

(19)



(11)

EP 4 227 634 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2023 Patentblatt 2023/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42B 10/64^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23155644.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42B 10/64; F42B 10/26

(22) Anmeldetag: **08.02.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder: **Schicker, Dominik**
91338 Igensdorf (DE)

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

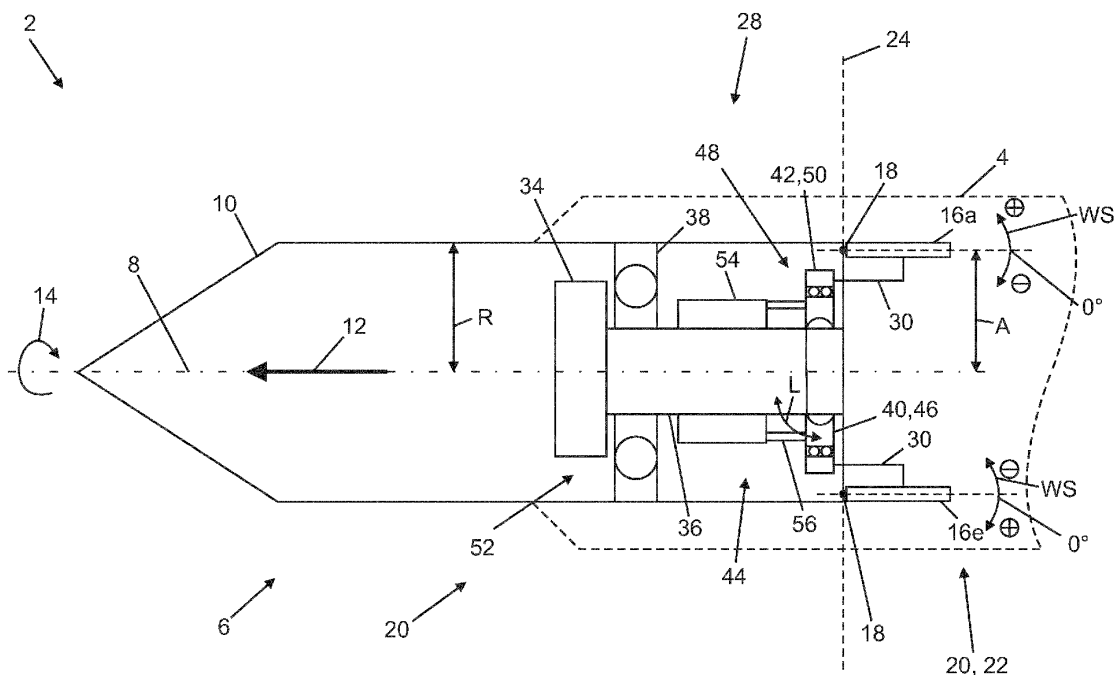
(30) Priorität: **11.02.2022 DE 102022000529**

(54) LENKUNG DRALLENDER GESCHOSSE DURCH ZYKLISCHEN STELLFLÄCHENAUSSCHLAG

(57) Ein Geschoss (6) enthält eine sich entlang einer Längsachse (8) erstreckende Hülle (10), die in Flugrichtung (12) einen Drall (14) um die Längsachse (8) aufweist, wenigstens eine Stellfläche (16a-h), die um eine Schwenkachse (18) relativ zur Hülle (10) schwenkbar gelagert ist, und eine Stelleinheit (28), die über eine Anlenkung (30) mit wenigstens einer der Stellflächen (16a-h) verbunden ist, und die die Stellflächen (16a-h)

hinsichtlich Ihres jeweiligen aktuellen Schwenkwinkels (WS) anlenkt, und dabei für jede der angelenkten Stellflächen (16a-h) einen drallentkoppelten zyklischen Verlauf (32) des jeweils aktuellen Schwenkwinkels (WS) abhängig von einem Umfangswinkel (WU) in Umfangsrichtung um die Längsachse (8) einstellt, wobei der Verlauf (32) durch die Stelleinheit (28) veränderbar ist.

Eine Munition (2) enthält das Geschoss (6).

**Fig. 1****EP 4 227 634 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Lenkung drallender Geschosse bzw. entsprechende Munition mit solchen Geschossen. Ein solches Geschoss weist im Flug einen Drall um seine in Flugrichtung weisende Längsachse auf, ist also Drall-stabilisiert.

[0002] Aus der EP 3 667 226 A1 ist eine Steuereinrichtung für ein mittels einer Treibladung aus einem Geschützrohr abschießbares Geschoss mit mindestens einem Bremsselement bekannt, das in einem Ruhezustand eine kleinere und in einem Bremszustand eine größere Bremskraft für das Geschoss entgegen der Flugrichtung aufweist, und mit einem Aktivierungsmodul für den Bremszustand bei Erfüllung eines Bremskriteriums. Eine Steuereinrichtung ist mit einem Grundkörper zum Geschoss zusammengebaut. Bei einem Verfahren zum Betreiben des Geschosses wird das Geschoss abgeschossen und mindestens ein Bremsselement wird während des Fluges in den Bremszustand verbracht. Bei einem Verfahren zum Bekämpfen eines Zielobjekts wird das Geschoss mit erhöhter Elevation gegenüber einer Direktflugbahn auf das Zielobjekt abgeschossen, der Bremszustand wird aktiviert und das gebremste Geschoss wird nach unten auf das Zielobjekt abgelenkt. Die bekannte Lösung eignet sich sowohl für Drall-stabilisierte als auch für Flügel-stabilisierte Geschosse.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, Verbesserungen in Bezug auf die Lenkung drallender Geschosse vorzuschlagen.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Geschoss gemäß Patentanspruch 1. Das Geschoss enthält eine Hülle. Der Begriff "Hülle" ist hier im Sinne eines Geschosskörpers weit zu verstehen und schließt nicht nur die tatsächliche Außenhülle des Geschosses ein, sondern ggf. auch andere, mit der Hülle drehfest bzw. drallfest verbundene, also ebenfalls den Drall aufweisende Strukturteile im Inneren oder am Geschoss, insbesondere in dessen Heckbereich. Die Hülle erstreckt sich entlang einer Längsachse des Geschosses. Die Hülle bzw. das gesamte Geschoss ist dazu eingerichtet, bei einem bestimmungsgemäßen Flug in einer Flugrichtung einen Drall um die Längsachse aufzuweisen, also drallend bzw. mit dem Drall um die Längsachse zu rotieren. "Bestimmungsgemäß" ist so zu verstehen, dass das Geschoss wie geplant bzw. beabsichtigt - z. B. aus einer Rohrwaffe - verschossen / gestartet wird und erwartungs- bzw. plangemäß durch die Luft fliegt. Es wird also der normale störungsfreie Betriebsfall des Geschosses betrachtet. Das drallende Geschoss weist nach dem Abfeuern / Start bei seinem Flug also einen Drall um seine in Flugrichtung weisende Längsachse auf, es rotiert also um diese Längsachse, ist also Drall-stabilisiert.

[0005] Das Geschoss enthält wenigstens eine Stellfläche. Die bzw. jede der Stellflächen ist an der Hülle schwenkbar gelagert. Aufgrund ihrer - wenn auch schwenkbaren - Lagerung an der Hülle weist auch die Stellfläche den selben Drall um die Längsachse wie die

Hülle auf. Jede Stellfläche weist eine eigene, ihr zugehörige Schwenkachse auf. Insbesondere können Schwenkachsen auch parallel zueinander verlaufen oder zusammenfallen. Insbesondere sind jedoch alle Schwenkachsen voneinander verschieden, d. h. liegen allenfalls parallel zueinander, ansonsten schneiden sie sich oder verlaufen windschief zueinander. Insbesondere liegen alle Schwenkachsen in der selben Ebene, insbesondere quer zur Längsachse. Zu jedem Zeitpunkt weist jede der Stellflächen einen jeweils aktuellen Schwenkwinkel um die Schwenkachse, also relativ zur Hülle, auf.

[0006] Das Geschoss enthält eine Stelleinheit. Die Stelleinheit ist über eine Anlenkung mit wenigstens einer der Stellflächen verbunden. Die Stelleinheit lenkt also wenigstens eine der Stellflächen an, d. h. bewirkt deren Drehung um die Schwenkachse (Veränderung des aktuellen Schwenkwinkels) oder hält die Stellfläche in einem bestimmten aktuellen Schwenkwinkel. Mit anderen Worten gibt die Stelleinheit den betreffenden aktuellen Stellwinkel der Stellfläche vor bzw. stellt diesen ein, verändert diesen oder hält diesen fest. Es existiert also eine Anlenkung bzw. eine Anlenkstruktur zwischen Stelleinheit und Stellfläche, z. B. in Form eines Anlenkgestänges, -getriebes, -zuges usw.

[0007] Die Stelleinheit ist dazu eingerichtet, für jede der von ihr angelenkten Stellflächen einen drallentkoppelten zyklischen Verlauf des jeweils aktuellen Stellwinkels in Umfangsrichtung in Abhängigkeit von einem Umfangswinkel um die Längsachse einzustellen, wobei der Verlauf durch die Stelleinheit veränderbar ist. Der Verlauf ist also der (zeitliche) Verlauf des aktuellen Wertes des Stellwinkels beim Drall der Stellfläche um die Längsachse, also in Abhängigkeit eines jeweils aktuellen Umfangswinkels um die Längsachse, an der sich die betreffende Stellfläche gerade befindet.

[0008] Das Geschoss führt neben seinem Drall um die Längsachse bzw. Flugbahn auch eine rein translatorische Bewegung entlang der Flugbahn aus. Der Verlauf ist also eine bezüglich der Flugbahn des Geschosses (in Richtung der Längsachse) drallentkoppelte konstante Form, die eben nicht um die Längsachse drallt. Mit anderen Worten weist die Form des Verlaufs - im Bezugssystem der Hülle gesehen - eine Rotation in Gegenrichtung zum Drall, also einen betragsmäßig dem Drall entsprechenden Gegen-Drall bzw. entgegengesetzten Drall auf. Die Änderung des Verlaufs führt zu einer Änderung / Transformation dieser nicht um die Längsachse drallenden Form. Zu jedem Zeitpunkt des Fluges des Geschosses ergibt sich also eine Konfiguration von Stellflächen, die in drallfester Umfangsrichtung um die Längsachse dem Verlauf entspricht, wobei die einzelnen Individuen der Stellflächen, die dieser Form folgen, drallend in Umfangsrichtung - quasi durch den Verlauf hindurch - zyklisch rotieren.

[0009] Bei einer drallenden Umdrehung der Stellfläche um die Längsachse verlaufen die Stellwinkel also winkelabhängig vom Umfangswinkel. Dabei kann der Ver-

lauf ein konstanter Verlauf (unveränderter, konstanter Schwenkwinkel für alle Umfangswinkel zwischen 0° und 360° um die Längsachse) sein oder ein sich stetig verändernder Verlauf sein. "Zyklisch" heißt, dass die Drehwinkel bei den Umfangswinkeln 0° und 360° identisch sind, Sprünge der Stellwinkel im Verlauf sind nicht möglich. Insbesondere ist der Verlauf stetig differenzierbar, weist also auch keine Knicke auf.

[0010] Der Verlauf, also die Abfolge der Drehwinkel in Umfangsrichtung ist jedoch veränderbar. D. h., es können unterschiedliche Verläufe von Drehwinkeln um die Längsachse eingestellt werden. Mit anderen Worten ist eine Verlaufskurve des Drehwinkels zwischen 0° und 360° Umfangswinkel für jede von der Stelleinheit angelenkte Stellfläche veränderbar.

[0011] Insbesondere sind die Verläufe für zwei oder mehr, insbesondere alle Stellflächen gleich hinsichtlich Verlauf und Phasenlage um die Längsachse. Bei ihrer Rotation um die Längsachse mit dem Drall weisen also diese Stellflächen phasengleich (bezogen auf den Umfangswinkel im nicht drallenden Koordinatensystem) den selben Verlauf von Schwenkwinkeln auf. Der Verlauf bildet also die Stellwinkel aller angelenkten Stellelemente über dem Umfangswinkel ab.

[0012] Der Verlauf ist insbesondere eine Konstante (Gerade) oder eine sinusförmige Kurve über dem Stellwinkel (ggf. verschoben und/oder skaliert zu einem Nullwert).

[0013] Je nach Schwenkwinkel übt eine Stellfläche im Flug des Geschosses eine aerodynamische Kraft auf das Geschoss aus. Betrag und Richtung der Kraft sind vom Schwenkwinkel abhängig. Durch die Synchronisation dieser Effekte unterschiedlicher Stellflächen in Umfangsrichtung gemäß einer nicht drallenden Vorgabe (Verlauf) in Umfangsrichtung um das Geschoss ergibt sich eine Summation der entsprechenden Effekte immer an der gleichen Umfangsposition / Umfangswinkel. So kann eine bewusste Beeinflussung / Kurskorrektur der Flugbahn des Geschosses in eine bestimmte nicht dem Drall unterliegende Richtung erfolgen trotz drallender Stellflächen. Es kann eine Lenkung des Geschosses erfolgen. Durch Änderung des Verlaufs ist die Beeinflussung / Kurskorrektur veränderlich und das Geschoss lenkbar.

[0014] Gemäß der Erfindung erfolgt also die Lenkung des Geschosses nicht wie bei einem Canardsystem durch die Aktuation von Flügelchen, sondern durch den Ausschlag (Schwenkbewegung) von am Geschoss - insbesondere umlaufend verteilten - Stellflächen, insbesondere in Form von Bremsklappen. Es ergibt sich eine einfachere Aktuierung im Vergleich zur Ansteuerung mehrerer Canards sowie ein geringeres Integrationsvolumen, der Einsatz bei drallenden Geschossen ist einfach möglich. Die Integration der - insbesondere umlaufend verteilten - Stellflächen (Bremsklappen) am Geschosskörper stellt im Vergleich zum komplexen Canardsystem eine wesentlich vereinfachte Lösung dar.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das Geschoss eine Steuereinheit, die auf die Stelleinheit

steuernd einwirkt. Die Steuereinheit ist dazu eingerichtet, durch Ansteuerung der / Einwirken auf die Stelleinheit den Verlauf in Abhängigkeit einer gewünschten Kurskorrektur des Geschosses zu verändern. Z. B. wird zu einer Kurskorrektur in einer Richtung quer zur Flugbahn die in diese Richtung weisenden Stellwinkel bei heckseitigen Stellflächen vergrößert, so dass die an dieser Umfangsposition vorbeidrallenden Stellflächen radial nach außen schwenken. An der gegenüberliegenden Seite werden die Stellwinkel verkleinert, so dass die an dieser gegenüberliegenden Umfangsposition vorbeidrallenden Stellflächen radial einwärts schwenken. Von Stellflächen ausgegangen, des Leitwerks am Heck des Geschosses angebracht sind. Im Ergebnis entspricht der Verlauf und die zyklische Ausrichtung der Stellflächen etwa dem Verschwenken eines Doppelleitwerks zur gewünschten Richtung der Kursänderung hin. Durch ein radiales Ausschwenken aller verteilter Stellflächen lässt sich z. B. ein Bremsseffekt am Geschoss erreichen. Durch ein nur einseitiges Ausschwenken und gegenseitiges Einschwenken lassen sich Gier- und Nickwinkel des Geschosses beeinflussen.

[0016] Die gewünschte Kurskorrektur erhält die Steuereinrichtung z. B. von innerhalb des Geschosses anhand einer Flugbahnsensorik / -steuerung und/oder von außerhalb, z. B. durch den Empfang von Lenkkommandos. Die Kommandierung dieser Korrektur erfolgt also insbesondere durch einen im Geschoss integrierten Sensor, welcher ein Führungssignal auffasst z. B. Laserlenkfeld.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Geschoss eine Mehrzahl von wenigsten oder auch genau zwei über den Umfang des Geschosses um die Längsachse verteilten Stellflächen auf. Insbesondere sind wenigstens oder genau drei oder vier oder fünf oder sechs oder sieben oder acht oder neun oder zehn oder elf oder zwölf Stellflächen vorhanden. Durch eine Anzahl von mindestens zwei Stellflächen lässt sich über den Umfang verteilt eine bereits differenzierte Lenkung der Munition z. B. in Gier- und Nickrichtung erreichen. Durch eine Vergrößerung der Anzahl von Stellflächen lässt sich die Lenkung entsprechend präzisieren / feiner abstimmen.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform sind mindestens zwei, insbesondere mehrere, insbesondere alle der Stellflächen über die Anlenkung mit der Stelleinheit verbunden, d. h. von der Stelleinheit angelenkt. Dabei kann die Stelleinheit auch mehrere Teil-Stelleinheiten enthalten, die jeweils eine bestimmte Anzahl von Stellflächen anlenken. So lässt sich eine besonders gute bzw. vollständige Steuerung des Geschosses erreichen.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Verlauf für alle von der Stelleinheit angelenkten Stellflächen gleich. "Gleich" bedeutet hier, hinsichtlich Form des Verlaufs und Phase / Winkel in Umfangsrichtung um die Längsachse. D. h. alle Stellflächen durchlaufen (phasenversetzt in Umfangsrichtung um die Längsachse) den selben Verlauf ihrer jeweiligen Schwenkwinkel. So bildet

sich eine Art "Band" aus Stellflächen, wobei die Bandform konstant ist und von allen angelenkten Stellflächen gleichermaßen zyklisch phasenversetzt durchlaufen wird. Dies führt zu einer besonders effektiven Lenkung des Geschosses. Neben den von der Stelleinheit angelenkten Stellflächen können auch weitere Stellflächen am Geschoss existieren. Insbesondere sind jedoch alle Stellflächen von der Stelleinheit angelenkt.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens eine, insbesondere mehrere oder alle, der Stellflächen an der Hülle ausschließlich, d. h. einzig um die Schwenkachse schwenkbar beweglich gelagert. Die Schwenkbewegung um die Schwenkachse ist also der einzige Freiheitsgrad der Stellfläche bezüglich der Hülle. Dies führt zu einer besonders einfachen Anlenkung der Stellflächen.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform bildet wenigstens eine, insbesondere mehrere oder alle, der Stellflächen ein bezüglich der Flugrichtung rückwärtiges Ende des Geschosses. Das Geschoss endet also entgegen der Flugrichtung mit den Stellflächen. Insbesondere endet das restliche Geschoss an derjenigen Längsposition, an der die Stellflächen beginnen und die Schwenkachsen sitzen. Damit bilden die Stellflächen einen Teil oder ein gesamtes sich rückwärtig an das restliche Geschoss anschließendes Leitwerk für das bzw. des Geschosses.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform verläuft wenigstens eine, insbesondere mehrere oder alle, der Schwenkachsen quer zur Längsachse. Entgegen der Flugrichtung an die Schwenkachse anschließende Stellflächen bilden daher Seiten- und / oder Höhen-Leitwerke für das Geschoss, je nachdem an welcher Umfangaufstellung sie sich aktuell während des Drallens befinden und wie sie aktuell ausgelenkt sind (Schwenkwinkel). Insbesondere liegen alle Schwenkachsen in der selben Ebene, insbesondere einer Querebene zur Längsachse. Insbesondere weisen alle Schwenkachsen den selben lotrechten Abstand zur Längsachse auf.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens eine der Schwenkachsen um mindestens 90% des Kaliberradius zur Längsachse beabstandet, d. h. die Schwenkachse weist einen lotrechten Abstand zur Längsachse auf, der mindestens 90% des Kaliberradius beträgt. In Radialrichtung finden sich also die Schwenkachsen im äußeren Randbereich des Geschosses. Diese Ausführungsform bietet sich insbesondere in Kombination mit der oben genannten Ausführungsform von quer zur Längsachse verlaufenden Schwenkachsen an. Hieraus folgt eine zur Lenkung des Geschosses besonders geeignete Stellflächenanordnung.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Stelleinheit einen drallentkoppelten Träger. Der Träger bewegt sich also im Flug translatorischen, nicht rotierend, also ohne Drall, mit dem Geschoss entlang der Flugbahn. Die Stelleinheit enthält dann ein den Verlauf vorgebendes - wie der Träger ebenfalls - drallentkoppeltes Verlaufselement. Die relative Lage des Verlaufsele-

ments zum Träger ist verstellbar. Die Stelleinheit enthält ein relativ zum Träger rotierend gelagertes, mit der Hülle mitdrallendes, Anlenkelement, das also wie die Hülle den selben Drall aufweist. Das Anlenkelement ist hinsichtlich einer Veränderung der Lage mit dem Verlaufselement bewegungsgekoppelt. Eine Veränderung der Lage des Verlaufselements führt also zwangsweise zu einer Veränderung der Lage des Anlenkelements. Das Anlenkelement ist wiederum über die an Lenkung mit den Stellflächen verbunden. Eine Veränderung der Lage des Anlenkelements führt also zu einer Veränderung des Verlaufs der Schwenkwinkel der Stellflächen. Das Anlenkelement bildet also mit anderen Worten die aktuelle Lage des Verlaufselements auf den Verlauf der Schwenkwinkel der angelenkten Stellflächen ab.

[0025] Die Stelleinheit enthält außerdem eine - wie der Träger - drallentkoppelte Aktoranordnung. Diese ist insbesondere fest relativ zum Träger, insbesondere fest am Träger, angeordnet. Die Aktoranordnung ist dazu eingerichtet, die Lage des Verlaufselements relativ zum Träger vorgebar einzustellen. Zum Erreichen der jeweiligen Drallentkopplung zwischen Hülle und Träger / Verlaufselement / Aktor sind diese insbesondere um die Längsachse rotierend innerhalb der Hülle gelagert. Für den Betriebsfall, dass die Hülle also einen bestimmten Drall aufweist, "drallen" (rotieren) die entsprechenden Teile also mit entgegengesetztem bzw. Gegen-Drall relativ zur bzw. innerhalb der Hülle. Ein Einwirken auf die Stelleinheit zur Kurskorrektur kann also wie folgt erreicht werden: Es erfolgt eine vorgebbare Ansteuerung der Aktoranordnung: Über die oben genannte Bewegungskopplung stellt sich dann ein gewünschter Verlauf der Schwenkwinkel ein.

[0026] So lässt sich auf technisch einfache Weise eine entsprechende Einstellung des Verlaufs der Schwenkwinkel am Geschoss realisieren,

[0027] in einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform ist das Verlaufselement durch einen (damit drallentkoppelten) ersten Ring, und das Anlenkelement durch einen (damit den Drall aufweisenden) zweiten Ring einer Taumelscheibe gebildet. Die beiden Ringe sind durch eine rotierende Lagerung mit einem einzigen Freiheitsgrad (alleinige Rotation) aneinander bewegungsgekoppelt. Abgesehen von dem einzigen Freiheitsgrad bewirkt als jede Lageänderung des ersten Ringes eine zwangsläufige Lageänderung des zweiten Ringes. Verlaufselement und Anlenkelement zusammen bilden also eine Taumelscheibe. Die Ringe sind insbesondere konzentrisch aufgebaut, wobei sich der erste Ring radial innen, der zweite Ring radial außen befindet. Die Einstellung des Verlaufs der Stellelemente entspricht damit prinzipiell der Einstellung der Anstellwinkel von Rotorblättern eines Hubschraubers, wobei insbesondere die Drehachsen solcher Rotorblätter radial senkrecht zur Längsachse verlaufen würden, die Schwenkachsen jedoch quer zur Längsachse, insbesondere tangential zur Umfangsrichtung der Längsachse verlaufen.

[0028] Somit kann seitens der Erfindung sinngemäß

auf eine etablierte Verstelltechnik (Taumelscheibe) für die Stellflächen zurückgegriffen werden.

[0029] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform verläuft der Träger mittig in der Hülle entlang der Längsachse und das Verlaufselement, insbesondere die Taumelscheibe, ist konzentrisch axial verschiebbar und - bezüglich einer Erstreckungsebene des Verlaufselements, z. B. der Scheibenebene der Taumelscheibe - kippbar auf dem Träger gelagert. Insbesondere steht in einer Null-Lage die Erstreckungsebene senkrecht auf der Längsachse an einer bestimmten Axialposition und kann aus dieser Null-Lage heraus axial vor- und zurück bewegt sowie in einer beliebigen Richtung gegen die Längsachse in bestimmten Winkelgrenzen verkippt werden. Auch dies entspricht im Wesentlichen einer üblichen Vorgehensweise bei einer Ansteuerung eines Hub-schrauberrotors.

[0030] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform enthält die Aktoranordnung drei in Umfangsrichtung um den Träger gleichmäßig verteilte Aktoren, deren Grundstrukturen am Träger befestigt sind und deren bewegliche Abtriebsenden am Verlaufselement (z. B. kugelgelenkig, um Verkipptungen auszugleichen) befestigt sind. Die Aktoren sind insbesondere Linearantriebe. Dies ermöglicht eine besonders einfache Lagerung des Verlaufselements auf dem Träger, nämlich durch eine Gleitführung auf dem Träger. Die axiale Halterung / Führung auf dem Träger wird dann gleichzeitig mit einer Verkipptung relativ zum Träger durch die Abtriebsenden bewerkstelligt. Dabei ist insbesondere das Verlaufselement / die Taumelscheibe frei beweglich auf dem Träger axial verschiebbar gelagert.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Geschoss ein Geschoss einer Munition mit Mittelkaliber (Mittelkalibermunition). Diese weist ein Kaliber ("Mittelkaliber") etwa im Bereich zwischen 20mm bis 57mm auf. Durch die Erfindung kann eine derartige Munition bzw. ein entsprechend dimensionierte Geschoss besonders einfach lenkfähig gemacht werden.

[0032] Die Aufgabe der Erfindung wird daher auch gelöst durch eine Munition gemäß Patentanspruch 15, die ein erfindungsgemäßes Geschoss enthält.

[0033] Die Munition und zumindest ein Teil deren möglicher Ausführungsformen sowie die jeweiligen Vorteile wurden sinngemäß bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Geschoss erläutert.

[0034] 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.

[0035] Die Erfindung beruht auf dem Wunsch der Lenkung eines Geschosses, insbesondere einer Mittelkalibermunition.

[0036] Die Erfindung beruht auf folgender Beobachtung: Aus der Praxis ist es bekannt, dass durch die Integration von Canards im Geschosskörper die Flugbahn bei Geschossen modifiziert werden kann. Um die Canards am Geschoss integrieren zu können, muss der Geschosskörper allerdings unterkalibrig sein, oder die Canards können erst nach Verlassen des Waffenrohres ausgeklappt werden. Die Canards werden durch Stellmotoren aktuiert. Die Integration eines solchen Systems ist komplex, kostenintensiv und bedarf eines großen Integrationsvolumens.

[0037] Die Erfindung beruht auf der Idee der Lenkung drallender Geschosse mit Hilfe von Stellflächen, insbesondere in Form von Bremsklappen.

[0038] Grundidee ist es, Stellflächen bzw. Bremsklappen - insbesondere über eine Taumelscheibe - periodisch (zyklisch umlaufend) auszuschlagen, um an drallenden Geschossen eine Kurskorrektur vorzunehmen. Der Ausschlag aufeinanderfolgend mit dem Drall rotierender Stellflächen erfolgt dann praktisch drallentkoppelt.

[0039] Gemäß der Erfindung sind zur Lenkung eines drallenden Geschosses insbesondere über dem Umfang (bezüglich der Längsachse) mehrere Stellflächen verteilt, welche gelenkig (Schwenkachsen) an das Geschoss angebunden sind. Im Geschoss befindet sich eine drall- / rollentkoppelte Korrektereinheit (Stelleinheit). Diese beinhaltet die notwendige Lenkelektronik (Steuereinheit), drei Aktuatoren (Aktoren) und eine Taumelscheibe bestehend aus einem stehenden (erster Ring) und einem rotierenden Teil (zweiter Ring). Die Aktuatoren / Aktoren in Form von linearen Stellantrieben verändern die Lage der Taumelscheibe, wodurch die mit dem Geschoss rotierenden Stellflächen periodisch aktuiert werden (Verlauf der Schwenkwinkel). Im raumfesten Bezugssystem (translatorisch auf der Flugbahn, ohne Drall) ergibt sich dadurch eine konstante Auslenk-Richtung der Stellflächen, wodurch aerodynamische Kräfte auf das Geschoss wirken, welche zu einer Anstellung des Geschosskörpers (Hülle) führen. Hierdurch wird die Bahnkorrektur in die vorgegebene Richtung (gewünschte Kurskorrektur) erzielt.

[0040] 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 eine Munition mit einem Geschoss im Längsschnitt,

Figur 2 verschiedene Verläufe der Schwenkwinkel von Stellflächen des Geschosses aus Figur 1 bei einer Umdrehung des Geschosses um die Längsachse.

Figur 3a das Geschoss aus Figur 1 während seines Fluges bei einer Kurskorrektur in Heckan-

sicht,
 Figur 3b im horizontalen Querschnitt von oben, und
 Figur 3c im seitlichem Querschnitt von links,
 Figur 3d das Geschoss gemäß Figur 3a zu einem späteren Zeitpunkt.

[0041] Figur 1 zeigt eine Munition 2 mit einem gestrichelt nur angedeuteten Munitionskörper 4 (Geschosshülse, ...) sowie einem Geschoss 6. Die Munition 2 weist vorliegend ein Mittelkaliber von 40mm auf, ist also eine Mittelkalibermunition. Die Munition 2 sowie das Geschoss 6 erstrecken sich entlang einer zentralen Längsachse 8. Das Geschoss 6 weist eine sich ebenfalls entlang der Längsachse 8 erstreckende Hülle 10 auf. Bei einer bestimmungsgemäßen Nutzung der Munition wird das Geschoss 6 vorliegend aus einer nicht dargestellten Rohrwafe verschossen. Nach dem Abschuss bewegt es sich bestimmungsgemäß auf einem Flug in einer Flugrichtung 12 (durch Pfeil dargestellt), wobei die Längsachse 8 mit der Flugrichtung 12 zusammenfällt. Beim Abschuss wird dem Geschoss 6 dabei bestimmungsgemäß ein Drall 14 (angedeutet durch einen Pfeil) um die Längsachse 8 verliehen, hier in Flugrichtung 12 gesehen im Uhrzeigersinn. Unter anderem die Hülle 10 führt die entsprechende Drallbewegung aus, weist also den Drall 14 auf.

[0042] Das Geschoss 6 weist im Beispiel acht Stellflächen 16a-h auf (siehe z. B. Figur 3a) von denen in Figur 1 der Übersichtlichkeit halber nur die Stellflächen 16a,e dargestellt sind. Jede der Stellflächen 16a-h ist über eine Schwenkachse 18 an der Hülle 10 gelagert, sodass die jeweilige Stellfläche 16a-h ausschließlich um die Schwenkachse 18 relativ zur Hülle 10 schwenkbar gelagert bzw. verschwenkbar ist. Die Stellflächen 16a-h sind hier gleichmäßig über den Umfang des Geschosses 6 um die Längsachse 8 verteilt (Versatz um je 45°). Die Schwenkbarkeit der Stellflächen 16a-h um die Schwenkachsen 18 ist deren jeweils einziger Freiheitsgrad für eine Beweglichkeit relativ zur Hülle 10, d. h. die Stellflächen 16a-h sind an der Hülle 10 ausschließlich um die Schwenkachse 18 schwenkbar beweglich gelagert.

[0043] Aufgrund der Lagerung an der Hülle 10 weist auch jede der Stellflächen 16a-h im Flug den Drall 14 um die Längsachse 8 auf. Jede der Stellflächen 16a-h weist zu jedem Zeitpunkt einen aktuellen Schwenkwinkel WS um seine jeweilige Schwenkachse 18 auf. Der Schwenkwinkel WS ist vorliegend wie folgt definiert: Ein Schwenkwinkel von $WS=0^\circ$ entspricht einer Ausrichtung der Stellfläche 16a-h entgegen der Flugrichtung 12 parallel zur Längsachse 8, in Figur 1 durch eine gestrichelte Linie symbolisiert. Ein radial einwärtiges Einschwenken der Stellflächen 16a-h entspricht negativen, ein radial auswärtiges Ausschwenken positiven Schwenkwinkeln WS, was Figur 1 durch die Symbole "+" und "-" angedeutet ist.

[0044] Alle Stellflächen 16a-h bilden - in Flugrichtung

12 gesehen - ein rückwärtiges Ende 20 des Geschosses 6. Damit bilden sie zusammen ein sich rückwärtig (entgegen der Flugrichtung 12) an das restliche Geschoss 6 anschließendes Leitwerk 22 für das bzw. des Geschosses 6.

[0045] Alle Schwenkachsen 18 verlaufen im Beispiel quer zur Längsachse 8 in einer selben Querebene 24 (in Figur 1 gestrichelt angedeutet) zur Längsachse 8, weisen den selben lotrechten Abstand A zur Längsachse 8 auf und verlaufen jeweils tangential zur Umfangsrichtung um die Längsachse, also zu einem Kreis 26 um die Längsachse 8 in der Querebene 24 mit Radius Abstand A (siehe Figur 3a unten). Der Abstand A beträgt vorliegend 95% eines Kaliberradius R des Geschosses 6, hier der Hülle 10.

[0046] Das Geschoss 6 enthält eine Stelleinheit 28. Die Stelleinheit 28 ist dazu eingerichtet, alle Stellflächen 16a-h hinsichtlich ihres jeweils aktuellen Schwenkwinkels WS anzulenken, also deren jeweils aktuellen Schwenkwinkel WS einzustellen bzw. festzulegen. Die entsprechende Anlenkung 30 ist vorliegend durch acht Anlenk-Gestänge zu jeder der Stellflächen 16a-h realisiert, von denen hier nur zwei symbolisch angedeutet sind. Alle Stellflächen 16a-h sind also hier über die Anlenkung 30 mit der Stelleinheit 28 verbunden.

[0047] Die Stelleinheit 28 ist weiterhin wie folgt eingerichtet: Sie stellt für jede der Stellflächen 16a-h einen zyklischen Verlauf 32 des Schwenkwinkels WS in Umfangsrichtung um die Längsachse 8 ein.

[0048] Figur 2 dient zur weiteren Erläuterung dieses Sachverhalts: Der Verlauf 32 ist hierbei in Bezug auf ein sich rein translatorisch in Flugrichtung 12 bewegendes Bezugssystem zu verstehen, welches also nicht mit dem Geschoss 6 mitdrallt, d. h. keinen Drall 14 aufweist. Insofern ist der Verlauf 32 eine Funktion des Schwenkwinkels WS über dem Umfangswinkel WU um die Längsachse 8. Der Verlauf 32 bzw. eine entsprechende Kurve ist also "drallentkoppelt". Der Verlauf 32 ist außerdem durch die Stelleinheit 28 veränderbar. Dies ist in Figur 2 durch die alternativen Verläufe 32' bis 32''' dargestellt.

[0049] Figur 3 erläutert beispielhaft die Auswirkungen des Verlaufs 32 am Geschoss 6. Figur 3a-c zeigt das Geschoss 6 beim Flug in Flugrichtung 12 zu einem bestimmten Zeitpunkt. Figur 3a zeigt die Rückansicht des Geschosses 6 (die Flugrichtung 12 zeigt in die Blattebene hinein), Figur 3b einen ebenen Querschnitt durch das Geschoss 6 von oben, Figur 3c einen senkrechten Querschnitt des Geschosses 6 von links. Die angegebenen Richtungen beziehen sich auf eine reale beispielhafte Flugsituation über einem Gelände. Zum gewählten Zeitpunkt befindet sich das Geschoss 6 beispielhaft bezüglich seines Dralls 14 in einer Lage, bei der sich die Stellfläche 16a "oben", nämlich beim Umfangswinkel $WU=0^\circ$ um die Längsachse 8 befindet. Der Verlauf 32 der Schwenkwinkel WS ist für alle Stellflächen 16a-h durch die Stelleinheit 28 identisch eingestellt. Hinsichtlich des oben genannten drallentkoppelten Bezugssystems befindet sich daher die Stellfläche 16a am Umfangswinkel

WU=0° um die Längsachse 8. Deren aktueller Schwenkwinkel WS beträgt gemäß Verlauf 32 WS=0°. Die Stellfläche 16b befindet sich beim Umfangswinkel WU=45°, weshalb deren Schwenkwinkel WS=3° gemäß Verlauf 32 beträgt. Für die restlichen Stellflächen 16c-h ergeben sich daher folgende Umfangswinkel und Schwenkwinkel: 16c: WU=90°, WS= 5° / 16d: WU=135°, WS= 3° / 16e: WU=180°, WS= 0° / 16f: WU=225°, WS= -3° / 16g: WU=270°, WS= -5° / 16h: WU=315°, WS= -3°.

[0050] Anhand der Figuren 3a-c ist erkennbar, dass sich insgesamt für das Leitwerk 22 eine Stellung der Stellflächen 16a-h ergibt, die hier eine gewünschte Kurskorrektur KK des Geschosses 6 nach rechts bewirkt, angedeutet durch einen Pfeil.

[0051] Figur 3d zeigt nun das Geschoss 6 zu einem späteren Zeitpunkt, wenn dieses ausgehend von Figur 3a-c um 45° seinem Drall 14 folgend um die Längsachse 8 rotiert ist. Die Stellfläche 16a liegt nun beim Umfangswinkel WU=45° und weist daher gemäß dem nach wie vor unveränderten Verlauf 32 einen aktuellen Schwenkwinkel WS von WS=3° auf, die Stellfläche 16b befindet sich beim Umfangswinkel WU=90° mit dem aktuellen Schwenkwinkel WS=5° usw. Aufgrund der Drallentkopplung des Verlaufs 32 wird daher mit zwar verschiedenen Individuen der Stellflächen 16a-h - drallentkoppelt gesehen - nach wie vor am Geschoss 6 die immer noch gleiche Kurskorrektur KK nach rechts durchgeführt.

[0052] Die Einstellung eines alternativen Verlaufs 32' führt zu einer anderen zyklischen Auslenkung der Stellflächen 16a-h in Abhängigkeit des Umfangswinkels WU. So führt (gestrichelt angedeutet) der Verlauf 32' bei der Situation in Figur 3a dazu, dass die Stellfläche 16a mit Schwenkwinkel WS=-3°, die Stellflächen 16b und 16h mit Schwenkwinkel WS=-2°, die Stellfläche 16c und 16g mit Schwenkwinkeln WS=0°, die Stellflächen 16d und 16f mit Schwenkwinkeln von 2° und die Stellfläche 16e mit Schwenkwinkel WS=3° angelenkt werden. Dies führt zu einer Kurskorrektur KK' nach unten (gestrichelt in Figur 3a-cb angedeutet). Der Ausschlag der Stellflächen 16a-h ist jedoch verringert, die Kurskorrektur KK' fällt also geringer aus.

[0053] Die Einstellung eines alternativen Verlaufs 32'' führt zu einer nochmals anderen zyklischen Auslenkung der Stellflächen 16a-h in Abhängigkeit des Umfangswinkels WU, nämlich einer konstanten Null-Auslenkung WS=0° für alle Stellflächen 16a-h. Eine Kurskorrektur KK'' ist hier Null, d. h. erfolgt hier im Ergebnis nicht.

[0054] Die Einstellung eines alternativen Verlaufs 32''' führt zu einer nochmals anderen zyklischen Auslenkung der Stellflächen 16a-h in Abhängigkeit des Umfangswinkels WU, nämlich einer konstanten Auslenkung WS=10° für alle Stellflächen 16a-h, d. h. einer konstanten radialen Auswärtsspreizung. Eine Kurskorrektur KK''' erfolgt hier in Form einer Abbremsung des Geschosses 6.

[0055] Die Verläufe 32 sind beliebig einstellbar, sofern dies im Rahmen der technischen Möglichkeiten der Stelleinheit 28 liegt, wie nachfolgend erläutert wird.

[0056] Zur Durchführung einer gewünschten Kurskorrektur KK enthält das Geschoss 6 eine Steuereinheit 34, hier in Form einer Elektronik. Diese wirkt auf die Stelleinheit 28 ein, woraufhin diese entsprechenden Verläufe 32 einstellt. Konkret ist die Stelleinheit 28 wie folgt dazu eingerichtet, die Stellflächen 16a-h anzulenken und so den Verlauf 32 einzustellen:

Die Stelleinheit enthält einen Träger 36, der vom Drall 14 entkoppelt ist. Im oben erläuterten Bezugssystem des Geschosses 6, das sich translatorisch in Flugrichtung 12 bewegt, ruht also der Träger 36. In Bezug auf die Hülle 10 rotiert der Träger 36 in dieser also mit dem negativen bzw. entgegengesetzten Drall 14, also mit einem betragsmäßig gleichen aber negativen "Gegen-Drall". Dies wird vorliegend durch eine hier nur symbolisch durch ein Kugellager angedeutete Lagerung 38 des Träger 36 in der Hülle 10 erreicht, die eine freie Rotation des Träger 36 um die Längsachse 8 relativ zur Hülle 10 erlaubt.

[0057] Die Stelleinheit 28 enthält außerdem ein Verlaufelement 40, das ebenfalls zur Hülle 10 drallentkoppelt ist, also entsprechend dem Träger 36 ruht, dessen Lage L relativ zum Träger 36 jedoch verstellbar ist.

[0058] Die Stelleinheit 28 enthält außerdem ein Anlenkelement 42, das mit dem Drall 14 um die Längsachse 8 relativ zum Träger 36 rotierend gelagert ist und mit dem Anlenkelement 42 hinsichtlich einer Veränderung der Lage L bewegungsgekoppelt ist. Das Anlenkelement 42 ist wiederum über die Anlenkung 30 mit den Stellflächen 16a-h verbunden. Eine Veränderung der Lage L des Verlaufelements 40 führt also über die Bewegungskopplung auch zu einer veränderten Lage des Anlenkelements 42, wobei letztere Lage nicht im Sinne des Dralls 14 als solchem zu verstehen ist. Vielmehr handelt es sich hierbei um die Lage des an sich mit dem Drall 14 rotierenden Anlenkelements 42. Die veränderte Lage des Anlenkelements 42 wiederum führt über die Anlenkung 30 zu anderen Schwenkwinkeln WS der Stellflächen 16a-h und damit zu einem veränderten Verlauf 32 der Schwenkwinkel WS.

[0059] Die Stelleinheit 28 enthält außerdem eine wiederum zum Träger 36 fest angeordnete, also ebenfalls drallentkoppelte Aktoranordnung 44. Diese ist dazu eingerichtet, die Lage L des Verlaufelements 40 vorgebar einzustellen. Die Lage L wird dabei so vorgegeben, dass sich über die oben beschriebene Bewegungskopplung und Anlenkung 30 ein gewünschter Verlauf 32 einstellt.

[0060] Vorliegend ist das Verlaufelement 40 durch einen ersten inneren Ring 46 einer Taumelscheibe 48 gebildet. Das Anlenkelement 42 ist durch einen zweiten äußeren Ring 50 der Taumelscheibe 48 gebildet. Die oben genannte Bewegungskopplung ist durch die ausschließlich rotierende Lagerung (symbolisch durch ein Kugellager angedeutet, Rotation ist einziger Freiheitsgrad) des äußeren Rings 50 auf dem inneren Ring 46 bewerkstelligt. Die Lage L beschreibt die axiale Position der Taumelscheibe 48 am Träger 36 sowie deren Verkipfung zum Träger 36. Der Träger 36 verläuft mittig in der Hülle 10 entlang der Längsachse 8 bzw. ist in dieser

entsprechend gelagert. Die Taumelscheibe 48 ist zur Veränderung der Lage L konzentrisch axial verschiebbar und kippbar auf dem Träger 36 gelagert (durch Teilkreise angedeutet).

[0061] Die Aktoranordnung 44 wiederum enthält drei gleichmäßig in Umfangsrichtung um den Träger 36 verteilt angeordnete (in Figur 1 sind nur zwei davon symbolisch dargestellt) Aktoren 52 in Form von Linearaktuatoren, die bzw. deren Grundstruktur 54 fest am Träger 36 befestigt ist. Die jeweiligen (zur Grundstruktur 54 beweglichen) Abtriebsenden 56 sind am ersten Ring 46 der Taumelscheibe 48 befestigt (gelenkig gelagert wegen Verkipfung der Taumelscheibe 48).

[0062] So können die Aktoren 52 die Verschiebung der Taumelscheibe 48 entlang des Träger 36 in Richtung der Längsachse 8 bewirken, was die Schwenkwinkel WS aller Stellflächen 16a-h gleichermaßen erhöht oder erniedrigt. Die Aktoren 52 können auch die Verkipfung des ersten Rings 46 und damit der gesamten Taumelscheibe 48 bewirken. Dies führt zu einer in Umfangsrichtung variierenden Veränderung der Schwenkwinkel WS der Stellflächen 16a-h und damit zu deren asymmetrischer Auslenkung und damit zu einer möglichen Kurskorrektur des Geschosses 6.

Bezugszeichenliste

[0063]

2	Munition
4	Munitionskörper
6	Geschoss
8	Längsachse
10	Hülle
12	Flugrichtung
14	Drall
16a-h	Stellfläche
18	Schwenkachse
20	Ende
22	Leitwerk
24	Querebene
26	Kreis
28	Stelleinheit
30	Anlenkung
32	Verlauf
34	Steuereinheit
36	Träger
38	Lagerung
40	Verlaufselement
42	Anlenkelement
44	Aktoranordnung
46	erster Ring
48	Taumelscheibe
50	zweiter Ring
52	Aktor
54	Grundstruktur
56	Abtriebsende
WS	Schwenkwinkel

A	Abstand
R	Kaliberradius
WU	Umfangswinkel
KK	Kurskorrektur
L	Lage

Patentansprüche

1. Geschoss (6), mit einer sich entlang einer Längsachse (8) erstreckenden Hülle (10), die dazu eingerichtet ist, bei einem bestimmungsgemäßen Flug in einer Flugrichtung (12) einen Drall (14) um die Längsachse (8) aufzuweisen,
 - mit wenigstens einer Stellfläche (16a-h), die mit der Hülle (10) mitdrallend um eine Schwenkachse (18) relativ zur Hülle (10) schwenkbar gelagert ist, wobei jede der Stellflächen (16a-h) einen jeweils aktuellen Schwenkwinkel (WS) um die Schwenkachse (18) aufweist,
 - mit einer Stelleinheit (28), die über eine Anlenkung (30) mit wenigstens einer der Stellflächen (16a-h) verbunden ist, und die dazu eingerichtet ist, die Stellflächen (16a-h) hinsichtlich ihres jeweiligen aktuellen Schwenkwinkels (WS) anzulenken, und dabei für jede der angelenkten Stellflächen (16a-h) einen drallentkoppelten zyklischen Verlauf (32) des jeweils aktuellen Schwenkwinkels (WS) abhängig von einem Umfangswinkel (WU) in Umfangsrichtung um die Längsachse (8) einzustellen, wobei der Verlauf (32) durch die Stelleinheit (28) veränderbar ist.
2. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geschoss (6) eine auf die Stelleinheit (28) einwirkende Steuereinheit (34) enthält, die dazu eingerichtet ist, durch Einwirken auf die Stelleinheit (28) den Verlauf (32) in Abhängigkeit einer gewünschten Kurskorrektur (KK) des Geschosses (6) zu verändern.
3. Geschoss (6) nach dem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geschoss (6) eine Mehrzahl von wenigstens zwei über den Umfang des Geschosses (6) um die Längsachse (8) verteilten Stellflächen (16a-h) aufweist.
4. Geschoss (6) nach dem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei der Stellflächen (16a-h) über die Anlenkung (30) mit der Stelleinheit (28) verbunden sind.
5. Geschoss (6) nach dem der vorhergehenden An-

- sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Verlauf (32) für alle von der Stelleinheit (28) angelenkten Stellflächen (16a-h) gleich ist.
6. Geschoss (6) nach dem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 wenigstens eine der Stellflächen (16a-h) an der Hülle (10) ausschließlich um die Schwenkachse (18) schwenkbar beweglich gelagert ist.
7. Geschoss (6) nach dem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 wenigstens eine der Stellflächen (16a-h) ein bezüglich der Flugrichtung (12) rückwärtiges Ende (20) des Geschosses (6) bildet.
8. Geschoss (6) nach dem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 wenigstens eine der Schwenkachsen (18) quer zur Längsachse (8) verläuft.
9. Geschoss (6) einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 wenigstens eine der Schwenkachsen (18) einen lotrechten Abstand (A) von mindestens 90% eines Kaliberradius (R) des Geschosses (6) zur Längsachse (8) aufweist.
10. Geschoss (6) einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Stelleinheit (28) enthält:
- einen drallentkoppelten Träger (36),
 - ein den Verlauf (32) vorgebendes drallentkoppeltes Verlaufselement (40), dessen Lage (L) relativ zum Träger (36) verstellbar ist,
 - ein relativ zum Träger (36) rotierend gelagertes, den Drall (14) aufweisendes, mit dem Verlaufselement (40) hinsichtlich einer Veränderung der Lage (L) bewegungsgekoppeltes Anlenkelement (42), das über die Anlenkung (30) mit den Stellflächen (16a-h) verbunden ist,
 - eine drallentkoppelte Aktoranordnung (44), die dazu eingerichtet ist, die Lage (L) des Verlaufselements (40) vorgebbar einzustellen.
11. Geschoss (6) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Verlaufselement (40) durch einen ersten Ring (46), und das Anlenkelement (42) durch einen zweiten Ring (50) einer Taumelscheibe (48) gebildet ist, wobei die beiden Ringe (46,48) durch eine rotieren-

de Lagerung aneinander bewegungsgekoppelt sind.

12. Geschoss (6) nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Träger (36) mittig in der Hülle (10) entlang der Längsachse (8) verläuft und das Verlaufselement (40) konzentrisch axial verschiebbar und kippbar auf dem Träger (36) gelagert ist.
13. Geschoss (6) nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Aktoranordnung (44) drei in Umfangsrichtung um den Träger (36) gleichmäßig verteilte Aktoren (52) enthält, deren Grundstrukturen (54) am Träger befestigte sind und deren bewegliche Abtriebsenden (56) am Verlaufselement (40) befestigt sind.
14. Geschoss (6) einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Geschoss (6) ein Geschoss (6) einer Munition (2) mit Mittelkaliber ist.
15. Munition (2), mit einem Geschoss (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

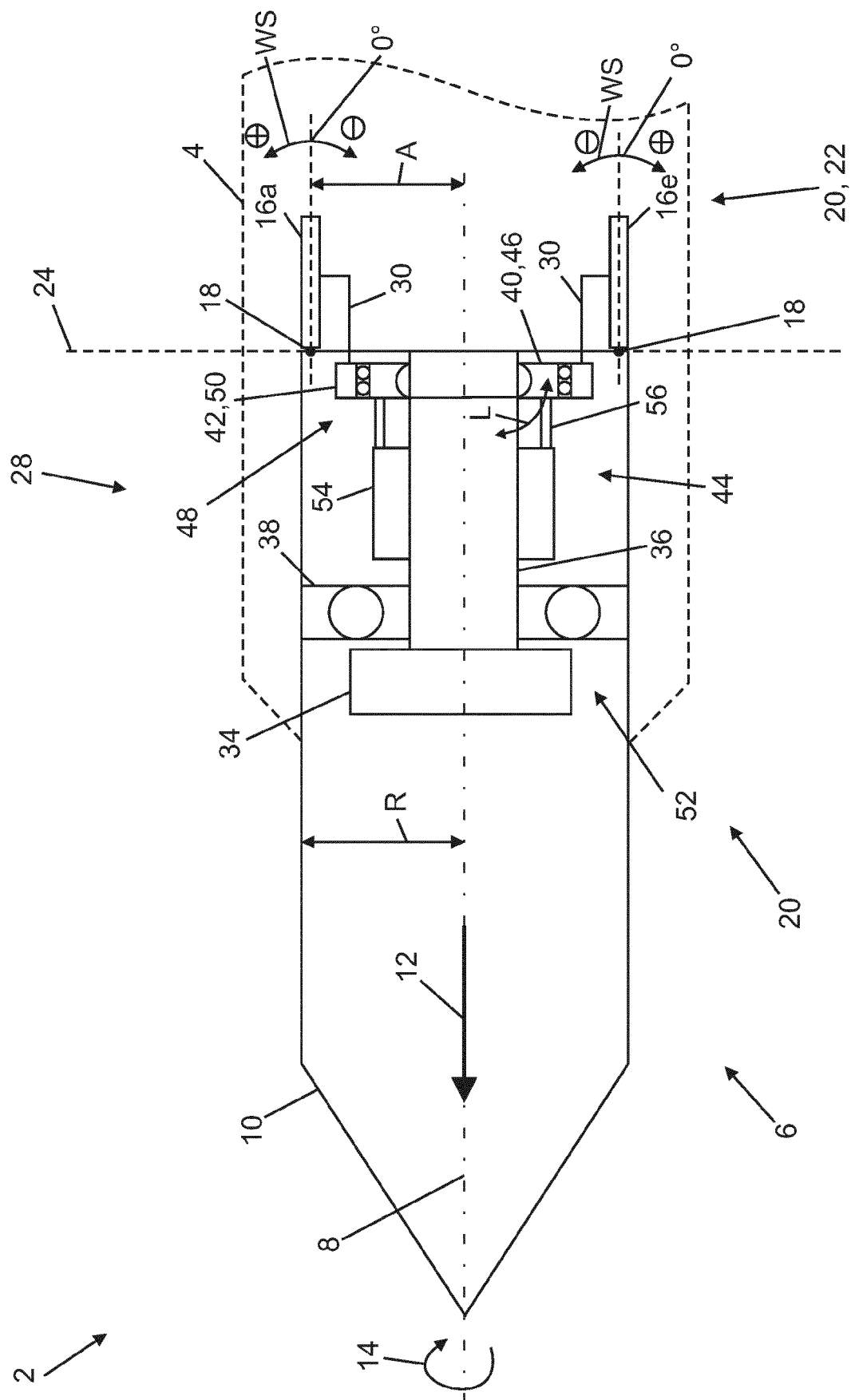


Fig. 1

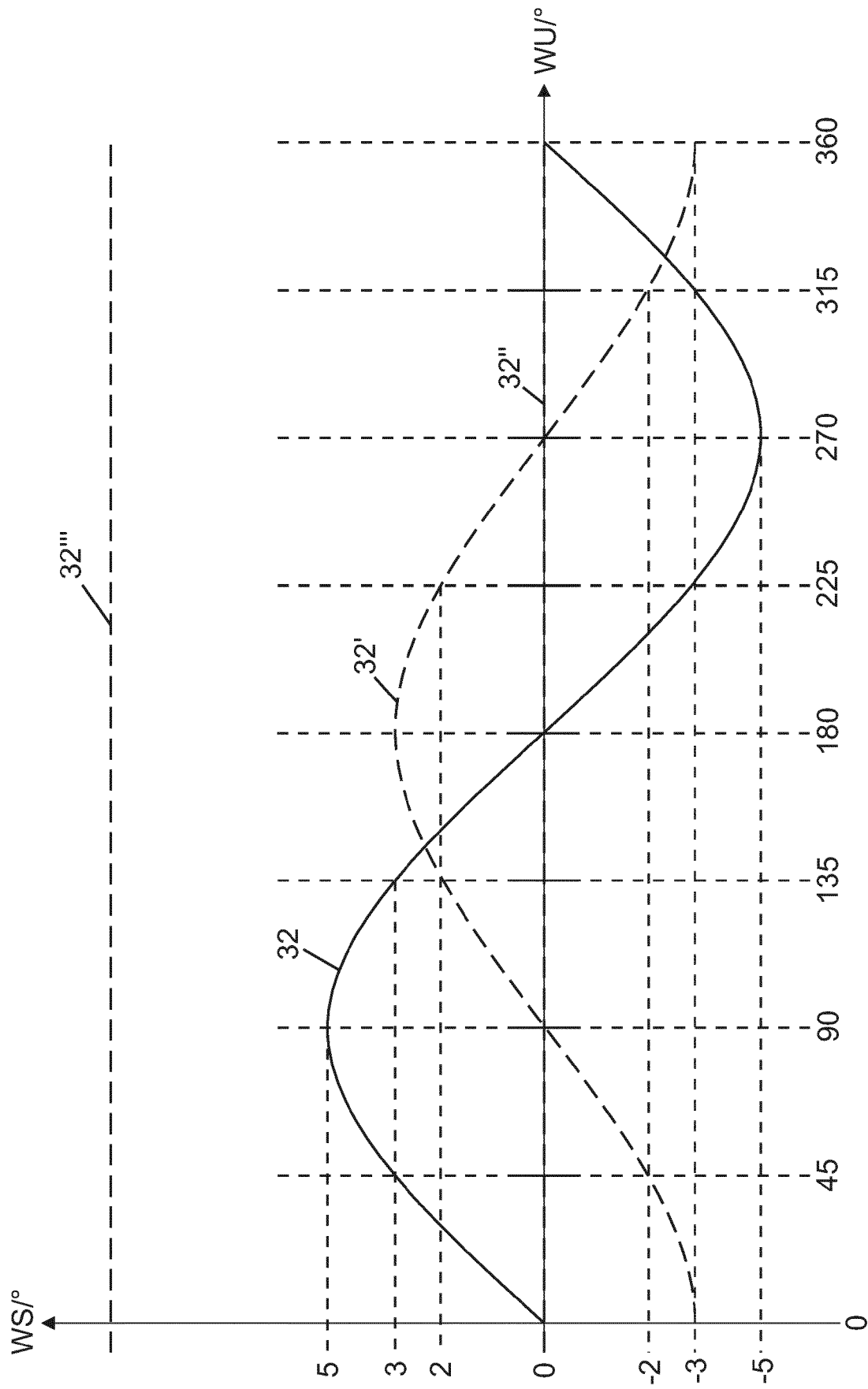


Fig. 2

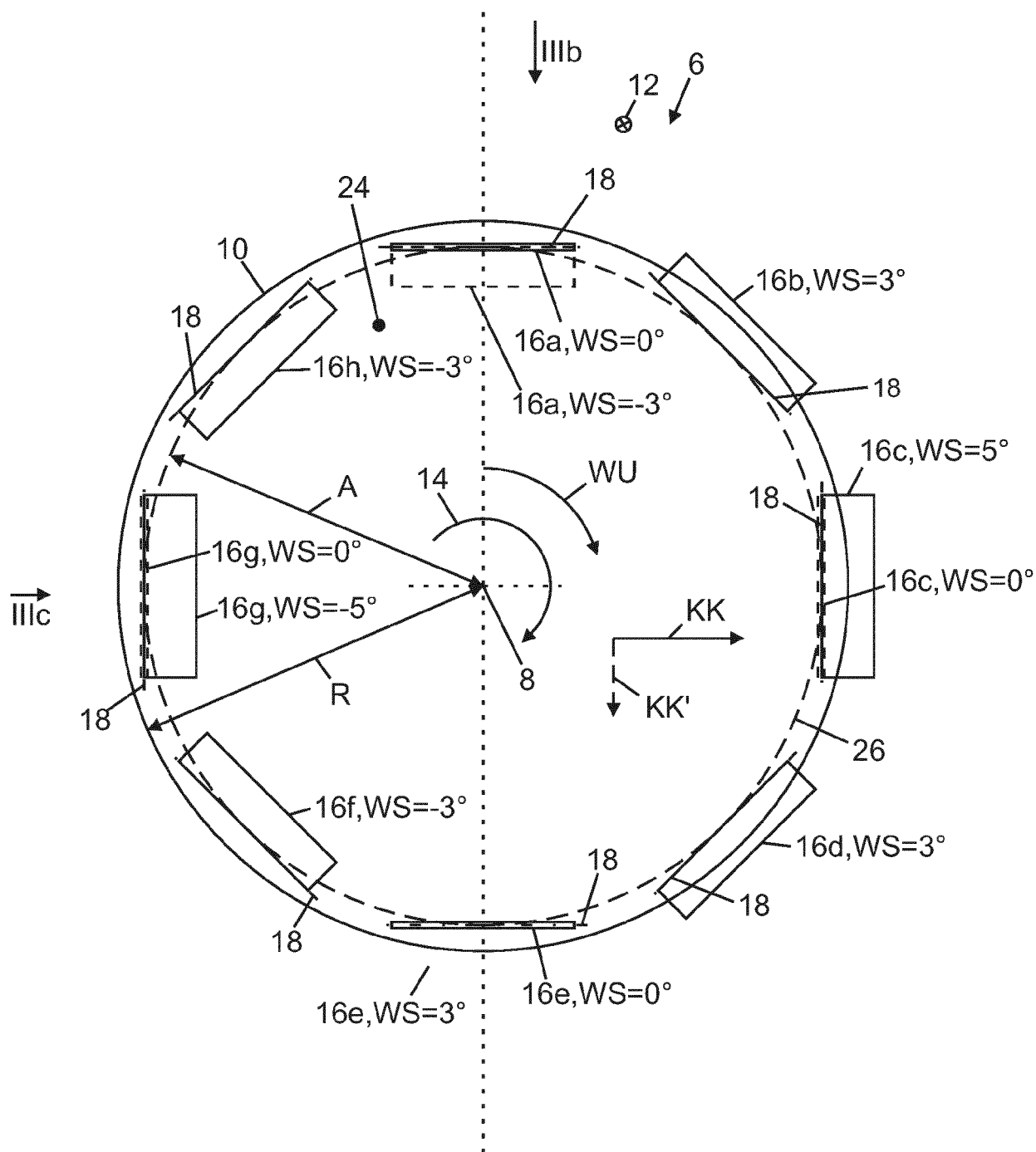


Fig. 3a

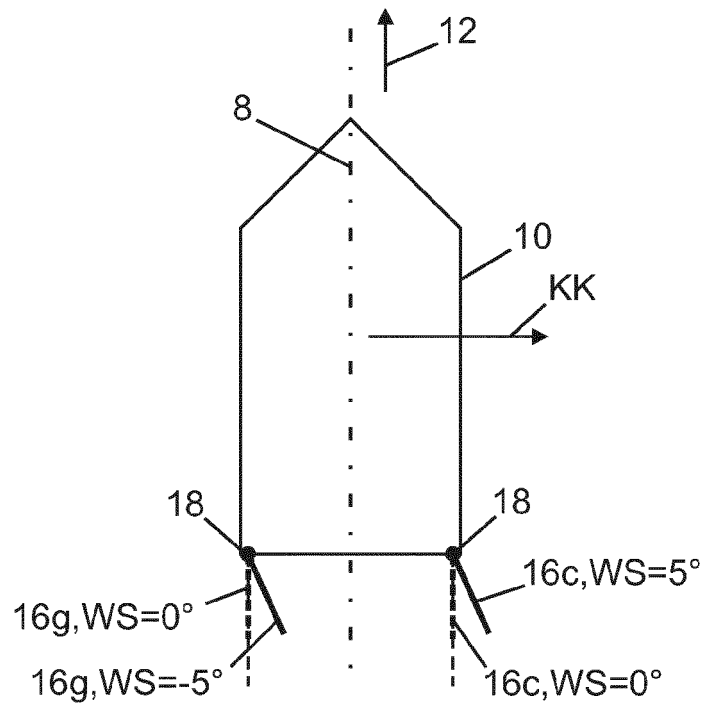


Fig. 3b

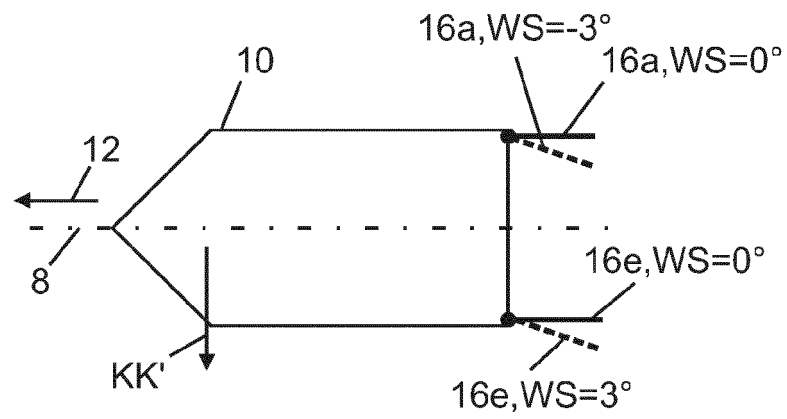


Fig. 3c

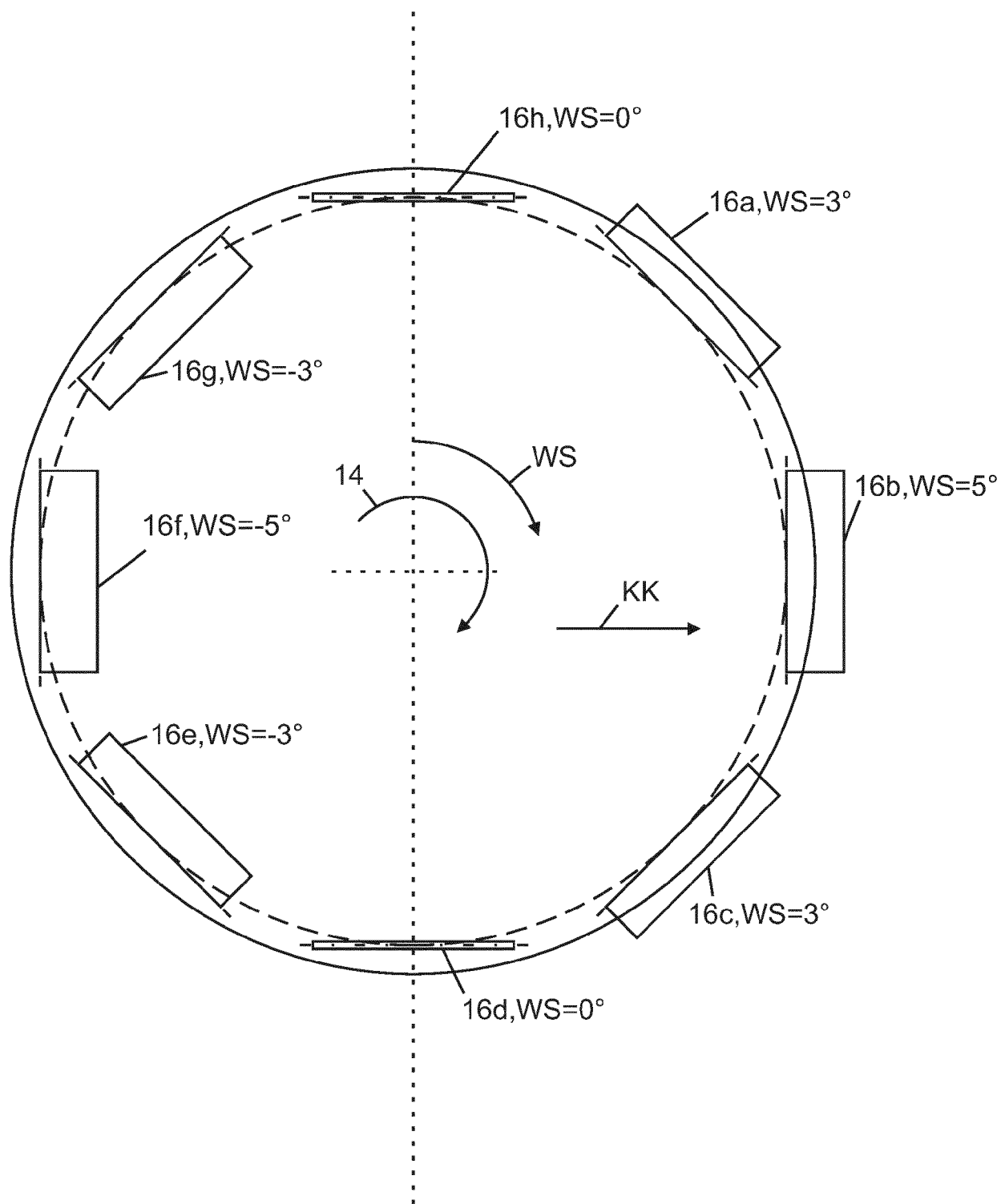


Fig. 3d



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 5644

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/224922 A1 (RASTEGAR JAHANGIR S [US]) 14. August 2014 (2014-08-14) * Zusammenfassung * * Absätze [0048], [0064], [0066], [0067], [0070], [0071] * * Abbildungen 3-5 *	1-9, 14, 15	INV. F42B10/64
X	US 4 037 806 A (HIRSCH JOSEPH G ET AL) 26. Juli 1977 (1977-07-26) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 6, Zeile 41 * * Abbildung 2 *	1-6, 8-13, 15	
X	US 3 504 869 A (EVANS LLOYD K ET AL) 7. April 1970 (1970-04-07) * Zusammenfassung * * Spalten 2-4 * * Abbildung 9 *	1-6, 8, 9, 15	
A	DE 198 45 611 A1 (OERLIKON CONTRAVES GMBH [DE]) 10. Februar 2000 (2000-02-10)	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 10 2015 009980 A1 (JUNGHANS MICROTEC GMBH [DE]) 2. Februar 2017 (2017-02-02)	1-15	F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		14. Juni 2023	Menier, Renan
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 23 15 5644

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

14-06-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014224922 A1	14-08-2014	KEINE	
US 4037806 A	26-07-1977	AU 480173 B2	10-02-1977
		BE 689757 A	21-01-1977
		DE 1578144 B1	21-06-1979
		GB 1477451 A	22-06-1977
		NL 6616995 A	31-03-1977
		US 4037806 A	26-07-1977
US 3504869 A	07-04-1970	NL 268127 A	14-06-2023
		US 3504869 A	07-04-1970
DE 19845611 A1	10-02-2000	KEINE	
DE 102015009980 A1	02-02-2017	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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

- EP 3667226 A1 [0002]