



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.11.2009 Patentblatt 2009/45

(51) Int Cl.:
F41G 1/34 (2006.01) F41G 1/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09005789.4**

(22) Anmeldetag: **25.04.2009**

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

- **Sinn, Christian, Dr.**
35390 Gießen (DE)
- **Wehrmann, Christof**
35633 Lahnau (DE)

(30) Priorität: **30.04.2008 DE 102008021732**

(71) Anmelder: **Carl Zeiss Sports Optics GmbH**
35576 Wetzlar (DE)

(74) Vertreter: **Böhmer, Sabine**
c/o Carl Zeiss AG
Patentabteilung KRP-P,
Carl-Zeiss-Strasse 22
73447 Oberkochen (DE)

(72) Erfinder:
• **Mutz, Erhard**
35647 Waldsolms (DE)

(54) **Waffensystem mit einer Visiereinrichtung mit einer elektrischen Beleuchtungseinrichtung und Verfahren zur Schaltung dieser Beleuchtungseinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Waffensystem, umfassend eine Feuerwaffe (2) und eine zugeordnete Visiereinrichtung (3) mit einer elektrischen ein- und ausschaltbaren Beleuchtungseinrichtung (10), wobei einem zwischen einer ersten und einer zweiten Position bewegbaren Sicherungselement (5) der Feuerwaffe (2) ein Permanentmagnet (6) zur Erzeugung eines magnetischen Feldes zugeordnet ist. Der Visiereinrichtung (3) ist ein MME-Sensor (7) zum Messen der magnetischen Feldstärke des Permanentmagneten (6) im Bereich der Visiereinrichtung (3) zugeordnet, wobei bei einem durch eine Stellungsänderung des Sicherungselements (5) samt Permanentmagnet (6) bedingten Passieren eines

definierten Grenzwertes der magnetischen Feldstärke die elektrische Beleuchtungseinrichtung (10) mittels einer Steuerungselektronik (11) betätigbar ist, um ein Aufleuchten der Beleuchtung zu erwirken und beim durch eine rückführende Stellungsänderung bedingten Passieren eines weiteren definierten Grenzwertes ein Erlöschen der Beleuchtung zu erwirken. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Visiereinrichtung (3) und zwei Verfahren zum Waffensystem (1). Schließlich betrifft die Erfindung zwei Vorrichtungen zur Durchführung des ersten Verfahrens. Mit der Erfindung wird ein berührungsloses und energiesparendes Schalten der Absehenbeleuchtung in robuster Ausführungsform ermöglicht.

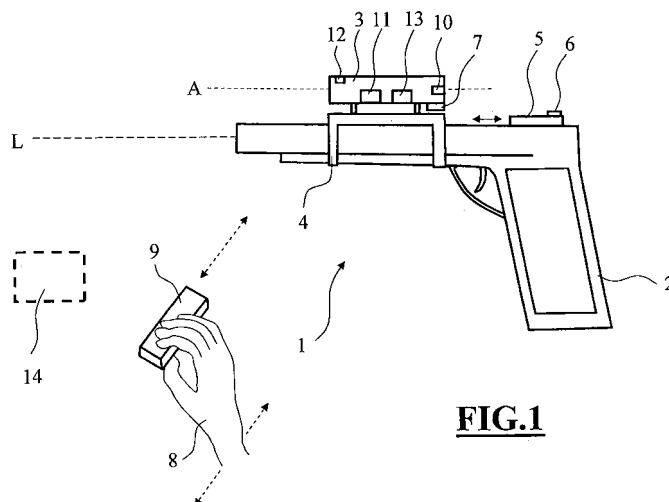


FIG.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Waffensystem umfassend ein Gewehr oder eine Handfeuerwaffe mit einer Visiereinrichtung. Die Visiereinrichtung weist eine beleuchtbare Zielmarke (Absehen), d.h. ein Absehen mit einer Absehenbeleuchtung auf. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Visiereinrichtung, zwei Verfahren zum Waffensystem, sowie zwei Vorrichtungen zur Durchführung des ersten Verfahrens.

[0002] Aus den Schriften DE 199 60 420 A1, WO 2005/022067A2 und US 5 522 167 A sind Absehenbeleuchtungen bekannt. Bei der Benutzung einer Absehenbeleuchtung kann deren Batterie sich schnell entleeren.

[0003] EP 1 596 152 A1 offenbart eine Visiervorrichtung für eine Schusswaffe, mit einer elektrischen Beleuchtungseinrichtung, die mittels eines Schalters berührungslos ein- und ausschaltbar ist. Bevorzugt ist der Schalter ein durch die Kraftwirkung eines magnetischen Feldes schließender REED-Kontakt. Alternativ ist ein elektronischer Halbleiterschalter oder ein mechanischer Schalter vorgesehen. Nachteilig an dieser Visiervorrichtung ist, dass sie nur für eine bestimmte Feuerwaffe und eine bestimmte Zielvorrichtung angewandt werden kann, da bei unterschiedlichen Waffensystemen und Zielvorrichtungen der Abstand zwischen Magnet und REED-Kontakt variiert. Ist der Abstand zu groß, kann es sein, dass der REED-Kontakt auch bei entsicherter Feuerwaffe nicht betätigt wird. Bei zu kleinem Abstand besteht die Gefahr, dass auch bei gesicherter Feuerwaffe die Beleuchtungseinrichtung eingeschaltet bleibt und sich die Batterie entleert. Außerdem sind einfache REED-Kontakte nicht robust genug, um die beim Abfeuern einer Schusswaffe entstehenden Beschleunigungen zu überstehen. Die aus der Mikrosystemtechnik bekannten REED-Sensoren weisen zusätzlich den Nachteil auf, dass sie eine zu geringe Empfindlichkeit aufweisen.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Waffensystem, eine Visiereinrichtung, zwei Verfahren, sowie zwei Vorrichtungen zur Durchführung des ersten Verfahrens zur Verfügung zu stellen, die für unterschiedliche Waffensysteme ein berührungsloses Schalten der Absehenbeleuchtung in robuster Ausführungsform ermöglichen.

[0005] Des Weiteren besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, bei der Beleuchtung des Absehens Energie zu sparen.

[0006] Diese Aufgaben werden mit dem Waffensystem nach Anspruch 1 gelöst. Die Aufgaben werden zudem durch eine Visiereinrichtung nach Anspruch 5 sowie die beiden Verfahren nach den Ansprüchen 9 und 12 gelöst. Des Weiteren werden die Aufgaben durch zwei Vorrichtungen nach Ansprüchen 13 und 14 gelöst.

[0007] Mit der Erfindung kann das Entladen von Energiespeichern, z.B. von Batterien, gering gehalten werden. Ein schnelles ungewolltes Entladen wird verhindert.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Waffensystem ist eine Visiereinrichtung einer Feuerwaffe zugeordnet, d.h.

die Visiereinrichtung ist über eine Befestigungseinrichtung, z.B. ein Schienensystem, mit der Feuerwaffe verbunden.

[0009] Bei dem Waffensystem wird dem Sicherungselement einer Schusswaffe ein Permanentmagnet zugeordnet, welcher ein magnetisches Feld erzeugt. Der zugeordnete Permanentmagnet kann dabei an dem Sicherungselement befestigt oder in dem Sicherungselement angeordnet sein. Das Sicherungselement dient dem Versetzen der Feuerwaffe in Feuerbereitschaft, d.h. zum Sichern und Entsichern der Feuerwaffe. Bei Bewegung des Sicherungselements wird auch der Permanentmagnet bewegt. Im Bereich der Visiereinrichtung, beispielsweise in der Visiereinrichtung, an der Visiereinrichtung oder in/an der Befestigungseinrichtung zur Befestigung der Visiereinrichtung an der Feuerwaffe ist ein MME-Sensor befestigt. In einer weiteren Ausführungsform kann der MME-Sensor unterhalb der Visiereinrichtung in/an der Feuerwaffe selbst angeordnet sein.

[0010] Eine Veränderung des Abstandes des Permanentmagneten zum im Bereich der Visiereinrichtung angeordneten MME-Sensor erzeugt eine vom MME-Sensor erfassbare Magnetfeldänderung. Eine dem MME-Sensor zugeordnete Steuerungselektronik löst beim Passieren, d.h. Überschreiten oder Unterschreiten, eines definierten Grenzwertes der Magnetfeldstärke eine Aktivierung oder Deaktivierung der Beleuchtung der Visiereinrichtung aus.

[0011] Das Wirkprinzip der vorteilhaft für diese Erfindung eingesetzten messenden magnetoelektrischen Sensoren, abgekürzt MME-Sensoren, beruht auf der Magnetoelektrik. Unter den MME-Sensoren wird folgende Gruppe von Sensoren verstanden: AMR-, TMR, CMR-, EMR-, GMR-Sensor, Sensor auf Basis von magnetoinduktiven oder magnetorestriktiven Effekten, Sensor auf Basis des Hall-Effekts. Allen gemeinsam ist ein von der Magnetfeldstärke abhängiges und zu messendes Ausgangssignal (Messsignal).

[0012] Üblicherweise reagiert ein metallisches oder dielektrisches Schichtsystem durch eine Änderung des ohmschen Widerstandes auf eine Magnetfeldänderung (MR: magnetoresistiv). Dies ist der Fall bei AMR-, TMR-, CMR, EMR- und GMR-Sensoren (anisotrop, tunnel, colossale, extraordinary, giant) welche alle für die vorgelegte Erfindung nutzbar sind. Außerdem sind Sensoren auf Basis von magnetoinduktiven oder magnetostriktiven Effekten sowie dem Hall-Effekt bekannt und anwendbar. Beispielhaft wird die Erfindung anhand eines GMR-Sensors geschildert, dem für die Erfindung vorteilhaftesten Sensortyp. Er besitzt die notwendige Empfindlichkeit, um unabhängig von der üblichen Entfernung des Sicherungselements zur Zielvorrichtung die Funktion des Schalters zu gewährleisten. GMR-Sensoren werden häufig als Leseköpfe in Festplatten verwendet.

[0013] Bei dem erfindungsgemäßen Waffensystem dient das magnetische Feld nicht der Informationsübertragung im herkömmlichen Sinne wie bei Funk oder Fernsehen. Vielmehr erfolgt die Informationsübertragung

durch die Änderung der Stärke eines Magnetfeldes, verursacht durch die Bewegung des Sicherungselements. Unter Information ist hierbei der Abstand des Sicherungselements vom Sensor zu verstehen.

[0014] Damit der MME-Sensor auf eine durch die Geometrie von Waffensystem samt Visiereinrichtung vorgegebene Entfernungsänderung reagieren kann, wird er vorab eingelernt. Hier ist der MME-Sensor dem REED-Kontakt überlegen, da mit diesem eine derartige Einlernfunktion nicht realisiert werden kann.

[0015] Der Einlernvorgang beruht darauf, dass mit dem MME-Sensor Magnetfeldstärken gemessen werden können, während beispielsweise ein REED-Kontakt nur digital schaltet. Da der Permanentmagnet sich in der Regel recht weit, z.B. 20 mm, von der Visiereinrichtung entfernt befindet und damit am Ort des MME-Sensors eine recht geringe durch den Permanentmagneten hervorgerufene Magnetfeldstärke herrscht, lässt sich im Vergleich dazu durch eine große Magnetfeldstärke die Steuerungselektronik reproduzierbar in einen Lernzustand versetzen. Die Änderung der Magnetfeldstärke kann durch Annähern eines Einlern-Magneten an den MME-Sensor erfolgen. Hierdurch wird die am MME-Sensor erfassbare Magnetfeldstärke deutlich erhöht. Alternativ kann anstatt der Änderung der Magnetfeldstärke ein moduliertes Magnetfeld vorgesehen sein, welches von einer Modulationseinrichtung erzeugt wird. In dem Lernzustand misst der MME-Sensor nach Entfernen des Einlernmagneten oder Modulationseinrichtung die durch den Permanentmagneten am MME-Sensor herrschende Magnetfeldstärke. Eine erneute Annäherung des Einlern-Magneten oder der Modulationseinrichtung schaltet diese Messung wieder aus; der Messwert wird gespeichert und dient zukünftig der Detektion des Ortes des Sicherungselements. Diese Prozedur lässt sich für beliebig viele Orte des Sicherungselements, insb. den gesicherten und den ungesicherten Zustand, und damit Schaltzustände der Visiereinrichtung wiederholen.

[0016] Anstelle des Hinführens und Entferns kann auch ein An- und Ausschalten der Modulationseinrichtung (Aktivierung und Passivierung) oder des Einlernmagneten, in diesem Fall wäre es dann ein Elektromagnet, vorgesehen sein.

[0017] Das Sicherungselement kann beispielsweise als Sicherungsschieber oder Sicherungshebel ausgebildet sein.

[0018] Aufgrund des Sicherungselements, dessen Abstand zum MME-Sensor sich bei Betätigung verändert, ist es möglich, eine berührungslose Schaltung der Absehenbeleuchtung zu erlangen. Aufgrund des Messprinzips des MME-Sensors ist es möglich, diese berührungslose Schaltung unabhängig vom Waffensystem und dessen geometrischer Ausbildung zu erlangen.

[0019] Da der MME-Sensor die aktuelle Magnetfeldstärke misst, lässt er sich auch zur Überwachung der im Einlernvorgang gespeicherten Messwerte einsetzen. So ist es denkbar, dass sich aufgrund der Schussbelastung z.B. die Visiereinrichtung in Bezug auf das Sicherungs-

element verschiebt. Damit ändern sich die Messwerte in den Endpositionen. Über ein Speichern dieser Messungen, z.B. als Funktion der Zeit, können diese Verschiebungen ermittelt und dem Nutzer, z.B. durch ein Leucht- oder Tonsignal, mitgeteilt werden. Er hat dann die Möglichkeit, sein Waffensystem wieder nachjustieren zu lassen.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0021] Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Waffensystems, der Visiereinrichtung und der beiden Vorrichtungen zur Durchführung des ersten Verfahrens ist in Figur 1 dargestellt. Die beiden erfindungsgemäßen Verfahren werden anhand dieser Ausführungsform und der Flussdiagramme nach Figuren 2 und 3 erläutert.

[0022] Es zeigen

Figur 1: ein Waffensystem mit externem Magneten, alternativ mit externer Modulati- onseinrichtung,

Figur 2: ein Flussdiagramm zum Verfahren "Einlernen des MME-Sensors", und

Figur 3: ein Flussdiagramm zum Verfahren "Berührungsloses Schalten der Beleuchtungseinrichtung eines Waffensystems".

[0023] **Figur 1** zeigt ein Waffensystem 1 bestehend aus einer Feuerwaffe 2 und einer Visiereinrichtung 3. Die Laufseelenachse der Feuerwaffe 2 ist mit L und die optische Achse der Visiereinrichtung 3 mit A bezeichnet.

[0024] Die Visiereinrichtung 3 ist mit einer Befestigungseinrichtung 4, beispielsweise einem Schienensystem, auf der Feuerwaffe 2 befestigt.

[0025] Die Feuerwaffe 2 weist ein Sicherungselement 5, z.B. einen Spannschieber, auf. Dieses kann zum Beispiel parallel zur Laufseelenachse L bewegt werden. Diese Bewegung ist durch einen Doppelpfeil angezeigt. Das Sicherungselement 5 dient dem Versetzen der Feuerwaffe 2 in Feuerbereitschaft, d.h. zum Sichern und Entsichern der Feuerwaffe. Dem Sicherungselement 5 ist ein Permanentmagnet 6 zugeordnet, der ein magnetisches Feld erzeugt. Der Permanentmagnet 6 ist z.B. auf dem Sicherungselement 5 befestigt oder im Sicherungselement 5 angeordnet.

[0026] Das Sicherungselement 5 samt Permanentmagnet kann parallel zur Laufseelenachse in Richtung der Visiereinrichtung 3 verschoben werden (Doppelpfeil). Es kann alternativ vorgesehen sein, dass die Bewegungsrichtung schräg zu der Laufseelenachse L verläuft.

[0027] Der Visiereinrichtung 3 ist ein GMR-Sensor 7 zugeordnet. Dieser kann in der Visiereinrichtung 3 oder -wie in **Figur 1** dargestellt- außen an der Visiereinrichtung 3 angebracht sein.

[0028] Wird das Sicherungselement 5 zum Entsichern nun in Richtung der Visiereinrichtung 3 bewegt, so werden von dem GMR-Sensor 7 aufgrund des sich nähernden Permanentmagneten 6 sich ändernde Magnetfeld-

stärken ermittelt. Bei Überschreitung eines bestimmten Maximalwertes wird die Absehenbeleuchtung 10 eingeschaltet. Es kann nun bei Beleuchtung gezielt werden. Wird anschließend das Sicherungselement 5 wieder zurückbewegt, so ändern sich die vom GMR-Sensor 7 ermittelten Magnetfeldstärken aufgrund des sich entfernenden Permanentmagneten 6 wiederum. Bei Unterschreitung eines Minimalwertes wird dann die Absehenbeleuchtung 10 abgeschaltet.

[0029] Damit der Beleuchtungsvorgang bei unterschiedlichsten Waffensystemen 1 stattfinden kann, ist ein Verfahren zum Einlernen des Waffensystems 1 mit einem externen Einlernmagneten 9 oder einer gestrichelt dargestellten Modulationseinrichtung 14 vorgesehen. Die Visiereinrichtung 3 weist hierfür eine Steuerungselektronik 11 auf.

[0030] Sowohl Feuerwaffe 2 als auch Visiereinrichtung 3 werden von dem Benutzer individuell ausgesucht und anschließend üblicherweise bei einem Büchsenmacher 8 mit Hilfe einer Befestigungseinrichtung 4 zu einem Waffensystem 1 verbunden. Beim Aufbau kommt es zu unterschiedlichen Arbeitsabständen zwischen dem Permanentmagneten 6 des Sicherungselements 5 und dem GMR-Sensor 7 der Visiereinrichtung 3. Diese hängen u. a. von der geometrischen Ausbildung, z.B. der Länge der Visiereinrichtung 3, der Anordnung des Sicherungselements 5 an der Feuerwaffe 3 und der geometrischen Ausbildung der Befestigungseinrichtung 4 ab.

[0031] Aufgrund des ausgedehnten möglichen Messabstandsbereiches des GMR-Sensors 7 von beispielsweise ca. 2 mm bis ca. 30 mm in Abhängigkeit von der Stärke des Permanentmagneten 6 kann eine berührungslose Schaltung der Beleuchtungseinrichtung 10 für eine Vielzahl an Waffensystemen, die unterschiedliche Arbeitsabstände zwischen GMR-Sensor 7 und Permanentmagnet 6 aufweisen, erreicht werden.

[0032] In oder an der Visiereinrichtung kann ein Batteriefach 13 mit Batterie(n) zur Versorgung der elektrischen Beleuchtungseinrichtung 10 mit Strom vorhanden sein.

[0033] **Figur 2** zeigt anhand eines Flussdiagramms das Verfahren zum Einlernen des GMR-Sensors 7. Das Flussdiagramm kann auf die beiden Ausgangsfälle "gesicherter Ausgangszustand" oder "ungesicherter Ausgangszustand" angewendet werden. Bei den Diagrammpunkten "Messwert 1" und "Messwert 2" ist in Klammern beispielhaft der Zustand für ein anfangs gesichertes und dann ungesichertes Waffensystem wiedergegeben.

[0034] Das Flussdiagramm beginnt mit einer Standby-Stellung des GMR-Sensors. Um den GMR-Sensor in den Standby-Zustand zu versetzen, kann ein An-/Ausschaltknopf (Bel.-Knopf) o.ä. vorgesehen sein.

[0035] Das Flussdiagramm soll nun beispielhaft an einer anfangs gesicherten Feuerwaffe, d.h. bei ausgeschalteter Beleuchtung, beschrieben werden. Zum Einlernen finden folgende Verfahrensschritte bei einem erfindungsgemäßen Waffensystem 1 statt:

a) Erzeugung eines starken Magnetfeldes am GMR-Sensor, z.B. durch Annäherung eines externen Einlern-Magneten 9 an den GMR-Sensor 7. Die vom GMR-Sensor 7 erfasste sehr hohe Magnetfeldstärke versetzt eine Steuerungselektronik 11 der Visiereinrichtung 3 in einen Lernmodus. Als Grenzwert zum Einsetzen des Lernmodus kann beispielsweise eine Magnetfeldstärke von $> 100 \text{ kA/m}$ vorgesehen sein. Um dies für den Anwender, beispielsweise den Büchsenmacher 8, sichtbar zu machen, kann der Lernmodus durch ein Zeichen, z.B. eine mit einer ersten Frequenz blinkende Absehenbeleuchtung 10, angezeigt werden.

b) Beseitigung des starken Magnetfeldes am GMR-Sensor, z.B. durch Entfernung des externen Einlern-Magneten 9 aus dem Messbereich des GMR-Sensors 7.

c) Messung und Speicherung der aktuellen Magnetfeldstärke am GMR-Sensor 7 durch die Steuerungselektronik 11, z.B. nach einer festgelegten Zeitverzögerung. Dies ergibt einen ersten Messwert, im vorliegenden Beispiel bei gesicherter Feuerwaffe.

d) Entsichern der Feuerwaffe 2, z.B. nach einer festgelegten Zeitverzögerung. Dabei wird das Sicherungselement 5 der Feuerwaffe 2 in der Regel in Richtung der Visiereinrichtung 3 bewegt. Es ist auch vorstellbar, dass das Sicherungselement 5 von der Visiereinrichtung 3 weg bewegt wird.

e) Erneute Erzeugung eines starken Magnetfeldes am GMR-Sensor, z.B. durch Annäherung des externen Einlern-Magneten 9 an den GMR-Sensor 7. Die vom GMR-Sensor 7 erfasste sehr hohe Magnetfeldstärke versetzt die Steuerungselektronik 11 der Visiereinrichtung 3 in einen Lernmodus. Als Grenzwert zum Einsetzen des Lernmodus kann beispielsweise eine Magnetfeldstärke von $> 100 \text{ kA/m}$ vorgesehen sein. Um dies für den Anwender, beispielsweise den Büchsenmacher 8, sichtbar zu machen, kann der Lernmodus durch ein Zeichen, z.B. eine mit einer zweiten Frequenz blinkende Absehenbeleuchtung 10, angezeigt werden.

f) Beseitigung des starken Magnetfeldes am GMR-Sensor, z.B. durch Entfernung des externen Einlern-Magneten 9 aus dem Messbereich des GMR-Sensors 7.

g) Messung und Speicherung der aktuellen -in der Regel höheren- Magnetfeldstärke am GMR-Sensor 7, z.B. nach einer weiteren festgelegten Zeitverzögerung. Dies ergibt einen zweiten Messwert.

h) Anschließend, z.B. nach Ablauf einer weiteren festgelegten Zeitverzögerung, verlässt der GMR-

Sensor 7 den Lernmodus. Da die Feuerwaffe 2 entschert ist, leuchtet die Absehenbeleuchtung und wird bei korrekt erfolgtem Einlernvorgang beim Sichern erlöschen.

[0036] Das in den Verfahrensschritten a) und e) erzeugte starke Magnetfeld kann z.B. für eine Zeitdauer von 1-20 Sekunden oder auch länger anhalten.

[0037] Das Erzeugen des starken Magnetfeldes durch den externen Einlernmagneten 9 kann durch folgenden Ablauf ersetzt werden:

Einsetzen einer Modulationseinrichtung bei der deren Magnetfeldstärke zeitlich moduliert wird. Die Steuerungselektronik des GMR-Sensors wurde so programmiert, dass sie an der Art der Modulation, z.B. der Modulationsfrequenz, erkennt, welche Position des Sicherungselements eingestellt wurde und speichert die Magnetfeldstärke entsprechend. Diese alternative Methode, d.h. anstelle einer sehr hohen Magnetfeldstärke bedingt durch den Einlernmagneten mit einem modulierten Feld zu arbeiten und somit einfach die Lernmodi zu wechseln, befreit den Büchsenmacher von einem starren Ablauf des Einlernens.

[0038] Die Verfahrensschritte zum Einlernen des GMR-Sensors 7 können bei der Montage der Visiereinrichtung 3, z.B. des Zielfernrohrs, durch den Büchsenmacher 8 durchgeführt werden.

[0039] Es ist auch vorstellbar, das Einlernen mit einer entscherten Feuerwaffe zu beginnen, die während des Einlernvorganges gesichert wird.

[0040] Das Entsichern bzw. alternativ das Sichern, falls die Feuerwaffe vorher entschert war kann vor oder im Anschluss an die Aktivierung des Lernmodus vorgenommen werden. Wird das Entsichern erst nach der Aktivierung vorgenommen, so ist eine ausreichende Zeitverzögerung vorzusehen, damit der GMR-Sensor den richtigen zweiten Messwert ermitteln kann.

[0041] Das einfache oder wiederholte Annähern des externen Magneten 9 an die Feuerwaffe 2 und das anschließende Entfernen kann anstelle von Hand oder auch mit einer geeigneten automatisierten Vorrichtung durchgeführt werden.

[0042] Sollte bei wiederholter Benutzung des Waffensystems 1 sich der GMR-Sensor 7 von dem Sicherungselement 5 zu weit entfernen, z.B. aufgrund einer Verschiebung der Visiereinrichtung 3 auf der Befestigungseinrichtung 4, so kann diese Magnetfeldänderung vom GMR-Sensor 7 erfasst und bei Überschreitung eines bestimmten Wertes eine Alarmanrichtung 12 aktiviert werden. Diese kann dann den Benutzer über ein visuelles oder akustisches Signal warnen.

[0043] Falls der Büchsenmacher nicht dem vorgesehenen Ablauf folgt, kann eine Abbruchbedingung (Time-Out) den Einlernvorgang beenden.

Figur 3 zeigt anhand eines Flussdiagramms den Ablauf

des Verfahrens zum berührungslosen Schalten der Beleuchtungseinrichtung 10 eines Waffensystems 1.

[0044] Das Flussdiagramm kann für beide Fälle, d.h. den anfangs gesicherten oder den ungesicherten Zustand gelesen werden. Durch Betätigen eines Ein-/Auschaltelements, z.B. Ziehen eines Knopfes (Bel.-Knopf), der elektrischen Beleuchtungseinrichtung wird der GMR-Sensor in einen Standby-Betrieb versetzt. Im gesicherten Zustand ist die Beleuchtung (Bel.) ausgeschaltet und im ungesicherten Zustand ist die Beleuchtung eingeschaltet.

[0045] Beispielhaft sollen nun anhand einer eingangs gesicherten Waffe die Verfahrensschritte erläutert werden.

[0046] Es finden folgende Verfahrensschritte statt:

a) eine Stellungsänderung des Sicherungselements 5, z.B. eines Spannschiebers, samt Permanentmagnet 6, z.B. beim Entsichern, bewirkt eine Änderung der magnetischen Feldstärke. Die magnetische Feldstärke steigt üblicherweise an, da bei den meisten Feuerwaffen 2 beim Entsichern das Sicherungselement 5 näher an die Visiereinrichtung geführt wird,

b) beim Passieren eines definierten Grenzwertes der magnetischen Feldstärke, insbesondere $\geq 90\%$ des ersten Messwertes, wird die Beleuchtung der Beleuchtungseinrichtung 10 mittels einer Steuerungselektronik 11 angeschaltet,

c) eine weitere Stellungsänderung des Sicherungselements 5 samt Permanentmagnet 6, z.B. beim Sichern bewirkt eine erneute Änderung der magnetischen Feldstärke,

d) bei Passieren eines weiteren definierten Grenzwertes der magnetischen Feldstärke, insbesondere $\leq 110\%$ des zweiten Messwertes, wird die Beleuchtung der Beleuchtungseinrichtung 10 mittels der Steuerungselektronik 11 wieder ausgeschaltet.

[0047] Diese Schritte werden bei jedem Sichern und Entsichern wiederholt. Dadurch kann Batteriestrom eingespart werden.

[0048] Es kann vorgesehen sein, dass die Beleuchtungseinrichtung auch bei entschelter Waffe ausgeschaltet werden kann.

[0049] Die Figuren 1 bis 3 wurden beispielhaft mit einem GMR-Sensor erläutert. Selbstverständlich könnte auch ein anderer Sensor aus der Gruppe der MME-Sensoren verwendet werden.

Bezugszeichenliste

[0050]

1. Waffensystem

2. Feuerwaffe
3. Visiereinrichtung
4. Befestigungseinrichtung
5. Sicherungselement
6. Permanentmagnet
7. MME-Sensor
8. Bediener
9. externer Einlern-Magnet
10. elektrische Beleuchtungseinrichtung (Bel.)
11. Steuerungselektronik
12. Alarmeinrichtung
13. Batteriefach
14. Modulationseinrichtung

L Laufseelenachse der Feuerwaffe

A optische Achse der Visiereinrichtung

Patentansprüche

1. Waffensystem, umfassend eine Feuerwaffe (2) und eine zugeordnete Visiereinrichtung (3) mit einer elektrischen ein- und ausschaltbaren Beleuchtungseinrichtung (10), wobei einem zwischen einer ersten und einer zweiten Position bewegbaren Sicherungselement (5) der Feuerwaffe (2) ein Permanentmagnet (6) zur Erzeugung eines magnetischen Feldes zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Visiereinrichtung (3) ein MME-Sensor (7), zum Messen der magnetischen Feldstärke des Permanentmagneten (6) im Bereich der Visiereinrichtung (3) zugeordnet ist, wobei bei einem durch eine Stellungsänderung des Sicherungselements (5) samt Permanentmagnet (6) bedingten Passieren eines definierten Grenzwertes der magnetischen Feldstärke die elektrische Beleuchtungseinrichtung (10) mittels einer Steuerungselektronik (11) betätigbar ist, um ein Aufleuchten der Beleuchtung zu erwirken und beim durch eine rückführende Stellungsänderung bedingten Passieren eines weiteren definierten Grenzwertes ein Erlöschen der Beleuchtung zu erwirken.
2. Waffensystem, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem MME-Sensor (7) eine unbeabsichtigte, über das Sichern/Entsichern hinausgehende Entfernungsänderung von Sicherungselement (5) zu MME-Sensor (7) durch die mit dem MME-Sensor (7) ermittelbaren Magnetfeldstärken erfassbar ist und bei Abweichung eines Ist-Wertes von einem definierten Soll-Wert der Magnetfeldstärke eine Alarmeinrichtung aktivierbar ist.
3. Waffensystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Grenzwert größer

dem weiteren Grenzwert ist.

4. Waffensystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als MME-Sensor ein Sensor auf der folgenden Gruppe verwendet ist: AMR-, TMR, CMR-, EMR-, GMR-Sensor, ein Sensor auf Basis von magnetoinduktiven oder magnetorestriktiven Effekten oder ein Sensor auf Basis des Hall-Effekts.
5. Visiereinrichtung mit einer elektrischen ein- und ausschaltbaren Beleuchtungseinrichtung (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Visiereinrichtung (3) ein MME-Sensor (7) zum Messen magnetischer Feldstärken im Bereich der Visiereinrichtung (3) zugeordnet ist, wobei die elektrische Beleuchtungseinrichtung (10) mittels einer Steuerungselektronik (11) betätigbar ist, um beim Passieren eines definierten Grenzwertes der magnetischen Feldstärke ein Aufleuchten der Beleuchtung zu erwirken und beim Passieren eines weiteren definierten Grenzwertes ein Erlöschen der Beleuchtung zu erwirken.
6. Visiereinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Grenzwert größer dem weiteren Grenzwert ist.
7. Visiereinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Abweichung eines Ist-Wertes vom einem definierten Soll-Wert der Magnetfeldstärke eine Alarmeinrichtung (12) aktivierbar ist.
8. Visiereinrichtung, nach einem der vorangehenden Ansprüche 5-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als MME-Sensor ein Sensor auf der folgenden Gruppe verwendet ist: AMR-, TMR, CMR-, EMR-, GMR-Sensor, ein Sensor auf Basis von magnetoinduktiven oder magnetorestriktiven Effekten oder ein Sensor auf Basis des Hall-Effekts.
9. Verfahren für ein individuelles Waffensystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zum Einlernen der vom MME-Sensor (7) bei Stellungsänderungen des Sicherungselements (5) zu erfassenden Messwerte der magnetischen Feldstärke, umfassend die folgenden Schritte:

a) Versetzung der Steuerungselektronik 11 der Visiereinrichtung 1 in einen Lernmodus durch

1) Erzeugung eines starken Magnetfeldes am MME-Sensor, z.B. durch Annäherung eines externen Einlern-Magneten (9) an den MME-Sensor, (7) von insbesondere > 500 kA/m, bevorzugt > 200 kA/m, besonders bevorzugt > 80 kA/m. Passiert die vom MME-Sensor (7) erfasste Magnetfeldstärke einen vorgegebenen Grenzwert wird eine

Steuerungselektronik 11 der Visiereinrichtung 3 in einen Lernmodus versetzt. Anschließend Beseitigung des starken Magnetfeldes am MME-Sensor, z.B. durch Entfernung des externen Einlern-Magneten 9 aus dem Messbereich des MME-Sensors 7.

oder durch

2) eine aktivierte Modulationseinrichtung bei der die Magnetfeldstärke zeitlich moduliert wird. Dem MME-Sensor wird anhand der Art der Modulation übermittelt, auf welche Position das Sicherungselement gestellt wurde. Die Steuerungselektronik wird in den Lernmodus versetzt. Dann wird die Modulationseinrichtung wieder passiviert.

b) Messung und Speicherung der aktuellen Magnetfeldstärke am MME-Sensor 7, z.B. nach einer festgelegten Zeitverzögerung. Dies ergibt einen ersten Messwert für eine erste Stellung des Sicherungselements 5 der Feuerwaffe 2, z.B. die gesicherte Stellung.

c) Nach der Messung und Speicherung des ersten Messwertes durch die Steuerungselektronik 11 und ggf. nach Ablauf einer weiteren Zeitverzögerung werden das Sicherungselement 5 der Feuerwaffe 2 in eine zweite Stellung bewegt und der MME-Sensor 7, beispielsweise durch ein kurzzeitiges Erzeugen und Entfernen eines starken Magnetfeldes oder mittels der Modulationseinrichtung, in einen zweiten Lernmodus versetzt.

d) Messung und Speicherung der aktuellen Magnetfeldstärke am MME-Sensor 7, z.B. nach einer weiteren festgelegten Zeitverzögerung. Dies ergibt einen zweiten Messwert für eine zweite Stellung des Sicherungselements, z.B. die entscherte Stellung.

e) Anschließend, z.B. nach Ablauf einer weiteren festgelegten Zeitverzögerung verlässt der MME-Sensor 7 den Lernmodus.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei weiteren Stellungen des Sicherungselements (5) Messwerte ermittelt werden, insbesondere um eine unbeabsichtigte, über das Sichern/Entsichern hinausgehende Entfernungsänderung von Sicherungselement (5) zu MME-Sensor (7) zu erfassen.

11. Verfahren, nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als MME-Sensor ein Sensor auf der folgenden Gruppe verwendet wird: AMR-, TMR, CMR-, EMR-, GMR-Sensor, ein Sensor auf Basis von magnetoinduktiven oder magnetorestriktiven Effekten oder ein Sensor auf Basis des Hall-Effekts.

12. Verfahren zur berührungslosen Schaltung der Beleuchtungseinrichtung eines Waffensystems (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das nach Anspruch 9 eingelernt wurde, umfassend die folgenden Schritte:

a) beim Entsichern bewirkt eine Stellungsänderung des Sicherungselements (5) samt Permanentmagnet (6) eine Änderung der magnetischen Feldstärke,

b) bei Passieren eines definierten Grenzwertes der magnetischen Feldstärke, insbesondere $\geq 90\%$ des ersten Messwertes, wird die Beleuchtung der Beleuchtungseinrichtung (10) mittels einer Steuerungselektronik (11) angeschaltet,

c) beim Sichern bewirkt eine weitere Stellungsänderung des Sicherungselements (5) samt Permanentmagnet (6) eine erneute Änderung der magnetischen Feldstärke,

d) bei Passieren eines weiteren definierten Grenzwertes der magnetischen Feldstärke, insbesondere $\leq 110\%$ des zweiten Messwertes, wird die Beleuchtung der Beleuchtungseinrichtung (10) mittels der Steuerungselektronik (11) wieder ausgeschaltet.

13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Waffensystem nach Anspruch 1 bis 4 durch einen annäherbaren und entfernbaren externen Magneten ergänzt ist.

14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Waffensystem nach Anspruch 1 bis 4 durch eine Modulationseinrichtung ergänzt ist.

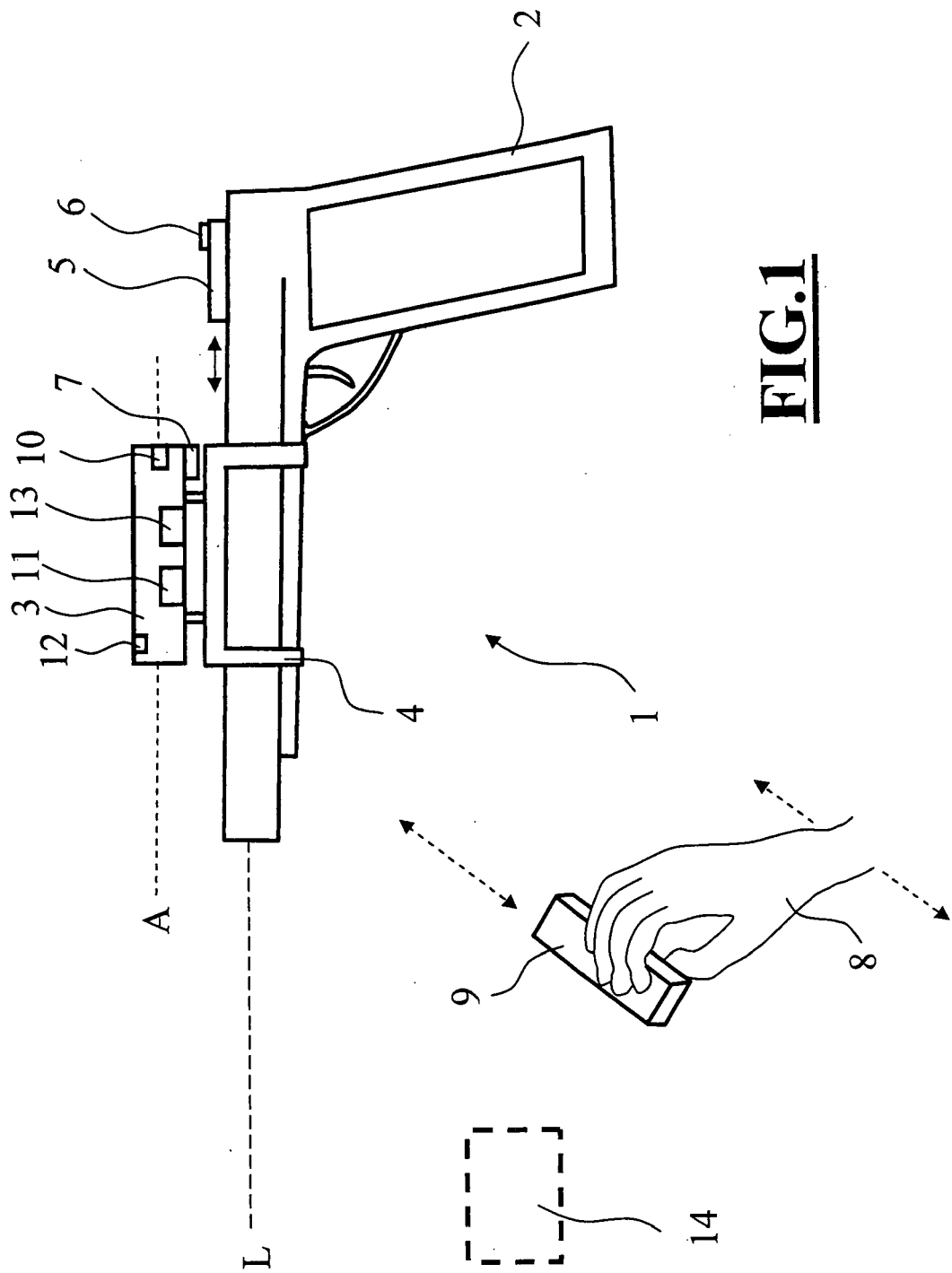
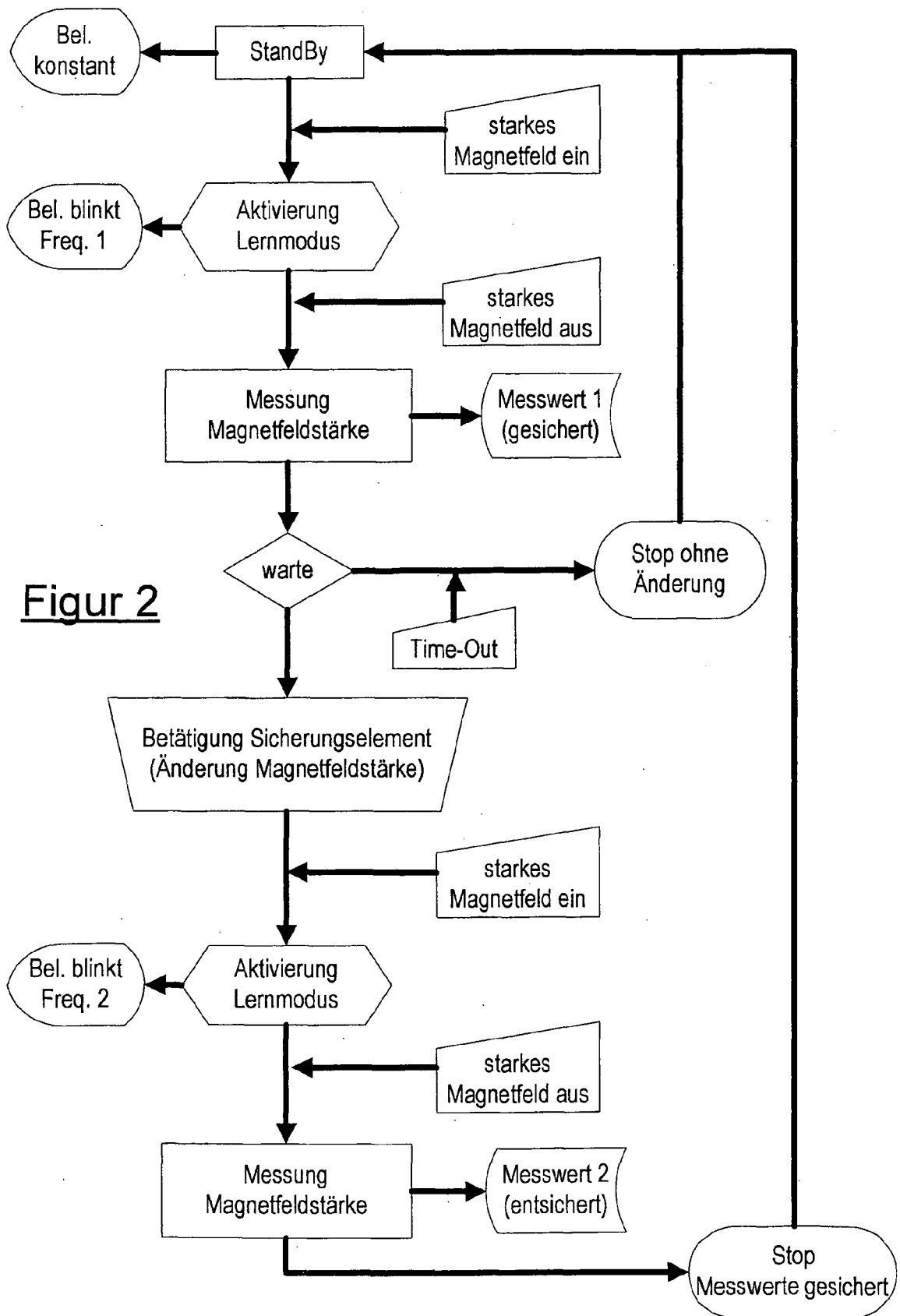
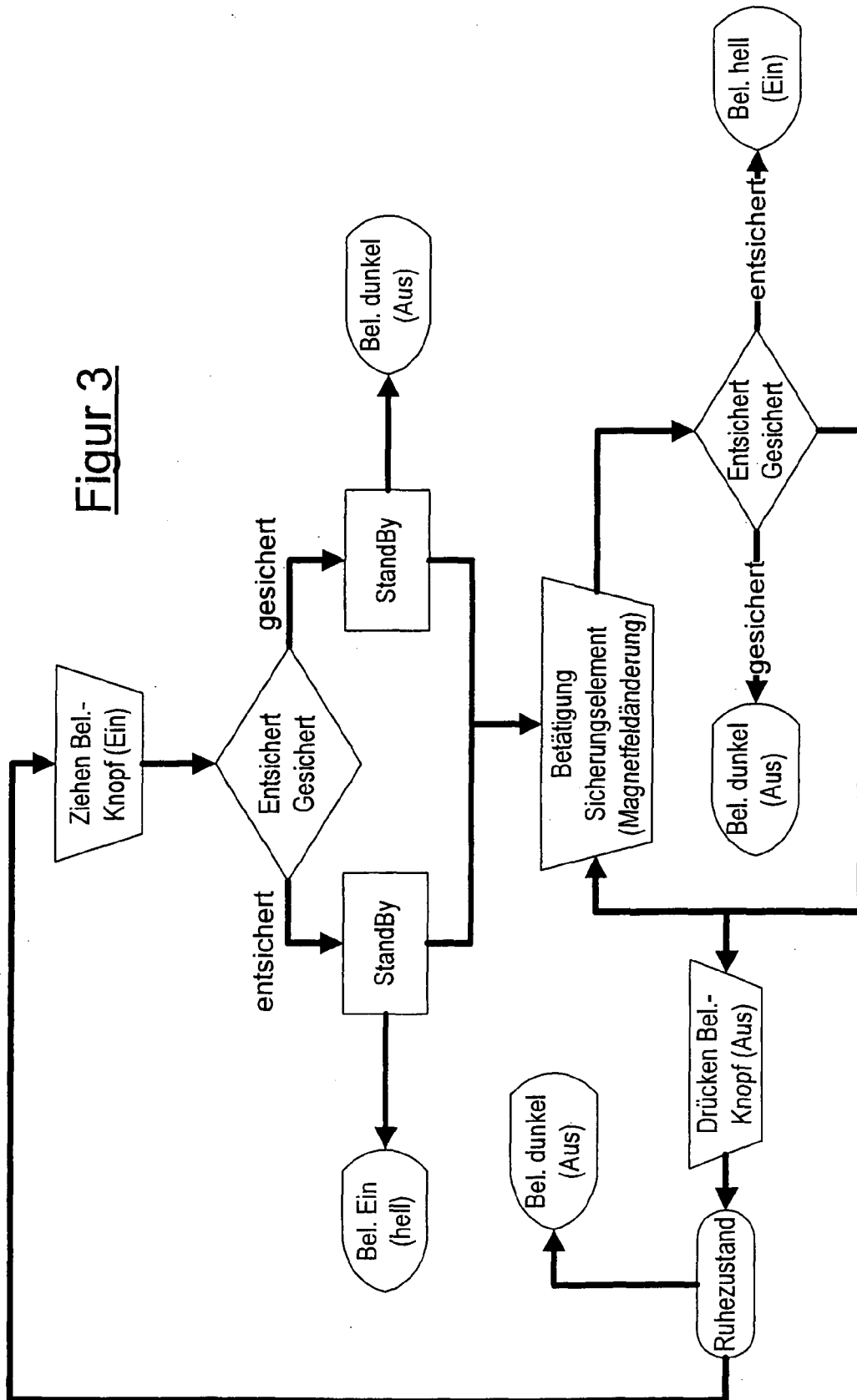


FIG. 1



Figur 3



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 19960420 A1 [0002]
- WO 2005022067A2 A [0002]
- US 5522167 A [0002]
- EP 1596152 A1 [0003]