



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 125 128.1**

(22) Anmeldetag: **18.09.2019**

(43) Offenlegungstag: **18.03.2021**

(51) Int Cl.: **F42B 14/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Rheinmetall Waffe Munition GmbH, 29345
Unterlüß, DE**

(74) Vertreter:

**Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH, 40476
Düsseldorf, DE**

(72) Erfinder:

**Keller, Ulrich, 29345 Unterlüß, DE; Gowin,
Michael, Dr., 29320 Hermannsburg, DE; Arzt,
Konstantin, 29221 Celle, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

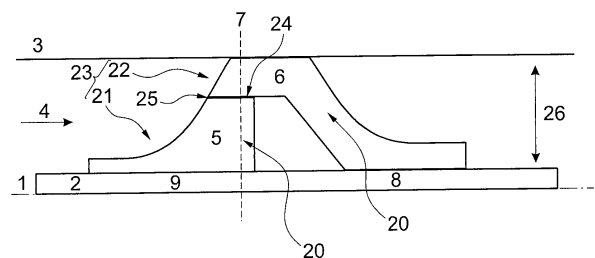
DE	38 43 566	C1
DE	39 20 254	C2
DE	39 30 255	C2
DE	38 42 077	A1
DE	10 2005 055 503	A1
DE	10 2005 055 504	A1
DE	10 2008 029 394	A1
DE	10 2013 006 498	A1
US	2005 / 0 016 413	A1
US	4 671 182	A
US	4 756 255	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Treibkäfig**

(57) Zusammenfassung: Zur Reduzierung der Masse eines Treibkäfigs (20, 30) mit einer Push- und einer Pull-Funktion, wird vorgeschlagen, dass der Treibkäfig (20, 30) voneinander getrennte Treibkäfigteile (5, 6, 14', 15') umfasst, wobei zumindest ein Treibkäfigteil (5, 14') derart ausgeführt ist, dass dieser die Pull-Funktion übernimmt, und wobei zumindest ein Treibkäfigteil (6, 15') derart ausgeführt ist, dass dieser die Push-Funktion übernimmt. Dazu werden die Treibkäfigteile (5, 6, 14', 15') geschachtelt. Das kann in Form einer zylindrischen Schachtelung oder in Form einer tangentialen Schachtelung umgesetzt werden. Bei der zylindrischen Schachtelung umschließt der äußere Treibkäfigteil (6) den inneren Treibkäfigteil (5) entlang einer Schnittstelle (24). Bei der tangentialen Schachtelung sind die Treibkäfigteile (14', 15') in Treibkäfigteilsegmente (14, 15) unterteilt. Diese werden in tangentialer Richtung abwechselnd geschachtelt, sodass immer abwechselnd ein Pull-Treibkäfigteilsegment (14) und ein Push-Treibkäfigteilsegment (15) im Wechsel in Umfangsrichtung geschachtelt werden. Zur ausreichenden Abdichtung überlappen sich die Treibkäfigteilsegmente (14, 15).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschäftigt sich mit einem Treibkäfig für eine unterkalibrige Munition bzw. ein unterkalibriges Geschoss, beispielsweise einem Wuchtgeschoss. Die Erfindung betrifft insbesondere die Aufteilung einer Push-Funktion und einer Pull-Funktion des Treibkäfigs mit dem Ziel der Reduzierung des Gewichts des Treibkäfigs.

[0002] Treibkäfige erfüllen die Aufgabe, einen zwischen einem Geschoss und einer Rohrrinnenwand verbleibenden, in der Regel ringförmigen, Spalt abzudichten, um die Treibgase der Waffe effektiv zum Antrieb des Geschosses ausnutzen zu können. Des Weiteren übernimmt ein Treibkäfig die Funktion der Geschossführung im Waffenrohr, sodass dieses Geschoss der Rohrseelenachse ohne seitliche Auslenkung präzise folgt. Bei stark unterkalibrigen Geschossen muss ein Treibkäfig zudem das Geschoss bei der Beschleunigung im Waffenrohr stützen, wobei die über den Treibkäfig in das Geschoss eingeleitete Kraft über einen größeren Bereich der Geschosslänge verteilt wird. Anderenfalls würde ein solches Geschoss bei einer punktförmigen Kräfteinleitung unter der Wirkung von Trägheitsmomenten kollabieren.

[0003] Das Ablösen vor der Rohrmündung wird dadurch ermöglicht, dass der Treibkäfig häufig in mehrere Segmente aufgeteilt wird, die sich, beginnend von der Spitze aus, radial vom Geschoss ablösen, sobald diese Segmente nicht mehr von der Rohrrinnenwand in radialer Richtung zusammengehalten werden. Eine solche Segmentierung wirkt sich auf die axiale Kraftübertragung nicht negativ aus, da diese parallel zum Kraftfluss verläuft.

[0004] Bekannt für eine Hochleistungswuchtmunition sind Treibkäfige, bei denen ein Druckflansch ziemlich in der Mitte eines langgezogenen, pfeilartigen Fluggeschosses liegt. Der vor diesem Druckflansch liegende Teil des Treibkäfigs beschleunigt das Geschoss über Druck, der dahinter liegende Teil des Treibkäfigs über Zug. Auf den Zug wirkt zusätzlich noch der Treibladungsgasdruck. Der Druckteil, d. h. der vor dem Druckflansch liegende Teil, ist frei von äußeren Belastungen. In der Praxis werden derartige Treibkäfige auch als Push-Pull-Treibkäfige bezeichnet.

[0005] Weiterhin kommen auch reine Push-Treibkäfige oder reine Pull-Treibkäfige vor. Der Druckflansch des Treibkäfigs liegt dabei entweder hinter bzw. vor dem eigentlichen Treibkäfig. Um eine möglichst geringe Treibkäfigmasse zu realisieren, sind sowohl Push- und/oder Pull-Treibkäfigs formoptimiert. Zudem werden hochfeste Werkstoffe verwendet. Hierdurch wird der Werkstoff in einem hohen Maße, möglichst gleichmäßig, beansprucht.

[0006] So beschreibt die DE 38 43 566 C1 einen segmentierten Treibkäfig, der als üblicher Pull-Treibkäfig mit nur einem vorderen Führungsteil und ggf. rückwärtigen Führungsstreben ausgebildet ist.

[0007] Die DE 39 20 254 C2 bezeichnet einen Zweiflansch-Treibkäfig (Push-Pull-Treibkäfig) mit einem vorderseitigen kalibergroßen Führungsflansch und rückwärtigen kalibergroßen Druckflansch als zum Stand der Technik gehörend.

[0008] Die DE 39 30 255 C2 beschäftigt sich mit einer Wuchtgeschossanordnung mit einem Zweiflansch-Treibkäfig (Push-Pull-Treibkäfig) bzw. mit einem Pull-Treibkäfig.

[0009] Einen segmentierten Zweiflansch-Treibkäfig offenbart die DE 10 2005 055 503 A1. Der Treibkäfig umfasst ein über die Längsachse des Geschosses formschlüssig anliegendes, schalenförmig ausgebildetes mittleres Treibkäfigteil. Um auf einfache Art und Weise zu erreichen, dass der Treibkäfig gegenüber vergleichbaren Treibkäfigen bei gleicher Biegefestigkeit ein geringeres Gewicht aufweist, wird vorgeschlagen, die beiden Flansche des Treibkäfigs zusätzlich zu dem mittleren Treibkäfigteil über seitliche Streben miteinander zu verbinden. Jedem Treibkäfigsegment ist dabei mindestens eine Strebe zugeordnet.

[0010] Einen segmentierten Treibkäfig mit Sollbruchstellen beschreibt die DE 10 2005 055 504 A1. Der Treibkäfig weist einen vorderen Führungsflansch und einen hinteren Druckflansch auf. Durch die Sollbruchstelle ergibt sich ein perforierter Gewindebereich. Nach dem Einschrauben des Penetrators in den Treibkäfig werden diese axialen Sollbruchstellen bzw. Trennfugen durch Vulkanisierung mit einem Vulkanisat verschlossen. Das Ablöseverhalten der Treibkäfigsegmente wird hauptsächlich von den Eigenschaften des Vulkanisats im Abschussfall bestimmt.

[0011] Ein Treibkäfigfluggeschoss wird des Weiteren in der DE 10 2008 029 394 A1 publiziert. Der Führungskäfig besteht hierbei aus Kunststoff. Um eine steife radiale Führung des Geschosskörpers sicherzustellen besteht der Führungskäfig aus einem faserverstärkten Kunststoff und einer Stützwand aus einem Metall, bevorzugt aus einer Aluminiumlegierung. Beide Teile werden form- und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden.

[0012] Aus der DE 10 2013 006 498 A1 ist ein Treibkäfiggeschoss bekannt, das sich dadurch auszeichnet, dass als Führungselement eine schmale segmentierte Stahlscheibe verwendet wird, die auf der dem Führungskäfig zugewandten Seite mit einem segmentierten, hohlzylinderförmigen Verklei-

dungsteil aus Kunststoff form- und/oder kraftschlüssig verbunden ist.

[0013] Der Raum unter dem Druckflansch ist bei einem Push-Pull-Treibkäfig in seiner Form kaum zu optimieren, da dieser Bereich fertigungstechnisch mit Aussparungen schwer zu erreichen ist. Eine Gusslösung schließt sich aus, da die damit verbundenen mechanischen Eigenschaften schlechter sind als die einer entsprechenden Knetlegierung. Der Push-Teil des Treibkäfigs selbst ist nicht sehr effizient. Weil dieser Treibkäfig aus Massegründen aus erheblich nachgiebigerem Material als das Geschoss gefertigt ist, muss dieser als Ausgleich einen großen Querschnitt haben, um das Geschoss überhaupt wirksam stützen zu können. Diese Lösung ist konträr zu der Massenoptimierung des Treibkäfigs.

[0014] Die Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, eine Möglichkeit zur Massenminimierung eines Treibkäfigs aufzuzeigen.

[0015] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0016] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, einen Treibkäfig derart zu gestalten, dass dieser zum einen eine Push-Funktion und zum anderen eine Pull-Funktion hat, wobei diese Funktionen unabhängig voneinander wirken bzw. vorliegen. In Folge dieser Gestaltung findet eine Trennung der Push-Funktion und der Pull-Funktion am Treibkäfig statt. Der Treibkäfig wird für die Trennung der Funktion in Treibkäfigteile mechanisch dahingehend aufgeteilt bzw. aufgetrennt, dass zumindest ein Treibkäfigteil die Pull-Funktion und zumindest ein weiterer Treibkäfigteil die Push-Funktion übernehmen. Die Treibkäfigteile sind ihrerseits über eine formschlüssige Verbindung mit einem Geschoss verbunden. Zwischen den Treibkäfigteilen besteht hingegen keine formschlüssige Verbindung.

[0017] Zu diesem Zweck besteht der Treibkäfig in einer ersten Ausführung aus zwei ineinander geschachtelten Treibkäfigteilen, einem inneren Treibkäfigteil und einem äußeren Treibkäfigteil. Der äußere Treibkäfigteil umschließt den inneren Treibkäfigteil. Dabei bilden die Treibkäfigteile eine Schnittstelle. Die Schnittstelle der beiden Treibkäfigteile sollte bevorzugt zylinderförmig gewählt werden, damit sie relativ einfach gefertigt werden kann. Dadurch ergibt sich eine zylindrische Schachtelung der Treibkäfigteile.

[0018] Die Treibkäfigteile können ihrerseits segmentiert sein. Eine tangentielle Segmentierung der Treibkäfigteile für ein Ablösen der Treibkäfigsegmente vom Geschoss bzw. Penetrator bleibt von dieser, bevorzugt zylindrischen, Schachtelung unberührt.

[0019] Von Vorteil ist, dass über die Schnittstelle keine axialen Kräfte übertragen werden, sodass auch an die axiale Positionierung der Treibkäfigteile keine hohen Anforderungen gestellt werden. Ein radialer Spalt zwischen dem inneren und dem äußeren Treibkäfigteil ist bevorzugt klein zu wählen. Das vermeidet Undichtigkeiten. Alternativ kann aber auch eine zusätzliche Dichtung gegen einen hohen Treibladungsgasdruck vorgesehen werden.

[0020] Der innere Treibkäfigteil übernimmt die Pull-Funktion, der äußere Treibkäfigteil die Push-Funktion des Treibkäfigs. Die Treibkäfigteile haben voneinander unabhängige Flächen, auf die die Treibladungsgase wirken. Dabei sollte die Fläche des Push-Treibkäfigteils klein oder gering gehalten werden. Bevorzugt bilden diese eine übergangslose gemeinsame Fläche des Treibkäfigs, auf die die Treibladungsgase wirken können. Diese Fläche sollte derart ausgebildet sein, dass sie einem (mittig) abgeschnittenen (einschaligen) Hyperboloid nachempfunden ist. Alternative Formen sind ebenfalls möglich.

[0021] Es findet kein Kräfteaustausch zwischen den beiden Treibkäfigteilen, mit Ausnahme von geringen Reibkräften, statt. Dadurch kann die Tragfähigkeit von beiden Treibkäfigteilen unabhängig voneinander voll ausgenutzt werden. Die Wahl des Teilungsdurchmessers bestimmt die Lastverteilung zwischen den beiden Treibkäfigteilen. Dieser Teilungsdurchmesser entspricht dem Außendurchmesser des Innentreibkäfigteils bzw. dem Innendurchmesser des Außentreibkäfigteils.

[0022] In einer weiteren Ausführung wird eine tangentielle Schachtelung der Treibkäfigteile bevorzugt. Der kombinierbare Push-Pull-Treibkäfig kann typischerweise in drei Segmente von je 120° unterteilt sein, die nach dem Mündungsdurchgang ein Ablösen vom Fluggeschoss ermöglichen.

[0023] In einer bevorzugten Ausführung werden in tangentialer Richtung je ein Push- und ein Pull-Treibkäfigteilsegment im Wechsel geschachtelt. Eine sinnvolle Anzahl bzw. Menge sind z.B. je drei Treibkäfigteilsegmente. Es sind aber auch andere Anzahlen an Treibkäfigteilsegmenten möglich.

[0024] Jeder Treibkäfigteil bzw. jedes Treibkäfigteilsegment hat seine eigene Fläche, auf die die Treibladungsgase wirken, und daraus die auf das Fluggeschoss zu übertragene Antriebskraft resultiert. Bei dem Push-Treibkäfig bzw. den Push-Treibkäfigteilsegmenten sind diese Flächen gerade, und bevorzugt glatt. Die Fläche des Pull-Teil-Treibkäfigs bzw. der Pull-Treibkäfigteilsegmente kann mit einem (mittig) abgeschnittenen (einschaligen) Hyperboloid verglichen werden. Alternative Formen sind jedoch auch möglich.

[0025] Mit Ausnahme von geringen Reibkräften findet auch hier kein Kräfteausgleich zwischen den Treibkäfigteilen bzw. Treibkäfigteilsegmenten statt. Dadurch kann auch bei dieser Variante die Tragfähigkeit jedes Treibkäfigteils voll ausgenutzt werden. Die Wahl der jeweiligen Segmentwinkel bestimmt die Lastverteilung zwischen den beiden Funktionsgruppen (Summe der Pull- und Summe der Push-Treibkäfigteilsegmente). Die Schnittstelle unterscheidet sich prinzipiell nicht von bisher notwendigen Teilungen. Allerdings erhöht sich die Anzahl der Trennflächen. Die in Kontakt stehenden Flächen sind kleiner, weil sich die Treibkäfigteile bzw. Treibkäfigteilsegmente nur geringfügig überlappen. Dieser Überlappungsbereich ist für eine Abdichtung notwendig.

[0026] Die Fertigung und die Möglichkeit zur Formoptimierung werden nunmehr wegen der Teilung des Treibkäfigs in eine Pull-Funktion und in eine Push-Funktion einfacher und besser. Die Vereinfachung der Fertigung ergibt sich z.B. durch kürzere Bauteile des Treibkäfigs bzw. der Treibkäfigteile bzw. der Treibkäfigteilsegmente. Es werden nur noch an die, bevorzugt zylindrische, Passung bzw. Schnittstelle zwischen den beiden Treibkäfigteilen hohe Anforderungen bezüglich Genauigkeit gestellt. Der Einsatz von unterschiedlichen Werkstoffen für den Treibkäfigteil mit Pull-Funktion und den Treibkäfigteil mit Push-Funktion wird vereinfacht. Diese Werkstoffe können hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften jeweils passend zu den unterschiedlichen Anforderungen (Pull-Funktion, Push-Funktion) an den jeweiligen Treibkäfigteil ausgewählt werden.

[0027] Aufgrund der Tatsache, dass die Effizienz des unabhängig vom Pull-Treibkäfigteil funktionierenden bzw. wirkenden Push-Treibkäfigteils gesteigert wird, kann der (Gesamt-)Treibkäfig in beiden Ausführungen leichter als bisherige Lösungen konstruiert werden. Das Potential zur Gewichtseinsparung ist damit sehr hoch. Dieses resultiert insbesondere auch daraus, weil nur zwei „halbe“ Treibkäfige verwendet und diese ineinander oder im Wechsel in Umfangsrichtung geschachtelt werden.

[0028] Wie bei gekanteten Treibkäfigen können Taschen in den Push-Teilen des Treibkäfigs eingebracht sein.

[0029] Geschaffen wird somit ein kombinierbarer Push-Pull-Treibkäfig, der in einfacher Art und Weise herstellbar ist, der entsprechend seiner priorisierten Aufgabe bzw. Anforderungen ausgestaltet und der zusätzlich leichter ausgeführt werden kann.

[0030] Zur Reduzierung der Masse eines Treibkäfigs mit einer Pull- und einer Push-Funktion, wird vorgeschlagen, dass der Treibkäfig voneinander getrennte Treibkäfigteile umfasst, wobei zumindest ein Treibkäfigteil derart ausgeführt ist, dass dieser die

Pull-Funktion übernimmt, und wobei zumindest ein Treibkäfigteil derart ausgeführt ist, dass dieser die Push-Funktion übernimmt. Dazu werden die Treibkäfigteile geschachtelt. Das kann in Form einer zylindrischen Schachtelung oder in Form einer tangentialen Schachtelung umgesetzt werden. Bei der zylindrischen Schachtelung umschließt der äußere Treibkäfigteil den inneren Treibkäfigteil entlang einer Schnittstelle. Bei der tangentialen Schachtelung sind die Treibkäfigteil in Treibkäfigteilsegmente unterteilt. Diese werden in tangentialer Richtung abwechselnd geschachtelt, sodass immer abwechselnd ein Pull-Treibkäfigteilsegment und ein Push-Treibkäfigteilsegment im Wechsel in Umfangsrichtung geschachtelt werden. Zur ausreichenden Abdichtung überlappen sich die Treibkäfigteile bzw. Treibkäfigteilsegmente.

[0031] Nicht ausgeschlossen ist auch eine Kombination von zylindrischer und tangentialer Schachtelung.

[0032] Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher beschrieben werden. Auf die Darstellung von möglicher Führungs- und/oder Dichtungsbänder ist der Übersicht halber verzichtet worden.

[0033] Es zeigen:

Fig. 1 eine Halbschnittdarstellung von Geschoss, Treibkäfigteilen und Waffenrohr in einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine Darstellung des Treibkäfigs und des Geschosses im Waffenrohr im Schnitt nach **Fig. 1**,

Fig. 3 eine Darstellung eines Geschosses, eines Treibkäfigs sowie Waffenrohr in einem weiteren Ausführungsbeispiels,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung aus **Fig. 3**.

[0034] Die Erfindung ist in **Fig. 1** axialsymmetrisch und skizzenhaft dargestellt. Eine Rotationsachse ist mit **1** gekennzeichnet. Ein unterkalibriges Geschoss **2** weist einen deutlich kleineren Durchmesser als der Innendurchmesser des Waffenrohres **3** auf (**Fig. 2**). Einen verbleibenden Raum **26** zwischen der Geschoss **2** und dem Waffenrohr **3** füllt ein Treibkäfig **20** aus.

[0035] Der Treibkäfig **20** besteht aus Treibkäfigteilen **5**, **6**, zumindest aus zwei. Die Treibkäfigteile **5**, **6** sind nicht einteilig sondern voneinander getrennt. Sie sind ineinander verschachtelt. Der Teiltreibkäfigteil **5** bildet einen Innentreibkäfig und der Teiltreibkäfigteil **6** einen Außentreibkäfig. Der Innentreibkäfig **5** übernimmt dabei die Pull-Funktion und der Außentreibkäfig **6** die Push-Funktion des (Gesamt-)Treibkäfigs **20**. Durch diesen konstruktiven Aufbau können die Treib-

käfigteile **5, 6** beispielsweise aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

[0036] Eine Schnittstelle **24** der beiden Treibkäfigteile **5, 6** ist bevorzugt zylinderförmig. Ein radialer Spalt **25** im Bereich der Schnittstelle **24** zwischen dem inneren **5** und dem äußeren Treibkäfigteil **6** ist bevorzugt klein zu wählen.

[0037] Die Treibkäfigteile **5, 6** haben voneinander unabhängige (getrennte) Flächen **21, 22**, auf die die Treibladungsgase wirken und daraus die auf das Geschoss **2** zu übertragene Antriebskraft resultiert. Die Flächen **21, 22** gehen bevorzugt derart ineinander über, dass eine gemeinsame, bevorzugt glatte, Fläche **23** des Treibkäfigs **20** gebildet wird. Die Flächen **21, 22** der Treibkäfigteilsegmente **5, 6** bilden eine (mittig) abgeschnittenen (einschaligen) Hyperboloid. Alternative Formen sind jedoch auch möglich.

[0038] Es findet kein Kräfteaustausch zwischen den beiden Treibkäfigteilen **5, 6** statt, mit Ausnahme von geringen Reibkräften. Dadurch kann die Tragfähigkeit von beiden Treibkäfigteilen **5, 6** unabhängig voneinander voll ausgenutzt werden.

[0039] Zwischen den beiden Treibkäfigteilen **5, 6** und dem Geschoss **2** besteht jeweils eine formschlüssige Verbindung **8, 9**, die nicht näher dargestellt sind, aber in Form eines Gewindes möglich ist, wie in der Praxis häufig angewendet. Zwischen den Treibkäfigteilen **5** und **6** besteht hingegen keine formschlüssige Verbindung, d.h. es besteht kein Formschluss zwischen den Treibkäfigteilen **5, 6**.

[0040] Durch einen hinter dem Geschoss **2** wirkenden Treibladungsdruck **4** wird das Geschoss **2** in bekannter Art und Weise in Schussrichtung beschleunigt, in der Darstellung gemäß **Fig. 1** nach rechts. Für die auf die Geschossteile **2, 5, 6** wirkenden axialen Kräfte ist die projizierende Fläche ausschlaggebend. In der gewählten Schnittebene **7** entsprechen diese Flächen den Schnittflächen. Das unterkalibrige Geschoss **2** (**Fig. 2**) wird zu einem geringen Teil vom Gasdruck selbst angetrieben. Zudem wird das Geschoss **2** über den Innentreibkäfig **5** sowie den Außentreibkäfig **6**, auf denen ebenfalls der Treibladungsdruck **4** wirkt, aus dem Waffenrohr **3** getrieben.

[0041] Eine weitere Ausführungsform ist in **Fig. 3** dargestellt. Die Darstellung zeigt ein unterkalibriges Geschoss **10** mit einem Treibkäfig **30**, von hinten in Schussrichtung gesehen. Dieser Treibkäfig **30** umfasst zumindest einen Treibkäfigteil **14'** mit Pull-Funktion sowie zumindest einen Treibkäfigteil **15'** mit Push-Funktion.

[0042] In einer bevorzugten Ausführung setzen sich diese Treibkäfigteile **14', 15'** ihrerseits aus mehreren Treibkäfigteilsegmenten **14, 15** zusammen. Die

Treibkäfigteilsegmente **14, 15** befinden sich im Zwischenraum von Geschoss **10** und Waffenrohr **11**. Die Treibkäfigteilsegmente **14** übernehmen hierbei die Pull-Funktion und die Treibkäfigteilsegmente **15** die Push-Funktion des Treibkäfigs **30**.

[0043] Bevorzugt werden in tangentialer Richtung je ein Push- und ein Pull-Treibkäfigsegment **14, 15** im Wechsel geschachtelt, sodass immer abwechselnd auf ein Pull-Treibkäfigteilsegment **14** in Umfangsrichtung ein Push-Treibkäfigteilsegment **15** folgt.

[0044] Die Anzahl und Segmentbreiten der Pull-Treibkäfigteilsegmente **14** sowie der Push-Treibkäfigteilsegmente **15** sind frei wählbar. Die Wahl der jeweiligen Segmentwinkel bestimmt die Lastverteilung zwischen den beiden Funktionsgruppen (Summe der Pull-Treibkäfigteilsegmente **14** bzw. Summe der Push-Treibkäfigteilsegmente **15**). Dadurch kann der durch die Treibkäfigteilsegmente **14, 15** gebildete (Gesamt-)Treibkäfig **31** an die ihn gestellten Aufgaben bzw. Anforderungen individuell angepasst werden.

[0045] In der bevorzugten Ausführung sind je drei Treibkäfigteilsegmente **14, 15** von je 120° vorgesehen. In Summe umfasst der Treibkäfig **30** somit drei Pull-Treibkäfigteilsegmente **14** sowie drei Push-Treibkäfigteilsegmente **15**.

[0046] **Fig. 4** ist eine Schnittdarstellung entlang einer markierten Linie **12** (**Fig. 3**). Dargestellt sind das Waffenrohr **11**, das Fluggeschoss **10** sowie ein Pull-Treibkäfigteilsegment **14** und ein Push-Treibkäfigteilsegment **15** entsprechend der Linie **12**.

[0047] Zwischen den beiden Treibkäfigteilsegmenten **14, 15** und dem Geschoss **10** besteht jeweils eine formschlüssige Verbindung **18**, beispielsweise über ein Gewinde. Für eine ausreichende Abdichtung der Treibkäfigteilsegmente **14, 15** ist eine Überlappung **17** der Treibkäfigteilsegmente **14, 15** notwendig. Diese Überlappung **17** ist so groß zu wählen, dass die Abdichtung garantiert wird.

[0048] Jedes Treibkäfigteilsegment **14, 15** hat eine eigene Fläche **31, 32**, auf die die Treibladungsgase **16** wirken, und daraus die auf das Geschoss **10** zu übertragende Antriebskraft resultiert. Auf der linken Seite der jeweiligen Treibkäfigteile **14', 15'** wirkt der Treibladungsdruck **16**, wodurch das Geschoss **2** in dieser Darstellung nach rechts beschleunigt wird. Dabei wirkt der Treibladungsdruck **16** auf die Fläche **31** der Treibkäfigteilsegmente **14** sowie auf die Fläche **32** der Treibkäfigteilsegmente **15**.

[0049] Bei den Push-Treibkäfigteilsegmenten **15** sind diese Flächen **32** gerade und bevorzugt glatt. Die Flächen **31** der Pull-Treibkäfigteilsegmente **14** kann mit einem (mittig) abgeschnittenen (einschali-

gen) Hyperboloid verglichen werden. Alternative Formen sind jedoch auch möglich.

Bezugszeichenliste

1	Rotationsachse
2	Geschoss (unterkalibrig)
3	Waffenrohr
4	Treibladungsdruck
5	Treibkäfigteil
6	Treibkäfigteil
7	Schnittebene
8	Verbindung
9	Verbindung
10	Geschoss (unterkalibrig)
11	Waffenrohr
12	Linie
14', 15'	Treibkäfigteil
14	Treibkäfigteilsegment
15	Treibkäfigteilsegment
16	Treibladungsdruck
17	Überlappung
18	Verbindung
19	Verbindung
20	Treibkäfig
21	Fläche
22	Fläche
23	Fläche
24	Schnittstelle
25	Spalt
30	Treibkäfig
31	Fläche
32	Fläche

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3843566 C1 [0006]
- DE 3920254 C2 [0007]
- DE 3930255 C2 [0008]
- DE 102005055503 A1 [0009]
- DE 102005055504 A1 [0010]
- DE 102008029394 A1 [0011]
- DE 102013006498 A1 [0012]

Patentansprüche

1. Treibkäfig (20, 30) mit einer Push- und einer Pull-Funktion, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Treibkäfig (20, 30) voneinander getrennte Treibkäfigteile (5, 6, 14, 15) umfasst, wobei zumindest ein Treibkäfigteil (5, 14) derart ausgeführt ist, dass dieser die Pull-Funktion übernimmt, und wobei zumindest ein anderer Treibkäfigteil (6, 15) derart ausgeführt ist, dass dieser die Push-Funktion übernimmt.

2. Treibkäfig (20, 30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Treibkäfig (20, 30) zumindest zwei Treibkäfigteile (5, 6, 14', 15') umfasst.

3. Treibkäfig (20, 30) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Treibkäfigteil (5) mit Pull-Funktion einen Innentreibkäfig und zumindest ein Treibkäfigteil (6) mit Push-Funktion einen Außentreibkäfig bilden.

4. Treibkäfig (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Treibkäfigteile (5, 6) voneinander getrennte Flächen (21, 22) aufweisen, auf die Treibladungsgase (4) einwirken können.

5. Treibkäfig (20) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flächen (21, 22) derart zueinander verlaufen, dass eine gemeinsame Fläche (23) des Treibkäfigs (20) gebildet wird.

6. Treibkäfig (30) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Treibkäfigteile (14', 15') Treibkäfigteilsegmente (14, 15) umfassen.

7. Treibkäfig (30) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in tangentialer Richtung je ein Push-Treibkäfigteilsegment (15) und ein Pull-Treibkäfigteilsegment (14) im Wechsel geschachtelt sind.

8. Treibkäfig (30) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils drei Treibkäfigteilsegmente (14) mit Pull-Funktion und drei Treibkäfigteilsegmente (15) mit Push-Funktion vorgesehen sind.

9. Treibkäfig (30) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Treibkäfigteilsegment (14, 15) eine eigene Fläche (31, 32) aufweist, auf die Treibladungsgase (16) wirken können.

10. Treibkäfig (20, 30) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Treibkäfigteilen (5, 14', 6, 15') keine formschlüssige Verbindung besteht.

11. Geschoss (2, 10) mit einem Treibkäfig (20, 30) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

12. Munition mit einem Geschoss (2, 10) und einem Treibkäfig (20, 30) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

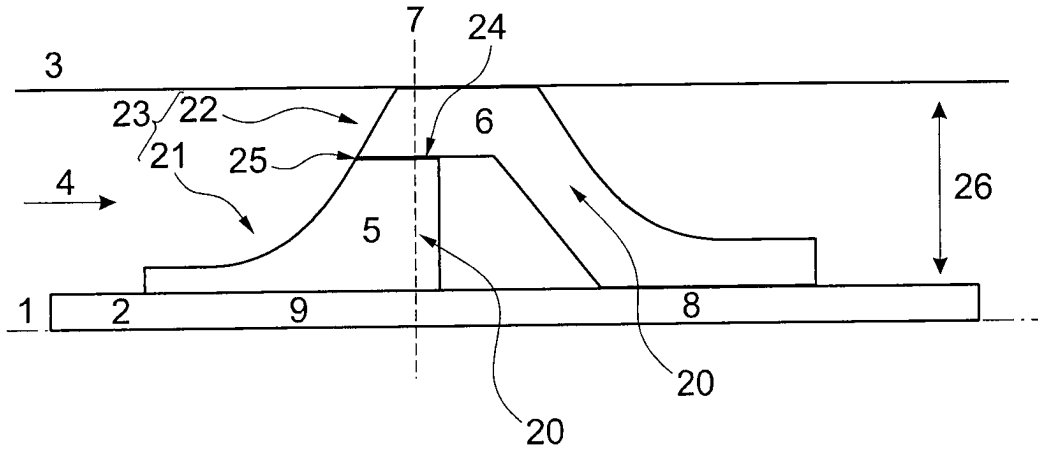


Fig. 1

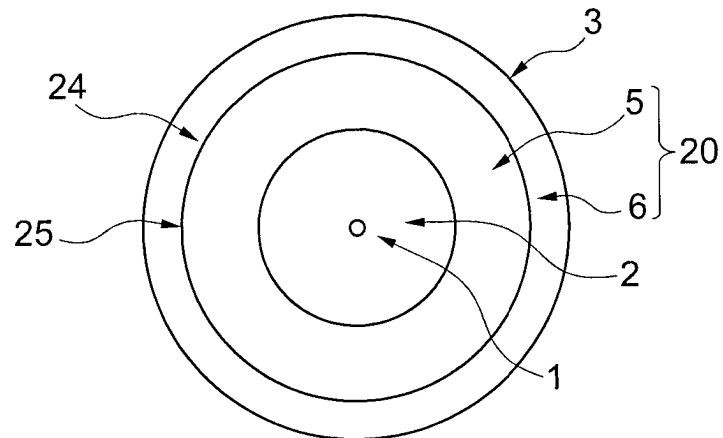


Fig. 2

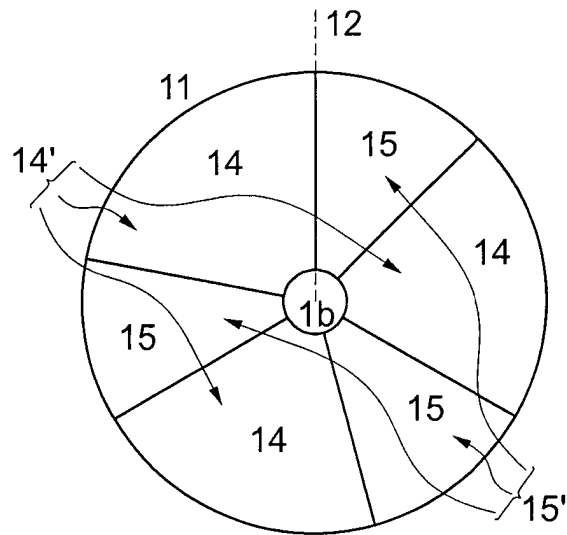


Fig. 3

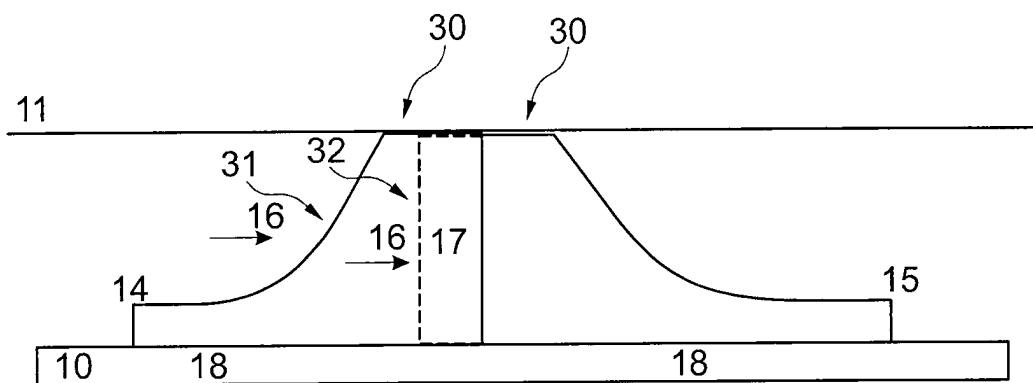


Fig. 4