

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
24. August 2017 (24.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/140309 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G06F 3/01 (2006.01) F41H 7/02 (2006.01)
F41H 5/26 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100135

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2017 (17.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 102 808.8
17. Februar 2016 (17.02.2016) DE

(71) Anmelder: KRAUSS-MAFFEI WEGMANN GMBH &
CO. KG [DE/DE]; Krauss-Maffei-Str. 11, 80997 München
(DE).

(72) Erfinder: APEL, Sebastian; August-Bode-Str. 1, 34127
Kassel (DE).

(74) Anwalt: FEDER WALTER EBERT; Achenbachstraße
59, 40237 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A VIEWING DEVICE ARRANGED ON A VEHICLE IN AN ORIENTABLE
MANNER

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES AN EINEM FAHRZEUG RICHTBAR ANGEORDNETEN
SICHTGERÄTES

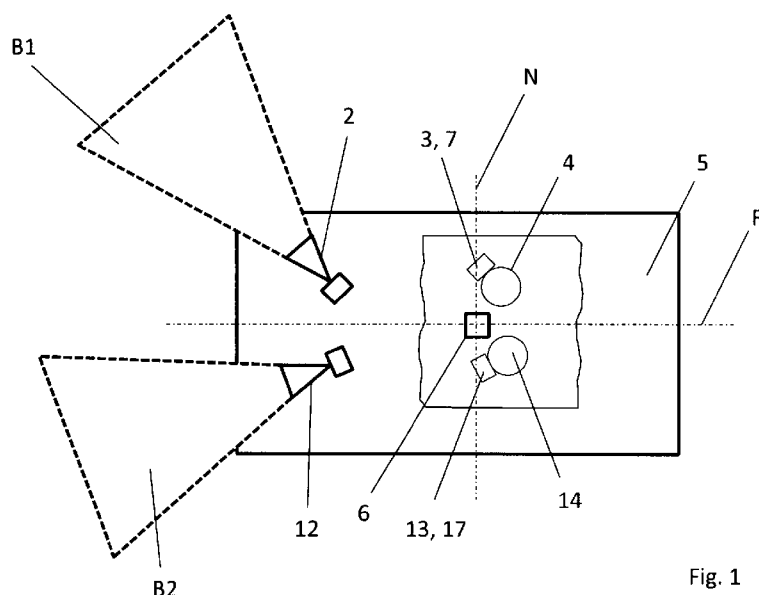


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a viewing device (2) arranged on a vehicle (5) in an orientable manner by means of the head movements of a person (4) traveling along, wherein the head movements of the person (4) are sensed by a head movement sensor (3) and are used to produce a head movement signal (K1, K2) dependent on the head movement, wherein a reference sensor (6), which produces a vehicle movement signal (F) dependent on the movement of the vehicle (5), is arranged on the vehicle (5), wherein a differential movement signal (D1, D2) is formed from the head movement signal (K) and the vehicle movement signal (F) as a control variable for the viewing device (2). The invention further relates to a corresponding control system (1) and to a vehicle (5).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines an einem Fahrzeug (5) richtbar angeordneten Sichtgerätes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/140309 A1



(2) über die Kopfbewegungen einer mitfahrenden Person (4), wobei die Kopfbewegungen der Person (4) durch einen Kopfbewegungssensor (3) erfasst und zur Erzeugung eines von der Kopfbewegung abhängigen Kopfbewegungssignals (K1, K2) genutzt werden, wobei an dem Fahrzeug (5) ein Referenzsensor (6) angeordnet ist, der ein von der Bewegung des Fahrzeugs (5) abhängiges Fahrzeugbewegungssignal (F) erzeugt, wobei aus dem Kopfbewegungssignal (K) und dem Fahrzeugbewegungssignal (F) ein Differenzbewegungssignal (D1, D2) als Steuergröße für das Sichtgerät (2) gebildet wird. Ferner betrifft die Erfindung ein entsprechendes Steuerungssystem (1) sowie ein Fahrzeug (5).

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines an einem Fahrzeug richtbar angeordneten Sichtgerätes über die Kopfbewegungen einer mitfahrenden Person, wobei die Kopfbewegungen der Person durch einen Kopfbewegungssensor erfasst und zur Erzeugung eines von der Kopfbewegung abhängigen Kopfbewegungssignals genutzt werden. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Steuerungssystem für ein an einem Fahrzeug richtbar anordbares Sichtgerät und ein entsprechendes Fahrzeug.

35

Vor allem im militärischen Bereich werden zur Beobachtung der Umgebung eines gegen verschiedene militärische Bedrohungen gepanzert ausgebildeten Fahrzeugs zumeist außen am Fahrzeug angeordnete Sichtgeräte eingesetzt, welche eine Beobachtung der Umgebung aus dem geschützten Inneren des Fahrzeugs ermöglichen.

Um einen großen Bereich beobachten zu können, werden die Sichtgeräte häufig über entsprechende Richtantriebe richtbar am Fahrzeug angeordnet, wodurch in besonders günstigen Einbausituationen sogar eine 360-Grad-Rundumbeobachtung der gesamten Fahrzeugumgebung erreicht werden kann. Zum Richten des Sichtgeräts sind verschiedene Steuerungssysteme bekannt. Häufig wird das Sichtgerät per Hand beispielsweise mittels eines Joysticks, eines Touchscreens oder ähnlicher Vorrichtungen gerichtet. Eine solche manuelle Bedienung schränkt jedoch die Handlungsfähigkeit eines Soldaten mitunter stark ein. Denn dieser muss zur Steuerung des Sichtgerätes zumindest eine seiner beiden Hände nutzen, so dass er diese nicht für andere Tätigkeiten einsetzen kann.

Um die Steuerung gegenüber solchen manuellen Bedienvorrichtungen einfacher und auch intuitiver zu gestalten, wurden in jüngerer Zeit auch Systeme eingesetzt, bei welchen das Sichtgerät über die Bewegung des Kopfes eines Soldaten gesteuert wird. Dafür ist häufig am Kopf der entsprechenden Person ein Kopfbewegungssensor angeordnet, der die Kopfbewegungen erfasst und in ein Kopfbewegungssignal umwandelt. Diese Kopfbewegungssignale wirken dann auf das Sichtgerät bzw. auf den Richtantrieb des Sichtgerätes und sorgen dafür, dass dieses den Kopfbewegungen folgt und so die Umgebung intuitiv beobachtet werden kann.

Ein solches Steuerungssystem hat sich beispielsweise zur Steuerung von Sichtgeräten bewährt, die an sich nicht bewegenden Objekten wie beispielsweise Bunkeranlagen angeordnet sind. Zu Problemen kann es hingegen

kommen, wenn das beschriebene System an einem Fahrzeug eingesetzt werden soll. Denn wenn auf das Fahrzeug beispielsweise aufgrund einer schnellen Kurven- oder auch aufgrund einer holprigen Geländefahrt mitunter starke Kräfte und Erschütterungen wirken, werden diese auch an die
5 sich im Fahrzeug befindliche Person und damit auch an den Kopfbewegungssensor weitergegeben. Der Kopfbewegungssensor erfasst daher nicht nur die eigentliche Kopfbewegung der Person, sondern er wird auch durch die Bewegungen des Fahrzeugs mitunter stark beeinflusst.

10 Das Kopfbewegungssignal basiert daher im Grunde auf zwei verschiedenen Bewegungen, nämlich zum einen auf der Kopfbewegung relativ zum Fahrzeug und zum anderen auf der globalen Bewegung des Fahrzeugs. Aufgrund dieser Überlagerung kann es in der Praxis zu unerwünschten Richtbewegungen des Sichtgerätes kommen.

15 Davon ausgehend stellt sich die Erfindung die A u f g a b e , ein Verfahren zur Steuerung eines richtbar an einem Fahrzeug angeordneten Sichtgerätes wie auch ein entsprechendes Steuerungssystem sowie ein Fahrzeug zu schaffen, bei welchem unerwünschte Richtbewegungen vermieden werden.

20 Bei einem Verfahren der eingangs genannten Art wird die Aufgabe dadurch g e l ö s t , dass an dem Fahrzeug ein Referenzsensor angeordnet ist, der ein von der Bewegung des Fahrzeugs abhängiges Fahrzeugbewegungssignal erzeugt, wobei aus dem Kopfbewegungssignal und dem Fahrzeugbewegungssignal ein Differenzbewegungssignal als Steuergröße für das Sichtgerät ge-
25 bildet wird.

Durch die Bildung der Differenz der beiden Signale kann der Einfluss der Fahrzeugbewegung aus dem Kopfbewegungssignal herausgerechnet werden,
30 so dass das Differenzbewegungssignal nur die von der Person beabsichtigte relative Bewegung des Kopfes im Fahrzeug abbildet. Das Sichtgerät kann

den Kopfbewegungen einer Person im Fahrzeug daher auch dann folgen, wenn auf den Kopfbewegungssensor zusätzliche durch Fahrzeugbewegungen hervorgerufene Einflüsse wirken. Durch die äußere Globalbewegung des Fahrzeugs hervorgerufene, unerwünschte Richtbewegungen werden vermieden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass das Fahrzeugbewegungssignal über einen Signalanpasser verstärkt oder abgeschwächt wird. Hierdurch kann eine zuverlässige Signalübertragung erreicht werden.

Weiterhin hat es sich im Hinblick auf das Verfahren als positiv herausgestellt, wenn das Differenzbewegungssignal wahlweise als Steuergröße auf das Sichtgerät wirkt. Durch ein wahlweises Wirken ergibt sich eine größere Variabilität des Verfahrens. Denn wenn das Differenzbewegungssignal nicht als Steuergröße auf das Sichtgerät wirkt, kann dieses beispielsweise auf eine andere Weise gesteuert werden. Beispielsweise kann das Sichtgerät zusätzlich auch mit einer Handbedienung verbunden sein, so dass dieses wahlweise entweder über ein manuelles Steuerungssignal oder per Hand oder über das Differenzbewegungssignal per Kopfbewegung gesteuert werden kann. Das Differenzbewegungssignal und das manuelle Steuerungssignal können auch auf eine mit dem Sichtgerät verbundene Steuereinheit wirken, welche dann wahlweise das Differenzbewegungssignal oder das manuelle Steuerungssignal auf das Sichtgerät schaltet.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung wird das Differenzbewegungssignal mit dem manuellen Steuerungssignal, insbesondere für ein Grobrichten, überlagert. Aus anatomischen Gründen ist die Kopfbewegung der mitfahrenden Person auf einen Winkelbereich von etwa 160° reaktiv zu ihrem Oberkörper beschränkt. Das Sichtgerät kann hingegen in einem Winkelbereich vom 360° , insbesondere eines Vielfachen von 360° , gedreht werden.

- Um den möglichen Drehbereich des Sichtgeräts voll auszunutzen, insbesondere bei einer Einschränkung der Bewegungsfreiheit des Oberkörpers der mitfahrenden Person, können das Differenzbewegungssignal und das manuelle Steuerungssignal derart überlagert werden, dass ihr überlagertes Signal als Steuergröße auf das Sichtgerät wirkt. Auf diese Weise kann das Sichtgerät mit dem manuellen Steuerungssignal zunächst grob ausgerichtet werden, beispielsweise in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung eines Fahrzeugs, wobei dann mit dem Differenzbewegungssignal ein Feinrichten über die Kopfbewegung erfolgt. Das Differenzbewegungssignal und das manuelle Steuerungssignal können auch auf eine mit dem Sichtgerät verbundene Steuereinheit und/oder eine Überlagerungseinheit wirken, welche dann wahlweise das Differenzbewegungssignal, das manuelle Steuerungssignal oder das überlagerte Signal auf das Sichtgerät schalten.
- Bei einem Steuerungssystem der eingangs beschriebenen Art wird die genannte Aufgabe dadurch gelöst, dass das Steuerungssystem einen an dem Fahrzeug anordbaren Referenzsensor zur Erfassung der Fahrzeugbewegung und zur Erzeugung eines von dieser abhängigen Fahrzeugbewegungssignals aufweist, wobei das Sichtgerät in Abhängigkeit eines aus dem Kopfbewegungssignal und dem Fahrzeugbewegungssignal gebildeten Differenzbewegungssignals steuerbar ist. Es ergeben sich die bereits im Zusammenhang mit dem Verfahren erläuterten Vorteile.
- Im Hinblick auf den Kopfbewegungssensor hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn dieser am Kopf der Person angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass die Bewegungen des Kopfes direkt auf den Kopfbewegungssensor wirken und demnach das Kopfbewegungssignal die Kopfbewegungen gut abbilden kann. Vorteilhaft kann sich der Kopfbewegungssensor nicht relativ zum Kopf bewegen. Der Kopfbewegungssensor kann an einer lösbar mit dem Kopf verbundenen Vorrichtung, wie beispielsweise einer Haltevorrichtung, einer Brille, die in diesem Zusammenhang auch als Steuerungsbrille be-

zeichnet werden kann, oder aber an Kopfbedeckungen angeordnet oder in diesen integriert sein.

Des Weiteren hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Kopfbewegungssensor zur Erfassung der Kopfbewegung als Beschleunigungs-, Kraft- und/oder Interalsensor ausgebildet ist. Mittels solcher Sensoren können alle möglichen Kopfbewegungen erfasst werden. Aus den erfassten Beschleunigungen und Kräften kann das Kopfbewegungssignal erzeugt werden. Die mit dem Kopfbewegungssensor detektierbaren Kopfbewegungen können mit den von dem Sichtgerät ausführbaren Bewegungen korrespondieren. Beispielsweise kann der Kopfbewegungssensor derart ausgestaltet sein, dass dieser Gier- und Nickbewegungen erfassen kann und das Sichtgerät dementsprechend in Azimut und Elevation richtbar ist.

Zur Darstellung der über das Sichtgerät erfassten Bilder hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Steuerungssystem ein Display aufweist. Das Display kann mit dem Sichtgerät gekoppelt sein, so dass die vom Sichtgerät aufgenommenen Bilder bzw. das zu beobachtende Objekt auf dem Display dargestellt werden kann. Es ist ferner möglich, dass zwischen Display und Sichtgerät eine Aufbereitungseinheit zur Aufbereitung der aufgenommenen Bilder angeordnet ist, die beispielsweise die Qualität der Bilder verbessern kann. Weiterhin ist es möglich, dass diese Aufbereitungseinheit die Bilder zur Erzeugung einer Augmented Reality mit Zusatzinformationen oder computergenerierten Objekten erweitert.

Des Weiteren ist es möglich, dass das Display mit mehreren Sichtgeräten verbunden ist, so dass beispielsweise auch Bilder von verschiedenen Sichtgeräten überlagert werden können. Dies ist beispielsweise dann vorteilhaft, wenn es sich bei den verschiedenen Sichtgeräten um Kameras handelt, die verschiedene elektromagnetische Spektren erfassen können. So ist es möglich, dass ein Sichtgerät als Kamera für sichtbares Licht und ein weiteres

Sichtgerät als Infrarotkamera ausgebildet ist und am Display beide Bilder überlagert dargestellt werden können.

In Bezug auf das Display hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn dieses als HMD ausgebildet ist. HMD steht als Abkürzung für „head-mounted display“ und bezeichnet ein am Kopf einer Person angeordnetes Display, weshalb eine solche Anordnung auch nur wenig Platz benötigt. Das Display kann direkt vor den Augen der Person beispielsweise an einer Brille angeordnet oder in einer solchen integriert sein. Vorteilhaft ist es, wenn jedem
5 Auge ein eigenes Display zugeordnet ist, so dass bei einer entsprechenden Ausgestaltung des Sichtgerätes auch stereoskopische Bilder dargestellt werden können.
10

Es hat sich ferner als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Kopfbewegungssensor mit dem HMD verbunden ist. Eine solche Koppelung führt zu einer einfachen und kompakten Vorrichtung, welche mit dem Kopf der Person verbunden sein kann. Diese Vorrichtung kann beispielsweise als Brille, insbesondere als Steuerungsbrille ausgestaltet sein, so dass eine schnelle und einfache Inbetriebnahme gewährleistet ist.
15

Ferner hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn dem Referenzsensor ein Signalanpasser zum wahlweisen Abschwächen oder Verstärken des Fahrzeugbewegungssignals nachgeschaltet ist. Dieser Signalanpasser kann die Fahrzeugbewegungssignale dahingehend abschwächen oder verstärken, dass
20 sich eine zuverlässige Signalübertragung ergibt.
25

Zum Bewegen des Sichtgerätes unabhängig von einer Fahrzeug- oder einer Kopfbewegung, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Steuerungssystem eine Schalteinheit zum Umschalten zwischen dem Differenzbewegungssignal und einem manuellen Steuerungssignal aufweist. Die Schalteinheit kann das Differenzbewegungssignal wahlweise nicht passieren lassen,
30

so dass in diesem Fall keine Steuerung des Sichtgerätes möglich ist. In diesem Fall kann das manuelle Steuerungssignal auf das Sichtgerät wirken. Das manuelle Steuerungssignal kann von einer per Hand bedienbaren Vorrichtung erzeugt werden. Die Schalteinheit kann wahlweise die Differenzbewegungssignale oder die manuellen Steuerungssignale an die Sichteinheit weiterleiten, so dass die Sichteinheit wahlweise auch per Hand bedienbar ist.

Zum Bewegen des Sichtgerätes hat es sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn das Steuerungssystem eine Überlagerungseinheit zum Überlagern des Differenzbewegungssignals mit einem manuellen Steuerungssignal aufweist. Die Überlagerungseinheit kann das Differenzbewegungssignal mit dem manuellen Steuerungssignal überlagern, so dass eine Steuerung des Sichtgerätes anhand des überlagerten Signals möglich ist. Die Überlagerungseinheit kann derart mit der Schalteinheit zusammenwirken, dass wahlweise das Differenzbewegungssignal, das manuelle Steuerungssignal oder das überlagerte Signal an das Sichtgerät weitergeleitet wird, so dass unterschiedliche Steuerungssignale für das Sichtgerät wählbar sind.

Ferner wird zur Lösung der der genannten Aufgabe bei einem Fahrzeug der eingangs beschriebenen Art vorgeschlagen, dass dieses ein Steuerungssystem mit zumindest einem der zuvor beschriebenen Merkmale aufweist. Es ergeben sich die bereits im Hinblick auf das Steuerungssystem bzw. auf das Verfahren beschriebenen Vorteile.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Fahrzeug mehrere Sichtgeräte aufweist, die jeweils mit einem Kopfbewegungssensor verbunden sind, wobei zur Bildung der Differenzbewegungssignale die Sichtgeräte mit demselben Referenzsensor verbunden sind. Durch mehrere Sichtgeräte und mehrere Kopfbewegungssensoren wird erreicht, dass jeder mitfahrenden Person ein Sichtgerät und ein entsprechender Kopfbewegungssensor zugeordnet werden kann. Da auf alle Kopfbewegungssensoren

dieselben Fahrzeugbewegungen wirken, genügt es, im Fahrzeug nur einen Referenzsensor anzuordnen. Das Fahrzeugbewegungssignal kann zur Bildung der jeweiligen Differenzbewegungssignale für jedes Sichtgerät mit den entsprechenden Kopfbewegungssignalen verrechnet werden.

5

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn der Referenzsensor zur Reduzierung von Fahrzeugbewegungssignalspitzen im Bereich und insbesondere auf der Fahrzeugrollachse und/oder im Bereich und insbesondere auf der Fahrzeugnickachse angeordnet ist. Durch die Reduzierung von Fahrzeugbewegungssignalspitzen ergeben sich zum einen geringere Messungenauigkeiten und zum anderen gestaltete sich die anschließende Signalverarbeitung einfacher. Die Fahrzeugrollachse kann die Achse sein, um die die größten Rollbewegungen des Fahrzeugs erwartet werden, beispielsweise kann es sich dabei um die Fahrzeuglängsachse handeln. Die Fahrzeugnickachse kann diejenige Achse sein, um die die größten Nickbewegungen des Fahrzeugs zu erwarten sind, beispielsweise die Fahrzeugquerachse. Vorteilhafterweise beträgt der Abstand zwischen dem Referenzsensor und der Fahrzeugrollachse weniger als 10% der Fahrzeugbreite, besonders bevorzugt weniger als 5% der Fahrzeugbreite und ganz besonders bevorzugt liegt der Referenzsensor auf der Fahrzeugrollachse. Der Abstand zwischen Referenzsensor und Fahrzeugnickachse beträgt bevorzugt weniger als 5% der Fahrzeuglänge, besonders bevorzugt weniger als 3% der Fahrzeuglänge und ganz besonders bevorzugt liegt der Referenzsensor auf der Fahrzeugnickachse.

Des Weiteren hat es sich bei einem mit einer richtbaren Waffe ausgestatteten Fahrzeug als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Sichtgerät zusammen mit der Waffe richtbar angeordnet ist. Dies ermöglicht, dass auch die Waffe intuitiv über die Kopfbewegung einer sich im Fahrzeug befindlichen Person gerichtet werden kann. Das Sichtgerät kann auf der Waffe angeordnet sein, es ist jedoch auch möglich, dass das Sichtgerät abseits der Waffe angeordnet, die Bewegungen von Waffe und Sichtgerät jedoch miteinander gekop-

pelt sind. Insbesondere zum Grobrichten der Waffe hat sich der Einsatz der erfindungsgemäßen Steuerungsvorrichtung bewährt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend unter

- 5 Zuhilfenahme der beigefügten Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels erläutert. Darin zeigen:

- 10 Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Fahrzeug in einer schematischen Ansicht von oben,
- Fig. 2 eine Darstellung eines am Kopf einer Person angeordneten Displays mit einem Kopfbewegungssensor,
- 15 Fig. 3 eine schematische Ansicht des Steuerungssystem.

In der Darstellung der Fig. 1 ist ein militärisches Fahrzeug 5 in einer schematischen Ansicht von oben gezeigt, wobei das Dach des Fahrzeugs 5 teilweise ausgeschnitten ist. Außen im Dacherbeich des Fahrzeugs 5 befinden sich zwei Sichtgeräte 2, 12, die als Kameras ausgestaltet und sowohl in Azimut als auch in Elevation richtbar sind. Die Beobachtungskorridore B1, B2 bezeichnen die Bereiche, die jede Kamera 2, 12 ohne sich zu bewegen erfassen kann.

25

Im Inneren des Fahrzeugs befinden sich zwei Personen 4, 14, wobei die Person 4 die Kamera 2 und die Person 14 die Kamera 12 steuert. Am Kopf beider Personen 4, 14 sind dafür als Beschleunigungssensoren ausgebildete Kopfbewegungssensoren 3, 13 angeordnet, welche die entsprechenden

30 Kopfbewegungen in ein elektrisches Kopfbewegungssignal K1, K2 umwan-

deln. Auf Einzelheiten der Verschaltung wird unter Bezugnahme auf Fig. 3 noch näher eingegangen werden.

5 Zur Beobachtung der Umgebung werden die von den Kameras 2, 12 aufgenommenen Bilder auf Displays 7, 17 dargestellt. Wie dies in der Darstellung der Fig. 2 zu erkennen ist, handelt es sich bei diesen Displays 7, 17 um sog. head-mounted displays, die im direkten Nachbereich vor den Augen der entsprechenden Person 4, 14 angeordnet sind. Wie dies in der Darstellung der Fig. 2 zu erkennen ist, sind die Displays 7, 17 zusammen mit den Kopfbewegungssensoren 3, 13 in einer Steuerungsbrille integriert, die über ein
10 dehnbare Band fest mit dem Kopf der Person 4, 14 verbunden ist, so dass Bewegungen des Kopfes auch auf den Kopfbewegungssensor 3, 13 wirken.

15 Im Inneren des Fahrzeugs 5 ist ein Referenzsensor 6 angeordnet, der ebenfalls als Beschleunigungssensor ausgestaltet ist und die Beschleunigungen des Fahrzeugs 5 in ein Fahrzeugbewegungssignal F umsetzen kann. Erst dieser Referenzsensor 6 ermöglicht eine intuitive Steuerung der Kamera 2, 12 durch die Kopfbewegungen der Personen 4, 14. Denn auf den Kopfbewegungssensor 3, 13 wirken nicht nur die eigentlichen Bewegungen des Kopfes, sondern zusätzlich auch die überlagerten Bewegungen des Fahrzeugs 5. Beispielsweise würde es bei einer Kurvenfahrt, auch wenn die Person 4, 14
20 ihren Kopf nicht relativ zum Fahrzeug 5 bewegt, aufgrund der von der Fahrzeugbewegung initiierten und auch auf den Kopfbewegungssensor 3, 13 wirkenden Beschleunigung zu einer unbeabsichtigten Bewegung der Kamera 2, 12 kommen.
25

Des Weiteren kann es bei einer schnellen Bewegung des Fahrzeugs 5 mitunter zu einem recht starken Schaukeln bzw. zu starken Nick- und Rollbewegungen des Fahrzeugs 5 kommen. Dieses Schaukeln ist an dem Punkt am
30 geringsten, an welchem sich die Fahrzeugrollachse R und die Fahrzeugnickachse N schneiden, was bei dem in Fig. 1 dargestellten Fahrzeug 5 dem

Fahrzeugmittelpunkt entspricht, weshalb der Referenzsensor 6 auch an diesem Punkte angeordnet ist. Des Weiteren ist der Referenzsensor 6 zwischen den beiden Personen 4, 14 angeordnet, so dass die ermittelten Fahrzeugbewegungssignale F auch möglichst den zusätzlich auf die Kopfbewegungssensoren 3, 13 wirkenden Einflüssen entsprechen und diese mit Hilfe des Referenzsensors 6 kompensiert werden, was im Folgenden anhand der Darstellung in Fig. 3 noch genauer erläutert wird.

In der Fig. 3 ist die Verschaltung der Kopfbewegungssensoren 3, 13 mit den Kameras 2, 12 sowie mit dem Referenzsensor 6 gezeigt. Wie dies bereits beschrieben wurde, erfasst der Kopfbewegungssensor 3, 13 sowohl die eigentlichen Bewegungen des Kopfes als aber auch die Bewegungen des Fahrzeugs 5, weshalb das Kopfbewegungssignal K1, K2 die reinen Kopfbewegungen nur im Fahrzeugstillstand abbilden kann. Sobald es jedoch zu einer Beschleunigung des Fahrzeugs kommt, ist dies nicht mehr möglich.

Aus diesem Grund werden die vom Referenzsensor 6 ermittelten Fahrzeugbewegungssignale F, wie in der Fig. 3 zu sehen, mit den Kopfbewegungssignalen K1, K2 derart verrechnet, dass die Fahrzeugbewegungssignale F von den Kopfbewegungssignalen K1, K2 subtrahiert werden. Auf diese Weise kann der Einfluss einer Fahrzeugbewegung auf die Steuerung der Kamera 2, 12 vermieden werden, so dass das Differenzbewegungssignal D1, D2 nur die beabsichtigten Kopfbewegung relativ zum Fahrzeug 5 abbildet. Mit dem Differenzbewegungssignal D1, D2 kann somit die Kamera 2, 12 auch bei einer Fahrzeugbewegung intuitiv gesteuert werden.

Wie dies in der Darstellung der Fig. 3 zu erkennen ist, sind dem Referenzsensor 6 Signalanpasser 8, 18 zum wahlweisen Abschwächen oder Verstärken des Fahrzeugbewegungssignals F nachgeschaltet. Über diese Signalanpasser 8, 18 kann das Fahrzeugbewegungssignal F für jedes Sichtgerät 2, 12 individuell angepasst werden, so dass sich eine zuverlässige Signalübertra-

gung ergibt und die Fahrzeugbewegung vollständig aus dem Kopfbewegungssignal K1, K2 herausgerechnet werden kann. Die Signalanpasser 8, 18 müssen dafür jedoch vor Inbetriebnahme des Steuerungssystems 1 kalibriert werden.

5

Des Weiteren ist es auch möglich, die Kamera 2, 12 manuell zu steuern. Dafür kann die Wirkung des Differenzbewegungssignal D1, D2 auf die Kamera 2, 12 mit einer Schalteinheit 9, 19 unterbrochen werden, so dass die Kamera 2, 12 weder Signale vom Referenzsensor 6 noch von dem Kopfbewegungssensor 3, 13 erhalten kann. Es ist in diesem Fall jedoch möglich, die Kamera 2, 12 über einen Bedienhebel per Hand zu bedienen. Dafür kann auf die Kamera 2, 12 über ein manuelles Steuerungssignal M1, M2 eingewirkt werden, so dass diese unabhängig von den Sensoren 3, 13, 6 in eine beliebige Stellung bewegt werden kann.

10
15

Wie dies zudem in der Fig. 3 ersichtlich ist, kann das Fahrzeugbewegungssignal F zur Kompensation der Fahrzeugbewegung mehrerer Kopfbewegungssignale K1, K2 herangezogen werden, da sich die entsprechenden Personen 4, 14 im selben Fahrzeug 5 aufhalten und die Kopfbewegungssensoren 3, 13 damit auch den gleichen Fahrzeugeinflüssen unterworfen sind. Demnach ist es auch möglich, das erfindungsgemäße Steuerungssystem 1 auf einfache Weise durch weitere Kameras und entsprechende Steuerungsvorrichtungen zu erweitern.

20
25

Bezugszeichen:

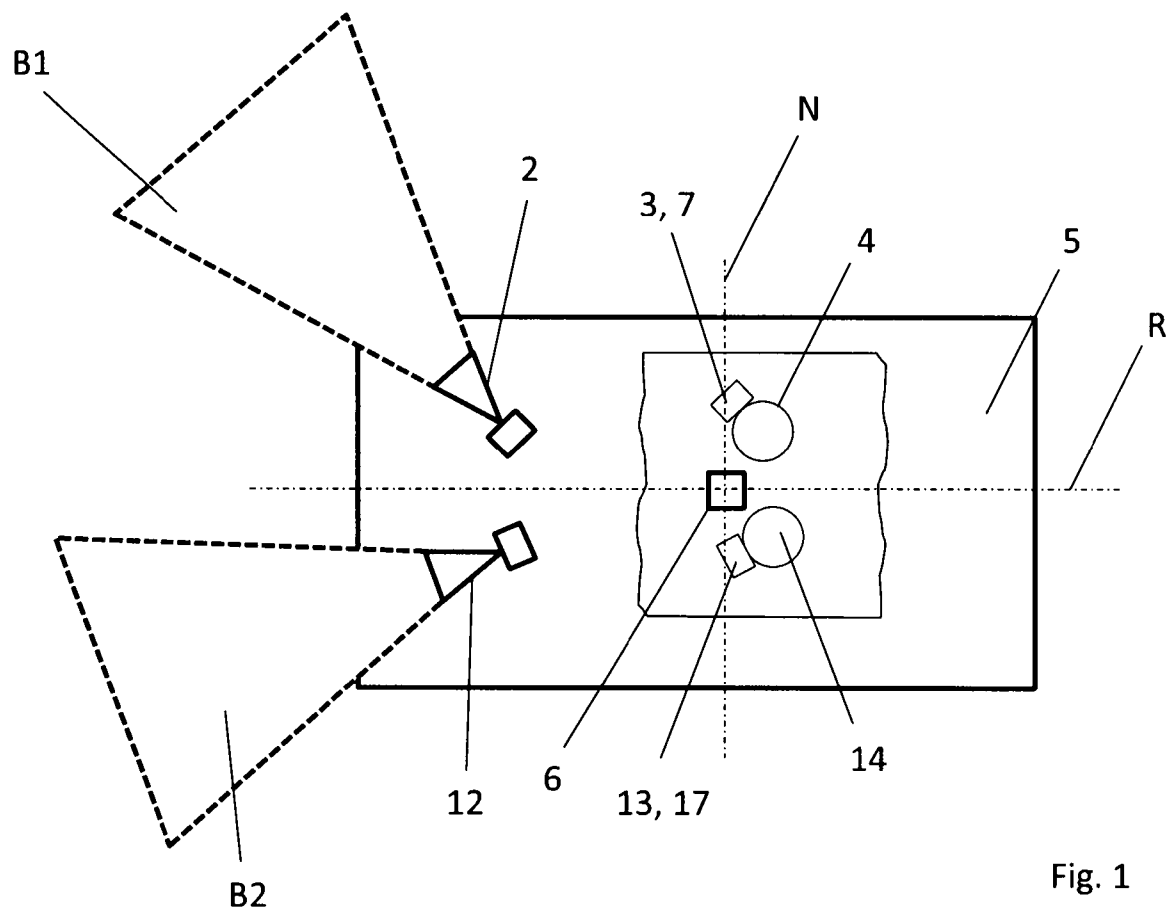
	1	Steuerungssystem
	2	Sichtgerät, Kamera
5	3	Kopfbewegungssensor
	4	Person
	5	Fahrzeug
	6	Referenzsensor
	7	Display
10	8	Steuereinheit
	9	Signalanpasser
	12	Sichtgerät, Kamera
	13	Kopfbewegungssensor
	14	Person
15	17	Display
	18	Steuereinheit
	19	Signalanpasser
	B1, B2	Beobachtungskorridor
20	D1, D2	Differenzbewegungssignal
	F	Fahrzeugbewegungssignal
	K1, K2	Kopfbewegungssignal
	M1, M2	manuelles Steuerungssignal
	N	Fahrzeugnickachse
25	R	Fahrzeugrollachse

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Steuerung eines an einem Fahrzeug (5) richtbar angeordneten Sichtgerätes (2) über die Kopfbewegungen einer mitfahren-
5 den Person (4), wobei die Kopfbewegungen der Person (4) durch einen Kopfbewegungssensor (3) erfasst und zur Erzeugung eines von der Kopfbewegung abhängigen Kopfbewegungssignals (K1, K2) genutzt werden,
10 gekennzeichnet durch,
einen an dem Fahrzeug (5) angeordneten Referenzsensor (6), der ein von der Bewegung des Fahrzeugs (5) abhängiges Fahrzeugbewegungssignal (F) erzeugt, wobei aus dem Kopfbewegungssignal (K) und dem Fahrzeugbewegungssignal (F) ein Differenzbewegungssignal (D1, D2)
15 als Steuergröße für das Sichtgerät (2) gebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeugbewegungssignal (F) über einen Signalanpasser (8) verstärkt oder abgeschwächt wird.
20
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Differenzbewegungssignal (D1, D2) wahlweise als Steuergröße auf das Sichtgerät (2) wirkt.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Differenzbewegungssignal (D1, D2) mit einem manuellen Steuerungssignal (M1, M2), insbesondere für ein Grobrichten, überlagert wird.
- 30 5. Steuerungssystem für ein an einem Fahrzeug (5) richtbar anordbares Sichtgerät (2), das mit einem Kopfbewegungssensor (3) gekoppelt ist,

- wobei der Kopfbewegungssensor (3) zur Erfassung der Kopfbewegung einer sich im Fahrzeug befindlichen Person (4) und zur Erzeugung eines von der Kopfbewegung abhängigen Kopfbewegungssignals (K1, K2) dient,
- 5 gekennzeichnet durch ,
einen an dem Fahrzeug (5) anordbaren Referenzsensor (6) zur Erfassung der Fahrzeugbewegung und zur Erzeugung eines von dieser abhängigen Fahrzeugbewegungssignals (F), wobei das Sichtgerät (2) in Abhängigkeit eines aus dem Kopfbewegungssignal (K1, K2) und dem
- 10 Fahrzeugbewegungssignal (F) gebildeten Differenzbewegungssignals (D1, D2) steuerbar ist.
6. Steuerungssystem nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch ein Display
- 15 (7) zur Darstellung der von dem Sichtgerät (2) aufgenommenen Bilder.
7. Steuerungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 das Display (7) als HMD ausgestaltet ist.
8. Steuerungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 der Kopfbewegungssensor (3) mit dem HMD verbunden ist.
9. Steuerungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dem Referenzsensor (6) ein Signalanpasser (8, 18)
- zum wahlweisen Abschwächen oder Verstärken des Fahrzeugbewegungssignals (F) nachgeschaltet ist.
10. Steuerungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 9, gekennzeichnet durch eine mit dem Sichtgerät (2, 12) gekoppelte Schalteinheit (9,
- 30 19) zum Umschalten zwischen dem Differenzbewegungssignal (D1, D2) und einem manuellen Steuerungssignal (M1, M2).

11. Steuerungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 10, gekennzeichnet durch eine mit dem Sichtgerät (2, 12) gekoppelte Überlagerungseinheit zum Überlagern des Differenzbewegungssignals (D1, D2) mit einem manuellen Steuerungssignal (M1, M2).
12. Fahrzeug mit einem Steuerungssystem (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 11.
13. Fahrzeug nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch mehrere Sichtgeräte (2), die jeweils mit einem Kopfbewegungssensor (3) verbunden sind, wobei zur Bildung der Differenzbewegungssignale (D1, D2) die Sichtgeräte (2) mit demselben Referenzsensor (6) verbunden sind.
14. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Referenzsensor (6) zur Reduzierung von Fahrzeugbewegungssignalspitzen im Bereich und insbesondere auf der Fahrzeugrollachse (R) und/oder im Bereich und insbesondere auf der Fahrzeugnickachse (N) angeordnet ist.



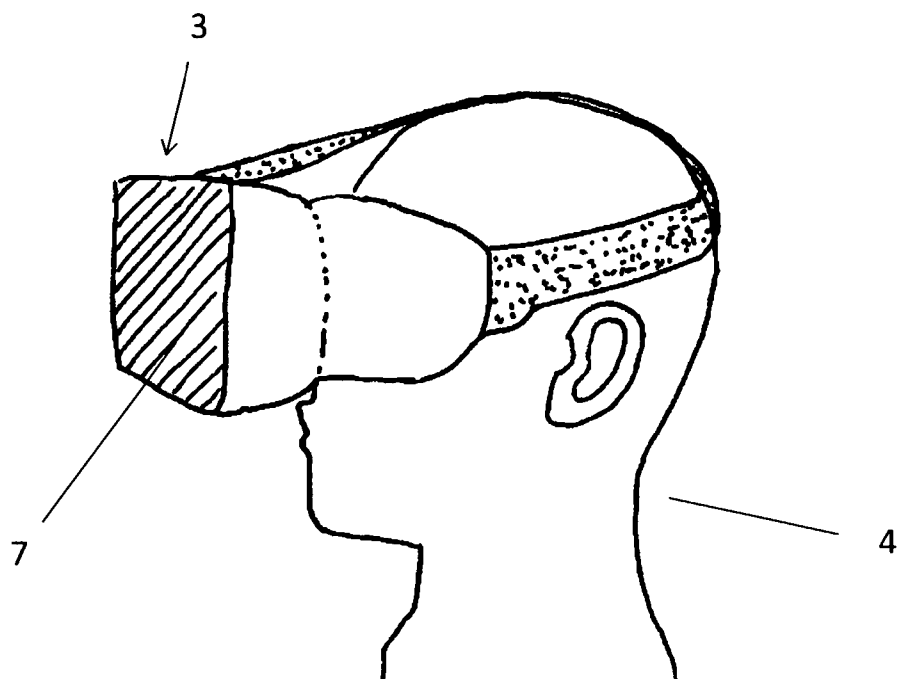


Fig. 2

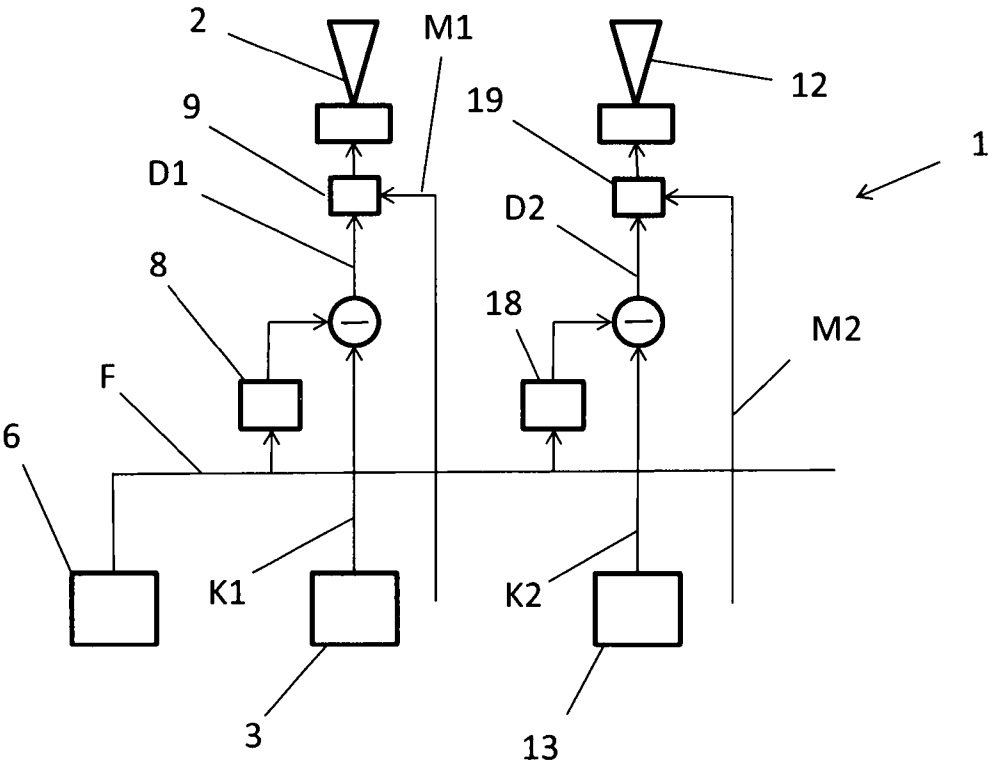


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F3/01 F41H5/26 F41H7/02 H04N5/232
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F F41H H04N G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FORTIN, JEAN, ET AL.: "Improving land vehicle situational awareness using a distributed aperture system.", DEFENSE AND SECURITY, 31 May 2005 (2005-05-31), pages 709-718, XP040203770, International Society for Optics and Photonics. the whole document	1-14
Y	BELT R ET AL: "Combat vehicle visualization system", AEROSENSE 2000, [Online] 30 June 2000 (2000-06-30), XP002990961, International Society for Optics and Photonics [retrieved on 2005-09-05] the whole document	1-14
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 May 2017

Date of mailing of the international search report

24/05/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hauber, Jörg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100135

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/124694 A1 (TOTALFOERSVARETS FORSKNINGSINS [SE]; GUSTAFSSON TORBJOERN [SE]; CARLEB) 29 December 2005 (2005-12-29) page 2, line 4 - page 3, line 13 -----	1-14
Y	EP 2 933 707 A1 (ATSMON DAN [IL]) 21 October 2015 (2015-10-21) abstract paragraph [0064] - paragraph [0069] figures 6, 7 -----	1-14
A	US 2015/317834 A1 (POULOS ADAM G [US] ET AL) 5 November 2015 (2015-11-05) paragraph [0010] - paragraph [0020] figures 1A, 1B, 1C -----	1-14
A	WO 01/22149 A1 (CANADIAN SPACE AGENCY [CA]; EDWARDS ERIC C [CA]) 29 March 2001 (2001-03-29) page 7, line 16 - page 9, line 12 figure 1 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100135

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005124694 A1	29-12-2005	CA 2569140 A1	29-12-2005
		EP 1774479 A1	18-04-2007
		JP 2008504597 A	14-02-2008
		US 2007247457 A1	25-10-2007
		WO 2005124694 A1	29-12-2005
EP 2933707 A1	21-10-2015	CN 104977717 A	14-10-2015
		EP 2933707 A1	21-10-2015
		JP 2015204616 A	16-11-2015
		US 2015294505 A1	15-10-2015
US 2015317834 A1	05-11-2015	CN 106462232 A	22-02-2017
		EP 3137975 A1	08-03-2017
		KR 20160148680 A	26-12-2016
		US 2015317834 A1	05-11-2015
		WO 2015168044 A1	05-11-2015
WO 0122149 A1	29-03-2001	CA 2385548 A1	29-03-2001
		GB 2372169 A	14-08-2002
		JP 2003510864 A	18-03-2003
		WO 0122149 A1	29-03-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G06F3/01 F41H5/26 F41H7/02 H04N5/232 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G06F F41H H04N G02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FORTIN, JEAN, ET AL.: "Improving land vehicle situational awareness using a distributed aperture system", DEFENSE AND SECURITY, 31. Mai 2005 (2005-05-31), Seiten 709-718, XP040203770, International Society for Optics and Photonics. das ganze Dokument	1-14
Y	BELT R ET AL: "Combat vehicle visualization system", AEROSENSE 2000, [Online] 30. Juni 2000 (2000-06-30), XP002990961, International Society for Optics and Photonics [gefunden am 2005-09-05] das ganze Dokument	1-14
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. Mai 2017		24/05/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hauber, Jörg

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2005/124694 A1 (TOTALFOERSVARETS FORSKNINGSINS [SE]; GUSTAFSSON TORBJOERN [SE]; CARLEB) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) Seite 2, Zeile 4 - Seite 3, Zeile 13 -----	1-14
Y	EP 2 933 707 A1 (ATSMON DAN [IL]) 21. Oktober 2015 (2015-10-21) Zusammenfassung Absatz [0064] - Absatz [0069] Abbildungen 6, 7 -----	1-14
A	US 2015/317834 A1 (POULOS ADAM G [US] ET AL) 5. November 2015 (2015-11-05) Absatz [0010] - Absatz [0020] Abbildungen 1A, 1B, 1C -----	1-14
A	WO 01/22149 A1 (CANADIAN SPACE AGENCY [CA]; EDWARDS ERIC C [CA]) 29. März 2001 (2001-03-29) Seite 7, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 12 Abbildung 1 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100135

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
WO 2005124694	A1	29-12-2005	CA	2569140	A1	29-12-2005
			EP	1774479	A1	18-04-2007
			JP	2008504597	A	14-02-2008
			US	2007247457	A1	25-10-2007
			WO	2005124694	A1	29-12-2005

EP 2933707	A1	21-10-2015	CN	104977717	A	14-10-2015
			EP	2933707	A1	21-10-2015
			JP	2015204616	A	16-11-2015
			US	2015294505	A1	15-10-2015

US 2015317834	A1	05-11-2015	CN	106462232	A	22-02-2017
			EP	3137975	A1	08-03-2017
			KR	20160148680	A	26-12-2016
			US	2015317834	A1	05-11-2015
			WO	2015168044	A1	05-11-2015

WO 0122149	A1	29-03-2001	CA	2385548	A1	29-03-2001
			GB	2372169	A	14-08-2002
			JP	2003510864	A	18-03-2003
			WO	0122149	A1	29-03-2001
