

(19)



(11)

EP 4 288 743 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.01.2025 Patentblatt 2025/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F41G 3/22 (2006.01) **F41A 27/20** (2006.01)
F41G 5/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23711434.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F41G 5/24; F41A 27/20; F41G 3/22

(22) Anmeldetag: **13.03.2023**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2023/056349

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2023/174869 (21.09.2023 Gazette 2023/38)

(54) **VERFAHREN UND NOTRICHTSTEUEREINHEIT ZUM BETREIBEN EINES NOTRICHTSYSTEMS FÜR EINE GESCHÜTZVORRICHTUNG, GESCHÜTZVORRICHTUNG UND FAHRZEUG**

METHOD AND EMERGENCY AIMING CONTROL UNIT FOR OPERATING AN EMERGENCY AIMING SYSTEM FOR AN ARTILLERY APPARATUS, ARTILLERY APPARATUS AND VEHICLE

PROCÉDÉ ET UNITÉ DE COMMANDE DE VISÉE D'URGENCE POUR FAIRE FONCTIONNER UN SYSTÈME DE VISÉE D'URGENCE POUR UN APPAREIL D'ARTILLERIE, APPAREIL D'ARTILLERIE ET VÉHICULE

(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

(30) Priorität: **16.03.2022 DE 102022106062**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.2023 Patentblatt 2023/50

(73) Patentinhaber: **VINCORION Advanced Systems GmbH**
22880 Wedel (DE)

(72) Erfinder: **OTTO, Stephan**
22549 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Aurigium Leischner & Luthe**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Robert-Koch-Straße 2
82152 Planegg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 686 888 **US-A- 4 885 977**
US-A1- 2004 033 472

EP 4 288 743 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Verfahren und einer Notrichtsteuereinheit zum Betreiben eines Notrichtsystems für eine Geschützvorrichtung, einer Geschützvorrichtung und von einem Fahrzeug nach Gattung der unabhängigen Ansprüche aus. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Computerprogramm.

[0002] Ein Hauptantrieb von Geschütztürmen wird in militärischen Fahrzeugen elektrisch oder hydraulisch betrieben. Dabei wird die Waffe auf ein Sichtgerät nachgeführt und somit sichergestellt, dass der Feuerleitreechner den Aufsatz und Vorhaltwinkel so einstellt, dass das Ziel getroffen wird. Dabei bleibt das Sichtgerät stabilisiert auf dem Ziel ausgerichtet und die Hauptantriebe führen die Waffen entsprechend nach.

[0003] Das Dokument US 4 686 888 A offenbart ein Turmsystem für ein leichtes Militärfahrzeug.

[0004] Das Dokument US 2004/033472 A1 offenbart ein volloptisches Simulationsverfahren und -system für das Präzisionsschießen.

[0005] Das Dokument US 4 885 977 A offenbart ein stabilisiertes Sichtlinien-Zielsystem zur Verwendung mit Feuerleitsystemen.

[0006] Vor diesem Hintergrund werden mit dem hier vorgestellten Ansatz ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Notrichtsteuereinheit zum Betreiben eines Notrichtsystems für eine Geschützvorrichtung, eine verbesserte Geschützvorrichtung, ein verbessertes Fahrzeug sowie schließlich ein entsprechendes Computerprogramm gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt. Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im unabhängigen Anspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

[0007] Durch den hier vorgestellten Ansatz wird eine Möglichkeit vorgestellt, um eine Zeitdauer zum Ausrichten einer Geschützeinheit unter Verwendung eines Notrichtsystems zu verringern.

[0008] Es wird ein Verfahren zum Betreiben eines Notrichtsystems für eine Geschützvorrichtung mit zumindest einer Notrichtantriebseinheit und einer mit der Notrichtantriebseinheit verbundenen Geschützeinheit für ein Fahrzeug vorgestellt, wobei das Notrichtsystem zumindest bei einem Ausfall eines Hauptrichtsystems der Geschützvorrichtung betrieben wird. Das Verfahren umfasst dazu einen Schritt des Bereitstellens eines Aktivierungssignals an eine Schnittstelle zu einer Notrichtaktivierungseinheit, wobei das Aktivierungssignal ausgebildet ist, um das Notrichtsystem zu aktivieren. In einem Schritt des Einlesens wird ein Sollsignal über eine Schnittstelle zu einer Erfassungseinrichtung bzw. Feuerleitreechner eingelesen, um aus dem Sollsignal ein Ausrichtsignal zu generieren, wobei das Ausrichtsignal der zumindest einen Notrichtantriebseinheit eine Sollposi-

tion für eine Bewegung der Geschützvorrichtung oder einer Waffe vorgibt. Auch umfasst das Verfahren einen Schritt des Ausgebens mindestens eines Ausrichtsignals zum Ausrichten der zumindest einen Notrichtantriebseinheit nach dem Schritt des Einlesens, um die Geschützeinheit zumindest während des Ausfalls des Hauptrichtsystems mit der durch das Ausrichtsignal repräsentierten Sollgeschwindigkeit und/oder dem Sollmoment auszurichten. Außerdem kann das Verfahren einen Schritt des Ausgebens mindestens eines Freigabesignals zur Freigabe eines Schusses nach dem Schritt des Einlesens umfassen, um eine Schussabgabe auf das Ziel sicher zu ermöglichen.

[0009] Die Geschützvorrichtung kann beispielsweise für militärische Fahrzeuge, beispielsweise Panzer, eingesetzt werden. Das Notrichtsystem kann beispielsweise automatisiert durchgeführt werden, sodass beispielsweise ein Eingriff durch einen Nutzer keine Voraussetzung für eine Funktionalität des Notrichtsystems ist. Die Notrichtantriebseinheit kann beispielsweise als ein Motor ausgeformt sein, der ausgebildet sein kann, um eine Geschützeinheit der Geschützvorrichtung zu bewegen. Die Erfassungseinrichtung kann beispielsweise als ein Sichtgerät ausgeformt sein, das ausgebildet sein kann, um beispielsweise ein Umfeld des Fahrzeugs zu erfassen. Die Richtposition kann beispielsweise eine Position sein, auf welche die Geschützeinheit zielen soll. Vorteilhafterweise kann durch den hier vorgestellten Ansatz ein erfasstes Ziel durchgehend unter Verwendung mindestens eines Sichtgeräts selbst dann im Blick behalten werden, wenn das Hauptrichtsystem ausfällt.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform kann das Verfahren einen Schritt des Empfangens eines Änderungssignals vor dem Schritt des Ausgebens umfassen, wobei das Änderungssignal eine Änderung der Richtposition durch einen Nutzer repräsentieren kann. Weiterhin kann im Schritt des Ausgebens das Änderungssignals an die Geschützeinheit ausgegeben werden, um die Geschützeinheit zumindest während des Ausfalls des Hauptrichtsystems auf die durch das Änderungssignal veränderte Richtposition auszurichten. Speziell kann dabei eine Ausrichtung der Geschützeinheit mit der durch das Ausrichtsignal repräsentierten Sollgeschwindigkeit und/oder dem Sollmoment unterdrückt werden, wenn eine von einem Nutzer getätigte Änderung der Richtposition erkannt wurde. Das Änderungssignal kann beispielsweise einen durch den Nutzer manuell erfolgten Eingriff repräsentieren. Vorteilhafterweise kann ein manueller Eingriff höher priorisiert werden als eine automatisch erfasste Richtposition.

[0011] Im Schritt des Bereitstellens des Aktivierungssignals kann die zumindest eine Notrichtelektronik ansprechend auf das Aktivieren des Notrichtsystems mit einem Versorgungsnetz elektrisch verbunden werden. Vorteilhafterweise kann dadurch ein Schaden durch beispielsweise einen nuklearen Impuls vermieden werden, der beispielsweise aktive Versorgungsnetze beschädigen kann.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform kann der Schritt des Bereitstellens des Freigabesignals ausgeführt werden, wenn sich das Fahrzeug im Stillstand befindet. Vorteilhafterweise wird ein Zielen und beispielsweise ein Stabilisieren der Geschützeinheit während eines Schusses verbessert. Die Geschützeinheit kann beispielsweise einen Turm und eine Waffe umfassen.

[0013] Im Schritt des Bereitstellens des Aktivierungssignals kann das Aktivierungssignal ansprechend auf einen Ausfall des Haupttrichtersystems repräsentierenden Ausfallsignal bereitgestellt werden.

[0014] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Notrichtsteuereinheit, die ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzuordnen bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0015] Hierzu kann die Notrichtsteuereinheit zumindest eine Recheneinheit zum Verarbeiten von Signalen oder Daten, zumindest eine Speichereinheit zum Speichern von Signalen oder Daten, zumindest eine Schnittstelle zu einem Sensor oder einem Aktor zum Einlesen von Sensorsignalen von dem Sensor oder zum Ausgeben von Daten- oder Steuersignalen an den Aktor und/oder zumindest eine Kommunikationsschnittstelle zum Einlesen oder Ausgeben von Daten aufweisen, die in ein Kommunikationsprotokoll eingebettet sind. Die Recheneinheit kann beispielsweise ein Signalprozessor, ein Mikrocontroller oder dergleichen sein, wobei die Speichereinheit ein Flash-Speicher, ein EEPROM oder eine magnetische Speichereinheit sein kann. Die Kommunikationsschnittstelle kann ausgebildet sein, um Daten drahtlos und/oder leitungsgebunden einzulesen oder auszugeben, wobei eine Kommunikationsschnittstelle, die leitungsgebundene Daten einlesen oder ausgeben kann, diese Daten beispielsweise elektrisch oder optisch aus einer entsprechenden Datenübertragungsleitung einlesen oder in eine entsprechende Datenübertragungsleitung ausgeben kann.

[0016] Unter einer Notrichtsteuereinheit kann vorliegend ein elektrisches Gerät verstanden werden, das Sensorsignale verarbeitet und in Abhängigkeit davon Steuer- und/oder Datensignale ausgibt. Die Vorrichtung kann eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen der Vorrichtung beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

[0017] Weiterhin wird eine Geschützvorrichtung für ein

Fahrzeug vorgestellt, wobei die Geschützvorrichtung eine Geschützeinheit, zumindest eine mit der Geschützeinheit verbundene Notrichtantriebseinheit und eine Notrichtsteuereinheit in einer zuvor genannten Variante zum Ansteuern der Notrichtantriebseinheit und der Geschützeinheit vorgestellt.

[0018] Die Geschützvorrichtung kann beispielsweise im Kriegsfall eingesetzt werden. Die Geschützeinheit kann beispielsweise eine Waffe und/oder einen Geschützturm aufweisen, wobei die Waffe beweglich auf dem Turm bzw. Geschützturm angeordnet ist. Die Notrichtantriebseinheit kann beispielsweise mindestens einen Motor aufweisen, der ausgebildet ist, um die Waffe bzw. den Geschützturm zu bewegen.

[0019] Ferner wird Fahrzeug mit einer Geschützvorrichtung vorgestellt, wie sie hier vorgestellt wurde.

[0020] Das Fahrzeug kann beispielsweise als ein militärisches Fahrzeug, beispielsweise als ein Panzer ausgeformt sein.

[0021] Ausführungsbeispiele des hier vorgestellten Ansatzes sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einer Geschützvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Notrichtsystems für eine Geschützvorrichtung für ein Fahrzeug;

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer Notrichtsteuereinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines Blockschaltbilds für eine Geschützvorrichtung für ein Fahrzeug.

[0022] In der nachfolgenden Beschreibung günstiger Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0023] Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine "und/oder"-Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so ist dies so zu lesen, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

[0024] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs 100 mit einer Geschützvorrichtung 105 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Fahrzeug 100 ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel als ein Panzer realisiert. Das Fahrzeug 100 weist dazu die Geschützvorrichtung 105 auf, die eine Geschützeinheit 110 sowie

zumindest eine mit der Geschützeinheit 110 verbundene Notrichtantriebseinheit 115 aufweist. Die Geschützvorrichtung 105 weist weiterhin eine Notrichtsteuereinheit 120 auf. Die Notrichtsteuereinheit 120 ist beispielsweise ausgebildet, um die Notrichtantriebseinheit 115 und damit die Geschützeinheit 110 anzusteuern. Die Notrichtsteuereinheit 120 ist dabei beispielsweise als ein Steuergerät realisiert, das ausgebildet ist, um ein Verfahren zum Betreiben eines Notrichtsystems für die Geschützvorrichtung 105 anzusteuern oder durchzuführen, wie es in einer der nachfolgenden Figuren näher erläutert wird. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel umfasst das Fahrzeug 100 außerdem mindestens eine auch als Sichtgerät bezeichnbare Erfassungseinrichtung 125 zum Erfassen eines Umfelds des Fahrzeugs 100.

[0025] Ein solches militärisches Fahrzeug 100 weist in der Regel ein Hauptrichtsystem auf sowie ein Notrichtsystem, welches dann greift, wenn das Hauptrichtsystem ausfällt. Dadurch wird erreicht, dass die Geschützvorrichtung 105 zu jeder Zeit einsatzbereit ist.

[0026] Der Hauptantrieb von Geschütztürmen, die hier als Geschützvorrichtung 105 bezeichnet wird, wird in militärischen Fahrzeugen 100 elektrisch oder hydraulisch betrieben. Dabei wird die Waffe 130 auf ein Sichtgerät, das hier als Erfassungseinrichtung 125 bezeichnet ist, nachgeführt und somit sichergestellt, dass ein Feuerleitreechner den Aufsatz und Vorhaltwinkel derart einstellt, dass ein anvisiertes Ziel getroffen wird. Dabei bleibt die Erfassungseinrichtung 125 stabilisiert auf dem Ziel ausgerichtet und die Hauptantriebe führen die Waffe 130 und die Geschützeinheit 110 entsprechend nach. Kommt es beispielsweise zu einem Ausfall eines oder beider Hauptantriebe, verfügt die Geschützvorrichtung 105 über eine Notrichtantriebseinheit 115. Diese wird entweder mechanisch von Richtschützen über eine manuelle Notrichtsteuereinheit 135 aktiviert und bedient oder sie wird elektrisch angesteuert und über eine unabhängige Notrichtsteuereinheit aktiviert. Diese Notrichtantriebseinheit 115 soll unter allen Bedingungen funktionsbereit sein. Auch ein nuklearer Impuls soll nicht zu einer Zerstörung des Notrichtsystems führen.

[0027] Mit Einführung von unbemannten Türmen und ferngesteuerten Lafetten ist es jedoch nicht möglich, mechanische Notrichtantriebe in die Geschützvorrichtung 105 zu integrieren. Aus diesem Grund werden in modernen Systemen elektrische Notrichtantriebe verbaut. Diese sind üblicherweise zum Schutz vor einem nuklearen Impuls immer von einem Versorgungsnetz getrennt, wenn sie gerade nicht verwendet werden. Fällt der Hauptantrieb durch einen Fehlerfall oder durch einen nuklearen Impuls teilweise oder komplett aus, so kann mit dem Aktivieren der Notrichtantriebseinheit die Waffe noch immer gerichtet und Ziele bekämpft werden.

[0028] Daher wird durch den hier vorgestellten Ansatz eine Möglichkeit vorgestellt und beschrieben, um bei einem aktiven Notrichtantrieb die Waffe 130 und die Geschützeinheit 110 weiterhin auf die Erfassungseinrichtung 125 nachzuführen.

[0029] Genauer gesagt wird ein elektrisches Notrichtantriebssystem beschrieben, das einen Betriebszustand beherrscht, der es erlaubt, die Waffe 130 mit der Notrichtantriebseinheit 115 der Erfassungseinrichtung 125 nachzuführen. Hierzu verfügt die elektrische Notrichtantriebseinheit 115 über zwei Wege, auf welche sie aktiviert werden kann. Beide Wege führen erst bei Bedarf zu einer Versorgung einer Notrichtantriebseinheit, um einem Schaden durch einen nuklearen Impuls vorzubeugen. In einem ersten Weg wird die Elektronik über die manuelle Notrichtsteuereinheit 135 erst dann aktiviert, wenn der Richtschütze einen Schalter oder den Notrichtgriff der manuellen Notrichtsteuereinheit 135 betätigt. Der zweite Weg beschreibt, dass eine übergeordnete Notrichtsteuereinheit über einen weiteren Eingang ohne einen Bediener die Notrichtantriebseinheit einschalten kann.

[0030] Der erste Fall beschreibt den altbewährten Notrichtbetrieb, bei dem die Erfassungseinrichtung 125 der Waffe 130 folgt. Hierdurch verliert man jedoch die stabilisierte Sicht auf das Ziel. Im zweiten Fall jedoch ist es möglich, bei einem Ausfall der Hauptrichtantriebe und/oder Elektroniken weiterhin mit der Erfassungseinrichtung 125 auf dem Ziel zu bleiben. Hierzu wird die Notrichtelektronik durch die Notrichtsteuereinheit wie ein Hauptrichtsystem oder dem Feuerleitreechner 401 eingeschaltet. Anschließend wird eine Kommunikation aufgebaut und der Notrichtantriebseinheit 115 kann derart angesteuert werden, dass die Waffe 130 der Erfassungseinrichtung 125 folgt. Für den Richtschützen ändert sich nichts im Vergleich zur Bedienung der Geschützvorrichtung 105 mit vollfunktionsfähigen Richtantrieben. Er kann mit allen Sichtgeräten der Erfassungseinrichtung 125 auch in der Fahrt auflären und Ziele anvisieren. Zum Bekämpfen soll jetzt lediglich das Fahrzeug 100 kurz angehalten werden, weil die Notrichtantriebe nicht genügend Leistung für eine Stabilisierung der Waffe in der Fahrt haben. Ist das Fahrzeug 100 stehen geblieben, läuft die Waffe 130 mit Hilfe der Notrichtantriebseinheit auf die Erfassungseinrichtung 125 ein und es kann unmittelbar ein Schuss auf das Ziel erfolgen.

[0031] Da das Notrichten auch in der Fahrt aktiv ist, verkürzt sich die Zeit bis zum Einlaufen auf die Erfassungseinrichtung 125, weil schon während der Fahrt die Waffe 130 immer in Richtung Erfassungseinrichtung 125 gerichtet wird. Durch diesen Ansatz zur Einbindung eines elektrischen Notrichtantriebes ist es möglich, bei Ausfällen des Hauptrichtantriebes das Ziel durchgehend mit der Erfassungseinrichtung 125 im Blick zu behalten und die Standzeiten, die man zum Anrichten auf das Ziel mit Hilfe des Notrichtantriebes braucht, auf ein Minimum zu reduzieren. Sollte ein manueller Eingriff des Richtschützen notwendig sein, kann jederzeit mit Hilfe einer manuellen Notrichtsteuereinheit 135 das Nachführen auf die Erfassungseinrichtung 125 unterbunden werden. Hierdurch kann der Richtschütze in Zusammenarbeit mit dem Fahrer die Waffe 130 schon in grobe Ausrichtung bringen, bevor die Waffe 130 endgültig auf die Erfas-

sungseinrichtung 125 einläuft. Die Bedienung über den manuellen Notrichtsteuereinheit 135 hat somit immer höchste Priorität und stellt sicher, dass der Richtschütze auch in anderen Fehlerfällen immer auf eine sichere Notrichtfunktion zugreifen kann.

[0032] Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 200 zum Betreiben eines Notrichtsystems für eine Geschützvorrichtung 105 für ein Fahrzeug. Das Verfahren 200 ist beispielsweise in einem Fahrzeug 100 durchführbar, wie es in Fig. 1 beschrieben wurde. Das Notrichtsystem wird zumindest bei einem Ausfall eines Hauptrichtsystems der Geschützvorrichtung 105 betrieben, sodass die Geschützvorrichtung 105 jederzeit einsatzbereit ist. Das Notrichtsystem wird automatisiert von der Notrichtsteuereinheit 120 angesteuert, wie sie beispielsweise in Fig. 1 beschrieben wurde. Das Verfahren 200 umfasst einen Schritt 205 des Bereitstellens eines Aktivierungssignals an eine Schnittstelle zu einer Notrichtaktivierungseinheit, wobei das Aktivierungssignal ausgebildet ist, um das Notrichtsystem zu aktivieren. In einem Schritt 210 des Einlesens wird über eine Schnittstelle die Position der Erfassungseinrichtung 125 entsprechend eingelesen, um daraus ein Sollsignal zu berechnen. Das Sollsignal gibt dabei der zumindest einen Notrichtantriebseinheit eine oder mehrere in Bezug auf eine Bewegung der Geschützeinheit und/oder der Waffe Sollmomente oder Sollgeschwindigkeiten vor. Weiterhin umfasst das Verfahren 200 einen Schritt 215 des Ausgebens mindestens eines Ausrichtsignals oder Ansteuersignals zum Ausrichten der zumindest einen Notrichtantriebseinheit nach dem Schritt 210 des Einlesens, um die Geschützeinheit zumindest während des Ausfalls des Hauptrichtsystems auf die durch das Sollsignal repräsentierte Richtgeschwindigkeit oder mit dem Sollmoment zu bewegen.

[0033] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird das Aktivierungssignal im Schritt 205 des Bereitstellens ansprechend auf ein den Ausfall des Hauptrichtsystems repräsentierendes Ausfallsignal bereitgestellt. Weiterhin optional wird die Notrichtantriebseinheit im Schritt 205 des Bereitstellens mit einem Versorgungsnetz ansprechend auf das Aktivieren des Notrichtsystems elektrisch verbunden. Dadurch wird beispielsweise sichergestellt, dass die Geschützvorrichtung einsatzbereit bleibt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren 200 einen Schritt 220 des Einlesens eines Änderungssignals vor dem Schritt 215 des Ausgebens. Das Änderungssignal repräsentiert dabei eine Änderung des Sollsignals durch einen Nutzer, der beispielsweise den Notrichtgriff der manuellen Notrichtsteuereinheit des Fahrzeugs betätigt. Das bedeutet, dass die Änderung lediglich optional manuell initiiert wird.

[0034] Das Ausrichtsignal wird dabei unter Verwendung des Änderungssignals ausgegeben, um die Geschützeinheit zumindest während des Ausfalls des Hauptrichtsystems mit der durch das Änderungssignal veränderten Geschwindigkeit der Waffe auszurichten. Dabei weist ein solcher manueller Eingriff durch den

Nutzer eine höhere Priorität auf als die unter Verwendung des Sichtgeräts vorgegebenen Sollgeschwindigkeiten oder Sollmomente. Weiterhin umfasst das Verfahren 200 einen Schritt 225 des Bereitstellens eines Freigabesignals für eine Schussabgabe der Geschützeinheit, wenn die Waffe richtig ausgerichtet ist und das Fahrzeug sich nicht mehr bewegt.

[0035] Der hier vorgestellte Ansatz beschreibt in anderen Worten ausgedrückt ein Verfahren 200 zur Waffennachführung mit Hilfe von Notrichtantrieben mit der Freigabe zur Schussabgabe bei stehendem Fahrzeug.

[0036] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild einer Notrichtsteuereinheit 120 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Notrichtsteuereinheit 120 ist entspricht dabei beispielsweise der in Fig. 1 beschriebenen Notrichtsteuereinheit 120 und ist beispielsweise ausgebildet, um ein Verfahren zum Betreiben eines Notrichtsystems für eine Geschützvorrichtung für ein Fahrzeug anzusteuern, wie es beispielsweise in Fig. 2 beschrieben wurde. Die Notrichtsteuereinheit 120 weist dazu eine Bereitstellungseinheit 305, eine Einleseseinheit 310 sowie eine Ausgabereinheit 315 auf. Die Bereitstellungseinheit 305 ist dabei ausgebildet, um ein Aktivierungssignal 320 an eine Schnittstelle zu einer Notrichtaktivierungseinheit 325 zu bewirken, wobei das Aktivierungssignal 320 ausgebildet ist, um das Notrichtsystem zu aktivieren. Die Einleseseinheit 310 ist ausgebildet, um ein Sollsignal 330 über eine Schnittstelle zu einer Feuerleitreechner oder Stabilisierungsreechner 401 einzulesen, wobei das Sollsignal 330 dem zumindest einen Notrichtantriebseinheit eine Sollgeschwindigkeit oder ein Sollmoment für eine Änderung der Geschützeinheit und/oder der Waffe anzeigt. Die Ausgabereinheit 315 ist ausgebildet, um mindestens ein Ausrichtsignal 335 zum Ausrichten der zumindest einen Notrichtantriebseinheit 115 nach dem Einlesen des Sollsignals 330 auszugeben. Dadurch wird die Geschützeinheit zumindest während des Ausfalls des Hauptrichtsystems mit der durch das Ausrichtsignal 335 repräsentierte Sollgeschwindigkeit und/oder dem Sollmoment ausgerichtet.

[0037] Ferner ist anzumerken, dass die Notrichtsteuereinheit Bestandteil einer Stabilisierungseinheit bzw. eines Feuerleitrechners sein kann. Diese gibt dann beispielsweise der als Notrichtsteuereinheit Drehzahl bzw. Momenten-Sollwerte vor, die dazu führen, dass die Waffe 130 unter Berücksichtigung der Aufsatz- und Vorhaltewinkel dem Sichtgerät 125 folgt. Drückt der Richtschütze den Taster am Richtgriff kann jetzt der Schütze jederzeit diese Vorgaben unterbinden und selbst Geschwindigkeitsvorgaben an die Notrichtsteuereinheit vorgeben. Eine Stabilisierungseinheit bzw. Feuerleitreechner wird damit durch den Richtschützen übersteuert.

[0038] Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Blockschaltbilds für eine Geschützvorrichtung 105 für ein Fahrzeug 100. Das hier dargestellte Blockschaltbild zeigt gemäß diesem Ausführungsbeispiel einen schematischen Aufbau von Komponenten, die zum Durch-

führen und/oder Ansteuern eines Verfahrens zum Betreiben eines Notrichtsystems 400, wie es in Fig. 3 beschrieben wurde, verwendet werden. Die Geschützvorrichtung 105 weist beispielsweise einen Feuerleitrechner 401 auf, der ausgebildet ist, um die Sollsignale 415 der Erfassungseinrichtung 125 um ballistische Sollwerte ergänzt und diese neuen Sollsignale 330 einem Notrichtsteuereinheit zuzuführen. Die Notrichtsteuereinheit 120 beinhaltet einen Stabilisierungsrechner, der so ausgebildet die Geschützturmeinheit 110 und die Waffe 130 den Sollwerten 330 nachzuführen, indem er beispielsweise ein Hauptrichtsystem 402 unter Verwendung eines Steuerungssignals 403 steuert.

[0039] Hierbei berechnet der Feuerleitrechner 401 Aufsatz und Vorhalt und gibt übergeordnete Betriebsarten vor. Die Notrichtsteuereinheit 120, der als Stabilisierungsregelinheit arbeitet, führt dann die Ansteuerung unter Ausgabe des Aktivierungssignals 320, des Ausrichtsignals 335 und Berücksichtigung weitere Signale und Sensorwerte, beispielsweise das Ausfallsignal 455 oder das Sollsignal 330, durch. Die Notrichtsteuereinheit 120 weist dazu ein Notrichtsteuergerät 404 sowie eine Notrichtelektronikeinheit 325 auf, die die Ansteuerung der Notrichtmotoren 450 regelt und umsetzt.

[0040] Die Notrichtsteuereinheit 120 ist dabei ausgebildet, um die Notrichtantriebseinheit 115 unter Verwendung eines Aktivierungssignals 320 und einer Notrichtaktivierungseinheit 325 zu aktivieren. Weiterhin ist die Notrichtantriebseinheit 115 ausgebildet, um ein Ausrichtsignal 335 über eine Schnittstelle zur Notrichtsteuereinheit 120 ansprechend auf das Aktivierungssignal 320 einzulesen. Aus dem Sollsignal 330 berechnet die Notrichtsteuereinheit 120 für zumindest einen Notrichtantriebseinheit 115 ein Ausrichtsignal 335. Ansprechend darauf gibt die Notrichtsteuereinheit 120 mindestens ein Ausrichtsignal 335 zum Ausrichten der zumindest einen Notrichtantriebseinheit 115 aus, um die Geschützeinheit 110 zumindest während des Ausfalls des Hauptrichtsystems 402, das beispielsweise auch als ein Hauptrichtantrieb ausgeformt ist, mit der durch das Ausrichtsignal 335 repräsentierten Sollgeschwindigkeit und/oder dem Sollmoment auszurichten. Weiterhin kann über die manuelle Notrichtsteuereinheit 135 ein Änderungssignal 430 vom Richtschützen der Notrichteinheit 115 vorgegeben werden, welches das Ausrichtsignal 335 übersteuert. Das Änderungssignals 430 repräsentiert dabei beispielsweise eine manuelle Änderung der Richtposition durch einen Nutzer. Weiterhin ist die Notrichtsteuereinheit 120 ausgebildet, um zumindest ein Freigabesignal 340 an den Feuerleitrechner 401 bereitzustellen. Die Geschützeinheit 110 weist beispielsweise eine Waffe 130 und einen Turm 445, die von der Notrichtantriebseinheit 115 angesteuert werden. Die Notrichtantriebseinheit 115 umfasst beispielsweise mindestens einen Motor 450 der von der Notrichtelektronik 460 über Motoransteuersignale 435 angetrieben wird.

Bezugszeichenliste

[0041]

5	100	Fahrzeug
	105	Geschützvorrichtung
	110	Geschützeinheit/Turm
	115	Notrichtantriebseinheit
	120	Notrichtsteuereinheit
10	125	Erfassungseinrichtung
	130	Waffe
	135	manuelle Notrichtsteuereinheit
	200	Verfahren
15	205	Bereitstellen Aktivierungssignal
	210	Einlesen Sollsignal
	215	Ausgeben
	305	Bereitstellungseinheit
20	310	Einleseseinheit
	315	Ausgebeeinheit
	320	Aktivierungssignal
	325	Notrichtaktivierungseinheit
	330	Sollsignal
25	335	Ausrichtsignal
	340	Freigabesignal
	400	Notrichtsystems
	401	Feuerleitrechner
30	402	Hauptrichtsystems
	403	Steuerungssignals
	404	Notrichtsteuergerät
	415	Sollsignal
35	430	Änderungssignals
	435	Ansteuersignal
	445	Turm
	450	Notrichtmotoren
	455	Ausfallsignal
40	460	Notrichtelektronik

Patentansprüche

1. Verfahren (200) zum Betreiben eines Notrichtsystems (400) für eine Geschützvorrichtung (105) mit zumindest einer Notrichtantriebseinheit (115) und einer mit der Notrichtantriebseinheit (115) verbundenen Geschützeinheit (110) für ein Fahrzeug (100), wobei das Notrichtsystem (400) zumindest bei einem Ausfall eines Hauptrichtsystems (402) der Geschützvorrichtung (105) betrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren (200) die folgenden Schritte umfasst:
 - Bereitstellen (205) eines Aktivierungssignals (320) an eine Schnittstelle zu einer Notrichtelektronikeinheit (325), wobei das Aktivierungssignal (320) ausgebildet ist, um das Notricht-

- system (400) zu aktivieren, wobei das Aktivierungssignal (320) ansprechend auf ein den Ausfall des Hauptrichtsystems (402) repräsentierendes Ausfallsignal (455) bereitgestellt wird;
- Einlesen (210) eines Sollsignals (330) über eine Schnittstelle zu einem Feuerleitrechner (401), um aus dem Sollsignal (330) ein Ausrichtsignal (335) zu generieren, wobei das Ausrichtsignal (335) der zumindest einen Notrichtantriebseinheit (115) eine Sollgeschwindigkeit und/oder ein Sollmoment bezüglich einer Änderung der Geschützvorrichtung (105) vorgibt; und
 - Ausgeben (215) mindestens eines Ausrichtsignals (335) zum Ausrichten der zumindest einen Notrichtantriebseinheit (115) nach dem Schritt (210) des Einlesens, um die Geschützeinheit (110) zumindest während des Ausfalls des Hauptrichtsystems (402) mit der durch das Ausrichtsignal (335) repräsentierten Sollgeschwindigkeit und/oder dem Sollmoment auszurichten.
2. Verfahren (200) gemäß Anspruch 1, mit einem Schritt (220) des Einlesen eines Änderungssignals (430) vor dem Schritt (225) des Ausgebens, wobei das Änderungssignal (430) eine Änderung der Richtposition durch einen Nutzer repräsentiert, wobei das Änderungssignal eine Änderung des Sollsignals durch den Nutzer repräsentiert und wobei im Schritt (225) des Ausgebens das Änderungssignals an die Geschützeinheit (110) ausgegeben wird, um die Geschützeinheit (110) zumindest während des Ausfalls des Hauptrichtsystems (402) auf die durch das Änderungssignal (430) veränderte Richtposition auszurichten, insbesondere wobei eine Ausrichtung der Geschützeinheit (110) mit der durch das Ausrichtsignal (335) repräsentierten Sollgeschwindigkeit und/oder dem Sollmoment unterdrückt wird, wenn eine von einem Nutzer beabsichtigte Änderung der Richtposition erkannt wurde.
 3. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die zumindest eine Notrichtantriebseinheit (115) im Schritt (205) des Bereitstellens des Aktivierungssignals (320) mit einem Versorgungsnetz ansprechend auf das Aktivieren des Notrichtsystems (400) elektrisch verbunden wird.
 4. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (225) des Bereitstellens eines Freigabesignals (340) für eine Schussabgabe der Geschützeinheit nach dem Schritt (215) des Ausgebens.
 5. Verfahren (200) gemäß Anspruch 4, wobei der Schritt (225) des Bereitstellens des Freigabesignals (340) ausgeführt wird, wenn sich das Fahrzeug (100) im Stillstand befindet.
 6. Notrichtsteuereinheit (120), die eingerichtet ist, um die Schritte des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 in einer Bereitstellereinheit (305), einer Einleseereinheit (310) oder einer Ausgabereinheit (315) auszuführen und/oder anzusteuern.
 7. Computerprogramm, das dazu eingerichtet ist, die Schritte des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer Notrichtsteuereinheit (120) gemäß Anspruch 6 auszuführen und/oder anzusteuern.
 8. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 7 gespeichert ist.
 9. Geschützvorrichtung (105) für ein Fahrzeug (100), wobei die Geschützvorrichtung (105) die folgenden Merkmale aufweist:
 - eine Geschützeinheit (110);
 - zumindest eine mit der Geschützeinheit (110) verbundene Notrichtantriebseinheit (115); und
 - eine Notrichtsteuereinheit (120) gemäß Anspruch 6 zum Ansteuern der Notrichtantriebseinheit (115) und der Geschützeinheit (110).
 10. Fahrzeug (100) mit einer Geschützvorrichtung (105) gemäß Anspruch 9.

Claims

1. A method (200) of operating a back-up aiming system (400) for an artillery device (105) having at least one back-up aiming drive unit (115) and an artillery unit (110) for a vehicle (100) connected to the back-up aiming drive unit (115), the back-up aiming system (400) being operated at least in the event of a failure of a main aiming system (402) of the artillery device (105), **characterized in that** the method (200) comprises the steps of:
 - providing (205) an activation signal (320) to an interface to a back-up aiming electronics unit (325), wherein the activation signal (320) is configured to activate the back-up aiming system (400), wherein the activation signal (320) is provided in response to a failure signal (455) representing the failure of the main aiming system (402);
 - reading (210) a setpoint signal (330) via an interface to a fire control computer (401) to generate an alignment signal (335) from the setpoint signal (330), the alignment signal (335) providing the at least one back-up aiming drive unit (115) with a setpoint speed and/or a setpoint torque with respect to a change of the

- artillery device (105); and
 - outputting (215) at least one alignment signal (335) for aligning the at least one back-up aiming drive unit (115) after the step (210) of reading to align the artillery unit (110) with the setpoint speed and/or the setpoint torque represented by the alignment signal (335) at least during the failure of the main alignment system (402). 5
2. The method (200) according to claim 1, comprising a step (220) of reading a change signal (430) before the step (225) of outputting, wherein the change signal (430) represents a change of the aiming position by a user, wherein the change signal represents a change of the setpoint signal by the user, and wherein in the step (225) of outputting, the change signal (430) is output to the artillery unit (110) to align the artillery unit (110) with the aiming position changed by the change signal (430) at least during the failure of the main aiming system (402), in particular wherein alignment of the artillery unit (110) with the setpoint speed and/or the setpoint torque represented by the alignment signal (335) is suppressed if a change of the aiming position intended by a user has been detected. 10 20 25
3. Method (200) according to any one of the preceding claims, wherein the at least one back-up aiming drive unit (115) is electrically connected to a supply network in the step (205) of providing the activation signal (320) in response to activating the back-up aiming system (400). 30
4. Method (200) according to any one of the preceding claims, comprising a step (225) of providing a release signal (340) for firing the artillery unit after said step (215) of outputting. 35
5. Method (200) according to claim 4, wherein the step (225) of providing the release signal (340) is performed when the vehicle (100) is stationary. 40
6. Back-up aiming control unit (120), configured to execute and/or control the steps of the method according to any one of claims 1 to 5 in a providing unit (305), a reading unit (310) or an output unit (315). 45
7. Computer program configured to execute and/or control the steps of the method according to any one of claims 1 to 5 with a back-up aiming control unit (120) according to claim 6. 50
8. Machine-readable storage medium, on which the computer program according to claim 7 is stored. 55
9. Artillery device (105) for a vehicle (100), the artillery device (105) comprising:

- an artillery unit (110);
- at least one back-up aiming drive unit (115) connected to the artillery unit (110); and
- a back-up aiming control unit (120) according to claim 6 for controlling the back-up aiming drive unit (115) and the artillery unit (110).

10. Vehicle (100) comprising an artillery device (105) according to claim 9.

Revendications

1. Procédé (200) pour faire fonctionner un système de direction d'urgence (400) pour un dispositif d'artillerie (105) comprenant au moins une unité d'entraînement de direction d'urgence (115) et une unité d'artillerie (110) reliée à l'unité d'entraînement de direction d'urgence (115) pour un véhicule (100), le système de direction d'urgence (400) étant actionné au moins lors d'une défaillance d'un système de direction principal (402) du dispositif d'artillerie (105), **caractérisé en ce que** le procédé (200) comprend les étapes suivantes :

- fournir (205) un signal d'activation (320) à une interface avec une unité électronique de secours (325), le signal d'activation (320) étant adapté pour activer le système de direction d'urgence (400), le signal d'activation (320) étant fourni en réponse à un signal de défaillance (455) représentant la défaillance du système de direction principal (402);
- lire (210) un signal de consigne (330) par l'intermédiaire d'une interface avec un ordinateur de conduite de tir (401) pour générer un signal d'alignement (335) à partir du signal de consigne (330), le signal d'alignement (335) prescrivant à la au moins une unité d'entraînement de direction d'urgence (115) une vitesse de consigne et/ou un couple de consigne par rapport à une modification du dispositif d'artillerie (105); et
- émettre (215) au moins un signal d'alignement (335) pour aligner la au moins une unité d'entraînement de direction d'urgence (115) après l'étape (210) de lire, afin d'aligner l'unité d'artillerie (110) avec la vitesse cible et/ou le couple cible représentés par le signal d'alignement (335) au moins pendant la défaillance du système de direction principal (402).

2. Procédé (200) selon la revendication 1, comprenant une étape (220) de lecture d'un signal de changement (430) avant l'étape (225) de délivrance, dans lequel le signal de changement (430) représente un changement de la position de pointage par un utilisateur, dans lequel le signal de changement repré-

sente un changement du signal de consigne par l'utilisateur, et dans lequel, à l'étape (225) de délivrance, le signal de changement (430) est délivré à l'unité d'artillerie (110), pour aligner l'unité d'artillerie (110) sur la position de pointage modifiée par le signal de modification (430) au moins pendant la défaillance du système de pointage principal (402), en particulier dans lequel un alignement de l'unité d'artillerie (110) avec la vitesse de consigne et/ou le couple de consigne représentés par le signal de pointage (335) est supprimé lorsqu'une modification de la position de pointage voulue par un utilisateur a été détectée.

3. Procédé (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, à l'étape (205) de fourniture du signal d'activation (320), ladite au moins une unité d'entraînement de direction d'urgence (115) est connectée électriquement à un réseau d'alimentation en réponse à l'activation du système de direction d'urgence (400). 15
4. Procédé (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une étape (225) de fourniture d'un signal de libération (340) d'un tir de l'unité de tir après l'étape (215) d'émettre. 20
5. Procédé (200) selon la revendication 4, dans lequel l'étape (225) de fourniture du signal de libération (340) est réalisée lorsque le véhicule (100) est à l'arrêt. 25
6. Unité de commande de message d'urgence (120) agencée pour exécuter et/ou commander les étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans une unité de fourniture (305), une unité de lecture (310) ou une unité de sortie (315). 30
7. Programme d'ordinateur adapté pour exécuter et/ou commander les étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 avec une unité de commande de message d'urgence (120) selon la revendication 6. 35
8. Support de stockage lisible par machine sur lequel est stocké le programme informatique selon la revendication 7. 40
9. Dispositif d'artillerie (105) pour un véhicule (100), le dispositif d'artillerie (105) comprenant les caractéristiques suivantes : 45
 - une unité d'artillerie (110);
 - au moins une unité d'entraînement de direction d'urgence (115) reliée à l'unité d'artillerie (110); 50
 - et
 - une unité de commande de message d'urgence (120) selon la revendication 6 pour 55

commander l'unité d'entraînement de direction d'urgence (115) et l'unité d'artillerie (110).

10. Véhicule (100) comprenant un dispositif d'artillerie (105) selon la revendication 9.

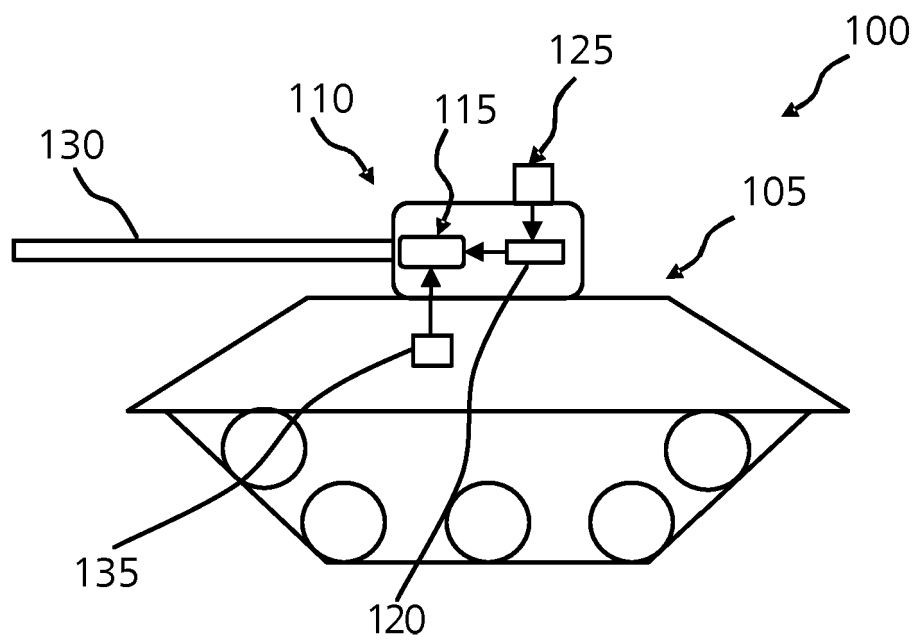


FIG 1

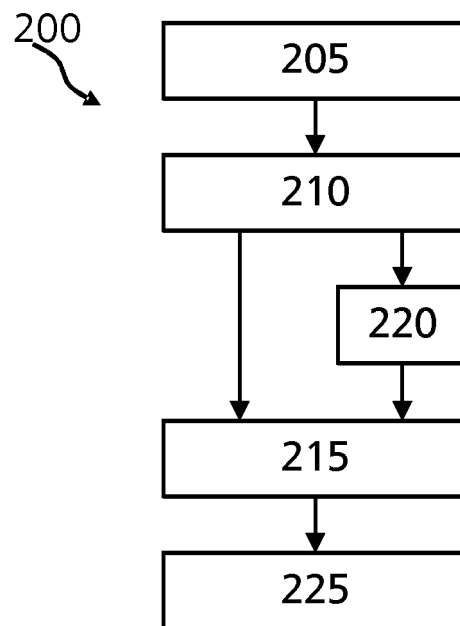


FIG 2

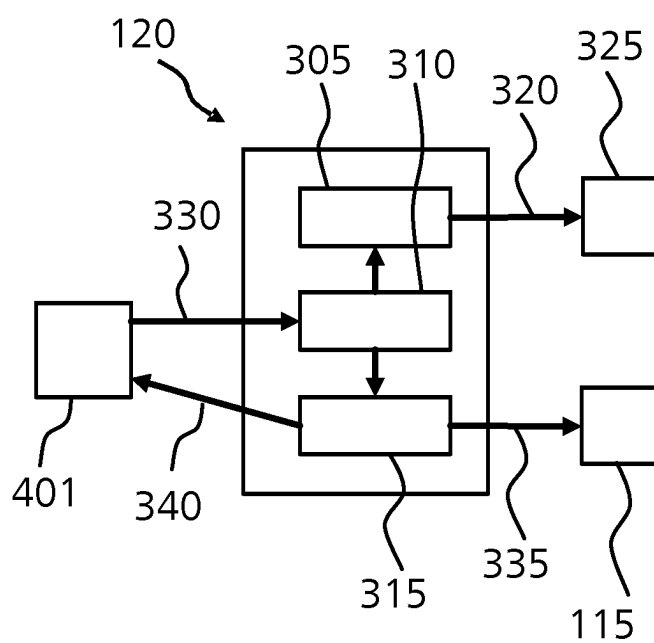


FIG 3

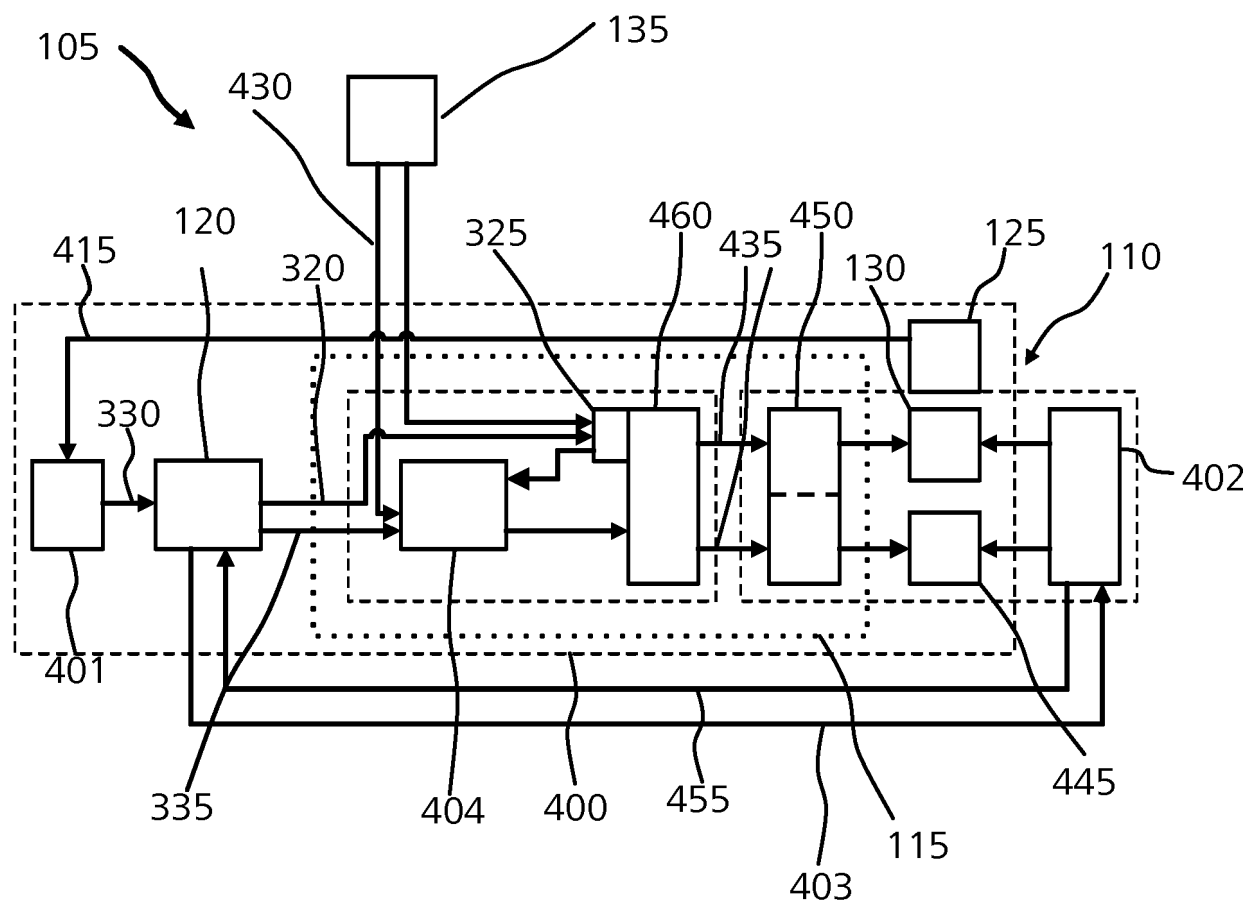


FIG 4

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

- US 4686888 A [0003]
- US 2004033472 A1 [0004]
- US 4885977 A [0005]