



(11)

EP 3 992 571 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2022 Patentblatt 2022/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42B 10/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21201426.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42B 10/14

(22) Anmeldetag: **07.10.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Kammerer, Lucas**
90489 Nürnberg (DE)
• **Bär, Klaus**
91207 Lauf (DE)

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstraße 49
90478 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **29.10.2020 DE 102020006629**

(71) Anmelder: **Diehl Defence GmbH & Co. KG**
88662 ÜBERLINGEN (DE)

(54) LAGEREINHEIT FÜR EIN GESCHOSS UND GESCHOSS

(57) Eine Lagereinheit (12) für ein Geschoss (2) einer Lenkmunition, wobei zwei Geschossteile (8a,b) mit Hilfe der Lagereinheit (12) verbunden und gegeneinander verschiebbar und rotierbar sind, enthält ein Wälzlager (18) mit erstem und zweitem Ring (20a,b) und Wälzkörpern (22), wobei der erste Ring (20a) an einem ersten Montageabschnitt (28a) des ersten Geschossteils (8a) in Axialrichtung einer Längsachse (4) festgelegt ist und der zweite Ring (20b) an einem zweiten Montageabschnitt (28b) des zweiten Geschossteils (8b) in Axialrichtung verschiebbar gelagert ist, und ein Federelement (46), das in einer Rohrposition (R) den zweiten Ring (20b) in Axialrichtung gegenüber dem zweiten Geschossteil (8b) vorspannt und das Geschoss (2) nach dessen Abschuss von der Rohrposition (R) in die Flugposition (F) überführt.

Ein Geschoss (2) enthält den ersten (8a) und zweiten Geschossteil (8b) und die Lagereinheit (12).

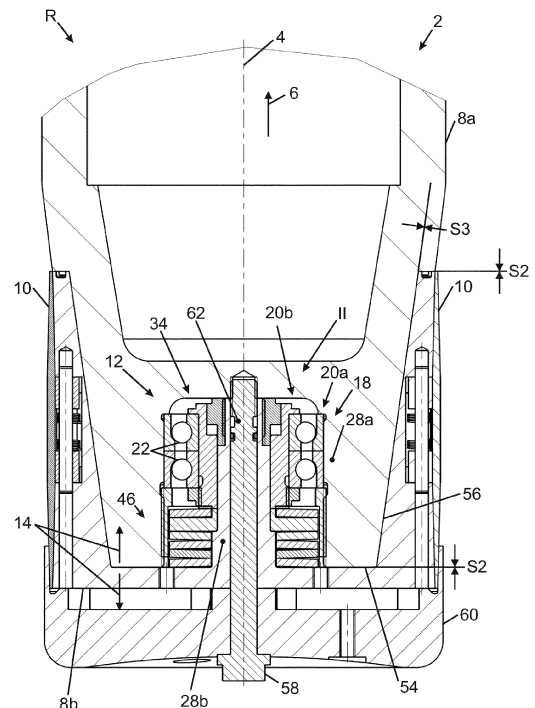


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Geschoss einer Lenkmunition.

[0002] Ein aus der Praxis bekanntes Geschoss einer Lenkmunition enthält zwei Geschossteile, nämlich die eigentliche Geschosshülle und ein daran um die Mittellängsachse des Geschosses drehbar gelagertes und damit rollenkoppeltes Heckleitwerk.

[0003] Die Drehlagerung ist durch eine Lagereinheit bewerkstelligt, die Wälzlager enthält. Durch das Eigengewicht der Wälzlager und der hohen Beschleunigung (beim Abschuss des Geschosses aus einem Rohr) treten Brinellierungen an den Laufflächen der Lager auf. Diese beeinträchtigen das Laufverhalten und sorgen für ungewollte Effekte. Diese gilt es zu verhindern.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, Verbesserungen bei einer derartigen Lagereinheit bzw. einem derartigen Geschoss vorzuschlagen.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch eine Lagereinheit gemäß Patentanspruch 1. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sowie anderer Erfindungskategorien ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0006] Die Lagereinheit ist eine solche für ein Geschoss einer Lenkmunition. Dabei wird von folgendem Geschoss ausgegangen: Das Geschoss enthält entlang einer Längsachse (Mittellängsachse) einen ersten Geschossteil und einen zweiten Geschossteil. Das Geschoss kann auch weitere Geschossteile enthalten. Der erste Geschossteil ist z. B. ein eigentlicher Geschosskörper / -hülle. Der zweite Geschossteil ist z. B. ein Rotationskörper, der also gegenüber dem Geschosskörper rotierbar ist, z. B. eine Heck- oder Frontstruktur oder -leitwerk, insbesondere mit Leitwerkelementen, z. B. Canards. Alternativ kann auch der erste Geschossteil das Leitwerk und der zweite Geschossteil die Geschosshülle sein usw.

[0007] Die beiden Geschossteile sind (an bzw. über deren jeweiligen Montageabschnitt, siehe unten) mit Hilfe der Lagereinheit wie folgt verbunden: Mit Hilfe der Lagereinheit, also aufgrund der Lagerung, sind beide Geschossteile in Axialrichtung ("Richtungen" beziehen sich hier stets auf die Längsachse) zwischen einer Rohrposition und einer Flugposition verschiebbar. In der Rohrposition liegen beide Geschossteile in Axialrichtung aneinander an und in der Flugposition sind sie voneinander beabstandet. Die Geschossteile können also voneinander weg, insbesondere auch aufeinander zu bewegt werden. Dank der Lagerung sind außerdem beide Geschossteile in der Flugposition mit Hilfe der Lagereinheit gegeneinander um die Längsachse rotierbar. Die Rohrposition bildet also eine erste Endlage, in der das Geschoss zusammengeschoben ist und die Geschossteile aneinander anschlagen. In der Flugposition sind die Geschossteile voneinander entfernt, weisen also einen Abstand bzw. ein Spiel auf, so dass sie gegeneinander ro-

tierbar sind.

[0008] Die Lagereinheit enthält ein - insbesondere axial führendes - Wälzlager mit einem ersten und einem zweiten Ring und Wälzkörpern, ggf. mit einem Käfig für die Wälzkörper usw. "Axial führend" heißt, dass in Axialrichtung des Lagers dessen erster und zweiter Ring (Innenring und Außenring oder umgekehrt) nicht gegeneinander verschiebbar sind. Das Lager kann also Axialkräfte in beiden Richtungen aufnehmen. In Axialrichtung ist also keine Verschiebung zwischen den Ringen möglich, z. B. ist ein solches Lager als ein oder mehrere Rillenkugellager oder als zwei Schulterkugellager in O- oder X-Anordnung aufgebaut oder enthält diese. Der "Ring" entartet dann ggf. in zwei oder mehr einzelne Ringe usw.

[0009] Die Lagereinheit enthält einen ersten Montageabschnitt des ersten Geschossteils und einen zweiten Montageabschnitt des zweiten Geschossteils. Die Montageabschnitte sind dabei die notwendigen Teile des Geschosses, die zur Montage bzw. Aufnahme der restlichen Elemente der Lagereinheit (Wälzlager, Federelement, ..., siehe unten) dienen, wobei diese restlichen Teile unter anderem die eigentliche Lagerung bewirken.

[0010] Der erste Ring ist am ersten Montageabschnitt in Axialrichtung festgelegt. Der zweite Ring ist am zweiten Montageabschnitt in Axialrichtung verschiebbar gelagert.

[0011] "Festgelegt" bedeutet dabei eine hinsichtlich der Axialrichtung ortsfeste Anordnung. "Verschiebbar gelagert" bedeutet eine Beweglichkeit in Axialrichtung. Eine Bewegung in Umfangsrichtung kann für beide Ringe möglich sein, insbesondere ist jedoch hier auch eine ortsfeste Anordnung vorgesehen. Eine Rotation zwischen den Geschossteilen bzw. Montageabschnitten ist dann alleine durch Wälzlager an sich möglich. In Radialrichtung sind die Ringe immer festgelegt.

[0012] Die Lagereinheit enthält ein Federelement, das in der Rohrposition den zweiten Ring in Axialrichtung in einer Abschussrichtung des Geschosses gegenüber dem zweiten Geschossteil mit einer Vorspannkraft vorspannt. Das Federelement ist außerdem dazu eingerichtet, das Geschoss von der Rohrposition in die Flugposition zu überführen, d. h. die beiden Geschossteile in Axialrichtung voneinander weg zu bewegen. Dies gilt nur für den Fall, dass eine solche Bewegung möglich ist, z. B. da ein Halteelement (siehe unten) gelöst wurde oder nach Abschuss des Geschosses, wenn die äußeren Kräfte (z. B. ausreichend nachlassende Beschleunigung nach dem Abschuss) dies zulassen.

[0013] Die Erfindung beruht auf folgenden Erkenntnissen, Beobachtungen bzw. Überlegungen und weist noch die nachfolgenden Ausführungsformen auf. Die Ausführungsformen werden dabei teils vereinfachend auch "die Erfindung" genannt. Die Ausführungsformen können hierbei auch Teile oder Kombinationen der oben genannten Ausführungsformen enthalten oder diesen entsprechen und/oder gegebenenfalls auch bisher nicht erwähnte Ausführungsformen einschließen.

[0014] Nach dem Rohrdurchgang und somit nach der Abschussbelastung muss eine freie Rotation zwischen beiden Geschossteilen, insbesondere des Heckleitwerks, um die Längsachse des Projektils möglich sein. Deshalb werden als Wälzlager Lager ausgesucht, die während der Flugphase eine reibungsarme und konstante Rotation um die Drehachse (Längsachse) gewährleisten. Bei der Wahl der jeweiligen Lager ist darauf zu achten, dass sie den Beschleunigungskräften beim Abschuss standhalten und nicht beschädigt werden, da sonst keine uneingeschränkte Funktion sichergestellt ist. Zu hohe Reibmomente hätten zur Folge, dass die Drehbewegungen des Heckleitwerks auf den vorderen Bereich des Projektils rückgekoppelt werden. Auftretende Reibmomente können dabei nicht als konstante Parameter gesehen werden, wodurch insbesondere eine Canard-Steuerung stark erschwert und negativ beeinflusst würde.

[0015] Um eine Beschädigung der Lager durch die hohen Abschussbelastungen zu vermeiden, müssen die wirkenden Kräfte über die Heckstruktur (z. B. zweiter Geschossteil) auf das Geschoss (z. B. erster Geschossteil) abgeleitet werden, sodass die Lager nur durch ihr Eigengewicht belastet werden. Dies wird durch die Rohrposition und das Anliegen der beiden Geschossteile aneinander erreicht. Nach dem Rohrverlassen muss daher ein Lagerspalt durch eine Verschiebung der Heckstruktur freigegeben werden (Entfernen der Geschossteile voneinander zur Flugposition). Dies wird durch das Federelement erreicht. Die Lager werden sowohl radial als auch axial belastet.

[0016] Darüber hinaus ist die lange Lagerzeit der Munition (mehrere Jahre) und der damit verbundene lange Stillstand der verbauten Lager, die dadurch z. B. eine wartungsfreie Schmierung enthalten können, um diesen Anforderungen gerecht zu werden, zu beachten.

[0017] Die Lagereinheit ist insbesondere im Inneren der Geschosshülle und somit vor Verformung geschützt (z. B. keine radiale Quetschung beim Abschuss) untergebracht. Die Lagerung besteht insbesondere aus zwei in O-Anordnung gespannten Spindellagern, insbesondere Schrägkugellager mit Keramikugeln und einem Druckwinkel von 25°. Diese Anordnung erzeugt eine leichte Vorspannung und große Steifigkeit der Lagereinheit. Die Vorspannung der Lager (Innenringe, montiert am einen Geschossteil, z. B. an einem Wickelleitwerk) übernimmt insbesondere ein Schiebesitz zusammen mit einer Spannmutter. An den Außenringen sind die Lager insbesondere mit Hilfe einer Außenspannmutter im anderen Geschossteil (z. B. Träger des Geschosskörpers für das Wickelleitwerk) befestigt. Diese Außenspannmutter übernimmt insbesondere gleichzeitig die Führung des Federelements, insbesondere von Tellerfedern.

[0018] Durch die Verspannung der Lager wirken beim Abschuss hohe statische, axiale Kräfte auf das vordere Lager (in Flugrichtung gesehen), da es sowohl beide Innenringe, Kugeln und Käfige, als auch den Schiebesitz und die Spannmutter unter Beschleunigung tragen

muss.

[0019] Durch die Beschleunigung und die Massen der Bauteile wird eine Kraft von z. B. 7439,9 N erzeugt. Das Problem besteht darin, dass das Lager z. B. nur eine maximale Hertz'sche Pressung von 4200 MPa und damit eine maximale Kraft von 4500 N ertragen kann.

[0020] Da das Lager infolge der Kraft beschädigt werden würde und Brinellierungen auftreten würden, wird die Belastung erfindungsgemäß konstruktiv verringert. Hierfür ist das Federelement vorgesehen, insbesondere Tellerfedern, welches z. B. eine Kraft von 3065 N im vorgespannten Zustand entgegen der Abschussbelastung aufbringt.

[0021] Durch diese Maßnahme kann die Belastung auf das Lager, z. B. auf erträgliche $7439,9 - 3065 = 4374,9$ N, begrenzt werden. Um den benötigten Federweg (Axialbewegung von der Rohr- in die Flugposition) von z. B. 2 mm zum Freigeben der Lagerung zu erzeugen, werden insbesondere mehrere, z. B. fünf Tellerfedern in einer Tellerfedersäule gestapelt. Da jedoch jede einzelne Tellerfeder durch ihr Eigengewicht und die hohe Beschleunigung eine Kraft von 1177,2 N erzeugt, ist insbesondere ein Stützelement vorgesehen. Insbesondere wird dieses Bauteil ("Abstützung / Stützelement") in die Tellerfedersäule eingebaut. Hierdurch kann die Kraft, welche benötigt wird, um das Lager nicht zu überlasten beibehalten werden.

[0022] Durch den durch die Axialbewegung zwischen Rohr- und Flugposition entstehenden Spalt von z. B. ca. 0,28 mm kann das eine Geschossteil (z. B. die Heckstruktur mit den Fins) frei um das andere Geschossteil (z. B. die Geschosshülle) rotieren, wodurch z. B. die Funktion des rollentkoppelten Heckleitwerks gewährleistet wird. Der Spalt wird insbesondere durch die verbleibende Kraft des Federelements (z. B. der Tellerfedern, z. B. mit rund 300 N) in der Flugposition offengehalten.

[0023] Gemäß der Erfindung ergibt sich also eine beschleunigungsfeste Lagerung. Es ergibt sich eine Lagereinheit für eine Lenkmunition, welche auch unter hohen Beschleunigungen aus einer Rohrwaaffe keinen Schaden nimmt.

[0024] Über das Federelement (insbesondere Tellerfedern) wird eine Kraft aufgebracht, die entgegen der beim Abschuss entstehenden Kraft wirkt. Dies verhindert eine Beschädigung der Lagereinheit durch die hohen statischen, axialen Lasten beim Abschuss. Gemäß der Erfindung sind nur wenige Bauteile nötig, was eine kompakte Bauform ermöglicht.

[0025] Durch die erfindungsgemäße Abstützung des zweiten Rings - insbesondere über einen zusätzlichen Stützring ("Stützelement") - kann die Konstruktion aus wenigen unkomplizierten Bauteilen sowie ein paar Normteilen aufgebaut werden.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Federelement ein in Axialrichtung gestapeltes Federpaket aus Einzelfedern. Die Einzelfedern sind insbesondere Tellerfedern. So lässt sich besonders gut ein geeignetes Federelement realisieren.

[0027] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform enthält das Federpaket in Axialrichtung einen ersten und einen zweiten Paketteil. Der erste Paketteil ist dem zweiten Ring zugewandt, der zweite Paketteil ist dem zweiten Montageabschnitt zugewandt. Beide Paketteile sind in der Rohrposition durch ein Stützelement entkoppelt. Das Stützelement liegt hierzu entgegen der Abschussrichtung an einem Anschlag am bzw. des zweiten Montageabschnitts an und nimmt so die Kraft des ersten Paketteils bzw. des zweiten Rings auf. Der zweite Paketteil ist somit hinsichtlich seiner Eigenmasse bzw. Beschleunigung hinsichtlich der Abstützung des zweiten Rings entkoppelt. Die Paketteile sind aber in der Flugposition gekoppelt. Dies wird dadurch erreicht, dass dann das Stützelement (durch die Federkraft / Federweg des zweiten Paketteils) in Flugrichtung vom Anschlag abgehoben ist und in Axialrichtung beweglich ist. So kann ein großer Federweg erreicht werden, um das Geschoss aus der Rohr- in die Flugposition zu bringen.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der erste Ring am ersten Montageabschnitt in Axialrichtung und Umfangsrichtung festgelegt und der zweite Ring ist am zweiten Montageabschnitt in Axialrichtung verschiebbar gelagert und in Umfangsrichtung festgelegt. Dies entspricht der o.g. Fixierung der Ringe in Umfangsrichtung, weshalb die Rotation zwischen den Geschossteilen alleine durch das Wälzlager bzw. die Wälzkörper erreicht wird, was zu einer besonders definierten Rotation führt.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Lagereinheit dazu ausgebildet ist, das Geschoss nach Erreichen der Flugposition in dieser zu halten. Somit ist ein zusätzliches Bauteil, z. B. zur Arretierung des Geschosses in der Flugposition, vermieden. Die Lagereinheit weist daher eine Mehrfachfunktionalität auf.

[0030] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform ist die Lagereinheit dadurch zum Halten des Geschosses in der Flugposition ausgebildet, dass das Federelement den zweiten Ring in Axialrichtung in der Abschussrichtung des Geschosses gegenüber dem zweiten Geschossteil in der Flugposition mit einer Haltekraft vorspannt. Insbesondere ist die Haltekraft kleiner der Vorspannkraft. So kann durch ein entsprechendes Federelement (ausreichend stark, ausreichender Federweg, ...) ein besonders einfaches Halten in der Flugposition erreicht werden.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Lagereinheit ein Schiebeelement. Der zweite Ring ist dadurch am zweiten Montageabschnitt in Axialrichtung verschiebbar gelagert, dass der zweite Ring am Schiebeelement in Axialrichtung befestigt ist und das Schiebeelement am zweiten Montageabschnitt in Axialrichtung verschiebbar gelagert ist. Somit können insbesondere mehrere Teillager (siehe unten) zum Wälzlager zusammengefasst werden und deren zweite Ringe im Schiebeelement gemeinsam fixiert werden, um diese gemeinsam relativ zum zweiten Montageabschnitt verschieben zu können.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das Wälzlager mindestens zwei Teillager. Jedes Teillager ist hierbei wieder ein Wälzlager und enthält einen ersten und zweiten Ring und Wälzkörper, ggf. einen Käfig für die Wälzkörper usw. Z. B. können so die oben genannten Lager in O- oder X-Anordnung zu einem gemeinsamen Wälzlager kombiniert werden. So kann eine besonders günstige Lagerung im Geschoss realisiert werden.

[0033] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform sind zwei der Teillager Schulterkugellager in O-Anordnung. Dies führt zu einer besonders geeigneten Lagerung für ein Geschoss.

[0034] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform sind die ersten Ringe der Teillager gemeinsam am ersten Montageabschnitt festgelegt. Alternativ oder zusätzlich sind - in Verbindung mit dem oben genannten Schiebeelement - die zweiten Ringe der Teillager gemeinsam am dem Schiebeelement in Axialrichtung festgelegt. Dies führt zu einer besonders einfachen Befestigungsmöglichkeit der Ringe an den beiden Montageabschnitten.

[0035] Es ist jedoch nicht zwingend erforderlich, dass das Lager aus zwei Teillagern besteht. Lager sind auch zweireihig in einem Gehäuse erhältlich. Zum anderen sind für die Konstruktion auch andere Lagertypen wie Momentenlager oder Rillenkugellager denkbar. Die oben beschriebene Anordnung von zwei Schulterkugellagern bzw. Schrägkugellagern in O-Anordnung stellt somit eine von mehreren möglichen Anordnungen dar.

[0036] Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst durch ein Geschoss nach Anspruch 11, mit dem ersten und dem zweiten Geschossteil und der erfindungsgemäßen Lagereinheit. Das Geschoss und zumindest ein Teil dessen Ausführungsformen sowie die jeweiligen Vorteile wurden sinngemäß bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Lagereinheit erläutert.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der erste Geschossteil ein Geschosskörper, insbesondere eine Geschosshülle und der zweite Geschossteil ein Rotationskörper, insbesondere eine Front- / Heckstruktur, ein Front- / Heckleitwerk, insbesondere mit Canards, insbesondere ein Wickelleitwerk.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform sind erster und zweiter Geschossteil im aneinander anliegenden Bereich nach Art eines zueinander in der Rohrposition zumindest teilweise formschlüssig passenden konischen Formpaares ausgebildet. Durch die Konizität kann ein besonders günstiges Geschoss geschaffen werden.

[0039] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform weist der erste Geschossteil eine sich entgegen der Abschussrichtung verjüngende Kegelstumpfform auf und sowohl an der stumpfen Stirnfläche als auch an der Mantelfläche liegt der erste Geschossteil am zweiten Geschossteil an. Der Kegelstumpf ist der eines geraden Kreiskegels. Eine solche Form ist besonders einfach zu herzustellen.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform sind ers-

tes und zweites Geschossteil durch ein Halteelement in der Rohrposition gehalten, wobei das Halteelement dazu eingerichtet ist, sich nach einem Abschuss zu lösen und die Geschossteile zur Bewegung in die Flugposition freizugeben. So ist das Geschoss bereits vor dem Abschuss in der Rohrposition gehalten. Das Halteelement ist insbesondere ein axial an beiden Geschossteilen angreifender Haltestift mit einer axial wirkenden Soll-Abrissstelle, die beim Rohraustritt des Geschosses reißt.

[0041] Weitere Merkmale, Wirkungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie der beigefügten Figuren. Dabei zeigen, jeweils in einer schematischen Prinzipskizze:

Figur 1 ein Geschoss mit Lagereinheit in Rohrposition,

Figur 2 die Lagereinheit als Detail II aus Figur 1,

Figur 3 das Geschoss aus Figuren 1 und 2 in Flugposition.

[0042] Die Figuren 1 bis 3 zeigen ein lenkbares Geschoss 2 bzw. Projektil einer nicht weiter dargestellten Lenkmunition. Figur 2 zeigt dabei das Detail II aus Figur 1. Figuren 1 und 2 zeigen eine Rohrposition, Figur 3 eine Flugposition des Geschosses 2. Das Geschoss 2 weist eine Längsachse 4 bzw. Mittellängsachse und eine Abschussrichtung 6 auf. In der Abschussrichtung 6 wird das Geschoss 2 bei seiner Benutzung aus einem nicht dargestellten Geschützrohr abgefeuert.

[0043] Das Geschoss 2 enthält einen ersten Geschossteil 8a in Form eines vorderen Geschosskörpers bzw. einer Geschosshülle und einen zweiten Geschossteil 8b in Form eines Rotationskörpers bzw. Heckleitwerks, hier eines Wickelleitwerks. Das Heckleitwerk weist steuerbare Flügel 10 in Form von Fins bzw. Canards auf, die sich in den Figuren 1 und 2 in einem eingeklappten bzw. Ruhezustand befinden; in Figur 3 sind diese ausgeklappt und werden zum Lenken des Geschosses 2 genutzt.

[0044] Das Geschoss 2 enthält eine Lagereinheit 12. Durch diese sind die beiden Geschossteile 8a,b wie folgt verbunden bzw. aneinander befestigt bzw. gehalten: In einer Axialrichtung entlang der Längsachse 4 sind die Geschossteile 8a,b gegeneinander verschiebbar. So können sie aus einer ersten Endposition, der Rohrposition R gemäß Figur 1 und 2, in eine zweite Endposition, die Flugposition F gemäß Figur 3, axial verschoben bzw. voneinander entfernt werden (Pfeile 14). In der Flugposition F gemäß Figur 3 können sie außerdem gegeneinander um die Längsachse 4 rotiert werden (Pfeil 16 um die Längsachse 4).

[0045] Die Lagereinheit 12 enthält ein Wälzlager 18 mit einem ersten Ring 20a, hier einem Außenring, und einem zweiten Ring 20b, hier einem Innenring. Wälzkörper 22 der Lagereinheit sind hier Kugeln, die in einem

nicht dargestellten Käfig der Lagereinheit 12 geführt sind. Im Beispiel ist das (eine, gemeinsame) Wälzlager 18 aus zwei einzelnen Teillagern 24a,b aufgebaut, hier zwei Schulter- bzw. Schrägkugellager bzw. Spindellager, die in O-Anordnung verspannt sind. Jedes der Teillager 24a,b weist jeweils für sich einen ersten Ring 26a und einen zweiten Ring 26b sowie einen Teil der Wälzkörper 22 und einen eigenen Führungskäfig für diese auf.

[0046] Der Lagereinheit 12 zugerechnet ist auch ein jeweiliger erster Montageabschnitt 28a des ersten Geschossteils 8a und ein zweiter Montageabschnitt 28b des zweiten Geschossteils 8b. Die Montageabschnitte 28a,b dienen dazu, die sonstigen Komponenten der Lagereinheit 12 - unter anderem das Wälzlager 18 - an den Geschossteilen 8a,b zu befestigen bzw. aufzunehmen.

[0047] Der erste Ring 20a ist am ersten Montageabschnitt 28a in Axial-, Radial- und Umfangsrichtung festgelegt. Hierzu sind die beiden ersten Ringe 26a in Axialrichtung durch eine Außenspannmutter 30 gegen eine Anschlagshulter 32 des ersten Geschossteils 8a verspannt.

[0048] Der zweite Ring 20b ist am zweiten Montageabschnitt 28b in Axialrichtung verschiebbar gelagert und in Radialrichtung festgelegt. Hierzu sind die beiden zweiten Ringe 26b an einem Schiebeelement 34 befestigt, das wiederum in Axialrichtung zum zweiten Montageabschnitt 28b verschiebbar ist. Das Schiebeelement ist aus einem Schiebesitz 36 und einer Spannmutter 38 aufgebaut, wobei die zweiten Ringe 26b in Axialrichtung durch die Spannmutter 38 am Schiebesitz 36 bzw. dessen Anschlagshulter 40 verspannt sind. Eine Anschlagmutter 42 sowie ein Anschlag 44 in Form einer Schulter (siehe unten) begrenzen die axiale Verschiebbarkeit des Schiebeelements 34 und damit des Rings 20b.

[0049] Die Lagereinheit 12 enthält ein Federelement 46, hier ein Federpaket aus zwei Paketteilen 48a,b, das insgesamt fünf Einzelfedern 50, hier Tellerfedern, enthält. Der erste Paketteil 48a enthält eine, der zweite Paketteil 48b vier Einzelfedern 50. Die beiden Paketteile 48a,b sind in der Rohrposition R durch ein Stützelement 52 entkoppelt. Das Stützelement 52 ist hier eine Ringscheibe, die in Axialrichtung am zweiten Montageabschnitt 28b verschiebbar ist, jedoch in der Rohrposition R entgegen der Abschussrichtung 6 am Anschlag 44 anliegt, was für die oben genannte Entkopplung sorgt.

[0050] Die Außenspannmutter 30 dient auch zur Aufnahme bzw. Führung des Federelements 46 einschließlich des Stützelements 52.

[0051] In der Rohrposition R spannt das Federelement 46 den zweiten Ring 20b sowie das Schiebeelement 34 in Abschussrichtung 6 gegenüber dem zweiten Geschossteil 8b mit einer Vorspannkraft FV von 3065N vor.

[0052] Erster und zweiter Geschossteil 8a,b sind im (während der Rohrposition R) aneinander anliegenden Bereich nach Art eines zueinander in der Rohrposition R zumindest teilweise formschlüssig passenden konischen Formpaares ausgebildet. Der erste Geschossteil 8a weist eine sich entgegen der Abschussrichtung 6 ver-

jüngende Kegelstumpfform auf und liegt sowohl an der stumpfen Stirnfläche 54 als auch an der Mantelfläche 56 am zweiten Geschossteil 8b an.

[0053] Erstes und zweites Geschossteil 8a,b sind durch ein Halteelement 58 in der Rohrposition R gehalten. Das Halteelement 58 ist hier ein im ersten Montageabschnitt 28a im ersten Geschossteil 8a verschraubter Bolzen, der sich über einen Schutztopf 60 am zweiten Geschossteil 8b bzw. Montageabschnitt 28b abstützt. Der Schutztopf 60 dient außerdem dazu, die Flügel 10 beim Abfeuern des Geschosses 2 noch während des Rohrdurchgangs im eingeklappten Zustand zu halten.

[0054] In der Rohrposition R ergibt sich daher ein Spalt S1 zwischen Schiebesitz 36 und Anschlagmutter 42 von 2mm, sowie ein Spalt S2 von Null zwischen Geschossteilen 8a und 8b, insbesondere zwischen Stirnfläche 54 und Gegenfläche am Geschossteil 8b und ein Spalt S3 von Null zwischen Mantelfläche 56 und Gegenfläche am Geschossteil 8b.

[0055] Beim Abschuss wird das Geschoss 2 stark beschleunigt. Aufgrund der Spalte S2,3 von Null sitzen die Geschossteile 8a,b formschlüssig aufeinander auf und deren Trägheitsmassen wirken nicht auf die Lagereinheit 12. Aufgrund der Massenträgheit entsteht jedoch der in Fig. 2 eingezeichnete Kraftfluss der Trägheitskraft FT von 7439,9N an den Komponenten Schiebesitz 36, Spannmutter 38, Innenringe in Form der zweiten Ringe 26b und Wälzkörper 22 (einschließlich nicht eingezeichneter Käfige). Diese Trägheitskraft FT muss alleine von den in Fig. 2 oberen Wälzkörpern 22 bzw. deren Lagerfläche im oberen Außenring bzw. oberen ersten Ring 26a aufgefangen werden, was durch den gezeigten Schrägpfeil in Figur 2 angedeutet ist.

[0056] Dank der Vorspannkraft FV, die der Trägheitskraft FT entgegengerichtet ist, reduziert sich die Belastung der in den Figuren oberen Wälzkörper 22 bzw. des Rings 26a damit auf $FT - FV = 7439,9N - 3065N = 4374,9N$.

[0057] Das Halteelement 58 ist dazu eingerichtet, sich nach einem Abschuss zu lösen und die Geschossteile 8a,b zur Bewegung in die Flugposition F freizugeben. Beim Verlassen des Rohres reißt hierzu das Halteelement 58 an einer Sollbruchstelle 62 ab, und der Schutztopf 60 entfernt sich vom Geschoss 2. Lediglich ein Rest des Halteelements 58 verbleibt im Geschossteil 8a. Die Flügel 10 klappen in die in Fig. 3 gezeigte ausgeklappte Position.

[0058] Nach dem Abschuss bzw. dem Abreißen des Halteelements 58 dient das Federelement 46 dazu, die beiden Geschossteile 8a,b in Axialrichtung voneinander wegzubewegen und so von der Rohrposition R (Figuren 1,2) in die Flugposition F (Figur 3) zu überführen.

[0059] Das Federelement 46 expandiert in Axialrichtung. In diesem Zusammenhang hebt das Stützelement 52 vom Anschlag 44 ab, was dazu führt, dass nun die Teilpakete 48a,b zum gesamten Federpaket bzw. Federelement 46 gekoppelt sind. Das Federelement 46 bewirkt auch nach Erreichen der Flugposition F eine Haltekraft

FH von ca. 300N am zweiten Ring 20b. Somit ist die Lagereinheit 12 also auch dazu eingerichtet, das Geschoss 2 nach Erreichen der Flugposition F in dieser zu halten.

[0060] Der Spalt S1 wird nun zu Null, der Spalt S2 zu 2mm und der Spalt S3 zu 0,2783mm erweitert, was eine freie Rotation der Geschossteile 8a,b um die Längsachse 4 zur Folge hat, die alleine über das Abrollen der Wälzkörper 22 im Wälzlager 18 bewerkstelligt ist.

Bezugszeichenliste

[0061]

2	Geschoss
4	Längsachse
6	Abschussrichtung
8a,b	Geschossteil
10	Flügel
12	Lagereinheit
14	Pfeil
16	Pfeil
18	Wälzlager
20a,b	Ring
22	Wälzkörper
24a,b	Teillager
26a,b	Ring (Teillager)
28a,b	Montageabschnitt
30	Außenspannmutter
32	Anschlagschulter
34	Schiebeelement
36	Schiebesitz
38	Spannmutter
40	Anschlagschulter
42	Anschlagmutter
44	Anschlag
46	Federelement
48a,b	Paketeil
50	Einzelfeder
52	Stützelement
54	Stirnfläche
56	Mantelfläche
58	Halteelement
60	Schutztopf
62	Sollbruchstelle
R	Rohrposition
F	Flugposition
FV	Vorspannkraft
FH	Haltekraft
FT	Trägheitskraft
S1-3	Spalt

Patentansprüche

1. Lagereinheit (12) für ein Geschoss (2) einer Lenkmunition, wobei das Geschoss (2) entlang einer

Längsachse (4) einen ersten Geschossteil (8a) und einen zweiten Geschossteil (8b) enthält, wobei die beiden Geschossteile (8a,b) mit Hilfe der Lagereinheit (12) verbunden und gegeneinander in Axialrichtung zwischen einer Rohrposition (R) und einer Flugposition (F) verschiebbar sind, wobei in der Rohrposition (R) beide Geschossteile (8a,b) in Axialrichtung aneinander anliegen und in der Flugposition (F) voneinander beabstandet sind, wobei beide Geschossteile (8a,b) in der Flugposition (F) mit Hilfe der Lagereinheit (12) gegeneinander um die Längsachse (4) rotierbar sind,

- mit einem Wälzlager (18) mit einem ersten und einem zweiten Ring (20a,b) und Wälzkörpern (22),
- mit einem ersten Montageabschnitt (28a) des ersten Geschossteils (8a) und einem zweiten Montageabschnitt (28b) des zweiten Geschossteils (8b),
- wobei der erste Ring (20a) am ersten Montageabschnitt (28a) in Axialrichtung festgelegt ist und der zweite Ring (20b) am zweiten Montageabschnitt (28b) in Axialrichtung verschiebbar gelagert ist,
- mit einem Federelement (46), das in der Rohrposition (R) den zweiten Ring (20b) in Axialrichtung in einer Abschussrichtung (6) des Geschosses (2) gegenüber dem zweiten Geschossteil (8b) mit einer Vorspannkraft (FV) vorspannt,
- wobei das Federelement (46) dazu eingerichtet ist, das Geschoss (2) nach dessen Abschuss von der Rohrposition (R) in die Flugposition (F) zu überführen.

2. Lagereinheit (12) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Federelement (46) ein in Axialrichtung gestapeltes Federpaket aus Einzelfedern (50) ist.

3. Lagereinheit (12) nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Federpaket in Axialrichtung einen ersten (48a) und einen zweiten Paketteil (48b) enthält, wobei der erste Paketteil (48a) dem zweiten Ring (20b) zugewandt ist und der zweite Paketteil (48b) dem zweiten Montageabschnitt (28b) zugewandt ist, und beide Paketteile (48a,b) in der Rohrposition (R) durch ein entgegen der Abschussrichtung (6) an einem Anschlag (44) anliegendes Stützelement (52) entkoppelt sind und die Paketteile (48a,b) in der Flugposition (F) durch das vom Anschlag (44) abgehobene und in Axialrichtung bewegliche Stützelement (52)

gekoppelt sind.

4. Lagereinheit (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Ring (20a) am ersten Montageabschnitt (28a) in Axialrichtung und Umfangsrichtung festgelegt ist und der zweite Ring (20b) am zweiten Montageabschnitt (28b) in Axialrichtung verschiebbar gelagert und in Umfangsrichtung festgelegt ist.

5. Lagereinheit (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Lagereinheit (12) dazu ausgebildet ist, das Geschoss (2) nach Erreichen der Flugposition (F) in dieser zu halten.

6. Lagereinheit (12) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Lagereinheit (12) dadurch zum Halten des Geschosses (2) in der Flugposition (F) ausgebildet ist, dass das Federelement (46) den zweiten Ring (20b) in Axialrichtung in der Abschussrichtung (6) des Geschosses (2) gegenüber dem zweiten Geschossteil (8b) in der Flugposition (F) mit einer Haltekraft (FH) vorspannt.

7. Lagereinheit (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Lagereinheit (12) ein Schiebeelement (34) enthält, und der zweite Ring (20b) dadurch am zweiten Montageabschnitt (28b) in Axialrichtung verschiebbar gelagert ist, dass der zweite Ring (20b) am Schiebeelement (34) in Axialrichtung befestigt ist und das Schiebeelement (34) am zweiten Montageabschnitt (28b) in Axialrichtung verschiebbar gelagert ist.

8. Lagereinheit (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Wälzlager (18) mindestens zwei Teillager (24a,b) enthält.

9. Lagereinheit (12) nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwei der Teillager (24a,b) Schulterkugellager in O-Anordnung sind.

10. Lagereinheit (12) nach einem der Ansprüche 8 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die ersten Ringe (26a) der Teillager (24a,b) gemeinsam am ersten Montageabschnitt (28a) festgelegt sind und /oder - in Verbindung mit Anspruch 7 - die zweiten Ringe (26b) der Teillager (24a,b) gemeinsam an dem Schiebeelement (34) in Axialrichtung festgelegt sind.

5

10

11. Geschoss (2), mit dem ersten (8a) und dem zweiten Geschossteil (8b) und der Lagereinheit (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

15

12. Geschoss (2) nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Geschossteil (8a) ein Geschosskörper und der zweite Geschossteil (8b) ein Rotationskörper ist.

20

13. Geschoss (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass erster (8a) und zweiter Geschossteil (8b) im aneinander anliegenden Bereich nach Art eines zueinander in der Rohrposition (R) zumindest teilweise formschlüssig passenden konischen Formpaares ausgebildet sind.

25

30

14. Geschoss (2) nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Geschossteil (8a) eine sich entgegen der Abschussrichtung (6) verjüngende Kegelstumpfform aufweist und sowohl an der stumpfen Stirnfläche (54) als auch an der Mantelfläche (56) am zweiten Geschossteil (8b) anliegt

35

40

15. Geschoss (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass erstes (8a) und zweites Geschossteil (8b) durch ein Halteelement (58) in der Rohrposition (R) gehalten sind, wobei das Halteelement (58) dazu eingerichtet ist, sich nach einem Abschuss zu lösen und die Geschossteile (8a,b) zur Bewegung in die Flugposition (F) freizugeben.

45

50

55

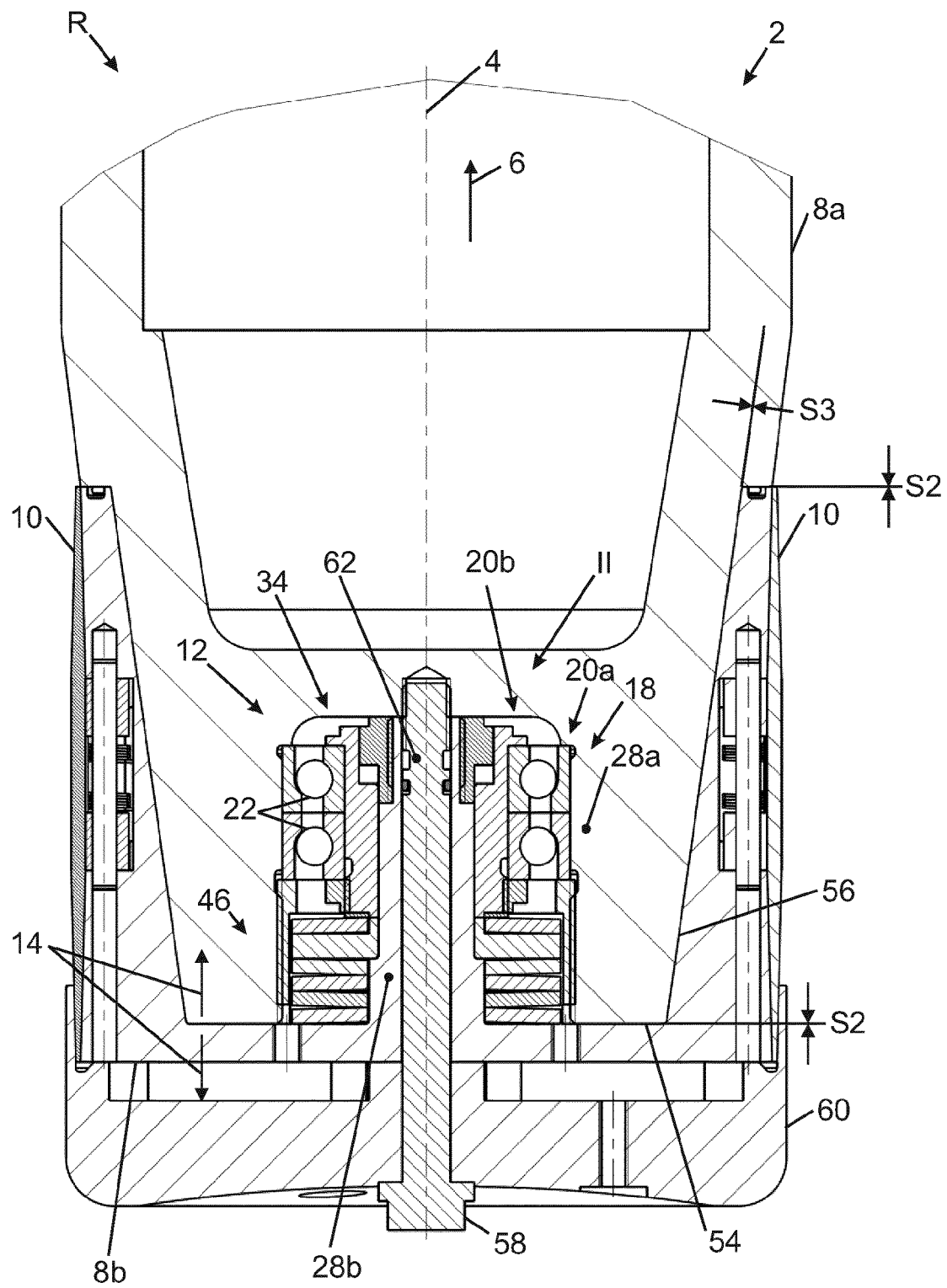


Fig. 1

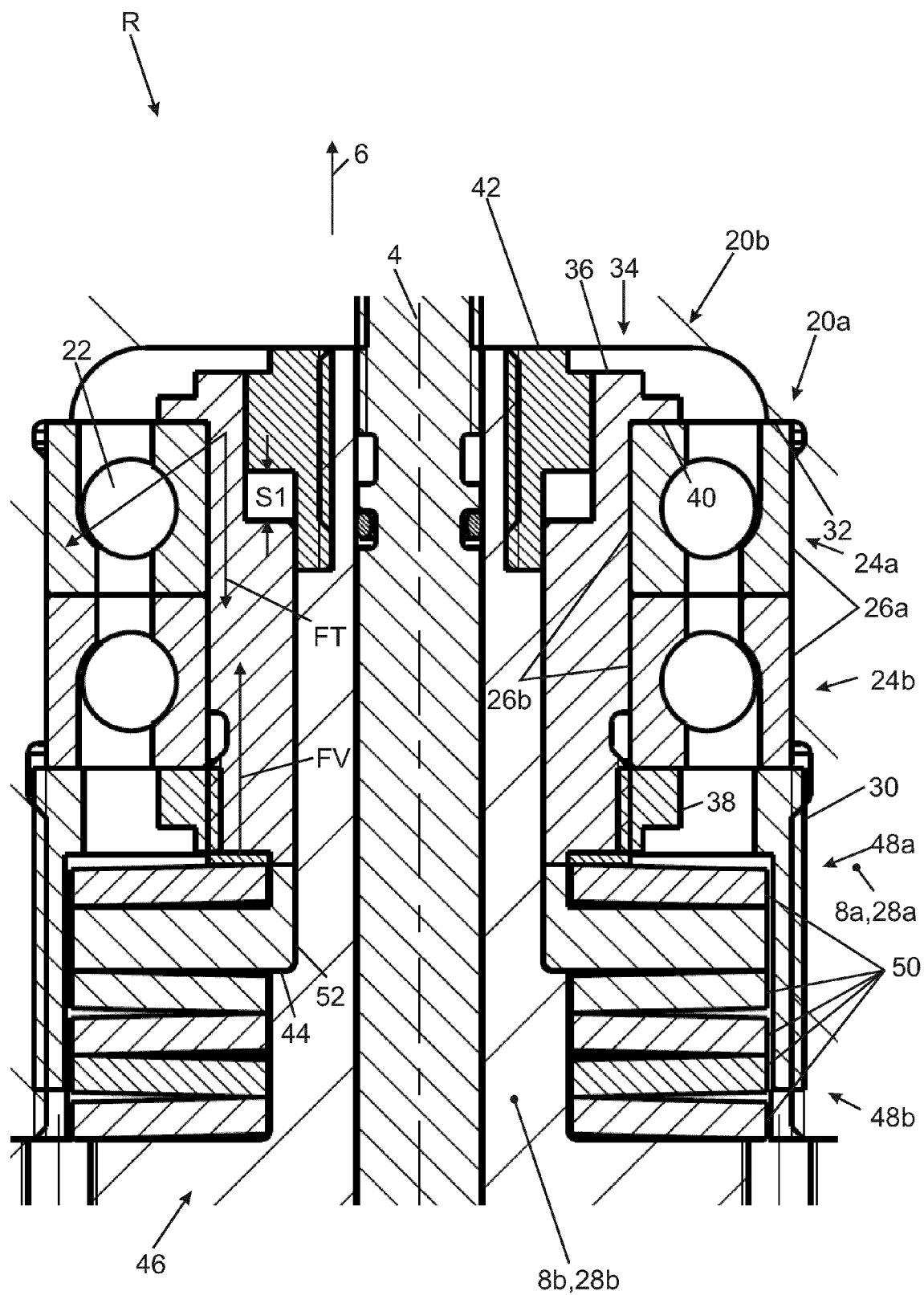


Fig. 2

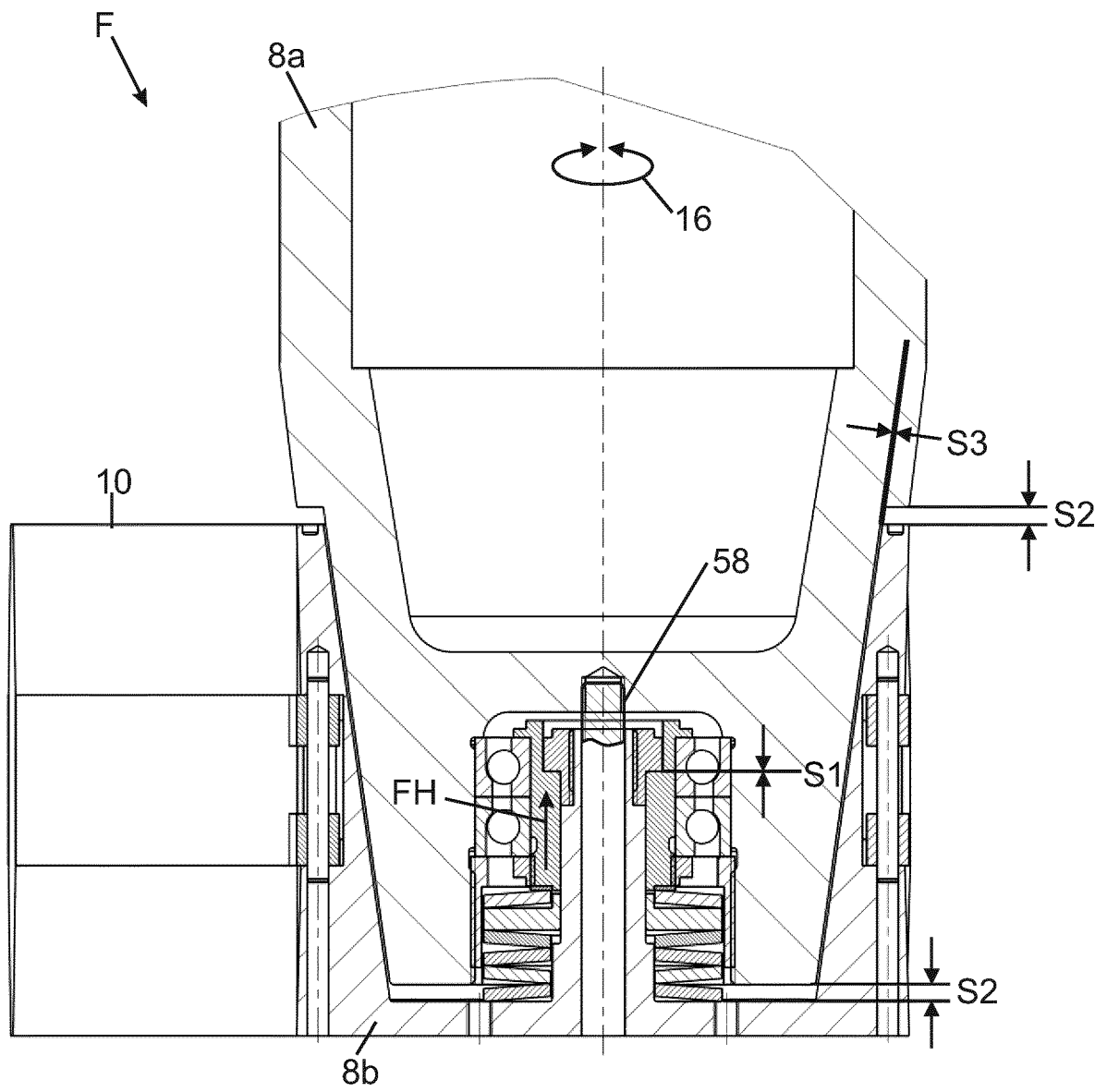


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 1426

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
X	JP 2010 078221 A (TECH RES DEV INST MINI DEFENCE; DAIKIN IND LTD) 8. April 2010 (2010-04-08)	1, 3-14	INV. F42B10/14	
Y	* Zusammenfassung *	2		
A	* Absatz [0025] - Absatz [0029] *	15		
	* Abbildungen *			
	* Ansprüche 1, 2, 3 *			

Y	US 2008/315032 A1 (HARNOY AMIR [US]) 25. Dezember 2008 (2008-12-25)	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F42B	
	* Zusammenfassung *			
	* Absatz [0045] *			
	* Abbildungen *			

X	EP 1 299 688 A1 (BOFORS DEFENCE AB [SE]) 9. April 2003 (2003-04-09)	1-14		
A	* Zusammenfassung *	15		
	* Absätze [0017], [0020] *			
	* Abbildungen *			

X	DE 10 2005 035829 A1 (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 1. Februar 2007 (2007-02-01)	1, 11		
A	* Zusammenfassung *	2-10, 12-15		
	* Absatz [0022] *			
	* Abbildungen *			

X	US 2012/217338 A1 (FLOOD WILLIAM M [US] ET AL) 30. August 2012 (2012-08-30)	1, 11		
A	* Zusammenfassung *	2-10, 12-15		
	* Absatz [0037] *			
	* Abbildungen *			

X	EP 2 629 046 A2 (SIMMONDS PRECISION PRODUCTS [US]) 21. August 2013 (2013-08-21)	1, 11		
A	* Zusammenfassung *	2-10, 12-15		
	* Absätze [0045], [0046] *			
	* Abbildungen *			

1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 16. März 2022		Prüfer Vermader, Wim
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 : nichtschriftliche 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 (P04C03)

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

EP 21 20 1426

5 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.

16-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2010078221 A	08-04-2010	JP 4882099 B2	22-02-2012
		JP 2010078221 A	08-04-2010
US 2008315032 A1	25-12-2008	EP 2162697 A2	17-03-2010
		US 2008315032 A1	25-12-2008
		WO 2009009193 A2	15-01-2009
EP 1299688 A1	09-04-2003	AU 7473401 A	30-01-2002
		CA 2414793 A1	24-01-2002
		EP 1299688 A1	09-04-2003
		ES 2347415 T3	29-10-2010
		IL 153629 A	08-07-2008
		NO 327539 B1	03-08-2009
		US 2004011920 A1	22-01-2004
		WO 0206761 A1	24-01-2002
		ZA 200210383 B	13-02-2004
DE 102005035829 A1	01-02-2007	KEINE	
US 2012217338 A1	30-08-2012	EP 2304383 A2	06-04-2011
		US 2012217338 A1	30-08-2012
		WO 2010039322 A2	08-04-2010
EP 2629046 A2	21-08-2013	EP 2629046 A2	21-08-2013
		US 2013206030 A1	15-08-2013

EPO FORM P0461

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