



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
F41H 7/00 (2006.01) **F41G 3/22** (2006.01)
F41H 13/00 (2006.01) **F41H 11/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20168500.5**

(22) Anmeldetag: **07.04.2020**

(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: **Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG**
80997 München (DE)

(72) Erfinder: **Bachmann, Jörg**
34127 Kassel (DE)

(74) Vertreter: **Feder Walter Ebert**
Partnerschaft von Patentanwälten mbB
Achenbachstrasse 59
40237 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **17.04.2019 DE 102019110205**

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES VERNETZTEN MILITÄRISCHEN VERBANDS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines vernetzten militärischen Verbands mit mindestens zwei mit Sensoren (14) ausgestatteten Einsatzfahrzeugen (1, 2), wobei von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug (1) auf Sensordaten mindestens ei-

nes Sensors (14) eines zweiten Einsatzfahrzeugs (2) zugegriffen und der mindestens einen Sensor (14) des zweiten Einsatzfahrzeugs (2) von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug (1) aus fernbedient wird.

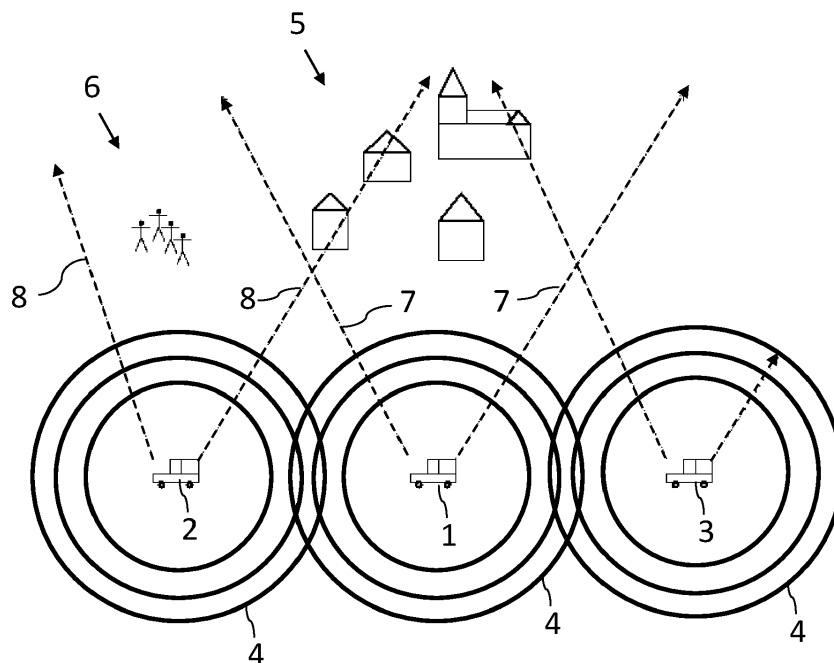


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines vernetzten militärischen Verbands mit mindestens zwei mit Sensoren ausgestatteten Einsatzfahrzeugen. Weitere Gegenstände der Erfindung sind ein militärisches Verbandkommunikationssystem zum Betrieb eines vernetzten militärischen Verbands mit mindestens zwei mit Sensoren ausgestatteten Einsatzfahrzeugen und ein militärisches mit Sensoren ausgestattetes Einsatzfahrzeug zum Betrieb in einem vernetzten militärischen Verband.

[0002] Militärischen Einsatzfahrzeugen, wie beispielsweise Kampfpanzen, Schützenpanzern und Spähfahrzeugen, kommen seit Langem eine wichtige taktische Bedeutung in unterschiedlichen Einsatzsituationen zu. Um die Umgebung vom Fahrzeuginneren aus wahrnehmen und überwachen zu können, sind militärische Einsatzfahrzeuge mit nach außen gerichteten Sensoren ausgestattet. Die Sensordaten werden zumindest dem Kommandanten des Fahrzeugs, welcher das militärische Kommando über das Fahrzeug und dessen Besatzung innehat, bereitgestellt.

[0003] Derartige Einsatzfahrzeuge operieren zumeist nicht eigenständig, sondern in einem militärischen Verband bestehend aus mehreren, auf kleinster Organisationsebene zumindest aus zwei Einsatzfahrzeugen. In militärischen Einsatzsituationen ist die Koordination und der Informationsaustausch zwischen den einzelnen Einsatzfahrzeugen eines militärischen Verbands zur optimalen Erfüllung eines Einsatzziels wichtig. Dies erfolgt zumeist über einen Sprech- oder Schreibfunk zwischen dem Kommandanten, welcher ein einzelnes Einsatzfahrzeug führt, und anderen Kommandanten sowie dem Kommandeur des Verbands, welcher den Verband führt und selbst Kommandant eines der Einsatzfahrzeuge sein kann. Diese Sprech- oder Schreibfunkverbindung ermöglicht einen direkten verbalen oder textuellen Informationsaustausch. Ebenfalls können die Koordination und der Informationsaustausch über eine digitale Lagekarte erfolgen, in welche Informationen, wie Typ, Position, Stärke und Uhrzeit der Sichtung, eines mittels der Sensoren aufgeklärten Elements durch die Kommandanten eingetragen werden können.

[0004] Eine derartige Koordination und Informationsaustausch zwischen Einsatzfahrzeugen eines militärischen Verbands hat sich aufgrund auftretender sprachlicher Unklarheiten sowie der starken Abstraktion der realen Situation auf der digitalen Lagekarte als schwierig erwiesen, da sie langwierig und wenig genau ist. So muss sich beispielsweise der Kommandeur die für eine Lageeinschätzung benötigten Details, welche beispielsweise nicht aus der digitalen Lagekarte hervorgehen, aufwendig per Sprech- oder Schreibfunk beschreiben lassen, wobei es zu Missverständnissen oder Fehlvorstellungen kommen kann. Alternativ kann sich der Kommandeur selbst zur Position des jeweiligen berichtenden Einsatzfahrzeugs begeben, um sich selbst vor Ort ein Bild der

Lage zu machen. Dies ist jedoch zeitaufwendig und erfordert zudem, dass der Kommandeur seine geschützte und/oder getarnte Position verlassen muss und sich hierbei Gefahren aussetzt.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, den Informationsaustausch zwischen Einsatzfahrzeugen eines militärischen Verbands zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch **gelöst**, dass von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug auf Sensordaten mindestens eines Sensors eines zweiten Einsatzfahrzeugs zugegriffen und der mindestens eine Sensor des zweiten Einsatzfahrzeugs von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug aus fernbedient wird. Ein Zugriff auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs und die Fernbedienung des mindestens einen Sensors, beispielsweise in dessen Ausrichtung, Fokus, Zoom, Bildausschnitt, Kontrast und/oder spektralen Detektionsbereich, ermöglicht es einem Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs, beispielsweise den Kommandanten, sich aktiv ein eigenes Bild von der Lage an der Position des zweiten Einsatzfahrzeugs zu machen. Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs wird nicht auf eine passive Beobachterrolle beschränkt, sondern kann in einem durch das Verfahren vernetzten System von Einsatzfahrzeugen auch selbst aktiv Sensoren, beispielsweise zur signalgeregelten Einstellung eines spektralen Detektionsbereichs oder zur Einstellung einer von Effektoren bestimmten mechanischen Ausrichtung, fernbedienen. Hierzu muss es das erste Einsatzfahrzeug nicht verlassen oder sich mit dem ersten Einsatzfahrzeug an die Position des zweiten Einsatzfahrzeugs begeben. Missverständnisse und Fehlvorstellungen können vermieden und eine schnelle und gefahrarme Lagereinschätzung ermöglicht werden. Der Zugriff auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs kann durch ein Steuersystem des ersten Einsatzfahrzeugs erfolgen.

[0007] Vorzugsweise kann ein paralleles Arbeiten der Besatzungsmitglieder des ersten und zweiten Einsatzfahrzeugs mit den Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs ermöglicht werden. Durch dieses parallele Arbeiten kann eine Lage schneller erfasst und eingeschätzt werden.

[0008] Bevorzugt kann ein querschnittlicher Austausch weiterer Fahrzeugdaten, wie beispielsweise Position, Ausrichtung, Treibstoffreserve, Munitionsbestand und Waffenstatus, zusammen mit der Übertragung der Sensordaten erfolgen.

[0009] In vorteilhafter Weise erfolgt der Zugriff auf die Sensordaten über eine, insbesondere von einer Sprechfunkverbindung und/oder Schreibfunkverbindung gesonderte Datenfunkverbindung. Bei dieser Datenfunkverbindung kann es sich um eine, insbesondere nicht öffentliche und/oder verschlüsselte, Echtzeit-W-Lan-Datenverbindung oder ein Ad-Hoc-Netzwerk handeln. Einfluss des Zugriffs auf die Sensordaten auf die Qualität und/oder Übertragungsrate einer Sprechfunkverbindung

und/oder Schreibfunkverbindung kann vermieden werden.

[0010] Vorzugsweise kann sich mindestens ein Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs auf die Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs aufschalten. Beim Aufschalten werden in die Sensordaten in Echtzeit an das erste Einsatzfahrzeug übertragen. Das Aufschalten kann ohne Freigabe durch die Besatzung des zweiten Einsatzfahrzeugs und/oder des Kommandeurs erfolgen. Innerhalb des Verbands kann eine Hierarchie vorgegeben werden, aus welcher hervorgeht, welche Besatzungsmitglieder welchen Einsatzfahrzeugs sich auf die Sensoren welcher anderen Einsatzfahrzeuge aufschalten können, ohne dass eine explizite Freigabe durch die Besatzung dieses Einsatzfahrzeugs und/oder des Kommandeurs erforderlich ist. So kann Beispiel vorgegeben werden, dass sich der Kommandeur des Verbands auf die Sensoren sämtliche zum Verband gehörenden Einsatzfahrzeuge aufschalten kann, während die anderen Kommandanten eine explizite Freigabe zum Aufschalten auf Sensoren eines anderen Einsatzfahrzeugs des Verbands benötigen.

[0011] In diesem Zusammenhang es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Besatzung des zweiten Einsatzfahrzeugs über ein derartiges Aufschalten und/oder dessen Anhalten informiert wird, beispielsweise durch ein akustisches und/oder optisches Signal.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung können Besatzungsmitglieder mehrere Einsatzfahrzeuge des Verbands gleichzeitig auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs zugreifen. Eine bessere Koordination zwischen den Einsatzfahrzeugen des Verbands kann auf diese Weise erfolgen.

[0013] Ferner können die Sensordaten aller Einsatzfahrzeuge zur Erstellung eines gemeinsamen Datensatzes im Verband synchronisiert werden. Statt direkt auf die Sensordaten eines einzelnen Einsatzfahrzeugs zuzugreifen, kann auf den gemeinsamen Datensatz zugegriffen werden, welcher ebenfalls die Sensordaten jedes einzelnen Einsatzfahrzeugs umfasst. Auf diese Weise kann indirekt auf die Sensordaten eines einzelnen Einsatzfahrzeugs zugegriffen werden. Ein Zugriff auf den Datensatz kann von außerhalb des Verbands erfolgen, wie beispielsweise von einer dem Verband übergeordneten Führungsebene zugehörigen Einrichtung aus, wie einem Hauptquartier. Das Synchronisieren der Sensordaten kann vorteilhafter Weise automatisiert erfolgen. Aufgeklärte Ziele und Elemente, wie beispielsweise feindliche Stellungen, feindliche Fahrzeuge, zivile Objekte und eigene Einheiten, können in ein Gesamtlagebild des Verbands übernommen werden. Der gemeinsame Datensatz kann dezentral in mehreren, insbesondere in allen, Einsatzfahrzeugen des Verbands gespeichert werden. Durch eine dezentrale Speicherung kann ein Einsatzfahrzeug durch Empfang des dezentral gespeicherten Datensatzes auch auf Sensordaten eines anderen Einsatzfahrzeugs zugreifen, zu welchem keine direkte Datenverbindung besteht oder herstellbar ist. Die dezen-

trale Speicherung kann den gemeinsamen Datensatz vor Verlust schützen, beispielsweise bei Beschädigung oder Vernichtung eines Einsatzfahrzeugs.

[0014] In vorteilhafter Weise werden mindestens einem Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs Sensordaten über vom ersten Einsatzfahrzeug nicht einsehbare Umgebungsbereiche zur Verfügung gestellt. Der Sichtbereich des ersten Einsatzfahrzeugs kann durch die Bereitstellung der Sensordaten erweitert werden. Der Besatzung des ersten Einsatzfahrzeugs kann ein Blick hinter Sichthindernisse, welche von der Position des ersten Einsatzfahrzeugs aus bestehen, ermöglicht werden.

[0015] In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Sensordaten über den nicht einsehbaren Umgebungsbereich zur Erkennung und/oder Identifizierung eines möglichen Ziels, zu dem keine ungestörte Sichtlinie vom ersten Einsatzfahrzeug aus besteht und/oder zur Entscheidung über den Waffeneinsatz gegen ein solches Ziel genutzt werden, insbesondere in einem Waffeneinsatzassistenten.

[0016] Weiter vorteilhaft ist es, wenn das zweite Einsatzfahrzeug nach Art eines Beobachters dem ersten Einsatzfahrzeug Sensordaten in Form von Zieldaten über ein für das erste Einsatzfahrzeug nicht sichtbare Ziel, wie beispielsweise die Position, Richtung und Geschwindigkeit eines Ziels, zur Verfügung stellt. Das nach Art eines Wirkfahrzeugs dienende erste Einsatzfahrzeug kann mit Hilfe dieser Zieldaten das Ziel verfolgen. Insbesondere kann eine Waffe des ersten Einsatzfahrzeugs ohne direkten Sichtkontakt auf das Ziel einlaufen, d.h. die Ausrichtung und Ausrichtungsänderungsrate der Waffe kann an die Bewegungen des Ziels angepasst werden. Bevorzugt erfolgt dieses Einlaufen mit Hilfe der Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs automatisiert mittels eines Wirkassistenten. Eine schnellere Zielbekämpfung kann erzielt werden, da die Waffe bereits auf das Ziel eingelaufen ist und dieses bekämpfen kann, sobald ein direkter, die Bekämpfung ermöglichender Sichtkontakt zwischen dem Ziel und dem ersten Einsatzfahrzeug besteht.

[0017] Vorzugsweise steuert mindestens ein Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs Effektoren, insbesondere ein Waffensystem, des zweiten Einsatzfahrzeugs. Die Effektoren können zur Ausrichtung der Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs dienen und/oder Teile anderer Systeme des zweiten Einsatzfahrzeugs sein, wie beispielsweise eines Waffensystems. Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs kann auf diese Weise auch andere Systeme als die des ersten Einsatzfahrzeugs ausrichten und/oder einsetzen. Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs kann beispielsweise das Waffensystem des zweiten Einsatzfahrzeugs statt des ersten Einsatzfahrzeugs zu Bekämpfung eines Ziels nutzen. Die Auswahlmöglichkeit eines optimalen Waffensystems zur Bekämpfung eines Ziels kann auf diese Weise gesteigert werden. Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahr-

zeugs kann auch die Waffensysteme beider Einsatzfahrzeuge gleichzeitig steuern, um eine aufeinander abgestimmte und/oder gleichzeitige Zielbekämpfung zu ermöglichen.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung steuert das mindestens eine Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs Effektoren mehrerer zweiter Einsatzfahrzeuge, insbesondere gleichzeitig. Eine Absprache zwischen einzelnen Bedienern der Effektoren für jedes Einsatzfahrzeug kann entfallen, da ein einziges Besatzungsmitglied die Effektoren der Einsatzfahrzeuge des gesamten Verbands oder eines Teils des Verbands steuern kann. Beispielsweise kann eine einzige Bedienung, zum Beispiel der Kommandeur, sämtliche Waffensysteme des Verbands steuern und aufeinander abgestimmt und/oder zeitgleich zum Einsatz bringen.

[0019] Weiter vorteilhaft ist es, wenn mittels der zugegriffenen Sensordaten ein geschwindigkeitsangepasster und/oder einsatzbedingungsangepasster Abstand zwischen den Einsatzfahrzeugen geregelt wird, insbesondere Geschwindigkeitsänderungen vorgegeben werden. Eine Regelung des Abstands mittels der zugegriffenen Sensordaten kann ein geringerer und/oder an die Fahrsituation, beispielsweise an auftretende und einen größeren Abstand erfordernde Steigungen, dynamisch anpassender Abstand erzielt werden. Bevorzugt erfolgt die Regelung des Abstands sowie der Geschwindigkeitsänderungen mittels eines Fahrassistenten. Die Fahrer der Einsatzfahrzeuge können entlastet werden. Insbesondere während einer Marschfahrt, bei welcher sich die Fahrzeuge in einer vorgegebenen Formation befinden, kann eine größere Geschwindigkeit des gesamten Verbands erzielt werden. Durch vorgegebene Geschwindigkeitsänderungen kann ein zusammenbleiben des Verbands sichergestellt werden.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens dient ein drittes Einsatzfahrzeug als Relaisystem zur Vernetzung zweier außerhalb einer Kommunikationsreichweite zur direkten Sensordatenübertragung liegender Einsatzfahrzeuge. Über das dritte Einsatzfahrzeug kann von dem ersten Einsatzfahrzeug auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs zugegriffen werden. Insbesondere bei einem gemeinsamen Datensatz können fehlende und oder komplementäre Daten weitergeleitet werden.

[0021] In bevorzugter Weise wird ein gegenseitiger Zugriff auf Sensordaten und/oder eine gegenseitige Steuerung der Effektoren zwischen den Einsatzfahrzeugen ermöglicht. Ein Zugriff innerhalb des gesamten Verbands wird auf diese Weise zusammen mit der Koordination erleichtert, indem auf eine strikte hierarchische Zugriffsstruktur verzichtet wird.

[0022] Bei einem militärischen Verbandkommunikationssystem der eingangs beschriebenen Art wird zur **Lösung** der vorstehend genannten Aufgabe vorgeschlagen, dass von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug auf Sensordaten mindestens eines Sensors eines zweiten Einsatzfahrzeugs zugreifbar und der mindestens ei-

ne Sensor des zweiten Einsatzfahrzeugs von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug aus fernbedienbar ist. Ein Zugriff auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs und die Fernbedienung des mindestens einen Sensors, beispielsweise in dessen Ausrichtung, Fokus, Kontrast und/oder spektralen Detektionsbereich, ermöglicht es dem Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs, insbesondere den Kommandanten, sich aktiv ein eigenes Bild von der Lage an der Position des zweiten Einsatzfahrzeugs zu machen, ohne das erste Einsatzfahrzeug verlassen zu müssen oder der sich mit dem ersten Einsatzfahrzeug an die Position des zweiten Einsatzfahrzeugs zu begeben. Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs wird nicht auf eine passive Beobachterrolle beschränkt. Missverständnisse und Fehlvorstellungen können vermieden und eine schnelle und für das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs gefahrarme Lagereinschätzung ermöglicht werden. Zum Zugriff auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs kann das erste Einsatzfahrzeug ein Steuersystem aufweisen.

[0023] In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das militärische Verbandkommunikationssystem in eine modulare Steuereinheit für Assistenzsysteme der Einsatzfahrzeuge eingegliedert ist. Jedes Einsatzfahrzeug kann eine eigene Steuereinheit für Assistenzsysteme aufweisen. Die Steuereinheit für Assistenzsysteme kann mehrere Assistenzsysteme steuern, wie beispielsweise einen Kommunikationsassistenten, Sensorassistenten, Wirkassistenten, Waffeneinsatzassistenten, Serviceassistenten und/oder Fahrassistenten, zur Steuerung und/oder Unterstützung der Besatzung bei der Bedienung von Systemen des Einsatzfahrzeugs, wie beispielsweise von Kommunikationssystemen, Sensoren, Waffensystemen, der Fahrzeugsteuerung und/oder dem Fahrzeugantrieb. Das Kommunikationssystem kann ein Kommunikationsmodul sowie eine Sende- und Empfangsanlage umfassen. Die Assistenzsysteme können als einzelne Module ausgebildet sein. Durch die Eingliederung in die modulare Steuereinheit für Assistenzsysteme kann das Verbandkommunikationssystem auf einfache Weise einen Zugriff auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs von dem ersten Einsatzfahrzeug aus ermöglichen. Die modulare Steuereinheit kann das Steuersystem oder ein Teil des Steuersystems des jeweiligen Einsatzfahrzeugs sein. Das Verbandkommunikationssystem kann die Steuereinheiten für Assistenzsysteme der Einsatzfahrzeuge hochperformant, d. h. mit Übertragungsraten von mindestens 900 Kbit/s, insbesondere mindestens 3,5 Mbit/s, vernetzen, um einen schnellen Datenzugriff und/oder Steuerung der Effektoren zu ermöglichen. Die Eingliederung kann in Form einer Programmapplikation der Steuereinheit für Assistenzsysteme, eines eigenen Programms und/oder eines physisch mit der Steuereinheit für Assistenzsysteme verbundenen Bauteils erfolgen.

[0024] Bevorzugt weist das militärische Verbandkommunikationssystem eine Verbindung mit einem Kommu-

nikationsassistenten der Steuereinheit für Assistenzsysteme auf. Der Kommunikationsassistent kann eine Außenkommunikation des Einsatzfahrzeugs ermöglichen, indem er ein fahrzeugeigenes Kommunikationssystem, wie ein Sprechfunk- und/oder Schreiffunksystem, steuert. Das Verbandkommunikationssystem kann über den Kommunikationsassistenten und das fahrzeugeigene Kommunikationssystem auf einfache Weise einen Zugriff auf die Sensordaten des Einsatzfahrzeugs ermöglichen.

[0025] Als weiter vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das militärische Verbandkommunikationssystem Verbandkommunikationsmodule für die Einsatzfahrzeuge zur Vernetzung der Einsatzfahrzeuge des militärischen Verbands untereinander aufweist. In jedes Einsatzfahrzeug des Verbands kann ein Verbandkommunikationsmodul integriert sein. Die Verbandkommunikationsmodule können sich zu einem Netzwerk zusammenschließen, um einen Zugriff aus Sensordaten und/oder die Steuerung von Effektoren eines oder mehrere Einsatzfahrzeuge zu ermöglichen. Gleichwohl ist auch die Integration mehrerer Verbandkommunikationsmodule in einem Einsatzfahrzeug zur Erzielung einer Redundanz und/oder zur Verwendung in Verbandkommunikationssystemen unterschiedlicher Verbände möglich. Die Verbandkommunikationsmodule können Programmanwendungen des militärischen Verbandkommunikationssystems zur Beeinflussung und Steuerung der Steuereinheit für Assistenzsysteme umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann das Verbandkommunikationsmodul eine, insbesondere von einer Sprechfunkverbindung und/oder Schreiffunkverbindung eines fahrzeugeigenen Kommunikationssystems gesonderte Datenfunkverbindung mit Verbandkommunikationsmodulen anderer Einsatzfahrzeuge herstellen. Das Verbandkommunikationsmodul kann ein eigenständiges Sende- und Empfängermodul sein.

[0026] In einer Weiterbildung der Erfindung sind die Verbandkommunikationsmodule von den Steuereinheiten für Assistenzsysteme getrennte Bauteile. Die Verwendung von Verbandkommunikationsmodulen ermöglicht eine leichte Anpassung an zukünftige, sich ändernde Bedürfnisse. Eine einfache Erweiterung bestehender Systeme der Einsatzfahrzeuge lässt sich auf einfache Weise erzielen.

[0027] Ferner können die Verbandkommunikationsmodule zur verschlüsselten Kommunikation je ein Kryptomodul aufweisen. Die Kryptomodule können Daten vor der Übertragung verschlüsseln und nach dem Empfang entschlüsseln. Das Kryptomodul kann integraler Bestandteil des Verbandkommunikationsmoduls oder als Teil der Steuereinheit für Assistenzsysteme mit dem Verbandkommunikationsmodul, insbesondere über die Steuereinheit für Assistenzsysteme, verbunden sein. Ein Kryptomodul als Teil des Verbandkommunikationsmoduls kann eine von der übrigen Verschlüsselung im Einsatzfahrzeug gesonderte Verschlüsselung der Übertragung innerhalb des Verbandkommunikationssystems er-

möglichen. Die Sicherheit kann erhöht werden. Ein Kryptomodul als Teil des Verbandkommunikationsmoduls kann auf einfache Weise eine spätere Anpassung an geänderte Bedürfnisse und/oder Verschlüsselungen ermöglichen.

[0028] In diesem Zusammenhang kann es vorteilhaft sein, wenn die Kryptomodule austauschbare Baueinheiten sind. Als austauschbare Baueinheiten ausgebildete Kryptomodule können einen einfachen und schnellen Austausch ermöglichen, beispielsweise zum Ersetzen beschädigter Kryptomodule oder zur Anpassung an geänderte Verschlüsselungen. Bei einem Kryptomodul als Teil des Verbandkommunikationsmoduls kann durch die Ausgestaltung als austauschbare Baueinheiten ein materialsparender Austausch erfolgen, ohne dass das gesamte Verbandkommunikationsmodul mit ausgetauscht werden muss.

[0029] Bei einem militärischen mit Sensoren ausgestatteten Einsatzfahrzeug zum Betrieb in einem vernetzten militärischen Verband der eingangs beschriebenen Art wird zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe vorgeschlagen, dass es mit einem militärischen Verbandkommunikationssystem der vorstehend beschriebenen Art ausgestattet ist.

[0030] Die in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen militärischen Verbandkommunikationssystem beschriebenen Merkmale können einzeln oder in Kombination auch bei dem Einsatzfahrzeug zur Anwendung kommen. Es ergeben sich die gleichen Vorteile, welche bereits beschreiben wurden.

[0031] In vorteilhafter Weise sind die Sensoren CCTV-Anlagen, Wärmebildkameras, Laserdetektoren, Entfernungsmesser, Detektoren für atomare, biologische und chemische Bedrohungen, Radardetektoren und/oder Restlichtverstärker. Mit Sensoren dieser Sensortypen oder Kombinationen solcher Sensortypen lassen sich auf einfache Weise Daten über die Umgebung des Einsatzfahrzeugs erfassen. Die erfassten Daten können, insbesondere bearbeitet, zur Beurteilung der Lage bereitgestellt werden. Über das Verbandkommunikationssystem können diese Daten und/oder der Zugriff auf die Sensoren anderen Teilen des Verbands zur Verfügung gestellt werden. Von Einsatzfahrzeugen des Verbands kann auf einfache Weise auf Sensortypen zugegriffen werden, mit welchen das zugreifende Einsatzfahrzeug selbst nicht ausgestattet ist.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Sensoren richtbar und/oder schwenkbar. Richtbare Sensoren können auf eine auf einen Bereich in der Umgebung des sie Tragenden Einsatzfahrzeugs ausgerichtet werden, beispielsweise auf ein Ziel. Bevorzugt können sich die Sensoren auf ein, beispielsweise von einem Bediener, dem Kommandanten oder dem Kommandeur, vorgegebenes Ziel automatisiert ausrichten, ohne dass die Richtbewegung von einem Bediener gesteuert wird. Jeder Sensor kann separat von den anderen Sensoren geschwenkt und/oder gerichtet werden. Das Schwenken der Sensoren kann um eine Achse, vor-

zugsweise um zwei im Wesentlichen rechtwinklig zueinanderstehende Achsen erfolgen. Das Schwenken des Sensors kann automatisiert erfolgen, beispielsweise um ein sich bewegendes Objekt zu verfolgen oder einen Umgebungsbereich nach Art eines Scanners zu überstreichen.

[0033] Weiter vorteilhaft ist es, wenn die Sensoren mit einer Steuereinheit für Assistenzsysteme des Einsatzfahrzeugs verbunden sind. Eine zentrale Steuerung der Sensoren kann erzielt werden. Die Steuereinheit für Assistenzsysteme kann für jeden Sensortyp und/oder Sensor einen eigenen Sensorassistenten aufweisen.

[0034] Weitere Einzelheiten und Vorteile eines erfindungsgemäßen Verfahrens, eines militärischen Verbandkommunikationssystems sowie eines militärischen Einsatzfahrzeugs sollen nachfolgend anhand der in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele der Erfindung exemplarisch erläutert werden. Darin zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Verfahrensablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 schematisch die Nutzung eines erfindungsgemäßen Verfahrens bei der Betrachtung eines Ziels mit Sensoren eines anderen Einsatzfahrzeugs,

Fig. 3 schematisch die Nutzung eines erfindungsgemäßen Verfahrens bei einem Einlaufen einer Waffe ohne direkten Sichtkontakt zu einem Ziel,

Fig. 4 schematisch die Nutzung eines erfindungsgemäßen Verfahrens bei einem Bekämpfen eines Ziels ohne direkten Sichtkontakt,

Fig. 5 schematisch die Nutzung eines erfindungsgemäßen Verfahrens bei einer Abstandsregelung in einem militärischen Verband und

Fig. 6 schematisch einen Aufbau und Integration eines erfindungsgemäßen Verbandkommunikationssystems in ein Einsatzfahrzeug.

[0035] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht einen verbesserten Informationsaustausch zwischen Einsatzfahrzeugen eines militärischen Verbands und kann auf diese Weise eine schnellere und zuverlässigere Lageeinschätzung ermöglichen.

[0036] In Fig. 1 ist ein exemplarisch der Ablauf einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens, wie es von einem erfindungsgemäßen Verbandkommunikationssystem durchgeführt wird, anhand eines Zugriffs von einem ersten Einsatzfahrzeug 1 auf Sensordaten eines zweiten Einsatzfahrzeugs 2 des Verbands 1, 2, 3 dargestellt, wie in Fig. 2 gezeigt. Nach dem Start des Verfahrens im Verfahrensschritt V1 wird im Verfahrensschritt V2 überprüft, ob eine Kommunikation mit an-

deren Einsatzfahrzeugen 2, 3 des Verbands möglich ist. Sollte eine derartige Kommunikation nicht herstellbar sein, so wird das Verfahren im Verfahrensschritt V12 beendet. Ist hingegen eine Kommunikation zwischen anderen Einsatzfahrzeugen 2, 3 des Verbands möglich, beispielsweise über eine Datenfunkverbindung, wird das Verfahren mit dem Verfahrensschritt V3 fortgeführt. In Fig. 2 ist das Bestehen einer derartigen direkten Kommunikationsverbindung zwischen Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 durch sich überschneidende, zum jeweiligen Einsatzfahrzeug konzentrisch angeordnete Kommunikationskreise 4 angedeutet.

[0037] Im Verfahrensschritt V3 überwacht ein Besatzungsmitglied des Einsatzfahrzeugs 1, beispielsweise der Kommandeur des Verbands in seinem Führungsfahrzeug, mit den Sensoren des ersten Einsatzfahrzeugs 1 einen Bereich mit einem ersten Ziel 5, beispielsweise eine Ortschaft. Der durch das erste Einsatzfahrzeug 1 überwachbare Bereich wird hierbei durch die Grenzen 7 des Sensorbereichs beschränkt, jenseits derer keine Detektion mit den Sensoren des ersten Einsatzfahrzeugs 1 möglich ist.

[0038] Zeitgleich überwacht ein Besatzungsmitglied des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 einen zweiten, innerhalb der Grenzen 8 des Sensorbereichs der Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 liegenden Bereich im Verfahrensschritt V4. Eine in diesem zweiten Bereich auftretendes Ziel 6, beispielsweise eine Gruppe feindlicher Kombattanten, wird von dem Besatzungsmitglied des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 erkannt.

[0039] Das Besatzungsmitglied des zweiten Einsatzfahrzeugs 2, bei welchem es sich beispielsweise um den Kommandanten des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 handelt, informiert im Verfahrensschritt V5 die Besatzung des ersten Einsatzfahrzeugs 1, insbesondere den Kommandeur des Verbands, über das Auftreten des Ziels 6.

[0040] Da das Ziel 6 außerhalb der Grenzen 8 des Sensorbereichs des ersten Einsatzfahrzeugs 1 liegt, kann es nicht direkt von den Sensoren des ersten Einsatzfahrzeugs 1 erfasst werden. Um dennoch eine schnelle Einschätzung der Lage zu ermöglichen, ohne dass das Besatzungsmitglied des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 eine nähere Beschreibung über Sprech- oder Schreiffunk an das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 liefern muss, werden die Sensordaten des Sensors des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 im Verfahrensschritt V6 an das erste Einsatzfahrzeug 1 weitergeleitet. Dem Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 werden Sensordaten über ein vom ersten Einsatzfahrzeug 1 aus nicht einsehbarer Bereich der Umgebung zur Verfügung gestellt. Ohne explizite Freigabe durch das Besatzungsmitglied des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 kann der Zugriff auf die Sensordaten durch ein Aufschalten des Besatzungsmitglieds des ersten Einsatzfahrzeugs 1 auf die Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 erfolgen. Im Verfahrensschritt V6 können die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 zugleich auch an ein oder mehrere weitere Einsatzfahrzeuge 3 des Verbands weiterge-

leitet werden. Ebenso kann beim Zugriff auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 ein gemeinsamer Datensatz des Verbands, welcher die Sensordaten sämtlicher Einsatzfahrzeuge des Verbands umfasst, aktualisiert und zwischen den einzelnen Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 synchronisiert werden.

[0041] Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ermöglicht neben dem Zugriff auf die Sensordaten zusätzlich auch ein Fernbedienen der Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 durch die Besatzung des ersten Einsatzfahrzeugs 1. Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 kann im Verfahrensschritt V7 wählen, ob eine solche Fernbedienung des Sensors des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 erfolgen soll oder nicht.

[0042] Soll keine Fernbedienung des Sensors durch das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 erfolgen, wird das Verfahren mit dem Verfahrensschritt V10 weitergeführt.

[0043] Entscheidet sich das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 hingegen in Verfahrensschritt V7 zur Übernahme der Steuerung der Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs 2, so werden die Sensoren im Verfahrensschritt V8 durch das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 fernbedient. Die Sensordaten werden von dem zweiten Einsatzfahrzeug 2 in Echtzeit an das erste Einsatzfahrzeug 1 übertragen. Bei der Fernbedienung können Aufnahmeparameter der Sensoren, wie beispielsweise Fokus, Kontrast und/oder spektralen Detektionsbereich, wie auch die Ausrichtung der Sensoren durch ein Steuern von Effektoren des Sensors verändert und einer Auswahl unter den zur Verfügung stehenden Sensortypen des zweiten Einsatzfahrzeugs vorgenommen werden. Zugleich kann es in einer Ausführungsform auch vorgesehen sein, dass das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 weitere Effektoren des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 in diesem Verfahrensschritt V8 oder einem sich anschließenden (nicht dargestellten) und ggf. eine Auswahl analog zum Verfahrensschritt V7 erfordernden Verfahrensschritt steuern kann.

[0044] Die Fernbedienung und insbesondere die Steuerung der Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 durch das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 wird solange beibehalten, bis sich das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs im Verfahrensschritt V9 dagegen entscheidet, die Sensoren weiterhin fern zu bedienen.

[0045] Im Verfahrensschritt V10 übernimmt das Besatzungsmitglied des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 wieder die Kontrolle über die Sensoren des zweiten Einsatzfahrzeugs 2. Die Sensordaten werden weiterhin an das erste Einsatzfahrzeug 1 übertragen.

[0046] Im Verfahrensschritt V11 wird der Zugriff auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 durch das Besatzungsmitglied des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 oder das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 beendet. Das Verfahren wird sodann mit dem

Verfahrensschritt V12 beendet.

[0047] Das oben beschriebene Verfahren ist in einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform derart ausgestaltet, dass vom ersten Einsatzfahrzeug 1 zugleich auf Sensordaten mehrerer Einsatzfahrzeuge 2, 3 zugegriffen werden kann. Sensoren und/oder Effektoren mehrerer Einsatzfahrzeuge 2, 3 lassen sich bei einer weiteren Ausführungsform zeitgleich durch das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 fernsteuern.

[0048] In Fig. 3 wird eine Situation gezeigt, in welcher ein erfindungsgemäßes Verfahren dazu eingesetzt wird, eine Waffe des ersten Einsatzfahrzeugs 1 ohne direkten Sichtkontakt auf ein bewegtes Ziel 6 einlaufen zu lassen, d. h. die Ausrichtung und Ausrichtungsänderungsrate der Waffe an die Bewegungen des Ziels 6 anzupassen. Das Ziel 6 wird für das Einsatzfahrzeug 1 durch ein Sichthindernis 9 verdeckt, sodass es nicht einsehbar ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann das Einsatzfahrzeug 1 auf die Sensoren des eine direkte Sichtlinie 10 zum Ziel 6 aufweisende Einsatzfahrzeugs 2 zugreifen, bei welchem es sich beispielsweise um ein unbewaffnetes Beobachtungsfahrzeug handelt. Die Besatzung des ersten Einsatzfahrzeugs 1 kann auf diese Weise die Position, Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des Ziel 6 ausmachen. Die Waffe des Einsatzfahrzeugs 1 kann das Ziel 6 anhand der Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 der Art kontinuierlich verfolgen, so dass eine Bekämpfung des Ziels 6 möglich ist, sobald sich eine Wirklinie 11 zwischen dem ersten Einsatzfahrzeug 1 und dem Ziel 6 ergibt, wie beispielsweise eine Häuserlücke zwischen den das Sichthindernis 9 bildenden Häusern. Da die Waffe des ersten Einsatzfahrzeugs 1 bereits auf das Ziel 6 eingelaufen ist, muss das Einlaufen nicht erst nach dem Auftreten einer freien Wirklinie 11 erfolgen, so dass die Zeit bis zur Bekämpfung des Ziels 6 vom Auftreten der Wirklinie 11 an optimiert wird. Im Feuerkampf kann auf diese Weise ein zeitlicher Vorsprung vor dem Ziel 6 erzielt werden.

[0049] Die Kommunikation zwischen dem ersten Einsatzfahrzeug 1 und dem zweiten Einsatzfahrzeug 2 kann indirekt über das Einsatzfahrzeug 3 nach Art eines Relaisystems erfolgen, insbesondere wenn die Einsatzfahrzeuge 1, 2 nicht direkt miteinander in Kommunikation stehen, wie durch die nicht überschneidenden Kommunikationskreise 4 der jeweiligen Einsatzfahrzeuge 1, 2 angedeutet.

[0050] Alternativ kann auch das Einsatzfahrzeug 3 ein erstes Einsatzfahrzeug sein, beispielsweise wenn es sich um das Führungsfahrzeug des Verbands handelt, welches sich unter dem Kommando des Kommandeurs des Verbands befindet. In diesem Fall greift das erste Einsatzfahrzeug 3 auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 mit einer direkten Sichtlinie 10 zum Ziel 6 zu, um das Ziel 6 zu identifizieren und zu verfolgen. Zeitgleich greift das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 3 auf die Sensordaten und auch die Effektoren des Einsatzfahrzeugs 1 zu, um diese, insbeson-

dere das Waffensystem des Einsatzfahrzeugs 1, zu steuern. Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 3 kann mit den Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs 2 die Waffe des Einsatzfahrzeugs 1 auf das Ziel 6 einlaufen lassen. Sobald eine freie Wirklinie 11 zwischen dem Einsatzfahrzeug 1 und dem Ziel 6 auftritt, kann das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 3 die Waffe des Einsatzfahrzeugs 1 zur Bekämpfung des Ziels 6 einsetzen. Ohne dass das erste Einsatzfahrzeug 3 eine freie Sichtlinie oder eine freie Wirklinie zum Ziel 6 aufweist, kann das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 3 auf diese Weise das Ziel 6 bekämpfen.

[0051] Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 3 ist hierbei nicht darauf beschränkt nur die Waffe eines Einsatzfahrzeugs 1 einzusetzen. Es kann zugleich auch auf die Waffen mehrerer zum Verband gehöriger Einsatzfahrzeuge zurückgreifen, was hier nicht dargestellt ist. Ebenso kann es neben der Waffe des Einsatzfahrzeugs 1 zusätzlich auch die Bewaffnung des ersten Einsatzfahrzeugs 3 einsetzen.

[0052] Fig. 4 zeigt eine zur Fig. 3 ähnliche Ausgangssituationen. Durch das Sichthindernis 9 hat das erste Einsatzfahrzeug 1 weder eine freie Sichtlinie noch eine freie Wirklinie 11 auf das Ziel 6. Die beiden zweiten Einsatzfahrzeuge 2, 3 des Verbands haben hingegen je eine freie Wirklinie 12 auf das Ziel 6. Über das Verbandkommunikationssystem kann das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 auf die Sensoren eines oder beider der zweiten Einsatzfahrzeuge 2, 3 des Verbands zugreifen. Das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 kann das Ziel 6 auf diese Weise identifizieren und verfolgen. Auch hier kann die Waffe des ersten Einsatzfahrzeugs 1 bereits ohne Sichtkontakt zum Ziel 6 auf dieses einlaufen. Abhängig von der Einsatzsituation und der Einschätzung durch das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 kann dieses auf die Effektoren der zweiten Einsatzfahrzeuge 2, 3 zugreifen, um beispielsweise bereits mit der jeweiligen Bewaffnung der zweiten Einsatzfahrzeuge 2, 3 das Ziel 6 zu bekämpfen. Hierbei kann das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 unter den Bewaffnungen der zweiten Einsatzfahrzeuge 2, 3 ein zur Bekämpfung des Ziels 6 optimales Waffensystem auswählen. Ebenso kann das Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs 1 abwarten, bis das Ziel 6 hinter dem Sichthindernis 9 hervortritt, um das Ziel 6 geballt mit den Bewaffnungen der Einsatzfahrzeuge 1, 2, 3 des Verbands zu bekämpfen.

[0053] In den Figuren 5a bis 5a ist eine Situation gezeigt, bei welcher mittels der zugegriffenen Sensordaten der Abstand A1 bis A3 zwischen den Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 geregelt wird. Das erste Einsatzfahrzeug 1 greift mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens auf die Abstandssensoren der drei zweiten Einsatzfahrzeuge 2, 3 zu und erhält somit Informationen über den Abstand A1 bis A3 zwischen den Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 des Verbands. Eine Verringerung der Geschwindigkeit des ersten Einsatzfahrzeugs 1 führt ausgehend von der in Fig.

5a dargestellten Marschfahrt mit gleichen Abständen A1 bis A3 zu einer Verringerung des Abstands A1 zwischen dem ersten Einsatzfahrzeug 1 und dem zweiten Einsatzfahrzeug 2, wie in Fig. 5b gezeigt. Eine solche Geschwindigkeitsänderung kann beispielsweise durch Änderungen des Terrains, wie unterschiedlich Bodenbeschaffenheit oder das Auftreten von Steigungen, verursacht werden. Durch den Zugriff auf die Sensordaten der zweiten Einsatzfahrzeuge 2, 3 und somit auf die Daten zu den Abständen A1 bis A3 kann im ersten Einsatzfahrzeug 1 ein bevorstehendes auffahren des Verbands erkannt werden. Mittels des Verbandkommunikationssystems werden zur Vermeidung eines Auffahrens den zweiten Einsatzfahrzeugen 2, 3 neue zu haltende Abstände A1 bis A3 vorgeben. Hierzu werden die Sensoren derart fernbedient, dass die in ihnen hinterlegten unteren Abstandsschwellwerte, bei deren Unterschreiten die Sensoren ein Abstands-Warnsignal an das Steuersystem und/oder die Besatzung des jeweiligen Einsatzfahrzeugs 2, 3 abgeben, auf die neuen zu haltenden Abstände A1 bis A3 gesetzt werden. Ebenso können die Abstände zwischen den Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 auch unmittelbar durch die Beeinflussung der Geschwindigkeiten der zweiten Einsatzfahrzeuge 2, 3 über das Verbandkommunikationssystem geregelt werden. Neben der Verhinderung eines Auffahrens der Einsatzfahrzeuge 1, 2, 3 des Verbands kann auf diese Weise auch ein übermäßig großer Abstand zwischen den einzelnen Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 des Verbands verhindert werden, wobei jedoch die oberen Abstandsschwellwerte, bei deren Überschreiten ein Abstands-Warnsignal abgegeben wird, fernbedient angepasst werden. Ein Zusammenbleiben des Verbands wird auf diese Weise auch bei sich ändernden Geschwindigkeiten sichergestellt.

[0054] Fig. 6 zeigt den schematischen Aufbau und Integration eines Verbandkommunikationssystems in ein Einsatzfahrzeug 2, wie es in militärischen Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Einsatz kommt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Verbandkommunikationssystem durch ein eigenständiges Verbandkommunikationsmodul 16 realisiert, wobei es gleichwohl auch als Softwarebestandteil der Fahrzeugsteuerung, beispielsweise als Programmapplikation einer Steuereinheit für Assistenzsysteme 13 oder eines Kommunikationsmoduls 13.1, ausgebildet sein kann.

[0055] Zentraler Bestandteil jeden Einsatzfahrzeugs 1, 2, 3 ist die Steuereinheit für Assistenzsysteme 13. Diese Steuereinheit für Assistenzsystemen 13 ist modular aufgebaut und umfasst mehrere als Software und/oder individuelle physische Module ausgebildete Assistenten 13.1 bis 13.6. Diese Assistenten 13.1 bis 13.6 unterstützen die Besatzung des Einsatzfahrzeugs 2 bei der Durchführung von unterschiedlichen Aufgaben beim Betrieb des Einsatzfahrzeugs 2, welche sich von Assistent zu Assistent unterscheiden können. Die Assistenten 13.1 bis 13.6 sind zudem in der Lage Aufgaben, unabhängig von der Besatzung des Einsatzfahrzeugs 2, auszuführen.

ren, um diesen in zeitsparender Weise Arbeit abzunehmen. Hierzu können die einzelnen Assistenten 13.1 bis 13.6 auch gegenseitig aufeinander zugreifen. Abhängig von der gestellten Aufgabe kann diese von einer sequenziellen Schaltung mehrerer Assistenten 13.1 bis 13.6 erfüllt werden. Die hier dargestellten Assistenten 13.1 bis 13.6 sind als exemplarisch zu verstehen, je nach Einsatzfahrzeug 1, 2, 3 kann eine unterschiedliche Kombination dieser Assistenten vorliegen. Nicht jede Steuereinheit für Assistenzsysteme 13 jedes Einsatzfahrzeugs 1, 2, 3 muss erforderlicher Weise sämtliche Assistenten 13.1 bis 13.6 aufweisen, kann dies gleichwohl tun.

[0056] Der Sensorassistent 13.2 ermöglicht eine Steuerung und Überwachung der mit der Steuereinheit für Assistenzsysteme 13 verbundenen Sensoren 14 des Einsatzfahrzeugs 2. In erster Linie überwacht und steuert der Sensorassistent 13.2 die Aufklärungseinrichtungen 14.1 des Einsatzfahrzeugs 2, wie beispielsweise, CCTV-Kameras, Wärmebildkameras, Radardetektoren, Restlichtverstärker und Laserdetektoren.

[0057] Ein Wirkassistent 13.3 unterstützt die Besatzung beim Einlaufen eines Waffensystems auf ein Ziel 6, insbesondere unter Rückgriff auf Sensordaten des eigenen Einsatzfahrzeugs 2 oder eines über das Verbandkommunikationssystem verbundenen anderen Einsatzfahrzeugs 1, 2, 3.

[0058] Der Waffeneinsatzassistent 13.4 erleichtert oder übernimmt die Bedienung eines oder mehrerer der zu den Effektoren 15 des Einsatzfahrzeugs 2 gehörenden Abwehrsysteme 15.1, wie beispielsweise Täuschkörper, Störsender und Reaktivpanzerung oder Wirkmitteln 15.2, wie beispielsweise die Hauptbewaffnung des Einsatzfahrzeugs 2, sekundäre Waffenstationen oder Nebelwurfanlagen. Über die Steuereinheit für Assistenzsysteme 13 ist der Waffeneinsatzassistent 13.4 hierzu mit den Effektoren 15 entsprechend verbunden.

[0059] Ein Serviceassistent 13.5 überwacht in die Fahrzeugdiagnoseeinrichtungen 14.2, bei welchen es sich insbesondere um fahrzeuggebundene Temperatursensoren, Schwingungsmessungssensoren und Viskositätssensoren für hydraulische Elemente des Einsatzfahrzeugs 2 handelt. Der Serviceassistent 13.5 verarbeitet die Daten der Fahrzeugdiagnoseeinrichtungen 14.2 und stellt der Besatzung Informationen über den Status und die Servicebedürftigkeit des Einsatzfahrzeugs 2 zur Verfügung.

[0060] Ein Fahrassistent 13.6 unterstützt in erster Linie den Fahrer des Einsatzfahrzeugs 2 während der Fahrt. Hierzu greift der Fahrzeugassistent 13.6 auf Umfeldsensoren 14.3 zurück, wie beispielsweise 360°-Laser, Abstandsmesssensoren und Stereokameras. Die Daten dieser Sensoren werden vom Fahrassistenten 13.6 verarbeitet. Anhand der verarbeiteten Daten kann der Fahrassistent 13.6 fahrsituationsabhängig zur Unterstützung des Fahrers auf die den Effektoren 15 zugeordnete Fahrzeugsteuerung 15.3 einwirken, wie beispielsweise auf Bremssysteme, Motorsteuerung und Lenksysteme und beispielsweise Geschwindigkeit, Abstand und Fahrt-

richtung des Einsatzfahrzeugs 2 ändern.

[0061] Ein wesentlicher Assistent der Steuereinheit für Assistenzsysteme 13 ist der Kommunikationsassistent 13.1. Der Kommunikationsassistent 13.1 unterstützt die Fahrzeugbesatzung eine der Außenkommunikation. Verbunden mit dem Kommunikationsassistenten 13.1 ist das Verbandkommunikationssystem, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel durch das Verbandkommunikationsmodul 16 realisiert ist. Das Verbandkommunikationsmodul 16 kann ein softwaretechnischer und/oder hardwaretechnischer Bestandteil des Kommunikationsassistenten 13.1 sein, was in Fig. 6 durch den beide Module 13.1, 16 umgebenden Kasten angedeutet ist. Gleichwohl kann das Verbandkommunikationsmodul 16 eine von der Steuereinheit für Assistenzsysteme 13 und damit auch vom Kommunikationsassistenten 13.1 getrennte bauliche Einheit bilden.

[0062] Die Steuereinheit für Assistenzsysteme 13 ist zur Ermöglichung der Aufgaben der jeweiligen Assistenten 13.1 bis 13.6 mit mehreren fahrzeuggebundenen Fahrzeugmodulen 17 verbunden. Bei diesen handelt es sich beispielsweise um ein Führungs- & Feuerleitsystem 17.1, welches in erster Linie mit dem Waffeneinsatzassistenten 13.4 und dem Wirkassistenten 13.3 zur Steuerung und Ausrichtung der Abwehrsysteme 15.1 und Wirkmittel 15.2 wechselseitig zusammenwirkt.

[0063] Ein weiteres Fahrzeugmodul 17 stellt das Kommunikationsmodul 17.2 des Einsatzfahrzeugs 2 dar. Dieses Kommunikationsmodul 17.2 dient in erster Linie der Herstellung einer Sprechfunk- und/oder Schreibfunkverbindung mit anderen Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 des Verbands sowie sonstigen Einheiten und Einrichtungen außerhalb des Einsatzfahrzeugs 2 nach Art eines Transceivers. Über das Kommunikationsmodul 17.2 ist der Kommunikationsassistent 13.1 mit einer Sende- und Empfangsanlage 18 verbunden, welche aus mehreren Antennensystemen und/oder Laserrichtfunksystemen bestehen kann.

[0064] Ein weiteres Fahrzeugmodul 17 ist ein Kryptomodul 17.3 zur Verschlüsselung und Entschlüsselung der Sprechfunk- und/oder Schreibfunkverbindungen. Über den Kommunikationsassistenten 13.1 kann dieses Kryptomodul 17.3, wie auch das Kommunikationsmodul 17.2 und die Sende- und Empfangsanlage 18, von dem Verbandkommunikationssystem zur Herstellung einer verschlüsselten Daten-Funkverbindung zwischen den Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 des Verbands genutzt werden.

[0065] In der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform weist das Verbandkommunikationsmodul 16 ein eigenständiges Kryptomodul 16.1 auf. Dieses unterscheidet sich baulich und hinsichtlich des Verschlüsselungsalgorithmus von dem Kryptomodul 17.3 des Einsatzfahrzeugs 2. Zur Erstellung der Daten-funkverbindung zwischen den Einsatzfahrzeugen 1, 2, 3 des Verbands wird auf diese Weise eine andere Verschlüsselung als bei der Sprech- und/oder Schreibfunkverbindung genutzt. Die Sicherheit der Datenübertragung auf diese Weise verbessert.

[0066] Um eine einfache Reparatur bei einer Beschädigung des Verbandkommunikationsmoduls 16 zu ermöglichen, ist das Verbandkombinationsmodul 16 getrennt von der Steuereinheit für Assistenzsysteme 13 austauschbar ausgebildet. Ebenso ist das Kryptomodul 16.1 als eigene Baueinheit des Verbandkommunikationsmoduls 16 austauschbar, ohne dass das gesamte Verbandkommunikationsmodul 16 aus dem Einsatzfahrzeug 2 ausgebaut werden muss. Durch die einfache Austauschbarkeit des Kryptonmoduls 16.1 kann die Verschlüsselung der Datenfunkverbindung durch Austausch des gesamten Kryptonmoduls 16.1 auf einfache Weise an neue Verschlüsselungsmethoden angepasst werden.

[0067] Durch das vorstehend beschriebene Verfahren zum Betrieb eines vernetzten militärischen Verbands mit mindestens zwei mit Sensoren ausgestatteten Einsatzfahrzeugen 1, 2, das militärische Verbandkommunikationssystem und das militärische Einsatzfahrzeug zum Betrieb in einem vernetzten militärischen Verband wird der Informationsaustausch zwischen Einsatzfahrzeugen 1, 2 des militärischen Verbands verbessert.

Bezugszeichen:

[0068]

- 1 Einsatzfahrzeug
- 2 Einsatzfahrzeug
- 3 Einsatzfahrzeug
- 4 Kommunikationskreis
- 5 Ziel
- 6 Ziel
- 7 Grenze des Sensorbereichs
- 8 Grenze des Sensorbereichs
- 9 Sichthindernis
- 10 Sichtlinie
- 11 Wirklinie
- 12 Wirklinie
- 13 Steuereinheit für Assistenzsysteme
- 13.1 Kommunikationsassistent
- 13.2 Sensorassistent
- 13.3 Wirkassistent
- 13.4 Waffeneinsatzassistent
- 13.5 Serviceassistent
- 13.6 Fahrassistent
- 14 Sensoren
- 14.1 Aufklärungseinrichtungen
- 14.2 Fahrzeugdiagnoseeinrichtungen
- 14.3 Umfeldsensoren
- 15 Effektoren
- 15.1 Abwehrsystem
- 15.2 Wirkmittel
- 15.3 Fahrzeugsteuerung
- 16 Verbandkommunikationsmodul
- 16.1 Kryptomodul
- 17 Fahrzeugmodule
- 17.1 Führungs- & Feuerleitsystem

- 17.2 Kommunikationsmodul
- 17.3 Kryptomodul
- 18 Sende- und Empfangsanlage

- 5 A1-A3 Abstand
- V1-V10 Verfahrensschritt

Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zum Betrieb eines vernetzten militärischen Verbands mit mindestens zwei mit Sensoren (14) ausgestatteten Einsatzfahrzeugen (1, 2, 3), **dadurch gekennzeichnet**,
- 15 **dass** von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug (1) auf Sensordaten mindestens eines Sensors (14) eines zweiten Einsatzfahrzeugs (2) zugegriffen und der mindestens eine Sensor (14) des zweiten Einsatzfahrzeugs (2) von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug (1) aus fernbedient wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Zugriff auf die Sensordaten über eine, insbesondere von einer Sprechfunkverbindung und/oder Schreibfunkverbindung gesonderte, Datenfunkverbindung erfolgt.
- 25 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sich mindestens ein Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs (1) auf die Sensoren (14) des zweiten Einsatzfahrzeugs (2) aufschalten kann.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** Besatzungsmitglieder mehrere Einsatzfahrzeuge (1, 2, 3) des Verbands gleichzeitig auf die Sensordaten des zweiten Einsatzfahrzeugs (2) zugreifen können.
- 35 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Sensordaten aller Einsatzfahrzeuge (1, 2, 3) zur Erstellung eines gemeinsamen Datensatzes im Verband synchronisiert werden.
- 40 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** mindestens einem Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs (1) Sensordaten über vom ersten Einsatzfahrzeug (1) nicht einsehbare Umgebungsbereiche zur Verfügung gestellt werden.
- 45 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** mindestens ein Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs (1) Effektoren (15), insbesondere ein Waffensystem (15.1, 15.2), des zweiten Einsatzfahrzeugs steuert.
- 50
- 55

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Besatzungsmitglied des ersten Einsatzfahrzeugs (1) Effektoren (15) mehrerer zweiter Einsatzfahrzeuge (2), insbesondere gleichzeitig, steuert. 5
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mittels der zugriffenen Sensordaten ein geschwindigkeitsangepasster und/oder einsatzbedingungsangepasster Abstand (A1, A2, A3) zwischen den Einsatzfahrzeugen (1, 2, 3) geregelt wird, insbesondere Geschwindigkeitsänderung vorgegeben werden. 10
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Einsatzfahrzeug (3) als Relaisystem zur Vernetzung zweier außerhalb einer Kommunikationsreichweite zur direkten Sensordatenübertragung liegender Einsatzfahrzeuge (1, 2) dient. 20
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gegenseitiger Zugriff auf Sensordaten und/oder eine gegenseitige Steuerung der Effektoren (15) zwischen den Einsatzfahrzeugen (1, 2, 3) ermöglicht wird. 25
12. Militärisches Verbandkommunikationssystem zum Betrieb eines vernetzten militärischen Verbands mit mindestens zwei mit Sensoren (14) ausgestatteten Einsatzfahrzeugen (1, 2, 3), **dadurch gekennzeichnet, dass** von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug (1) auf Sensordaten mindestens eines Sensors (14) eines zweiten Einsatzfahrzeugs (2) zugreifbar und der mindestens eine Sensor (14) des zweiten Einsatzfahrzeugs (2) von mindestens einem ersten Einsatzfahrzeug (1) aus fernbedienbar ist. 30 35
13. Militärisches Verbandkommunikationssystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es in eine modulare Steuereinheit für Assistenzsysteme (13) der Einsatzfahrzeuge (1, 2, 3) eingegliedert ist. 40 45
14. Militärisches Verbandkommunikationssystem nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** eine Verbindung mit einem Kommunikationsassistenten (13.1) der Steuereinheit für Assistenzsysteme (13). 50
15. Militärisches Verbandkommunikationssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **gekennzeichnet durch** Verbandkommunikationsmodule (16) für die Einsatzfahrzeuge (1, 2, 3) zur Vernetzung der Einsatzfahrzeuge (1, 2, 3) des militärischen Verbands untereinander. 55
- Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbandkommunikationsmodule (16) von den Steuereinheiten für Assistenzsysteme (13) getrennte Bauteile sind.
17. Militärisches Verbandkommunikationssystem nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbandkommunikationsmodule (16) zur verschlüsselten Kommunikation je ein Kryptomodul (16.1) aufweisen.
18. Militärisches Verbandkommunikationssystem nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kryptomodule (16.1) austauschbare Baueinheiten sind.
19. Militärisches mit Sensoren ausgestattetes Einsatzfahrzeug (1, 2, 3) zum Betrieb in einem vernetzten militärischen Verband, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit einem militärischen Verbandkommunikationssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 18 ausgestattet ist.
20. Militärisches Einsatzfahrzeug (1, 2, 3) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (14) CCTV-Anlagen, Wärmebildkameras, Laserdetektoren, Entfernungsmesser, Detektoren für atomare, biologische und chemische Bedrohungen, Radardetektoren und/oder Restlichtverstärker sind.
21. Militärisches Einsatzfahrzeug nach einem der Ansprüche 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (14) richtbar und/oder schwenkbar sind.
22. Militärisches Einsatzfahrzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (14) mit einer Steuereinheit für Assistenzsysteme (13) des Einsatzfahrzeugs (1, 2, 3) verbunden sind.

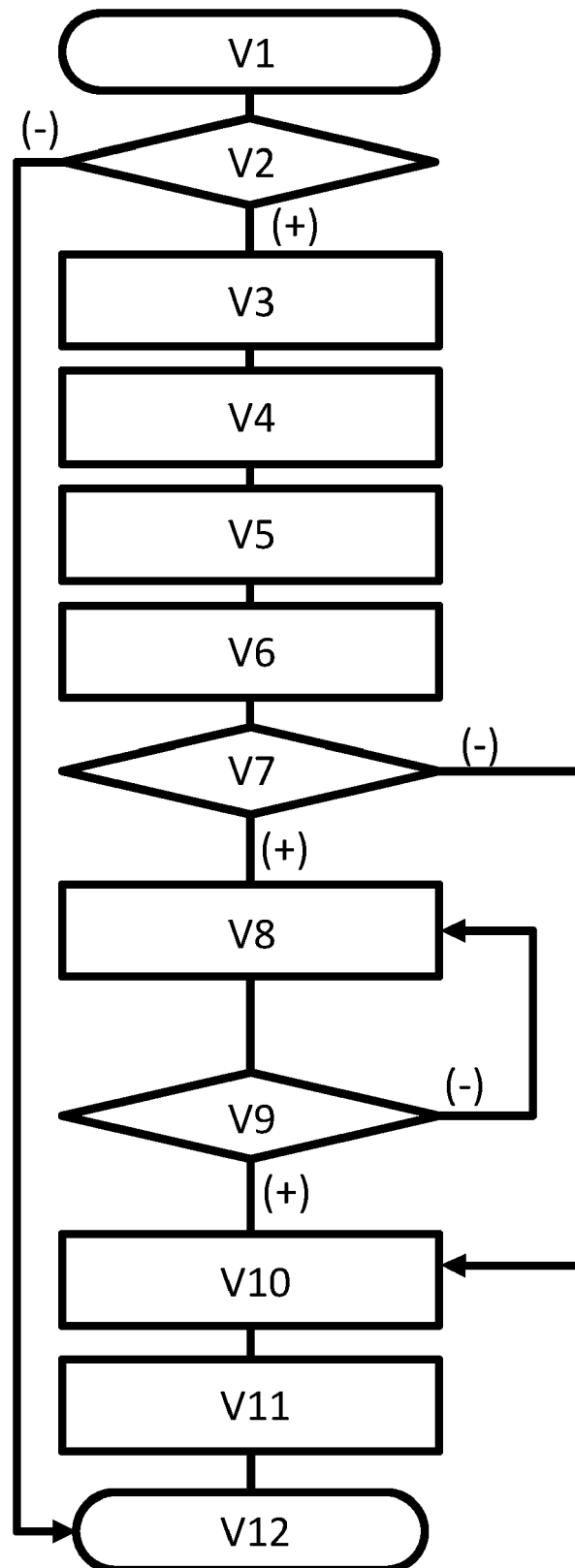


Fig. 1

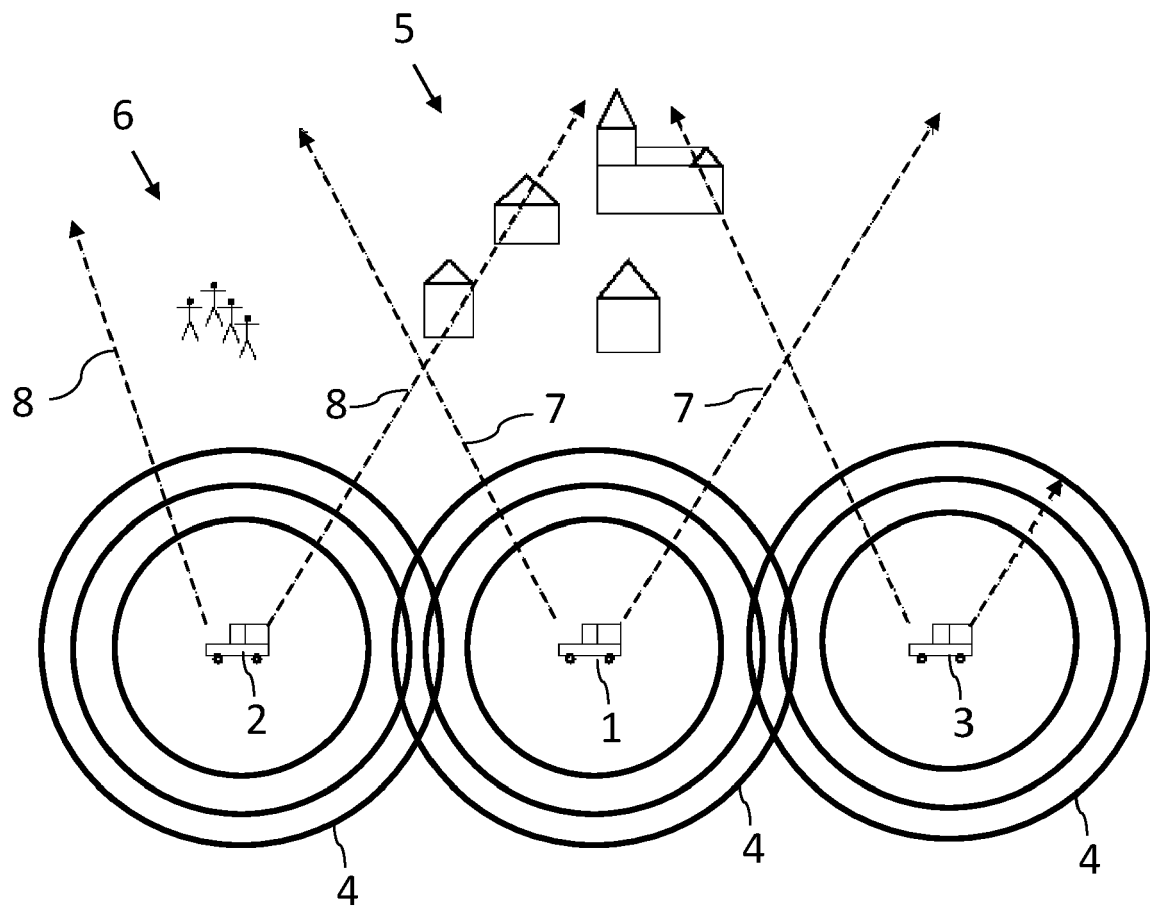


Fig. 2

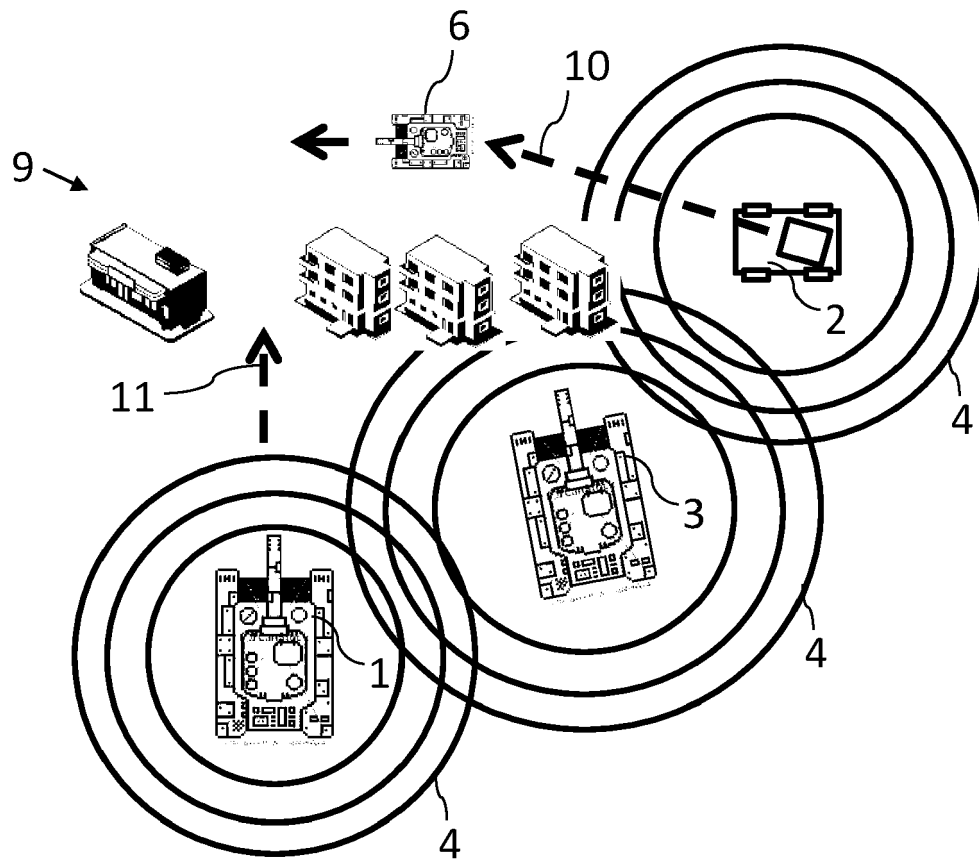


Fig. 3

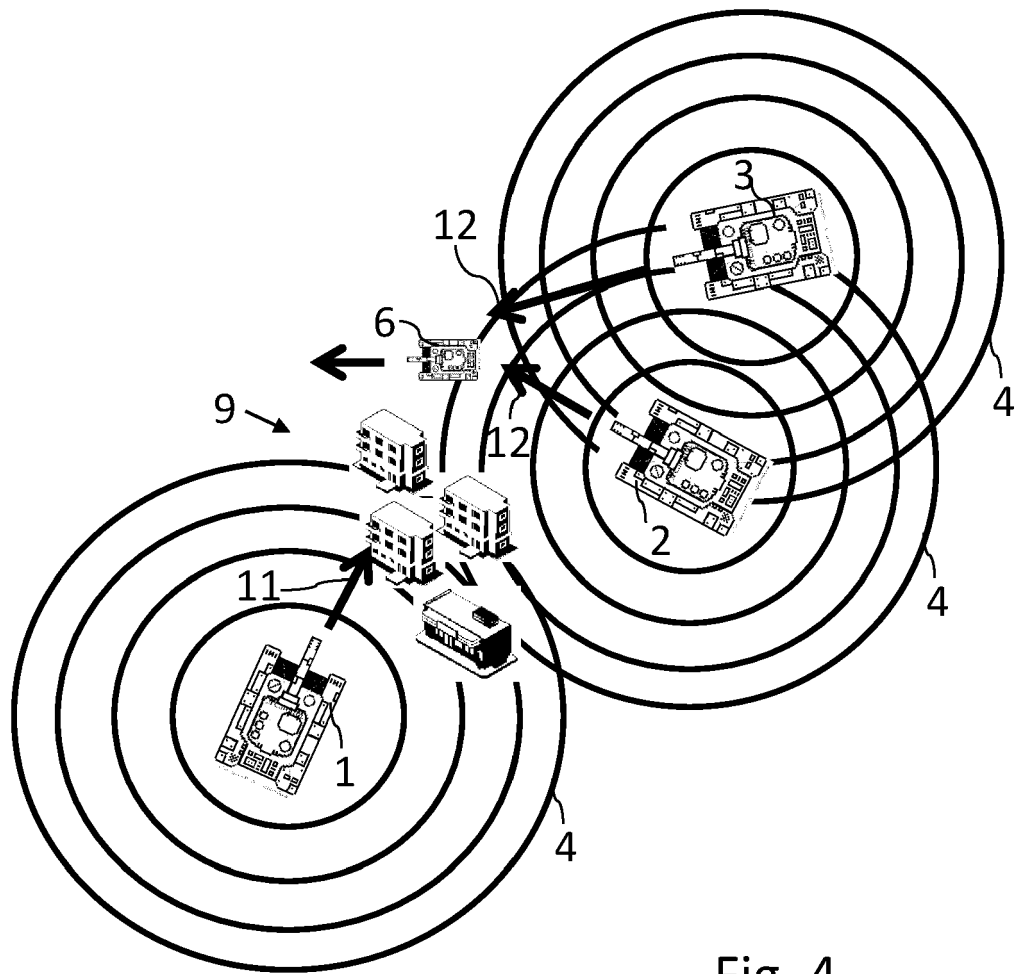


Fig. 4

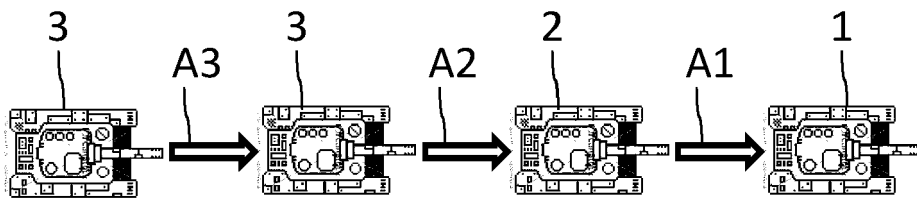


Fig. 5a

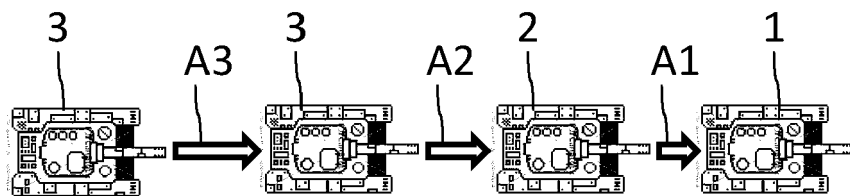


Fig. 5b

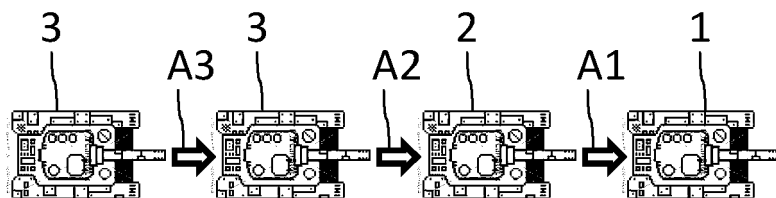


Fig. 5c

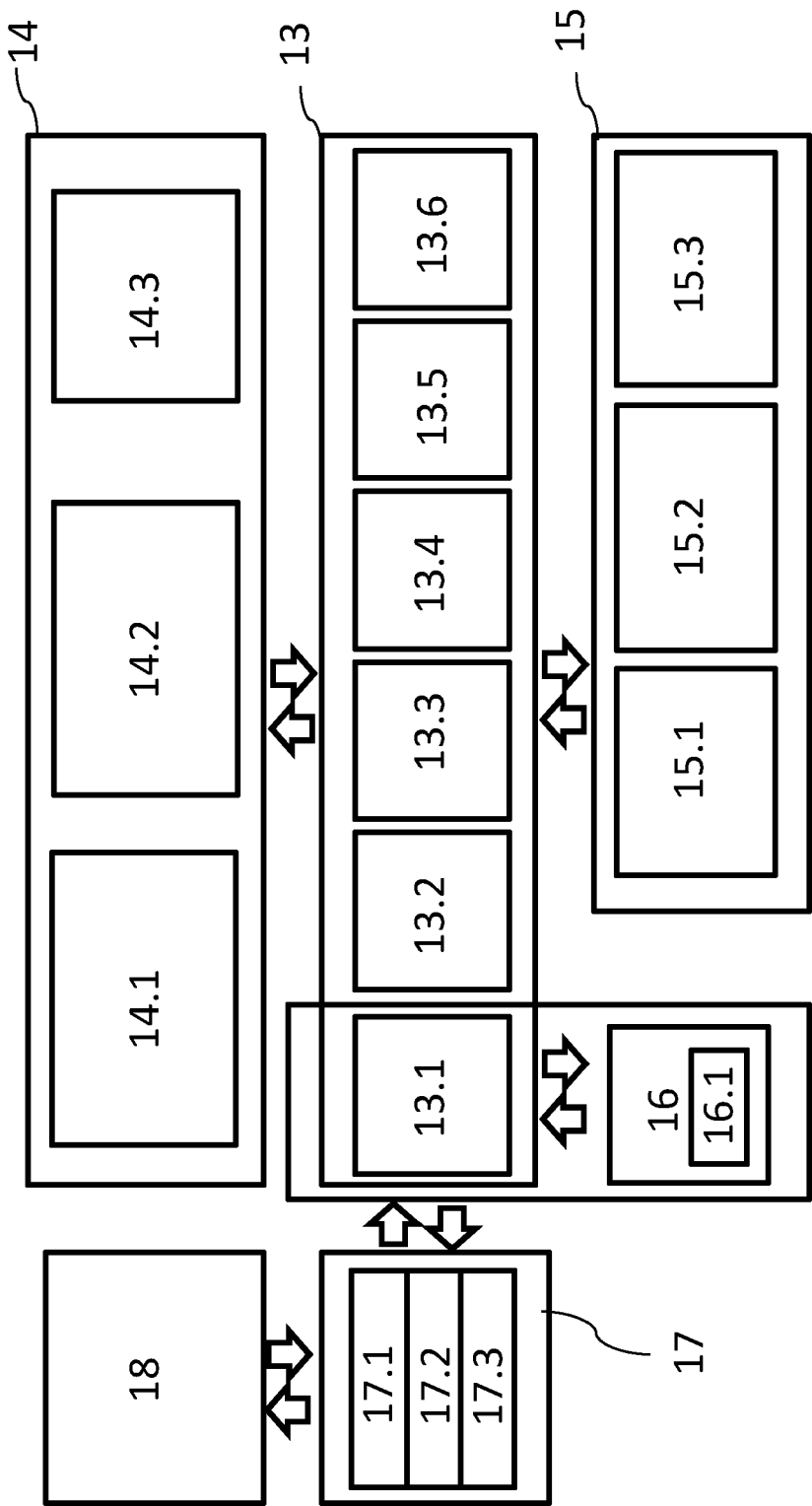


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 16 8500

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/144828 A1 (CHENGALVA MAHESH K [US]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7-10,11,13 * * Absätze [0033] - [0055] * * Absätze [0091] - [0097] * * Absätze [0100] - [0120] * * Absätze [0123], [0129], [0130] * * Absätze [0138] - [0145] * -----	1-4,6-8, 10, 12-17, 19-22	INV. F41H7/00 F41G3/22 F41H13/00 F41H11/00
X	US 9 250 043 B1 (BLOCK ALLEN W [US] ET AL) 2. Februar 2016 (2016-02-02)	1-3,6, 10,12-22	
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 61 - Spalte 9, Zeile 32 *	5,11	
Y	----- EP 2 482 026 A2 (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 1. August 2012 (2012-08-01)	5,11	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,3, 4 * * Absätze [0017] - [0022] * * Absätze [0029], [0030] * * Absätze [0040], [0041] * * Absätze [0044] - [0048] * -----	9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F41H F41G
X	US 8 594 844 B1 (GAL EHUD [IL]) 26. November 2013 (2013-11-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1A, 2, 3, 7b, 8 * * Spalte 4, Zeilen 16-29 * * Spalte 6, Zeilen 13-27 * * Spalte 8, Zeilen 9-26 * * Spalte 9, Zeile 48 - Spalte 10, Zeile 4 * * Spalte 13, Zeile 22 - Spalte 14, Zeile 57 * -----	1-3,6-9, 12,15, 17,19-22	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. August 2020	Prüfer Schwingel, Dirk
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 20 16 8500

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.

28-08-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2011144828	A1	16-06-2011	EP 2333479 A2	15-06-2011
				US 2011144828 A1	16-06-2011
15	US 9250043	B1	02-02-2016	KEINE	
	EP 2482026	A2	01-08-2012	DE 102011009460 A1	26-07-2012
				EP 2482026 A2	01-08-2012
20	US 8594844	B1	26-11-2013	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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