



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.12.2019 Patentblatt 2019/52

(51) Int Cl.:
F42C 15/40 ^(2006.01) **F42C 15/295** ^(2006.01)
F42C 15/24 ^(2006.01) **F42B 10/26** ^(2006.01)
F42B 10/54 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19175937.2**

(22) Anmeldetag: **22.05.2019**

(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

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

(72) Erfinder: **Kautzsch, Karl**
90596 Schwanstetten (DE)

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

(30) Priorität: **07.06.2018 DE 102018004510**

(54) **VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES ENTSICHERUNGSKRITERIUMS, ZÜNDER UND MUNITION**

(57) Eine Vorrichtung (12) zur Erzeugung eines Entsicherungskriteriums (10b) für einen Zünder (8) für eine teildrallende Munition (2) mit erstem Teil (4a) mit Drall (D) und zweitem Teil (4b) ohne oder mit weniger Drall (D), enthält einen Sensor (14) zur Ausgabe einer Kenngröße (K) für eine Relativedrehung (R) zwischen erstem (4a) und zweitem Teil (4b) und eine Steuereinheit (16) zur Erzeugung des Entsicherungskriteriums (10b) wenn

die Kenngröße (K) ein Flugkriterium (F) erfüllt.

Ein Zünder (8) für die teildrallende Munition (2), der mindestens ein Entsicherungskriterium (10a, 10b) aufweist, enthält die erfindungsgemäße Vorrichtung (12) zur Bereitstellung des oder eines der Entsicherungskriterien.

Die teildrallende Munition (2) enthält eine erfindungsgemäße Vorrichtung (12).

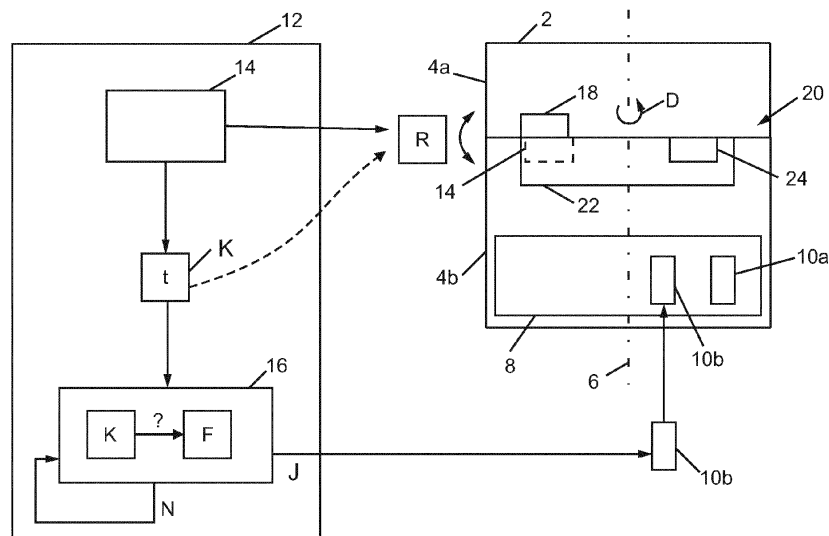


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Entsicherungskriteriums für einen Zünder für eine teildrallende Munition, die einen ersten Teil aufweist, der während deren bestimmungsgemäßen Fluges einen Drall um deren Mittellängsachse aufweist, und die einen zweiten Teil aufweist, der dabei keine Bewegung oder nur eine Rollbewegung kleiner dem Drall um die Mittellängsachse aufweist. Die Erfindung betrifft auch einen entsprechenden Zünder und eine entsprechende Munition.

[0002] Eine teildrallende Munition ist z. B. aus der DE 103 41 713 B3 bekannt. Darin wird ein drallstabilisiertes Artillerieprojektil mit einem Projektilkörper und einer Projektilspitze mit einem Zünder beschrieben, der ein Zündergehäuse und ein Zünderinnenteil aufweist. Der Zünder wird während des Fluges des Artillerieprojektils mittels eines Generators mit elektrischer Energie versorgt. Die Projektilspitze ist derartig ausgebildet, dass sie in Bezug auf den während des Fluges drallenden Projektilkörper eine von der Drehzahl des drallenden Projektilkörpers verschiedene, kleinere Drehzahl besitzt, wobei der den Zünder mit elektrischer Energie versorgende Generator durch die Relativ-Drehgeschwindigkeit zwischen dem drallenden Projektilkörper und der verlangsamen Projektilspitze angetrieben wird.

[0003] Aus dem Dokument ist auch die Funktionsweise eines Generators mit Motorfunktion bei entkoppelter Spitze bekannt.

[0004] Eine Sicherungseinrichtung für einen Zünder ist z. B. aus der DE 10 2007 054 777 B3 bekannt. Dabei wird von einer Sicherungseinrichtung für einen Zünder ausgegangen, umfassend eine Zündkette mit einem Zündmittel und einer Barriere, die in ihrer Sicherstellung von einem ersten Sicherungsmittel und einem vom ersten unabhängigen zweiten Sicherungsmittel verriegelt ist, die zu einer Entriegelaktion aufgrund zwei voneinander unabhängiger physikalischer Entsicherungsparameter vorgesehen sind. Es wird vorgeschlagen, dass die Zündkette ein zweites Zündmittel umfasst und die Barriere in einer Sicherstellung einen Zwischenraum zwischen den beiden Zündmitteln blockiert und durch eine den Zwischenraum freigebende Freigabebewegung in eine Scharfstellung bringbar ist.

[0005] Mit anderen Worten ist hieraus die Funktionsweise und die Logik einer Sicherungseinrichtung "MEMSAD" (Micro-Electromechanic Safe and Arm Device) für einen Zünder bekannt.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, Verbesserungen in Bezug auf ein Entsicherungskriterium, einen Zünder und eine Munition anzugeben.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 zur Erzeugung eines Entsicherungskriteriums. Das Sicherungskriterium ist ein solches, das einem Zünder zugeführt bzw. in diesem verwendet werden kann, um den Zünder zu entsichern. Insbesondere ist die Vorrichtung für einen bestimmten Zünder

bzw. einen bestimmten Typ von Zünder entworfen bzw. speziell auf diesen ausgerichtet. Die Vorrichtung ist dann eine solche, welche bestimmungsgemäß in bzw. mit einem entsprechenden Zünder zu verwenden ist und somit die Eigenschaften des Zünders kennt und nutzt. Insbesondere stellt das Entsicherungskriterium eines von mehreren Entsicherungskriterien in einem Zünder dar, die alle gemeinsam vorliegen müssen, um diesen zu entsichern. Entsprechendes gilt für den Zünder: Der Zünder ist bestimmungsgemäß ein solcher für eine teildrallende Munition. Eine derartige Munition weist einen ersten Teil auf, der während des bestimmungsgemäßen Fluges der Munition nach dem Abschuss einen Drall um die Mittellängsachse (Flugrichtung) der Munition aufweist. Die Munition weist einen zweiten Teil auf, der dabei, also während des Fluges, keine Bewegung oder nur eine Rollbewegung kleiner dem Drall um die Mittellängsachse aufweist. Die Umdrehungszahl der Rollbewegung (z. B. 0 bis 5 Hz) ist also kleiner als die Umdrehungszahl des Dralls (z. B. ca. 300 Hz).

[0008] Die Vorrichtung enthält einen Sensor. Dieser dient zur Erfassung einer Relativdrehung (z. B. Drehung vorhanden oder nicht / Drehzahl) bzw. Relativposition (z. B. Winkel) um die Mittellängsachse zwischen erstem und zweitem Teil der Munition. Der Sensor dient auch zur Ausgabe einer Kenngröße für die erfasste Relativdrehung. Die Kenngröße spiegelt also Kenndaten der Relativdrehung wieder und ist zum Beispiel eine Drehzahl (Hz), ein Drehwinkel (Grad), eine elektrische Spannung oder Strom, die bezüglich ihrer Amplitude, Frequenz usw. auf die Relativdrehung bzw. einen im Rahmen der Entsicherung wichtigen Aspekt der Relativdrehung (z. B. "vorhanden oder nicht", Dauer der Drehung) schließen lässt.

[0009] Die Vorrichtung enthält eine Steuereinheit, die mit dem Sensor verbundenen ist. Die Verbindung dient unter anderem dazu, die Kenngröße zu übermitteln. Die Steuereinheit ist dazu eingerichtet (z. B. durch Integration eines entsprechenden Ausführungsprogramms, einer festverdrahteten Logik usw.), das Entsicherungskriterium nur dann zu erzeugen, wenn die erfasste Kenngröße ein Flugkriterium erfüllt.

[0010] Insbesondere ist die Vorrichtung also bestimmungsgemäß für ein Gesamtsystem aus einem bestimmten Zünder(-typ) und einer bestimmten Munition (einem bestimmten Typ) entworfen, d. h. für den Einbau in diese bestimmt. Entsprechende Eigenschaften von Zünder / Munition werden daher als bekannt vorausgesetzt, d. h. die Vorrichtung dahingehend ausgerichtet bzw. entworfen.

[0011] Ein entsprechender Zünder ist zum Beispiel prinzipiell der oben genannte, der aus der DE 10 2007 054 777 B3 bekannt ist. Bezüglich dessen erstem Entsicherungskriterium (Abschusschock) könnte dieser dann prinzipiell unverändert bleiben. Die Erfindung könnte dann das zweite Entsicherungskriterium (ursprünglich aus Umweltkriterien) liefern: Die erfindungsgemäße Vorrichtung könnte für das zweite Entsicherungskriterium im

entsprechend modifizierten Zünder als zumindest Teil der Steuereinheit in Verbindung mit dem dort beschriebenen Sensor eingesetzt werden (elektrische Auslösung einer pyrotechnischen Ladung).

[0012] Im Sinne der oben genannten bestimmungsgemäßen Eignung werden im Rahmen der Anmeldung daher auch Eigenschaften von Zünder und Munition beschrieben, obschon die eigentlichen Komponenten streng genommen nicht Teil des beanspruchten Gegenstandes sind, jedoch nach einem "Schlüssel-Schloss-Prinzip" mit der Erfindung zusammenhängen. Diese Aussagen gelten jedoch sinngemäß auch für den weiter unten beschriebenen erfindungsgemäßen Zünder und Munition und werden gegebenenfalls dort nicht nochmals explizit wiederholt.

[0013] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass zum Beispiel Lenkmunition nicht voll drallend verschossen wird. Daher ist der Drall nicht (zumindest nicht unmittelbar, wenn eine entsprechende Entsicherungseinrichtung selbst nicht drallt) als Entsicherungskriterium für eine Safe and Arm Unit (Zünder) verwendbar. Somit stellt sich die Aufgabe, ein Entsicherungskriterium für nicht drallende (teildrallende) Lenkmunition zu finden. "Nicht drallend" ist hierbei so zu verstehen, dass derjenige Teil, in dem der Zünder bzw. die Vorrichtung zur Erzeugung des Entsicherungskriteriums untergebracht ist, nicht drallt, sondern zum Beispiel rotatorisch ruht oder nur rollt (Rollen: "Drall" mit Drehfrequenzen von z. B. kleiner 1, 3, 5, 10, 50, 100, ... Hz).

[0014] Die Erfindung beruht weiterhin auf der Erkenntnis, dass es aus der Praxis bekannt ist, dass Lenkmunition mit reduziertem Drall bzw. mit geringer Rollrate aus einem Waffensystem mit einem Rohr mit Drallzügen verschossen wird. Die Drallreduktion bzw. geringe Rollrate ist erforderlich, um basierend auf Informationen zur Orientierung gezielt in die Trajektorie eingreifen zu können.

[0015] Die Erfindung beruht auch auf der Erkenntnis, dass eine Elektronik eines Zünders (z. B. MEMSAD) zwei digitale Signale (0 oder 1) auf den Kanälen der Entsicherungskriterien benötigt. Für das erste Entsicherungskriterium wird z. B. ein mechanisches Signal, nämlich das Öffnen eines Schalters an einem Doppelbolzensystem beim Abschussschock, in ein elektronisches bzw. digitales Signal innerhalb der MEMSAD umgewandelt. Für das zweite Entsicherungskriterium wird - wie in der Praxis bekannt - mittels einer Umweltsensorplatine (Daten aus der Umwelt der Munition) oder einer externen Messwert-Elektronik (Messung während des Fluges der Munition) ein digitales Signal erzeugt, das eindeutig einen Zustand im Flug angibt (d. h. eindeutig unterscheiden kann, ob sich die Munition tatsächlich im Flug nach einem Abschuss befindet oder nicht).

[0016] Die Erfindung beruht auf der Idee, dass bei Vorliegen eines drall-entkoppelten Teils (zweiter Teil) der Munition die Relativbewegung zwischen volldrallendem (erstem Teil) und entdralltem (zweitem) Teil als Kriterium zur Entsicherung (Entsicherungskriterium) herangezogen werden kann.

[0017] Da die beiden Teile (die zum Beispiel Teil eines Generators sind bzw. diese Teile enthalten) für den Abschuss fixiert sind und nicht von Hand in der Form bewegt werden können, dass ein manuelles Entsicherung-Signal entsteht, gibt das Signal "Relativbewegung vorhanden" aus dem Sensor (insbesondere Hall-Sensor, siehe unten) eindeutig den Zustand "Projektil ist auf der Trajektorie (im Flug nach dem Abschuss)" an und kann somit zur Entsicherung verwendet werden. Gleichzeitig ist dies ein physikalisch vom Abschussschock (wenn dieser als weiteres Sicherheitskriterium verwendet wird) unabhängiges Umweltkriterium (Kriterium aus der Umwelt der Munition) und erfüllt somit die Anforderungen der Sicherheitsrichtlinie STANAG 4187.

[0018] Gemäß der Erfindung wird also (insbesondere durch den Einsatz eines Hallsensors, siehe unten) die Relativ-Rotations- bzw. Rollbewegung von zwei Munitionsteilen ermittelt und dieser Zustand als (insbesondere zweites) Kriterium zur Entsicherung einer Safe and Arm Unit (Zünder) eingesetzt.

[0019] Die Erfindung bietet insbesondere den Vorteil eines kleinen Bauraums und einer kostengünstigen Lösung.

[0020] Gemäß der Erfindung wird daher ein insbesondere zweites Entsicherungskriterium für eine Munition, insbesondere Lenkmunition, erzeugt bzw. eine entsprechende Vorrichtung vorgeschlagen.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Sensor ein berührungslos arbeitender Sensor. "Berührungslos" bedeutet, dass der Sensor im montierten Fall allenfalls an einem der Teile montiert ist und ohne Berührung des anderen Teils arbeitet. Insbesondere ist der Sensor an einem dritten Teil der Munition befestigt: in diesem Fall arbeitet er berührungslos mit dem ersten und dem zweiten Teil der Munition. Durch das berührungslose Arbeiten greift der Sensor nicht oder nur minimal oder unmerklich in die sonstigen Bewegungsabläufe in der Munition ein.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Sensor ein magnetisch arbeitender Sensor. Dieser arbeitet, insbesondere berührungslos, über Wirkung bzw. Erfassung von Magnetfeldern. Der Sensor ist insbesondere in einem (ersten, zweiten, dritten, s. o.) Teil der Munition montiert, ein anderer Teil weist dann ein Magnetfeld auf, das zumindest für zwei unterschiedliche Drehpositionen des Sensors (Hallsensor, s. u.) unterschiedlich von diesem erfasst wird, d. h. abhängig von der Relativedrehung unterschiedlich bzw. veränderlich ist. Insbesondere befindet sich ein Dauermagnet im anderen Teil bzw. den anderen Teilen. Durch die Rotation wird das Magnetfeld (bzw. der Magnet) in Relation zum Sensor bewegt, was dann erfassbar ist.

[0023] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform ist der Sensor ein Hallsensor. Hallsensoren sind besonders kostengünstig und kommerziell erhältlich. Gemäß dieser Erfindungsvariante ergibt sich somit der Einsatz bzw. die Verwendung eines Standard-Bauteils für eine sicherheitsbezogene Anwendung, nämlich

die vorliegende Vorrichtung.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Flugkriterium die folgende Bedingung, die in die Kenngröße transformiert ist: Die Bedingung ist, dass eine Mindestzahl von Umdrehungen zwischen erstem und zweitem Teil erfolgt ist und/oder eine Mindestdrehfrequenz der Relativdrehung vorhanden ist. In die Kenngröße transformiert heißt, dass die Erfüllung oder Nichterfüllung der Bedingung anhand der Kenngröße bzw. deren Auswertung unterscheidbar ist. Das Flugkriterium ist daher in Verbindung mit der Kenngröße beim bestimmungsgemäßen Einsatz zu verstehen. Z. B. ist die Kenngröße eine Ausgangsspannung eines Hallsensors. Pro Umdrehung zwischen erstem und zweitem Teil erfasst dieser dann im bestimmungsgemäßen Einbau- und Einsatzfall ein positiv oder negativ gerichtetes Magnetfeld. Für eine Umdrehung ergeben sich daher Nulldurchgänge in der Hallspannung. Das Flugkriterium ist dann die Feststellung einer Mindestanzahl von Nulldurchgängen der Spannung oder die Frequenz eines Zeitverlaufs der Spannung. Die Mindestzahl kann hierbei kleiner Eins, Eins oder eine größere Zahl von Umdrehungen sein. Die Frequenz ist z. B. mindestens 50, 100, 150, 200, 250, oder 300 Hz.

[0025] Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst durch einen Zünder gemäß Patentanspruch 6 für eine teildrallende Munition. Zünder und Munition entsprechen der obigen Beschreibung im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Munition weist also den ersten Teil auf, der während deren bestimmungsgemäßen Fluges einen Drall um deren Mittellängsachse aufweist, und einen zweiten Teil auf, der dabei keine Bewegung oder nur eine Rollbewegung kleiner dem Drall um die Mittellängsachse aufweist. Der Zünder weist mindestens ein Entsicherungskriterium auf, das erfüllt sein muss, um den Zünder zu entsichern. Der Zünder enthält eine erfindungsgemäße Vorrichtung. Die Vorrichtung stellt das Entsicherungskriterium als das oder eines der Entsicherungskriterien des Zünders bereit. Der Zünder ist insbesondere wie oben beschrieben prinzipiell aus der DE 10 2007 054 777 B3 bekannt und wie oben erläutert gemäß der Erfindung modifiziert.

[0026] Der Zünder und zumindest ein Teil dessen Ausführungsformen sowie die jeweiligen Vorteile wurden sinngemäß bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Zünder das von der Vorrichtung erzeugte Entsicherungskriterium als erstes Kriterium auf. Der Zünder weist ein zweites Entsicherungskriterium auf, das auf einem physikalischen Effekt beruht, der von der Relativdrehung zwischen den Teilen unterschiedlich ist. Das zweite Kriterium beruht insbesondere auf dem Abschusschock der Munition bei deren Abschuss. Somit ist insbesondere die nach STANAG 4187 geforderte Unabhängigkeit der Entsicherungskriterien erfüllt.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform ruht der Sensor zumindest relativ zum Zünder und ist insbeson-

dere am Zünder befestigt. Dadurch, dass der Zünder dann in der Munition (insbesondere in einem Teil dieser) bestimmungsgemäß befestigt wird bzw. dort in Bezug auf zumindest einen Teil der Munition ruht, ist auch der Sensor in der Munition befestigt und kann eine entsprechende Relativbewegung zwischen den beiden Teilen erfassen.

[0029] Die Aufgabe der Erfindung wird auch gelöst durch eine Munition wie sie oben beschrieben wurde, die einen ersten Teil aufweist, der während deren bestimmungsgemäßen Fluges einen Drall um deren Mittellängsachse aufweist, und die einen zweiten Teil aufweist, der dabei keine Bewegung oder nur eine Rollbewegung kleiner dem Drall um die Mittellängsachse aufweist. Die Munition enthält eine erfindungsgemäße Vorrichtung, wie sie oben beschrieben wurde. Der Sensor ist damit entsprechend in der Munition angeordnet bzw. befestigt bzw. ruht in dieser bzw. zumindest in einem Teil der Munition. Eine entsprechende Munition ist im Sinne der Erfindung insbesondere auch ein Munitionsteil, zum Beispiel ein 2-D Lenkmodul mit entkoppelter Spitze oder eine Lenkmunition mit entkoppeltem Heck.

[0030] Die Munition und zumindest ein Teil deren Ausführungsformen sowie die jeweiligen Vorteile wurden sinngemäß bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Zünder und/oder der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Munition einen erfindungsgemäßen Zünder, wie er oben bereits erläutert wurde.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform sind der Sensor und/oder die Steuereinrichtung der Vorrichtung und/oder der Zünder im zweiten Teil der Munition angeordnet. Somit sind auch die entsprechenden Komponenten keiner Rotation oder nur einer Rollbewegung ausgesetzt.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Sensor ein magnetischer Sensor, der in einem (dem ersten oder zweiten) der Teile befestigt ist. Im anderen (zweiten oder ersten) der Teile ist eine Magnetfeldquelle für ein zeitkonstantes Magnetfeld montiert. Das Magnetfeld ist in mindestens einer ersten Drehposition vom Sensor erfasst. In mindestens einer zweiten Drehposition ist dann kein oder ein verändertes Magnetfeld erfasst. So ist sichergestellt, dass der Sensor einzelne Drehpositionen und damit auch die Rotation zwischen den beiden Teilen erfassen bzw. unterscheiden kann. Durch die Montage (ruhend) im einen Teil gibt der Sensor außerdem so die unmittelbare Relativbewegung zum anderen Teil wieder.

[0034] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform enthält die Magnetfeldquelle mindestens einen Dauermagneten oder ist ein solcher. Dies führt zu einer besonders einfachen und zuverlässigen Ausführungsform der Munition.

[0035] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform ist die Magnetfeldquelle diejenige eines Generators und/oder Motors, der zweikomponentig im ers-

ten und zweiten Teil aufgeteilt ist. "Zweikomponentig" heißt, dass ein erster Teil des Motors/Generators im einen Teil der Munition (z. B. ein Stator) und ein zweiter Teil (z. B. Rotor) im zweiten Teil der Munition befestigt ist bzw. ruht. Durch die Relativdrehung werden dann die Teile des Motors/Generators zueinander verdreht. Eine entsprechende Munition mit Generator/Motor ist prinzipiell z. B. aus der DE 103 41 713 B3 bekannt, wie oben erläutert wurde. Die Erfindung beruht diesbezüglich auf der Erkenntnis, dass sich ein solcher Generator an der Entkopplungsstelle in der Munition (zwischen erstem und zweitem Teil) die Relativbewegung der entkoppelten Munitionsteile, zum Beispiel Projektilkörper und Zünderspitze oder Projektilkörper und Heck, zur Energieerzeugung zu Nutze macht. Um diesen Generator gleichzeitig als Motor zu verwenden, werden zum Beispiel ohnehin Hall-Sensoren eingesetzt. Hierüber kann der entkoppelte Teil mittels eines Regelalgorithmus in eine bestimmte Position bzw. Phasenlage gegenüber dem drallenden Teil gedreht werden. Hall-Sensoren haben kein großes Einbauvolumen, sodass ohne weiteres ein zweiter Hall-Sensor (als Sensor der Vorrichtung) an dieser Schnittstelle eingesetzt werden kann, aus dem dann ein Signal zur Entsicherung aus der Relativbewegung abgeleitet wird. Ein zweiter Hall-Sensor wird deshalb eingesetzt, um das Entsicherungskriterium der Zündkette nicht mit den Regelalgorithmen zur Flugbahnbeeinflussung zu verknüpfen.

[0036] In einer bevorzugten Variante dieser Ausführungsform weist daher die erfindungsgemäße Vorrichtung einen ersten Hallsensor als Sensor auf und der Generator und/oder Motor weist einen zweiten Magnetfeldsensor als Hallsensor auf.

[0037] 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 Zünder mit erfindungsgemäßer Vorrichtung im Blockdiagramm.

[0038] Figur 1 zeigt eine teildrallende Munition 2, die einen ersten Teil 4a und einen zweiten Teil 4b umfasst. Die Figur 1 zeigt die Munition 2 nach deren Abschuss, d. h. während des Fluges in Richtung zu einem nicht dargestellten Ziel hin.

[0039] Bestimmungsgemäß weist dabei der erste Teil 4a einen Drall D um eine Mittellängsachse 6 der Munition 2 auf. Die Munition fliegt in Richtung der Mittellängsachse 6. Gemäß dem Drall D rotiert der erste Teil 4a mit 300 Umdrehungen pro Sekunde (Hz) um die Mittellängsachse 6. Der zweite Teil 4b befindet sich dagegen rotatorisch in Ruhe, d. h. führt keine Rotation um die Mittellängsachse 6 aus. Damit rotieren erster 4a und zweiter Teil 4b in einer Relativdrehung R (angedeutet durch einen Doppelpfeil) relativ zueinander, hier mit 300 Hz, um die Mittellängsachse 6.

[0040] Im zweiten Teil 4b der Munition 2 ist ein Zünder 8 enthalten, um die Munition zu einem geeigneten, hier nicht näher erläuterten Zeitpunkt zu zünden. Dies erfolgt jedoch erst, wenn der Zünder entsichert ist. Hierzu ist das Vorliegen von zwei Entsicherungskriterien 10a, 10b nötig. Ein erstes Entsicherungskriterium 10a liegt im dargestellten Flug bereits vor, da dieses beim Abschuss der Munition 2 erzeugt wurde.

[0041] Zur Erzeugung des zweiten Entsicherungskriteriums 10b enthält der Zünder 8 eine Vorrichtung 12, die zur Verdeutlichung in der Figur 1 außerhalb des Zünders 8 dargestellt ist. Die Vorrichtung 12 enthält einen Sensor 14 (zur Verdeutlichung gestrichelt auch im Teil 4b angedeutet), der die Relativdrehung R zwischen erstem 4a und zweitem Teil 4b um die Mittellängsachse 6 erfasst. Der Sensor 14 ist ortsfest im Teil 4b montiert und gibt eine Kenngröße K aus, die die Relativdrehung R widerspiegelt. Im Beispiel ist der Sensor 14 ein berührungslos und magnetisch arbeitender Hall-Sensor. Der Sensor 14 erfasst ein vom Drehwinkel abhängiges Magnetfeld einer Magnetfeldquelle 18, die fest im Teil 4a montiert ist.

[0042] Die Kenngröße K ist die vom Sensor 14 abgegebene Hall-Spannung, bzw. deren Verlauf über der Zeit t. Im Beispiel ist die Sensorik so ausgebildet, dass sich bei einer Relativdrehung R in Form einer einzigen Umdrehung eine Sinusschwingung der Hallspannung ergibt. Der Sensor 14 ist dabei am Zünder 8 ortsfest befestigt. Der Sensor 14, die Steuereinheit 16 und der gesamte Zünder 8 sind damit im zweiten Teil 4b der Munition 2 angeordnet bzw. in dieser ortsfest befestigt.

[0043] Um eine entsprechende Sensorik zu bilden, ist die Magnetfeldquelle 18, hier ein Dauermagnet, im ersten Teil 4a der Munition 2 ortsfest montiert. Die Magnetfeldquelle 18 erzeugt ein zeitkonstantes Magnetfeld. Bei einer Rotation bzw. Relativdrehung R erzeugt die Magnetfeldquelle 18 im Sensor 14 ein veränderliches Magnetfeld. Das aktuelle Magnetfeld bzw. die entsprechende Veränderung spiegelt sich in der Kenngröße K bzw. deren Zeitverlauf über der Zeit t wieder.

[0044] Die Magnetfeldquelle 18 ist Teil eines Generators 20 der Munition 2, welcher verteilt im ersten 4a und zweiten Teil 4b der Munition 2 angeordnet ist. Der Generator 20 enthält dazu ein nicht näher erläutertes Gegenstück 22, hier eine Spulenordnung, im zweiten Teil 4b. Der Generator 20 kann auch als Motor betrieben werden. Um eine entsprechende Regelung des Motors zu realisieren, ist ein weiterer Magnetfeldsensor 24, hier ebenfalls ein Hall-Sensor, vorgesehen, der ebenfalls mit der Magnetfeldquelle 18 zusammenwirkt, um in nicht näher erläuterter Weise eine Steuerung der Relativposition zwischen erstem 4a und zweitem Teil 4b der Munition 2 zu bewerkstelligen. Im vorliegenden Fall wird hierdurch bei gegebenem Drall D des ersten Teils 4a der zweite Teil 4b so gesteuert, dass dieser bezüglich Rotation um die Mittellängsachse 6 in Ruhe verbleibt.

[0045] Die Vorrichtung 12 enthält auch eine Steuereinheit 16. Diese ist durch nicht näher erläuterte elektroni-

sche Komponenten bzw. entsprechende Programmierung wie folgt eingerichtet bzw. ausgestaltet:

Die Steuereinheit 16 überwacht die Kenngröße K auf ein Flugkriterium F hin. Solange dieses nicht vorliegt ("N"), wird die Überwachung fortgesetzt, sobald dieses vorliegt ("J"), wird das Entsicherungskriterium 10b erzeugt.

[0046] Das Flugkriterium F ist so gestaltet, dass dieses nur nach dem Abschuss im Flug der Munition 2 erfüllt ist. Im vorliegenden Fall beinhaltet das Flugkriterium F, dass in der Kenngröße K über der Zeit t ein Wechselsignal mit einer Frequenz von mindestens 250 Hz mindestens 1 Sekunde lang vorhanden ist. Diese Bedingung ist gut 1 Sekunde nach dem Abschuss der Munition 2 erfüllt, da der Drall D und damit die Frequenz der Kenngröße K nach dem Abschuss bis zum Verlassen des Laufes von 0 Hz auf 300 Hz ansteigt und im Flug jedenfalls über 250 Hz verbleibt. Die Verzögerung von 1 Sekunde ergibt eine entsprechende Vorrohrsicherheit.

Bezugszeichenliste

[0047]

2	Munition
4a, 4b	erster, zweiter Teil
6	Mittellängsachse
8	Zünder
10a, 10b	Entsicherungskriterium
12	Vorrichtung
14	Sensor (Hallsensor)
16	Steuereinheit
18	Magnetfeldquelle
20	Generator
22	Gegenstück
24	Magnetfeldsensor (Hallsensor)
D	Drall
R	Relativdrehung
t	Zeit
K	Kenngröße
F	Flugkriterium

Patentansprüche

1. Vorrichtung (12) zur Erzeugung eines Entsicherungskriteriums (10b) für einen Zünder (8) für eine teildrallende Munition (2), die einen ersten Teil (4a) aufweist, der während deren bestimmungsgemäßen Fluges einen Drall (D) um deren Mittellängsachse (6) aufweist, und die einen zweiten Teil (4b) aufweist, der dabei keine Bewegung oder nur eine Rollbewegung kleiner dem Drall (D) um die Mittellängsachse (6) aufweist,

- mit einem Sensor (14) zur Erfassung einer Relativdrehung (R) um die Mittellängsachse (6) zwischen erstem (4a) und zweitem Teil (4b) der Munition (2) und zur Ausgabe einer Kenngröße

(K) für die erfasste Relativdrehung (R),

- und mit einer mit dem Sensor (14) verbundenen Steuereinheit (16), die dazu eingerichtet ist, das Entsicherungskriterium (10b) nur dann zu erzeugen, wenn die erfasste Kenngröße (K) ein Flugkriterium (F) erfüllt.

2. Vorrichtung (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (14) ein berührungslos arbeitender Sensor ist.

3. Vorrichtung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (14) ein magnetisch arbeitender Sensor ist.

4. Vorrichtung (12) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (14) ein Hallsensor ist.

5. Vorrichtung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flugkriterium (F) die in die Kenngröße (K) transformierte Bedingung ist, dass eine Mindestzahl von Umdrehungen zwischen erstem (4a) und zweitem Teil (4b) erfolgt ist und/oder eine Mindestdrehfrequenz der Relativdrehung (R) vorhanden ist.

6. Zünder (8) für eine teildrallende Munition (2), die einen ersten Teil (4a) aufweist, der während deren bestimmungsgemäßen Fluges einen Drall (D) um deren Mittellängsachse (6) aufweist, und die einen zweiten Teil (4b) aufweist, der dabei keine Bewegung oder nur eine Rollbewegung kleiner dem Drall (D) um die Mittellängsachse (6) aufweist, wobei der Zünder (8) mindestens ein Entsicherungskriterium (10a, 10b) aufweist, mit einer Vorrichtung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die das Entsicherungskriterium (10b) als eines der Entsicherungskriterien (10a, 10b) des Zünders (8) bereitstellt.

7. Zünder (8) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zünder (8) das von der Vorrichtung (12) zu erzeugende Entsicherungskriterium (10b) als erstes Kriterium aufweist und ein zweites Entsicherungskriterium (10a) aufweist, das auf einem physikalischen Effekt beruht, der von der Relativdrehung (R) zwischen den beiden Teilen (4a, 4b) unterschiedlich ist.

8. Zünder (8) nach einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (14) am Zünder (8) befestigt ist.

9. Munition (2), die einen ersten Teil (4a) aufweist, der während deren bestimmungsgemäßen Fluges einen Drall (D) um deren Mittellängsachse (6) aufweist, und die einen zweiten Teil (4b) aufweist, der dabei keine Bewegung oder nur eine Rollbewegung kleiner dem Drall (D) um die Mittellängsachse (6) aufweist, mit einer Vorrichtung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 5. 5
10. Munition (2) nach Anspruch 9, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass diese einen Zünder (8) nach einem der Ansprüche 6 bis 8 enthält.
11. Munition (2) nach einem der Ansprüche 9 bis 10, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (14) und/oder die Steuereinheit (16) der Vorrichtung (12) und/oder der Zünder (8) im zweiten Teil (4b) der Munition (2) angeordnet sind. 20
12. Munition (2) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Sensor (14) ein magnetischer Sensor ist, der in einem der Teile (4a, b) befestigt ist und im anderen der Teile (4b,a) eine Magnetfeldquelle (18) für ein zeitkonstantes Magnetfeld montiert ist. 25
13. Munition (2) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Magnetfeldquelle (18) mindestens einen Dauermagneten enthält. 30
14. Munition (2) nach einem der Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Magnetfeldquelle (18) diejenige eines Generators (20) und/oder Motors ist, der zweikomponentig im ersten (4a) und zweiten Teil (4b) aufgeteilt ist. 35
15. Munition (2) nach Anspruch 14, 40
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (12) einen ersten Hallsensor als Sensor (14) aufweist und der Generator (20) und/oder Motor einen Magnetfeldsensor (24) als zweiten Hallsensor aufweist. 45

50

55

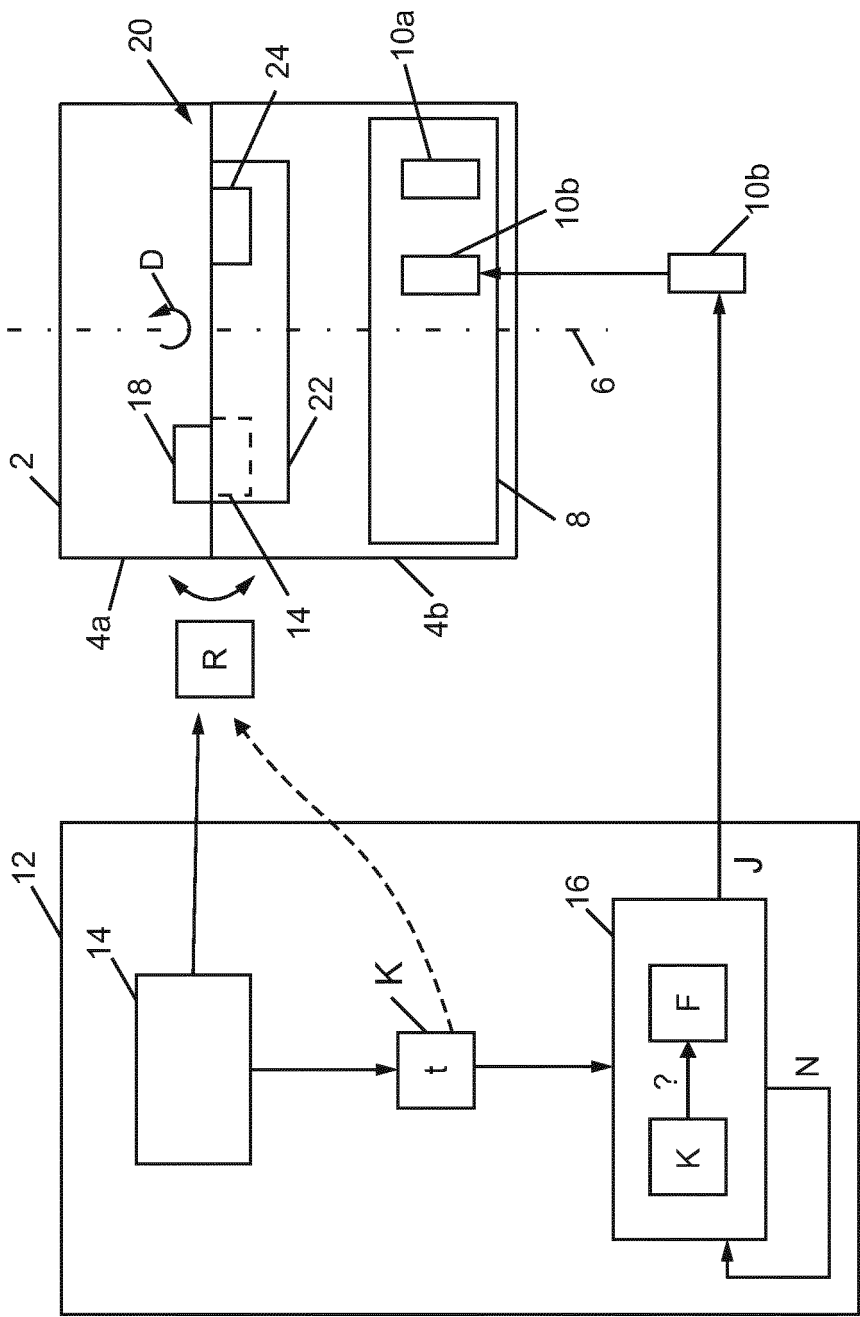


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 5937

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)
A,D	DE 103 41 713 B3 (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Zusammenfassung * * Absatz [0017] - Absatz [0021] * * Abbildungen *	1-15	INV. F42C15/40 F42C15/295 F42C15/24 F42B10/26 F42B10/54
A	WO 2014/102765 A1 (BAE SYSTEMS ROKAR INTERNAT LTD [IL]) 3. Juli 2014 (2014-07-03) * Zusammenfassung * * Seite 6, Zeile 1 - Zeile 19 * * Abbildungen *	1-15	
A	WO 2008/108869 A2 (HR TEXTRON INC [US]; MOCK M ROBERT [US] ET AL.) 12. September 2008 (2008-09-12) * Zusammenfassung * * Seite 7, Zeile 24 - Seite 8, Zeile 15 * * Seite 11, Zeile 6 - Zeile 23 * * Abbildungen *	1-15	
A	EP 1 930 686 A1 (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 11. Juni 2008 (2008-06-11) * Zusammenfassung * * Absätze [0011], [0012] * * Abbildungen *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F42C F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. November 2019	Prüfer Vermander, 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 19 17 5937

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.

06-11-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10341713 B3	09-06-2005	KEINE	
WO 2014102765 A1	03-07-2014	DK 2938960 T3	03-12-2018
		EP 2938960 A1	04-11-2015
		EP 3388777 A1	17-10-2018
		ES 2699726 T3	12-02-2019
		HR P20181867 T1	08-02-2019
		IL 224075 A	30-11-2017
		KR 20150108849 A	30-09-2015
		KR 20180128988 A	04-12-2018
		PL 2938960 T3	29-03-2019
		SG 11201505117R A	30-07-2015
		US 2015247715 A1	03-09-2015
		US 2016245631 A1	25-08-2016
		WO 2014102765 A1	03-07-2014
WO 2008108869 A2	12-09-2008	BR PI0716500 A2	29-10-2013
		CN 101855511 A	06-10-2010
		EP 2145152 A2	20-01-2010
		JP 4855521 B2	18-01-2012
		JP 2010513826 A	30-04-2010
		US 2008237391 A1	02-10-2008
		WO 2008108869 A2	12-09-2008
EP 1930686 A1	11-06-2008	AT 422231 T	15-02-2009
		DE 102006057229 A1	19-06-2008
		EP 1930686 A1	11-06-2008
		ES 2320708 T3	27-05-2009
		PL 1930686 T3	31-07-2009
		US 2008302906 A1	11-12-2008

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

- DE 10341713 B3 [0002] [0035]
- DE 102007054777 B3 [0004] [0011] [0025]