegmente durch die auf

sie wirkenden vorderseitigen Luft-Staudruckkräfte und heckseitigen Treibladungsgaskräfte sich etwa parallel zu dem Geschosskörper von diesem radial abheben, wenn die Geschossanordnung das entsprechende Waffenrohr mündungsseitig passiert hat.

[0018] Mit der vorliegenden Konstruktion wird sichergestellt, dass nach Abschuss eine genaue Führung des Pfeilgeschosses in dem entsprechenden Waffenrohr realisiert wird. Neben dem Kostengesichtspunkt wird auch die Problematik der Gewichtsgesichtspunkte berücksichtigt und die Schnittstelle beispielsweise für eine 120 mm Munition beachtet. Leitwerk und Geschosskörper können aus zwei Teilen bestehen, aber auch aus einem Teil hergestellt werden. Für die Werkstoffauswahl gilt dabei, dass neben den Kräften im Abschussfall auch die Schwerpunktlage des Fluggeschosses zu berücksichtigen ist. So reduziert beispielsweise ein Leitwerk aus (leichtem) Aluminium durch sein leichtes Gewicht die Zug- Spannung im übertragenden Querschnitt des Geschosskörpers, schiebt aber den Schwerpunkt des Fluggeschosses weiter nach vorne.

[0019] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig.1 den Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Patrone im Bereich deren Geschossanordnung;

Fig.2 einen Querschnitt entlang der in Fig.1 mit II-II bezeichneten Schnittrlinie;

Fig.3 den Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Patrone im Bereich deren Geschossanordnung und

Fig.4 eine perspektivische Ansicht der in Fig.3 dargestellten Geschossanordnung mit daran befestigtem Hülsendeckel.

[0020] In Fig.1 ist mit 1 eine Patrone bezeichnet, die im Wesentlichen aus einer Patronenhülse 2 und einer Geschossanordnung 3 besteht, welche über einen Hülsendeckel 4 mit der Patronenhülse 2 verbunden ist. Dabei ist in Fig.1 lediglich der dem Hülsendeckel 4 zugewandte Endabschnitt der Patronenhülse 2 angedeutet.

[0021] Die Geschossanordnung 3 umfasst ein Pfeilgeschoss 5 mit einem unterkalibrigen Geschosskörper 6 und einem heckseitig an dem Geschosskörper 6 angeordneten unterkalibrigen Kegel-Leitwerk 7. Bei dem dargestellten Pfeilgeschoss 5 handelt es sich um ein Übungsgeschoss, dessen Geschosskörper 6 aus Stahl und dessen Leitwerk 7 zum Beispiel aus einer Aluminiumlegierung besteht.

[0022] Zwischen dem mit 8 bezeichneten Schwerpunkt des Geschosskörpers 6 und der Geschosspitze 9 des Pfeilgeschosses 5 ist ein durch Längsteilung segmentierter Einflansch-Treibkäfig 10 befestigt, wobei die

Kraftübertragung zwischen dem Treibkäfig 10 und dem Geschosskörper 6 reibschlüssig mittels eines Kegelsitzes 11 erfolgt.

[0023] Der Einflansch-Treibkäfig 10 besteht aus drei gleichartigen Treibkäfigsegmenten 12-14 (Fig.2), die jeweils in Umfangsrichtung einen Winkel von 120° überdecken und vorzugsweise aus Stahl bestehen.

[0024] Der Einflansch-Treibkäfig 10 weist einen sich nach außen erstreckenden radialen Wandbereich 15 auf, über den sich das Pfeilgeschoss 5 an der inneren Oberfläche eines entsprechenden Waffenrohres (nicht dargestellt) abstützt. An den radialen Wandbereich 15 schließt sich heckseitig ein konusförmiges Heckteil 16 an, dessen heckseitige Ende 17 ebenfalls noch vor dem Schwerpunkt 8 des Pfeilgeschosses 5 angeordnet ist.

[0025] Die zwischen den Treibkäfigsegmenten 12-14 heckseitig gebildeten Trennfugen 18-20 (Fig.2) sind gasdicht durch eine Vulkanisatschicht 21 (Fig.1) verschlossen.

[0026] Außerdem ist der radiale Wandbereich 15 des Treibkäfigs 10 an seinem dem Pfeilgeschoss 5 abgewandten radialen Ende heckseitig mit einer umlaufenden Dichtlippe 22 aus Gummi versehen, um sicherzustellen, dass beim Abschuss der Geschossanordnung 3 in dem entsprechenden Waffenrohr keine Treibladungsgase zwischen der inneren Oberfläche des Waffenrohres und dem waffenrohrseitigen Ende des radialen Wandbereiches 15 des Treibkäfigs 10 hindurchströmen.

[0027] Der radiale Wandbereich 15 des Treibkäfigs 10 ist außerdem außenseitig mit einer Ausnehmung 23 versehen, in welcher vorderseitig ein aus Metall bestehender keilförmiger Segmenttring 24 mit einer dem segmentierten Treibkäfig 10 entsprechenden Teilung und heckseitig ein aus Kunststoff bestehendes umlaufendes Führungs- und Dichtungsband 25 eingelegt ist, welches den keilförmigen Segmenttring 24 mindestens heckseitig überdeckt. Dabei sind der Segmenttring 24 und das Führungs- und Dichtungsband 25 derart gewählt, dass in der in Fig.1 dargestellten Ruheposition der Geschossanordnung 3 der Außendurchmesser des Führungs- und Dichtungsbandes 25 kleiner oder gleich dem Geschosskaliber ist. Dadurch wird sichergestellt, dass das Führungs- und Dichtungsband 25 den Lade- oder Entladevorgang der Patrone 1 nicht behindert.

[0028] Hingegen werden beim Abschuss der Patrone 1 die Segmente des Segmenttringes 24 mit ihren dem Führungs- und Dichtungsband 25 zugewandten keilförmigen Enden axial in Richtung zum Leitwerk 7 hin beschleunigt, und das Führungs- und Dichtungsband 25 weitet sich auf, so dass zusätzlich zu der durch die Dichtlippe 22 gewährleisteten Anfangsleiterung eine weitere Dichtung gegen an der inneren Oberfläche des entsprechenden Waffenrohres entlang strömende Treibladungsgase erfolgt.

[0029] Der radiale Wandbereich 15 des Treibkäfigs 10 weist sowohl vorder- wie heckseitig taschenförmige Vertiefungen 26, 27 auf, so dass die Treibkäfigsegmente 12-14 durch die beim Abschuss der Patrone auf sie wir-

kenden vorderseitigen Luft-Staudruckkräfte als auch durch die auf sie wirkenden heckseitigen Treibladungsgaskräfte etwa parallel zu dem Geschosskörper 6 von diesem radial abheben, wenn die Geschossanordnung 3 die Mündung des entsprechenden Waffenrohres passiert hat.

[0030] Mit dem Hülsendeckel 4 der Patrone 1 ist geschossseitig eine das Leitwerk 7 des Pfeilgeschosses 5 zentrierende und beim Abschuss der Patrone 1 von dem Leitwerk 7 abtrennbare Aufnahmeeinrichtung 28 verbunden. Die Aufnahmeeinrichtung 28 besteht vorzugsweise aus Kunststoff und umfasst einen ringförmigen Heckflansch 29, dessen Außendurchmesser dem Geschosskaliber der jeweiligen Patrone 1 entspricht. An den Heckflansch 29 schließt sich treibkäfigseitig ein das Kegel-Leitwerk 7 des Pfeilgeschosses 5 umfassendes kegelförmiges Vorderteil 30 an, welches in einem Teilbereich des Leitwerkes 7 an diesem formschlüssig anliegt.

[0031] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So können der Einflansch-Treibkäfig und das Pfeilgeschoss beispielsweise auch über eine Formschlussverbindung, etwa einem Rillenprofil oder einem Gewinde, miteinander verbunden sein. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel zeigen die Fig.3 und 4.

[0032] Dabei ist den Fig.3 und 4 eine Geschossanordnung 3' entnehmbar, bei welcher der Einflansch-Treibkäfig 10' über ein Rillenprofil 31 mit dem Geschosskörper 6' des Pfeilgeschosses 5' verbunden ist. Außerdem ist bei diesem Ausführungsbeispiel vorteilhafterweise vorgesehen, das die Außenseite des kegelförmigen Vorderendes 30' der Aufnahmeeinrichtung 28' über mehrere, gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete, rippenförmige Streben 32 mit dem Heckflansch 29' verbunden ist.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Patrone
2	Patronenhülse
3,3'	Geschossanordnungen
4	Hülsendeckel
5,5'	Pfeilgeschosse
6,6'	Geschosskörper
7	Leitwerk, Kegel-Leitwerk
8,8'	Schwerpunkt
9	Geschossspitze
10,10'	Treibkäfige, Einflansch-Treibkäfige
11	Kegelsitz
12-14	Treibkäfigsegmente
15	radialer Wandbereich
16	Heckteil
17	heckseitiges Ende
18-20	Trennfugen
21	Vulkanisatschicht
22	Dichtlippe

23	Ausnehmung
24	Segmentring
25	Führungs- und Dichtungsband
26, 27	taschenförmige Vertiefungen
5 28,28'	Aufnahmeeinrichtungen
29,29'	Heckflansche
30,30'	Vorderteile
31	Rillenprofil
32	Streben

10

Patentansprüche

1. Patrone, bestehend aus einer Patronenhülse (2) und einer Geschossanordnung (3; 3'), welche über einen Hülsendeckel (4) mit der Patronenhülse (2) verbunden ist, mit den Merkmalen:

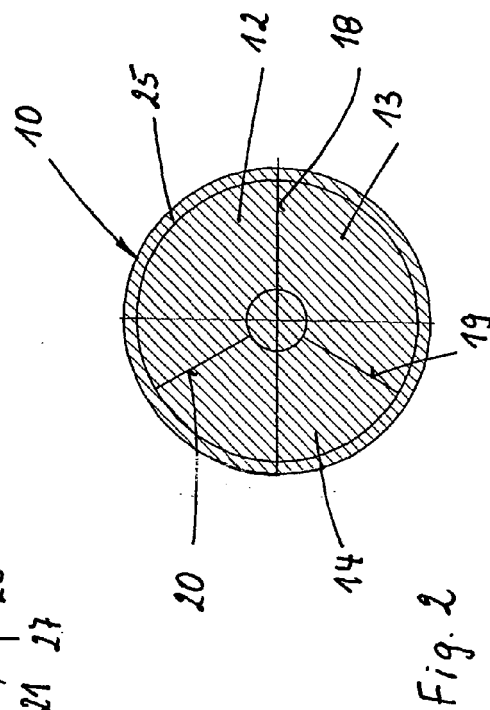
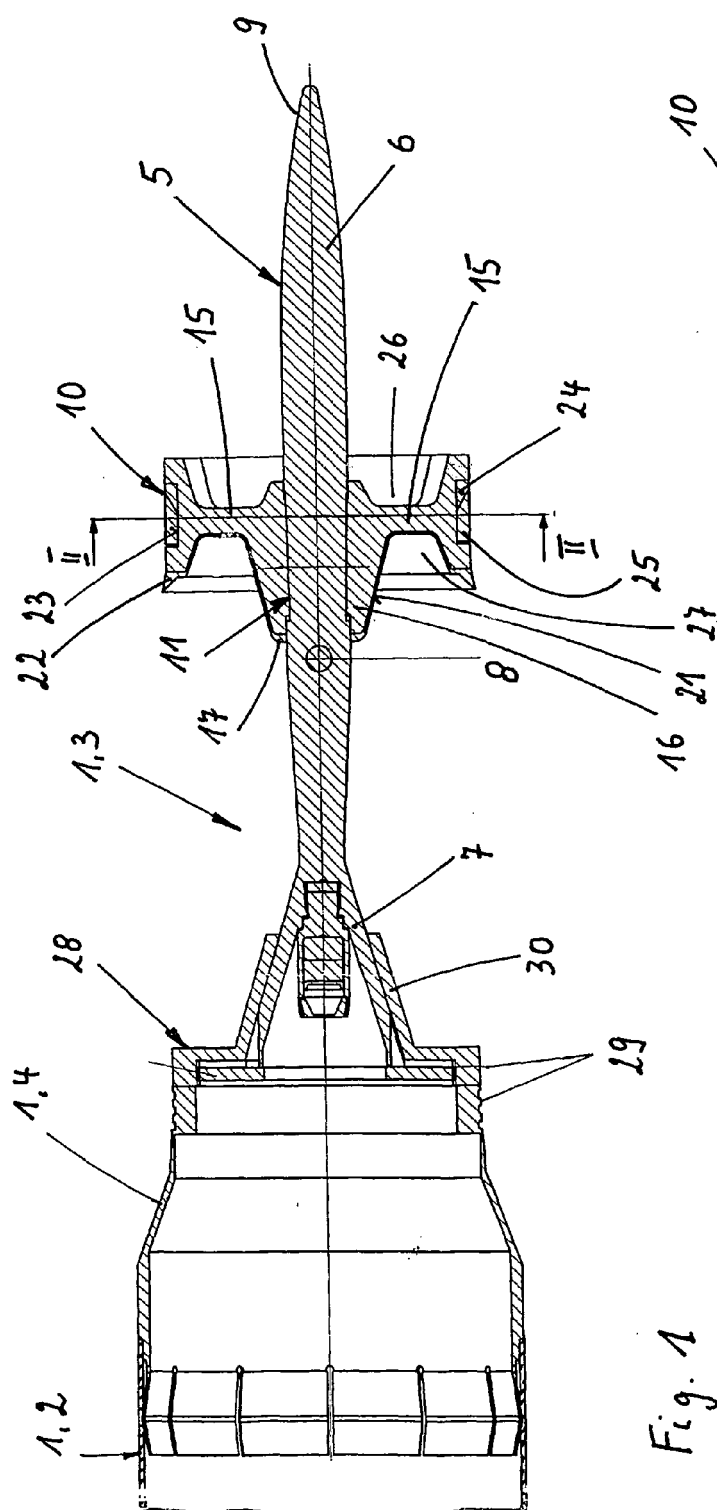
- a) die Geschossanordnung (3; 3') umfasst ein Pfeilgeschoss (5; 5') mit einem unterkalibrigen Geschosskörper (6; 6') und einem heckseitig an dem Geschosskörper (6; 6') angeordneten unterkalibrigen Leitwerk (7);
- b) zwischen dem Schwerpunkt (8; 8') des Geschosskörpers (6; 6') und der Geschossspitze (9) des Pfeilgeschosses (5; 5') ist mit dem Geschosskörper (6; 6') ein segmentierter Einflansch-Treibkäfig (10; 10') mit sich nach außen erstreckenden radialen Wandbereichen (15) reib- und/oder formschlüssig verbunden;
- c) mit dem Hülsendeckel (4) ist geschossseitig eine das Leitwerk (7) des Pfeilgeschosses (5; 5') zentrierende und beim Abschuss der Patrone (1) von dem Leitwerk (7) abtrennbare Aufnahmeeinrichtung (28; 28') verbunden, welche einen ringförmigen Heckflansch (29; 29') umfasst, dessen Außendurchmesser dem Geschosskaliber der jeweiligen Patrone (1) entspricht.

2. Patrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (28; 28') aus Kunststoff besteht.

3. Patrone nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (28; 28') bei einem Pfeilgeschoss (5; 5') mit Kegel-Leitwerk (7) ein das Leitwerk (7) umfassendes kegelförmiges Vorderteil (30; 30') aufweist, welches treibkäfigseitig vor dem Heckflansch (29; 29') angeordnet ist und mindestens in einem Teilbereich des Leitwerkes (7) an diesem formschlüssig anliegt.

4. Patrone nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenseite des kegelförmigen Vorderendes (30') der Aufnahmeeinrichtung (28') über mehrere, gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete, rippenförmige Streben (32) mit dem Heckflansch (29') verbunden ist.

5. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einflansch-Treibkäfig (10; 10') ein sich an die radialen Wandbereiche (15) heckseitig anschließendes konusförmiges Heckteil (16) aufweist, dessen heckseitiges Ende (17) geschosspitzenseitig vor dem Schwerpunkt (8) des Pfeilgeschosses (5; 5') angeordnet ist. (26, 27) versehen ist.
6. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Treibkäfigsegmente (12-14) des Einflansch-Treibkäfigs (10; 10') aus Stahl bestehen.
7. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwischen den Treibkäfigsegmenten (12-14) gebildeten Trennfugen (18-20) mindestens heckseitig gasdicht durch eine Vulkanisatschicht (21) verschlossen sind.
8. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Wandbereich (15) des Treibkäfigs (10; 10') an seinem dem Pfeilgeschoss (5; 5') abgewandten Ende heckseitig mit einer Dichtlippe (22) versehen ist.
9. Patrone nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtlippe (22) aus Gummi besteht.
10. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Wandbereich (15) des Treibkäfigs (10; 10') außenseitig mit einer Ausnehmung (23) versehen ist, in welcher vorderseitig ein einen keilförmigen Bereich aufweisender Segmentring (24), mit einer dem segmentierten Treibkäfig (10; 10') entsprechenden Teilung, und heckseitig ein sich an den Segmentring (24) anschließendes umlaufendes Führungs- und Dichtungsband (25) eingelegt sind, welches mindestens den ihm zugewandten keilförmigen Bereich des Segmentringes (24) überdeckt, wobei der Segmentring (24) und das Führungs- und Dichtungsband (25) derart gewählt sind, dass in der Ruheposition der Geschossanordnung (3; 3') der Außendurchmesser des Führungs- und Dichtungsbandes (25) kleiner oder gleich dem Geschosskaliber ist und beim Abschuss der Geschossanordnung (3; 3') der keilförmige Bereich des Segmentringes (24) das Führungs- und Dichtungsband (25) nach außen drückt.
11. Patrone nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Segmentring (24) aus Metall und das Führungs- und Dichtungsband (25) aus Kunststoff bestehen.
12. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Wandbereich (15) des Treibkäfigs (10; 10') sowohl vorder- wie heckseitig mit taschenförmigen Vertiefungen (26, 27) versehen ist.
13. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Treibkäfig (10; 10') aus drei gleichartigen Treibkäfigsegmenten (12-14) zusammensetzt.



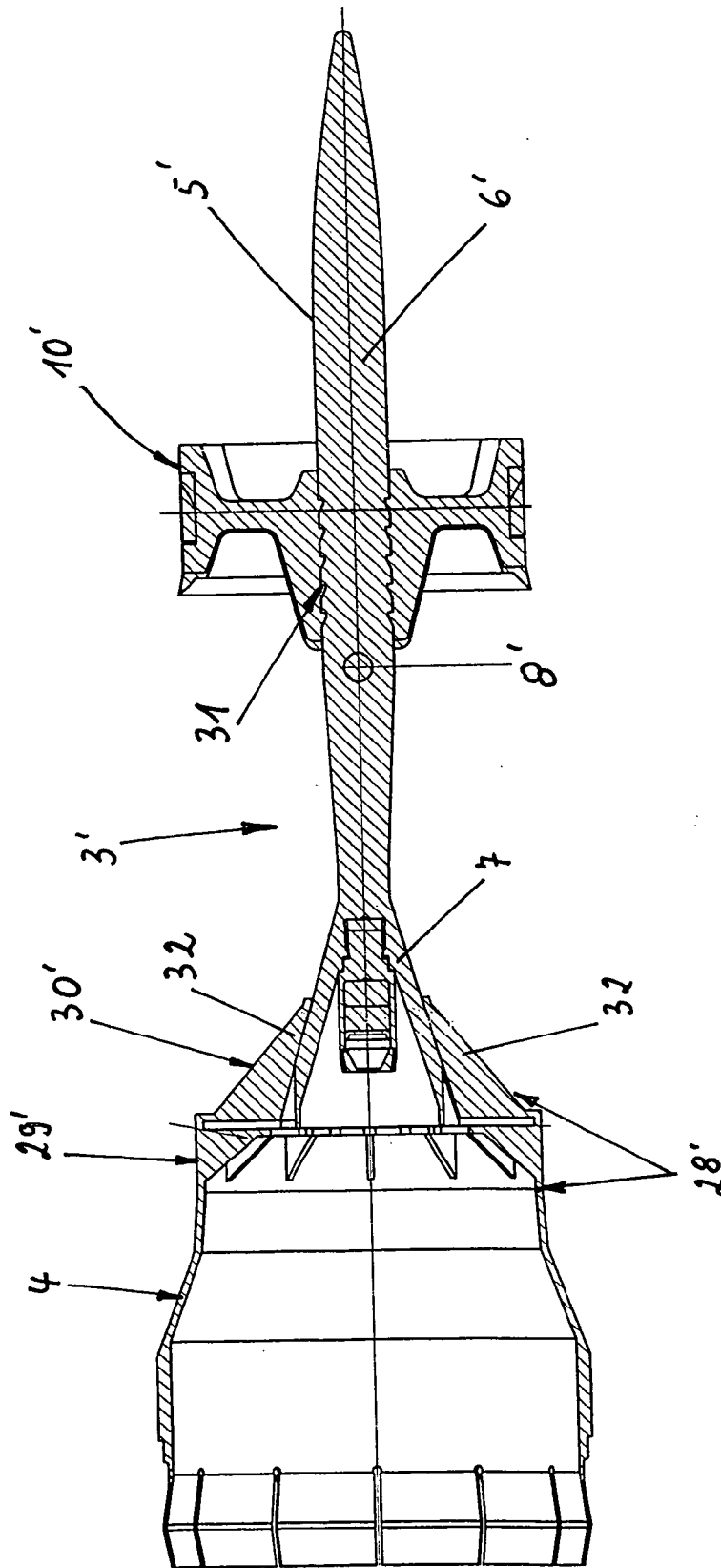


Fig. 3

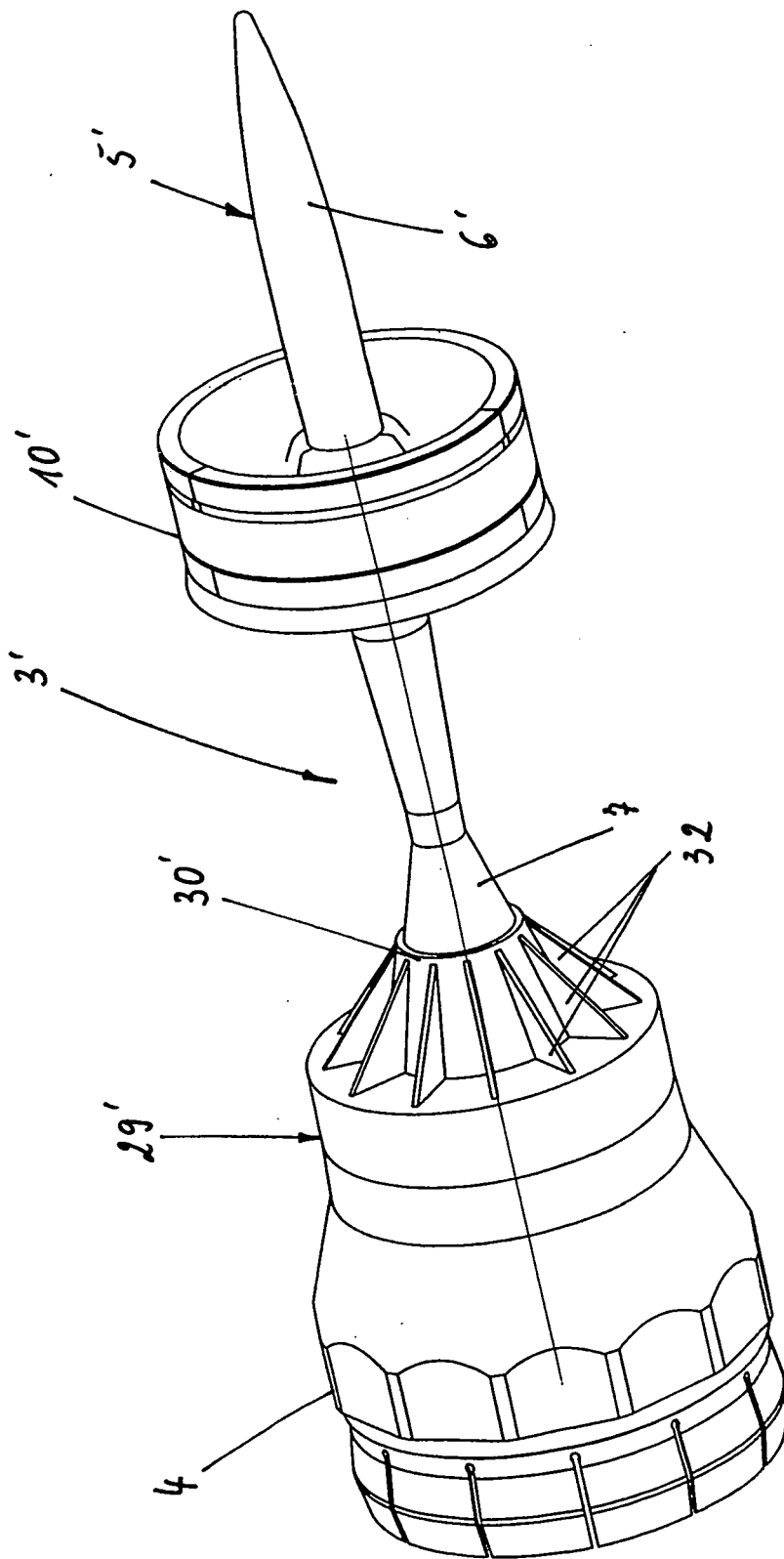


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2747313 C2 [0002] [0003] [0004]
- DE PS1703507 C [0004]
- DE 3937665 A1 [0005]