(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
17. September 2015 (17.09.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/135786 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 27/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/054336

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. März 2015 (03.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102014103195.4 11. März 2014 (11.03.2014) DE

(71) Anmelder: **AMAZONEN-WERKE H. DREYER GMBH & CO. KG** [DE/DE]; 51, Am Amazonenwerk 9-13, 49205 Hasbergen (DE).

(72) Erfinder: **RESCH, Rainer**; Industriestr. 4, 49170 Hagen a TW (DE). **FROESCHLE, Heike**; Ludwig-Wolker-Str. 16, 49124 Georgsmarienhütte (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, DE, 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, KN, KP, KR, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: ASSISTANCE SYSTEM FOR A PIECE OF AGRICULTURAL MACHINERY, AND METHOD FOR ASSISTING AN OPERATOR

(54) **Bezeichnung** : ASSISTENZSYSTEM FÜR EINE LANDWIRTSCHAFTLICHE ARBEITSMASCHINE UND VERFAHREN ZUR UNTERSTÜTZUNG EINER BEDIENPERSON

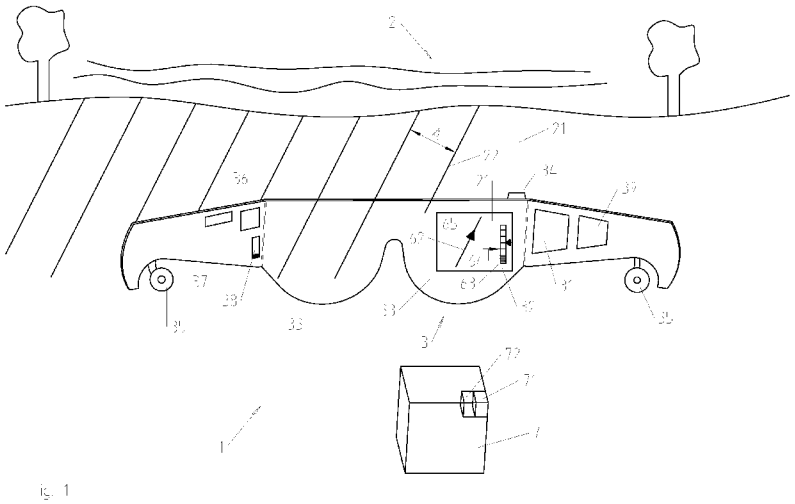


Fig. 1

(57) **Abstract**: Disclosed is an assistance system (1) for a piece of agricultural machinery (4) to assist an operator in an agricultural work environment (21, 41), e.g. a field (41) and/or a cab (41) of the piece of machinery (4), characterized in that the assistance system (1) comprises a mobile display unit (3, 5) designed to display information (61-68) to the operator onto which the agricultural work environment (21, 41) is superimposed to create an augmented reality effect.

(57) **Zusammenfassung**: Assistenzsystem (1) für eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine (4) zur Unterstützung einer Bedienperson in einer landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung (21, 41), beispielsweise ein Feld (21) und/oder ein Führerstand (41) der Arbeitsmaschine (4), dadurch gekennzeichnet, dass das Assistenzsystem (1) eine mobile Anzeigeeinheit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/135786 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(3, 5) umfasst, die dazu ausgebildet ist, der Bedienperson Informationen (61 - 68) überlagert mit der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung (21, 41) im Sinne einer angereicherten Realität (augumented reality) anzuzeigen.

Assistenzsystem für eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine und Verfahren zur Unterstützung einer Bedienperson

Die Erfindung betrifft ein Assistenzsystem für eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 und ein Verfahren zur Unterstützung einer Bedienperson bei der Bedienung einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 12.

Ein derartiges Assistenzsystem ist beispielsweise aus der EP 1674324 A1 bekannt. In der Sichtscheibe eines Mähdreschers ist hier ein Head-Up-Display gezeigt, um dem Fahrer Informationen, wie beispielsweise Erntegutparameter oder Betriebsparameter direkt ins Sichtfeld einzublenden. Dadurch ist es möglich, dass die Bedienperson diese Parameter vom Head-Up-Display abliest ohne dabei den Blick vom zu bearbeitenden Feld abzuwenden.

Weiterhin sind auch im Führerhaus fest angeordnete Bildschirme bekannt, auf denen verschiedenartigste Informationen der Arbeitsmaschine angezeigt werden können.

Bei derartigen Assistenzsystemen kann es vorkommen, dass dem Bediener eine Vielzahl von Informationen gleichzeitig angezeigt wird und dies die Bedienerführung erschwert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Assistenzsystem bereitzustellen, mit dem auch bei einer Vielzahl von anzuzeigenden Informationen eine einfache Bedienerführung möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Assistenzsystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils gelöst, gemäß dem das Assistenzsystem eine mobile Anzeigeeinheit umfasst, die dazu ausgebildet ist, der Bedienperson Informationen überlagert mit der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung im Sinne einer angereicherten Realität (augumented reality) anzuzeigen.

Dadurch, dass das Assistenzsystem eine mobile Anzeigeeinheit umfasst, ist es grundsätzlich möglich, unterschiedliche Informationen in Abhängigkeit von der Lage der Anzeigeeinheit darzustellen. Die Bedienperson kann also die mobile Anzeigeeinheit in eine bestimmte Richtung auf die Arbeitsumgebung halten, um die dazu gewünschten Informationen passend anzuzeigen. Dadurch ist es nicht mehr notwendig, auf der Anzeigeeinheit alle Informationen gleichzeitig anzuzeigen oder diese per Tastatur umzuschalten.

Dadurch, dass die Informationen überlagert mit der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung im Sinne einer angereicherten Realität angezeigt werden, sind die Informationen automatisch mit der dahinterliegenden landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung verknüpft dargestellt. Dies hat zur Folge, dass die Informationen leichter mit den Merkmalen der Arbeitsumgebung assoziiert werden können und somit die Arbeitsbelastung der Bedienperson verringert und die Sicherheit erhöht wird. Dadurch ist auch bei einer Vielzahl von Informationen eine einfache Bedienerführung möglich.

Die landwirtschaftliche Arbeitsmaschine kann eine Zugmaschine, wie beispielsweise ein Traktor, oder einen Mähdrescher sein. An der Arbeitsmaschine kann ein Bodenbearbeitungsgerät, eine Sämaschine ein Düngerstreuer, eine Pflanzenschutzspritze oder dergleichen angeordnet sein. Die Arbeitsmaschine kann einen Führerstand für die Bedienperson umfassen.

Die landwirtschaftliche Arbeitsumgebung kann ein Feld und/oder den Führerstand der Arbeitsmaschine umfassen. Denkbar ist auch, dass die Arbeitsumgebung einen Innen- und/oder Außenbereich der Arbeitsmaschine umfasst, wie beispielsweise einen Motor, einen Ausleger und/oder eine Walze. Denkbar ist auch, dass die landwirtschaftliche Arbeitsumgebung einen Stall, einen Futtervorrat und/oder ein Tier umfasst. Anders ausgedrückt, kann die landwirtschaftliche Arbeitsumgebung alles umfassen, wozu die Bedienperson bei der landwirtschaftlichen Arbeit Informationen benötigt.

Das Assistenzsystem kann eine Datenaufbereitungseinheit mit einem Mikroprozessor, einem Speicher, einer Bild- und/oder Signalverarbeitungseinheit umfassen. Die Datenaufbereitungseinheit kann dazu ausgebildet sein, die mobile

Anzeigeeinheit anzusteuern und/oder die darauf anzeigten Inhalte (Bilder der Arbeitsumgebung, die Informationen und deren Positionen, Grafiken, Texte, Beschriftungen, Hinweise, etc.) zu berechnen. Die mobile Anzeigeeinheit kann die Datenaufbereitungseinheit umfassen. Denkbar ist auch, dass die mobile Anzeigeeinheit über eine kabelgebundene oder drahtlose Datenschnittstelle mit der Datenaufbereitungseinheit verbunden ist. Die drahtlose Datenschnittstelle kann als WLAN-, Bluetooth- oder Infrarotschnittstelle, sowie als CAN, ISOBUS oder NFC o.ä. ausgebildet sein.

Mobile Anzeigeeinheit kann hier bedeuten, dass die Anzeigeeinheit gegenüber der Arbeitsmaschine bewegbar ist. Mobile Anzeigeeinheit kann auch bedeuten, dass die Anzeigeeinheit keine feste Verbindung zur Arbeitsmaschine aufweist und optional über ein Kabel oder über eine drahtlose Datenschnittstelle mit der Arbeitsmaschine verbunden ist.

Die Informationen können Planungs- und/oder Managementdaten, Informationen zur Maschinenbedienung, Hilfsinformation für die Bedienperson (Helpdesk) und/oder Schulungsinformationen sein.

Planungs- und Managementdaten kann hier bedeuten, dass es sich um Auftragsdaten, arbeitsrelevante Daten, Informationen über das verwendete Saatgut bzw. über die auf dem Feld angebauten Pflanzen, Streubilder, Informationen über die Taubildung, den Krankheitsdruck und/oder um Umgebungsinformationen wie Taubildung, Wetterdaten, geographische Daten bzw. die Bestandstemperatur o.ä. handelt.

Bei Informationen zur Maschinenbedienung kann es sich um Betriebsparameter (beispielsweise Fahrgeschwindigkeit, Richtung, etc.), Bedieninformationen und/oder Bedienfunktionen handeln.

Bei Hilfsinformationen kann es sich um Information zur virtuellen Bedienerunterstützung handeln. Beispielsweise können dabei virtuelle Bedienungsanleitungen und/oder ein Video-Chat mit einem Servicemitarbeiter angezeigt werden. Ebenso ist denkbar, dass die Hilfsinformationen Kundendienstinformationen umfassen, beispielsweise eine Unterstützung bei der Fehleranalyse oder ein Katalog für die Ersatzteilbeschaffung.

Denkbar ist auch, dass mit dem Assistenzsystem Informationen zur Schulung bereitgestellt werden. Eine Lehrperson kann beispielsweise gezielt Informationen auf der mobilen Anzeigeeinheit für die Bedienperson einblenden, um dieser die Bedienung der Arbeitsmaschine zu vermitteln.

Angereicherte Realität kann hier bedeuten, dass die Informationen korreliert zur landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung angezeigt werden. Ebenso kann angereicherte Realität bedeuten, dass ein Kamerabild und/oder 3D-Daten der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung zusammen mit dazu korrelierten Informationen angezeigt werden. Die Informationen können mit rotationsinvarianten Merkmalen der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung korreliert sein. Rotationsinvariante Merkmale können Musterverläufe, Farbstrukturen, die Arbeitsbreite, Längenverhältnisse, etc. in der Arbeitsumgebung sein.

Die mobile Anzeigeeinheit kann eine Datenbrille sein. Dadurch befindet sich die mobile Anzeigeeinheit immer im Blickfeld der Bedienperson und ist besonders leicht tragbar. Die Datenbrille kann als Head-Mounted-Display (HMD) ausgebildet sein. Die Datenbrille kann mit einem Display für ein Auge oder mit zwei Displays für beide Augen der Bedienperson ausgebildet sein. Denkbar ist auch, dass die Datenbrille für ein Auge mehrere Displays aufweist. Die Displays können beispielsweise LCD-, DMD- oder LCoS-Displays sein. Ebenso ist denkbar, dass die Datenbrille eine Projektionseinheit aufweist, optional einen Laserprojektor, mit dem die Informationen direkt auf die Netzhaut der Bedienperson projiziert werden.

Die Datenbrille kann eine Projektionseinheit und wenigstens einen teilweise transparenten Bereich aufweisen, durch den die Arbeitsumgebung direkt sichtbar ist und über den die Informationen mit der Projektionseinheit einblendbar sind. Durch den teilweise transparenten Bereich der Datenbrille kann die Bedienperson die Arbeitsumgebung direkt erfassen. Gleichzeitig werden die Informationen mittels der Projektionseinheit im teilweise transparenten Bereich mit der Arbeitsumgebung überlagert. Dadurch ist der visuelle Eindruck der angereicherten Realität besonders hochwertig und die Betrachtung für die Bedienperson wenig anstrengend.

Eine Datenbrille ist beispielsweise aus dem Projekt „Google-Glas“ bekannt.

Die mobile Anzeigeeinheit kann ein Tabletcomputer oder ein Mobiltelefon sein. Da Tabletcomputer bzw. Mobiltelefone in großen Stückzahlen hergestellt werden, sind diese besonders kostengünstig erhältlich. Der Tabletcomputer bzw. das Mobiltelefon kann mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm zur Eingabe ausgebildet sein.

Das Assistenzsystem kann mit einer Kamera und/oder mit einem 3D-Sensor zur Erfassung der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung ausgebildet sein. Mittels der Kamera kann die Arbeitsumgebung erfasst werden und als Teil der angereicherten Realität auf der mobilen Anzeigeeinheit angezeigt werden. Die Kamera kann beispielsweise als CCD- oder CMOS-Kamera ausgebildet sein. Durch die Erfassung der Arbeitsumgebung mit dem 3D-Sensor ist es möglich, ein dreidimensionales Abbild der Arbeitsumgebung als angereicherte Realität über die mobile Anzeigeeinheit anzuzeigen.

Das Assistenzsystem kann dazu ausgebildet sein, Merkmale der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung in einem Kamerabild und/oder in 3D-Daten zu erkennen und die Information damit zu verknüpfen. Dadurch ist es besonders einfach möglich, die Merkmale der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung zu erkennen und zur Anzeige der Informationen auszuwerten. Die Erkennung der Merkmale kann mit einer Bild- und/oder 3D-Datenverarbeitungseinheit erfolgen. Die Bild- und/oder 3D-Datenverarbeitungseinheit kann einen digitalen Filter umfassen. Die Bild- und/oder 3D-Datenverarbeitungseinheit kann in der zuvor beschriebenen Datenaufbereitungseinheit integriert sein.

Das Assistenzsystem kann mit einem Lageerkennungssystem zur Lageermittlung der mobilen Anzeigeeinheit gegenüber der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung ausgebildet sein. Das Lageerkennungssystem kann eine Kamera, einen Lagesensor und/oder ein Ortungssystem umfassen. Dadurch, dass das Assistenzsystem ein Lageerkennungssystem umfasst, kann damit besonders einfach die Orientierung des Assistenzsystems gegenüber der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung ermittelt werden. Durch die bekannte Lage können die Informationen besonders einfach mit der Arbeitsumgebung verknüpft und über die

mobile Anzeigeeinheit angezeigt werden. Durch die Nutzung der Kamera ist das Lageerkennungssystem besonders einfach aufgebaut. Für das Lageerkennungssystem kann dieselbe Kamera genutzt werden wie die zuvor beschriebene Kamera zur Erfassung der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung. Umfasst das Lageerkennungssystem einen Lagesensor oder ein Ortungssystem, so kann die Lage des Assistenzsystems auch ermittelt werden, wenn das Blickfeld der Kamera verdeckt ist.

Das Assistenzsystem kann ein Mikrofon, einen Kopfhörer und/oder einen Lautsprecher umfassen. Dadurch ist es möglich, dass die Bedienperson mit einer weiteren Person, wie beispielsweise einem Schulungsleiter oder einem Servicemitarbeiter online kommuniziert.

Das Assistenzsystem kann über wenigstens eine Datenschnittstelle mit einer Datenbank, einem Planungs- und/oder Managementsystem, einer Steuerungseinheit der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine, einem Helpdesk und/oder einem Schulungssystem verbindbar sein. Dadurch ist das Assistenzsystem für besonders viele Anwendungen einsetzbar. Die Datenschnittstelle kann als Funkschnittstelle ausgebildet sein und optional eine GSM-, WLAN-, UMTS- oder LTE-oder eine andere mobile Daten-Schnittstelle umfassen.

Mit der Datenschnittstelle kann eine Verbindung über ein Datennetz wie beispielsweise das Internet aufbaubar sein. Dadurch ist eine Interaktion der Bedienperson mit entfernten Anwendungen, Servern, Personen oder dergleichen möglich.

Darüber hinaus stellt die Erfindung mit dem Anspruch 12 ein Verfahren zur Unterstützung einer Bedienperson bei der Bedienung einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine in einer landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung bereit, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienperson mit einer mobilen Anzeigeeinheit eines Assistenzsystems Informationen überlagert mit der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung im Sinne einer angereicherten Realität (augumented reality) angezeigt werden.

Dadurch, dass die Informationen überlagert mit der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung im Sinne einer angereicherten Realität angezeigt werden, werden die Informationen der Bedienperson besonders übersichtlich und verknüpft mit der Arbeitsumgebung angezeigt. Weiterhin kann die Bedienperson die mobile Anzeigeeinheit auf den Teil der Arbeitsumgebung richten, zu dem die Bedienperson eine bestimmte Information erhalten möchte. Dadurch ist die Auswahl der relevanten Informationen besonders einfach möglich.

Das Verfahren kann die zuvor in Bezug auf die Ansprüche 1-11 beschriebenen Merkmale, einzelnen oder in beliebigen Kombinationen, aufweisen.

Bei dem Verfahren kann die Arbeitsumgebung mit einer Bild- und/oder Signalverarbeitungseinheit erkannt werden und daraus Positionen für die Informationen berechnet werden. Die Informationen werden dann in der mobilen Anzeigeeinheit so angezeigt, dass sie für die Bedienperson an den berechneten Positionen erscheinen. Das Verfahren kann dazu ausgebildet sein, dass die Informationen mit dem direkten Blickfeld der Bedienperson oder mit einem Kamerabild überlagert werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der beispielhaften Zeichnungen erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des Assistenzsystems mit einer Datenbrille in einer perspektivischen Ansicht; und

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des Assistenzsystems mit einem Tabletcomputer in einer perspektivischen Ansicht.

In der Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform des Assistenzsystems 1 mit einer Datenbrille 3 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Zu sehen ist das Blickfeld einer Bedienperson durch eine mobile Anzeigeeinheit, die hier als Datenbrille 3 ausgebildet ist. Die Datenbrille 3 ist in den Bereichen 33 transparent und gibt den direkten Blick auf die Szenerie 2 mit der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung 21 frei. Zu sehen ist, dass die Bedienperson gerade das Feld 21 mit einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine und einem Pflug (hier nicht dargestellt) bearbeitet, wobei die Pflugfurchen 22 mit der Arbeitsbreite A

zueinander verlaufen. Weiterhin ist zu sehen, dass die Datenbrille 3 über die Datenschnittstellen 37, 71 mit einer Steuerungseinheit 7 der Arbeitsmaschine verbunden ist. Dadurch können beispielsweise Betriebsparameter der Arbeitsmaschine an die Datenbrille 3 übermittelt werden.

Die Datenbrille 3 weist die Projektionseinheit 31 und den teilweise transparenten Bereich 32 auf. Dieser ist hier im Bereich des rechten Auges der Bedienperson angeordnet, kann jedoch auch vor dem linken Auge oder beiden Augen verlaufen. Im Bereich 32 kann die Bedienperson direkt auf das Feld 21 ähnlich wie durch die transparenten Bereiche 33 sehen. Gleichzeitig können im Bereich 32 mittels der Produktionseinheit 31 Informationen 62-65 eingeblendet werden.

Zur Erfassung der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung 21 verfügt die Datenbrille 3 über eine Kamera 34. Hierdurch können die bereits gepflückten Pflugfurchen 22 erfasst werden und daraus beispielsweise die Arbeitsbreite A automatisch ermittelt werden.

Darüber hinaus wird mit der Kamera 34 und dem Lagesensor 36 die Lage der Datenbrille 3 gegenüber der Arbeitsumgebung 21 ermittelt. Zusammen bilden beide das Lageerkennungssystem. Der Lagesensor 36 ist hier mit Beschleunigungssensoren ausgebildet und erfasst damit Bewegung der Datenbrille 3 um alle drei Raumachsen. Dadurch ist es möglich, die Lage der Datenbrille 3 gegenüber der Arbeitsumgebung 21 zu ermitteln und die damit verknüpften Informationen 62, 65 im teilweise transparenten Bereich 32 an der vorgesehenen Position einzublenden.

Weiterhin ist zu sehen, dass die Datenbrille 3 mit einem Mikrofon 38 und einem Kopfhörer 35 ausgebildet ist. Damit ist es möglich, dass die Bedienperson mit einer weiteren Person Kontakt aufnimmt und beispielsweise Anweisungen zur Bearbeitung des Feldes 21 erhält. Ferner kann die Bedienperson an einer Schulung zum Pflügen des Feldes 21 teilnehmen, wobei der Lehrer über die Kamera 34 ein Bild des Feldes 21 erhält und der Bedienperson über den Kopfhörer 35 entsprechende Anweisungen zur Bearbeitung mitteilen kann. Außerdem kann die Bedienperson über das Mikrofon 38 mit dem Lehrer sprechen.

Die Datenbrille 3 ist mit einer Bluetooth-Datenschnittstelle 37 ausgestattet. Diese ist per Funk mit einer entsprechenden Bluetooth-Datenschnittstelle 71 der Steuerungseinheit 7 für die Arbeitsmaschine verbunden. Dadurch ist es möglich, dass digitale Daten zwischen der Datenbrille 3 und der Steuerungseinheit 7 ausgetauscht werden, wie beispielsweise Betriebsparameter der Arbeitsmaschine. Weiterhin ist die Steuerungseinheit 7 über eine UMTS-Mobilfunkschnittstelle 72 mit dem Internet verbunden. Hierüber ist es möglich, dass das Assistenzsystem 1 über das Internet mit einer Datenbank, einer Server Anwendung und/oder einer weiteren Person in Verbindung steht.

Darüber hinaus verfügt die Datenbrille 3 über eine Datenaufbereitungseinheit 39, in der sämtliche Daten zum Betrieb der Datenbrille 3 verarbeitet werden. Zu den Daten zählen Kamerabilder der Kamera 34, Audiodaten des Mikrofons 38 und des Kopfhörers 35, Lagedaten des Lagesensors 36, Datenströme von/zu der Datenschnittstelle 37 und/oder Steuerdaten an den Projektor 31. Die Datenaufbereitungseinheit 39 ist mit einem Mikroprozessor und einem Speicher ausgebildet.

Insgesamt wird das Assistenzsystem 1 wie folgt eingesetzt: Die Bedienperson setzt die Datenbrille 3 ähnlich einer normalen Brille auf und beginnt mit der Feldbearbeitung. Dabei werden auf dem Feld 21 die Pflugfurchen 22 im Abstand A erzeugt. Der Bedienperson werden über die Datenbrille 3 (mobile Anzeigeeinheit) die Informationen 62-65 im Sinne einer angereicherten Realität überlagert mit dem direkten Blick auf die Arbeitsumgebung 21 angezeigt.

Der Pfeil 64 zeigt dabei die Geschwindigkeit auf der Skala 63 an. Beispielsweise ist die Soll-Geschwindigkeit dann erreicht, wenn sich der Pfeil 64 in der Mitte der Skala 63 befindet. Darüber erhält die Bedienperson eine Rückmeldung, ob die Arbeitsmaschine zu schnell oder zu langsam fährt.

Weiterhin zeigt der Pfeil 62 entlang der virtuellen Pflugfurche 65 die noch zu pflügende Furche im Voraus an. Fährt die Bedienperson der virtuellen Furche 65 nach, so befindet sich der Pfeil 62 genau auf der virtuellen Furche 65. Weicht der vorausberechnete Fahrweg der Arbeitsmaschine davon ab, so wird der Pfeil 62

entsprechend gegenüber der virtuellen Furche 65 so verdreht, dass die Bedienperson auf eine Korrektur der Lenkbewegung hingewiesen wird.

Durch das Assistenzsystem 1 in der Fig. 1 ist eine besonders einfache Bedienerführung möglich, wobei auch komplexe Informationen angezeigt werden können.

In der Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform des Assistenzsystems 1 mit einem Tabletcomputer 5 dargestellt. Zu sehen ist die Arbeitsmaschine 4 mit dem Führerstand 41. Der Führerstand 41 ist hier die landwirtschaftliche Arbeitsumgebung. Zu sehen ist, dass der Führerstand 41 das Armaturenbrett 42 mit dem Bildschirm 43, den Anzeigeelemente 44 und den Schaltern 45 aufweist. Weiterhin ist das Lenkrad 46 zu sehen, mit dem die Bedienperson entsprechende Steuerbewegung der Arbeitsmaschine 4 durchführen kann.

Weiterhin ist zu sehen, dass die Bedienperson gerade mit ihrer Hand 11 den Tabletcomputer 5 hält, um Anweisungen zur Bedienung des Führerstands 41 von einem Supportmitarbeiter zu erhalten.

Zu sehen ist, dass der Tabletcomputer 5 einen berührungsempfindlichen Bildschirm 51 aufweist. Darauf ist gerade das Kamerabild 61 eines Ausschnitts des Armaturenbretts 52 dargestellt. Weiterhin ist zu sehen, dass die Bedienungsinformationen 66-68 mit dem Kamerabild 61 überlagert angezeigt werden.

Der Tabletcomputer weist hierzu auf der Rückseite eine Kamera 53 auf, die dazu ausgebildet ist, einen Bereich der Arbeitsumgebung 41 hinter dem Tabletcomputer 5 als Kamerabild 61 zu erfassen.

Weiterhin umfasst der Tabletcomputer 5 eine Recheneinheit mit einem darauf ausgeführten Computerprogrammprodukt auf, mit dem die Bildinformationen der Kamera 53 ausgewertet werden. Dabei werden nun automatisch die Anzeigeelemente 44 und die Schalter 45 im Bild erkannt. Dadurch ist es möglich, dass den Anzeigeelementen 44 und den Schaltern 45 automatisch die Informationen 66, 67 zugeordnet werden. Darüber hinaus ist es möglich, abhängig vom Kamerabild 61 den Informationstext 68 einzublenden.

Darüber hinaus verfügt der Tabletcomputer 5 einen Knopf 52 um zu einem Startbildschirm umzuschalten. Mit dem Mikrofon 55 und dem Lautsprecher 54 sowie der Datenschnittstelle 56 (WLAN- und UMTS-Datenschnittstelle) kann die Bedienperson Kontakt mit einem Schulungsleiter oder Servicetechniker via Internet aufnehmen. Denkbar ist hier auch ein Video-Chat. Dadurch ist der Tabletcomputer 5 besonders flexibel einsetzbar.

Das Assistenzsystem 1 wird wie folgt eingesetzt: Der Tabletcomputer 5 wird mit der Kamera 53 auf das Armaturenbrett 52 gerichtet. Das Assistenzsystem 1 erkennt nun durch eine automatisch ablaufende Bildverarbeitung im Kamerabild 61 die Anzeigeelemente 44 und die Schalter 45. Diese Informationen werden nun im Sinne einer angereicherten Realität überlagert mit dem Führerstand 41 auf dem Bildschirm 51 angezeigt. Dabei werden im Informationstext 68 entsprechende Anweisungen zur Bedienung der Arbeitsmaschine 4 angezeigt, wobei die Pfeile 66 und 67 korreliert mit den Anzeigeelementen 44 und dem Schalter 45 angezeigt werden. Bewegt nun die Bedienperson den Tablettcomputer 5 gegenüber dem Armaturenbrett 42, so werden die Pfeile 66, 67 automatisch mit dem Kamerabild 61 verschoben. Dadurch können auch komplexe Informationen ergonomisch und besonders einfach ablesbar vom Assistenzsystem 1 angezeigt werden.

Es versteht sich, dass die Datenbrille 3 in Fig. 1 ebenfalls für eine Anwendung im Führerstand 41 der Arbeitsmaschine 4 wie in Fig. 2 beschrieben einsetzbar ist. Ebenso ist denkbar, dass der Tabletcomputer 5 aus der Fig. 2 auf die Szenerie 2 der Fig. 1 gerichtet wird und der Bedienperson Informationen zur Bearbeitung des Feldes 21 angezeigt werden. Insgesamt sind die Assistenzsystem 1 gemäß der ersten und zweiten Ausführungsform breit einsetzbar. Denkbar sind hier Planungs- und/oder Managementaufgaben, Bereitstellung von Betriebsparametern, Steuerungs- und Bedienaufgaben für die Arbeitsmaschine 4, Anfragen bei einem Helpdesk und/oder Schulungen.

Es versteht sich, dass in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen genannte Merkmale nicht auf diese speziellen Kombinationen beschränkt sind und auch in beliebigen anderen Kombinationen möglich sind.

Patentansprüche

1.

Assistenzsystem (1) für eine landwirtschaftliche Arbeitsmaschine (4) zur Unterstützung einer Bedienperson in einer landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung (21, 41), beispielsweise ein Feld (21) und/oder ein Führerstand (41) der Arbeitsmaschine (4), dadurch gekennzeichnet, dass das Assistenzsystem (1) eine mobile Anzeigeeinheit (3, 5) umfasst, die dazu ausgebildet ist, der Bedienperson Informationen (61 – 68) überlagert mit der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung (21, 41) im Sinne einer angereicherten Realität (augumented reality) anzuzeigen.

2.

Assistenzsystem (1) nach Anspruch 1, wobei die mobile Anzeigeeinheit eine Datenbrille (3) ist.

3.

Assistenzsystem (1) nach Anspruch 2, wobei die Datenbrille (3) eine Projektionseinheit (31) und wenigstens einen teilweise transparenten Bereich (32) aufweist, durch den die Arbeitsumgebung (21) direkt sichtbar ist und über den die Informationen (61 – 65) mit der Projektionseinheit (31) einblendbar sind.

4.

Assistenzsystem (1) nach Anspruch 1, wobei die mobile Anzeigeeinheit ein Tabletcomputer (5) oder ein Mobiltelefon ist.

5.

Assistenzsystem (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Assistenzsystem (1) mit einer Kamera (34, 53) und/oder mit einem 3D-Sensor zur Erfassung der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung (21, 41) ausgebildet ist.

6.

Assistenzsystem (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Assistenzsystem (1) dazu ausgebildet ist, Merkmale der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung in einem Kamerabild (61) und/oder in 3D-Daten zu erkennen und die Informationen (61 – 68) damit zu verknüpfen.

7.

Assistenzsystem (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Assistenzsystem (1) mit einem Lageerkennungssystem (34, 36, 53) zur Lageermittlung der mobilen Anzeigeeinheit (3, 5) gegenüber der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung (21, 41) ausgebildet ist.

8.

Assistenzsystem (1) nach Anspruch 7, wobei das Lageerkennungssystem eine Kamera (34, 53), einen Lagesensor (36) und/oder ein Ortungssystem (GPS-System) umfasst.

9.

Assistenzsystem (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Assistenzsystem (1) ein Mikrofon (38, 55), einen Kopfhörer (35) und/oder einen Lautsprecher (54) umfasst.

10.

Assistenzsystem (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Assistenzsystem (1) über wenigstens eine Datenschnittstelle (37, 56, 71) mit einer Datenbank, einem Planungs- und/oder Managementsystem, einer Steuerungseinheit der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine (4), einem Helpdesk und/oder einem Schulungssystem verbindbar ist.

11.

Assistenzsystem (1) nach Anspruch 10, wobei mit der Datenschnittstelle (37, 56) eine Verbindung über ein Datennetz wie z.B. das Internet aufbaubar ist.

12.

Verfahren zur Unterstützung einer Bedienperson bei der Bedienung einer landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine (4) in einer landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung (21, 41), dadurch gekennzeichnet, dass der Bedienperson mit einer mobilen Anzeigeeinheit (3, 5) eines Assistenzsystems (1) Informationen überlagert mit der landwirtschaftlichen Arbeitsumgebung (21, 41) im Sinne einer angereicherten Realität (augumented reality) angezeigt werden.

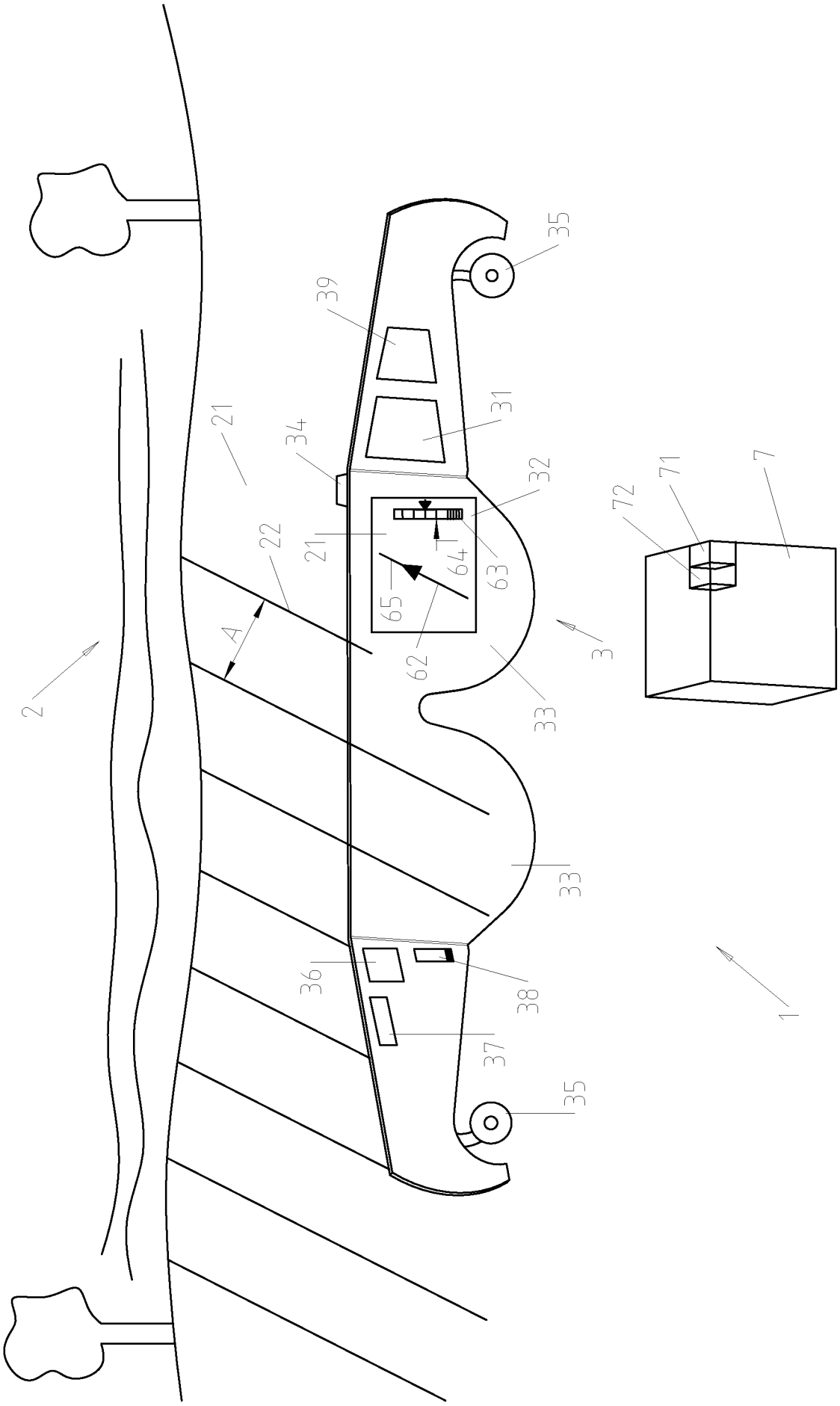


Fig. 1

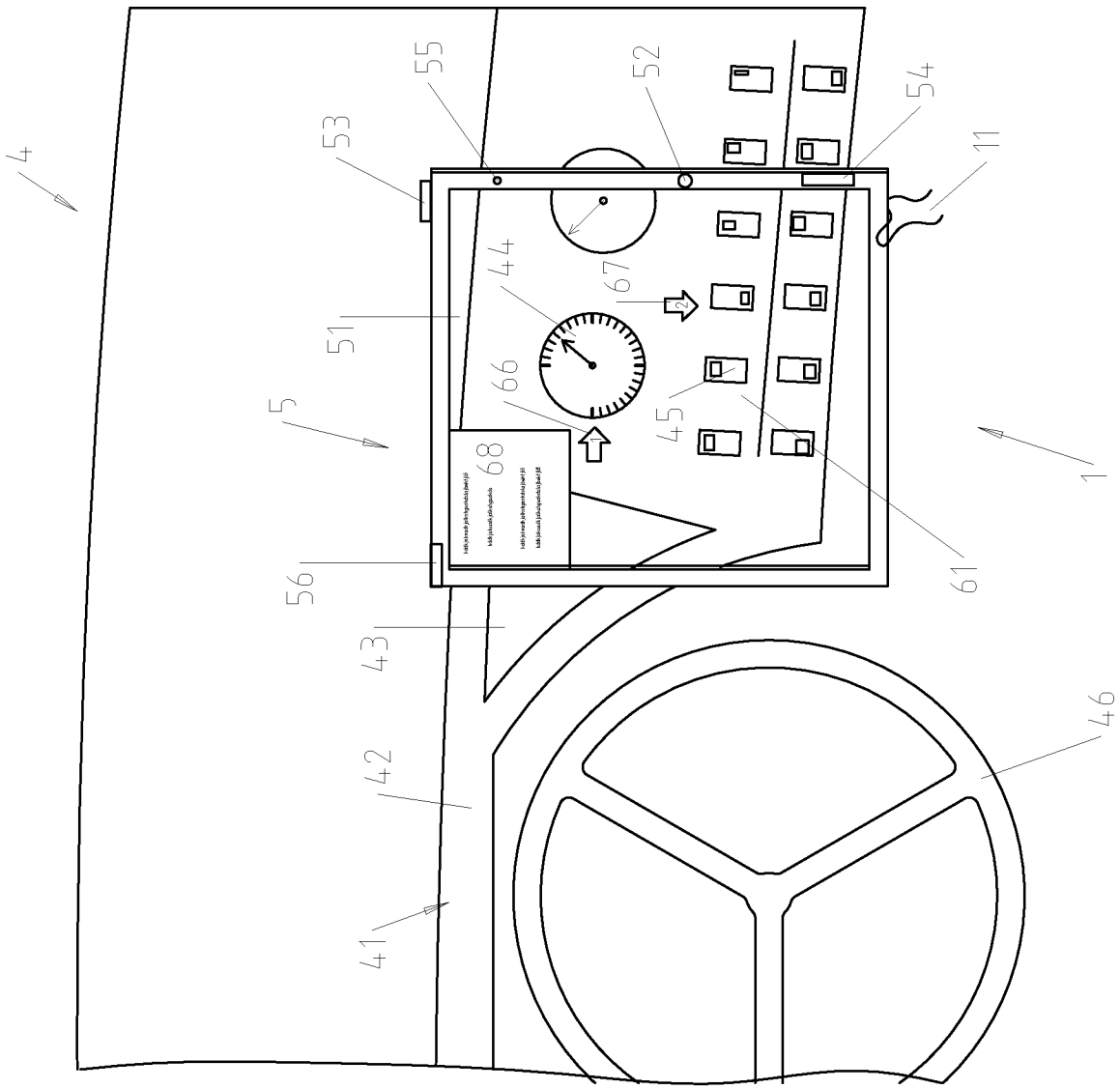


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/054336

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B27/01
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)
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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/289899 A1 (HENDRON SCOTT SVEND [US] ET AL) 18 November 2010 (2010-11-18) paragraphs [0016], [0038], [0041], [0044]; figures 1,6	1,4,5, 9-12
X	US 5 751 576 A (MONSON ROBERT J [US]) 12 May 1998 (1998-05-12) column 9, line 21 - line 67; figure 8	1,6,12
X	US 4 555 725 A (GEIERSBACH ALLOIS F [US] ET AL) 26 November 1985 (1985-11-26) the whole document	1,12

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
28 May 2015	11/06/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Andreassen, Jon

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JAVIER SANTANA-FERNÁNDEZ, JAIME GÓMEZ-GIL, LAURA DEL-POZO-SAN-CIRILO: "Design and Implementation of a GPS Guidance System for Agricultural Tractors Using Augmented Reality Reality Technology", SENSORS, vol. 2010, no. 10, 18 November 2010 (2010-11-18), pages 10435-10447, XP002740188, ISSN: 1424-8220 the whole document	1-3,5,6
A	EP 1 674 324 A1 (CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH [DE]) 28 June 2006 (2006-06-28) the whole document	1-12
A	US 2014/019017 A1 (WILKEN ANDREAS [DE] ET AL) 16 January 2014 (2014-01-16) the whole document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/054336

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010289899 A1	18-11-2010	CA 2702531 A1	13-11-2010
		US 2010289899 A1	18-11-2010
US 5751576 A	12-05-1998	NONE	
US 4555725 A	26-11-1985	NONE	
EP 1674324 A1	28-06-2006	AT 391630 T	15-04-2008
		DE 102004063104 A1	13-07-2006
		EP 1674324 A1	28-06-2006
US 2014019017 A1	16-01-2014	DE 102013106128 A1	12-06-2014
		EP 2687922 A2	22-01-2014
		US 2014019017 A1	16-01-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/054336

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02B27/01
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/289899 A1 (HENDRON SCOTT SVEND [US] ET AL) 18. November 2010 (2010-11-18) Absätze [0016], [0038], [0041], [0044]; Abbildungen 1,6	1,4,5, 9-12
X	US 5 751 576 A (MONSON ROBERT J [US]) 12. Mai 1998 (1998-05-12) Spalte 9, Zeile 21 - Zeile 67; Abbildung 8	1,6,12
X	US 4 555 725 A (GEIERSBACH ALLOIS F [US] ET AL) 26. November 1985 (1985-11-26) das ganze Dokument	1,12

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
28. Mai 2015	11/06/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Andreassen, Jon

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JAVIER SANTANA-FERNÁNDEZ, JAIME GÓMEZ-GIL, LAURA DEL-POZO-SAN-CIRILO: "Design and Implementation of a GPS Guidance System for Agricultural Tractors Using Augmented Reality Reality Technology", SENSORS, Bd. 2010, Nr. 10, 18. November 2010 (2010-11-18), Seiten 10435-10447, XP002740188, ISSN: 1424-8220 das ganze Dokument	1-3,5,6
A	EP 1 674 324 A1 (CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH [DE]) 28. Juni 2006 (2006-06-28) das ganze Dokument	1-12
A	US 2014/019017 A1 (WILKEN ANDREAS [DE] ET AL) 16. Januar 2014 (2014-01-16) das ganze Dokument	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/054336

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010289899 A1	18-11-2010	CA 2702531 A1	13-11-2010
		US 2010289899 A1	18-11-2010
US 5751576 A	12-05-1998	KEINE	
US 4555725 A	26-11-1985	KEINE	
EP 1674324 A1	28-06-2006	AT 391630 T	15-04-2008
		DE 102004063104 A1	13-07-2006
		EP 1674324 A1	28-06-2006
US 2014019017 A1	16-01-2014	DE 102013106128 A1	12-06-2014
		EP 2687922 A2	22-01-2014
		US 2014019017 A1	16-01-2014