



(10) **DE 11 2016 005 230 T5** 2018.07.26

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/110380**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **E02F 9/26** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 005 230.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/085345**

(86) PCT-Anmeldetag: **29.11.2016**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **29.06.2017**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **26.07.2018**

(30) Unionspriorität:
2015-253702 **25.12.2015** **JP**

(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE**

(71) Anmelder:
KOMATSU LTD., Tokyo, JP

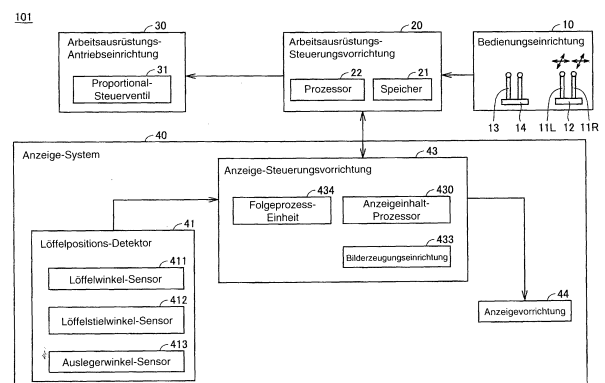
(72) Erfinder:
**Ohiwa, Kenji, Tokyo, JP; Yamamura, Masao,
Tokyo, JP; Nakagawa, Tomohiro, Tokyo, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Arbeitsfahrzeug und Verfahren zum Steuern des Arbeitsfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Ein Arbeitsfahrzeug enthält eine Arbeitsausrüstung, einen Hauptkörper, einen Löffelpositions-Detektor, eine Anzeigeeinrichtung und eine Anzeige-Steuerungsvorrichtung. Die Arbeitsausrüstung weist einen Löffel auf. An dem Hauptkörper ist die Arbeitsausrüstung angebracht, und der Hauptkörper weist ein Führerhaus auf. Der Löffelpositions-Detektor erfasst eine Position des Löffels. Die Anzeigeeinrichtung befindet sich in dem Führerhaus und ist so eingerichtet, dass sie Arbeitsunterstützungs-Informationen über ein reales Bild einer Baustelle legt und so anzeigt. Die Anzeige-Steuerungsvorrichtung ist so konfiguriert, dass sie Anzeige der Arbeitsunterstützungs-Informationen an der Anzeigeeinrichtung auf Basis eines Abstandes zwischen der durch den Löffelpositions-Detektor erfassten Position des Löffels und geplanter Topographie ändert.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Arbeitsfahrzeug sowie ein Verfahren zum Steuern des Arbeitsfahrzeugs, und insbesondere ein Arbeitsfahrzeug mit einem Löffel, sowie ein Verfahren zum Steuern von Anzeige eines Bildes in dem Arbeitsfahrzeug.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Es ist ein herkömmliches Arbeitsfahrzeug, wie beispielsweise ein Hydraulikbagger, bekannt. Ein derartiges Arbeitsfahrzeug weist einen Hauptkörper sowie eine mit dem Hauptkörper verbundene Arbeitsausrüstung auf. Eine Arbeitsausrüstung eines Hydraulikbaggers weist beispielsweise, von der Seite des Hauptkörpers aus gesehen, einen Ausleger, einen Löffelstiel sowie einen Löffel in der angegebenen Reihenfolge auf.

[0003] Die japanische Patent-Offenlegungsschrift Nr. 2009-243073 (Patentdokument 1) offenbart einen Hydraulikbagger als ein Arbeitsfahrzeug. Der Hydraulikbagger enthält ein Führerhaus, eine Arbeitsausrüstung, eine Anzeigeeinrichtung sowie eine Anzeigepositions-Steuerungsvorrichtung. Die Arbeitsausrüstung wird mittels Bedienung durch eine Bedienungsperson in dem Führerhaus betätigt. Die Anzeigeeinrichtung befindet sich in dem Führerhaus und zeigt ein vorgegebenes Bild an.

LISTE DER ANFÜHRUNGEN

PATENTDOKUMENT

[0004] PATENTDOKUMENT 1: Japanische Patent-Offenlegungsschrift Nr. 2009-243073

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHES PROBLEM

[0005] Eine Anzeigeeinrichtung, die sich an einer Vorderseite eines Führerhauses befindet, ist eine Anzeigeeinrichtung vom Durchlass-Typ und so angeordnet, dass die Bedienungsperson in dem Führerhaus die Arbeitsausrüstung sehen kann.

[0006] Dementsprechend ist es, um erforderliche Informationen aus einem vorgegebenen Bild zu gewinnen, das an der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird, während gleichzeitig die visuell wahrgenommene Arbeitsausrüstung effizient bedient wird, erforderlich, entsprechende Informationen gemäß einer Arbeitsbedingung darzustellen.

[0007] Die vorliegende Erfindung ist angesichts der obenstehenden Ausführungen gemacht worden, und

eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Arbeitsfahrzeug, mit dem noch bessere Arbeitseffizienz erzielt werden kann, sowie ein Verfahren zum Steuern des Arbeitsfahrzeugs zu schaffen.

LÖSUNG DES PROBLEMS

[0008] Ein Arbeitsfahrzeug gemäß einem Aspekt umfasst eine Arbeitsausrüstung, einen Hauptkörper, einen Löffelpositions-Detektor, eine Anzeigeeinrichtung und eine Anzeige-Steuerungsvorrichtung. Die Arbeitsausrüstung weist einen Löffel auf. An dem Hauptkörper ist die Arbeitsausrüstung angebracht, und der Hauptkörper weist ein Führerhaus auf. Der Löffelpositions-Detektor erfasst eine Position des Löffels. Die Anzeigeeinrichtung, befindet sich in dem Führerhaus und ist so eingerichtet, dass sie Arbeitsunterstützungs-Informationen über ein reales Bild einer Baustelle legt und so anzeigt. Die Anzeige-Steuerungsvorrichtung ist so konfiguriert, dass sie Anzeige der Arbeitsunterstützungs-Informationen an der Anzeigeeinrichtung auf Basis eines Abstandes zwischen der durch den Löffelpositions-Detektor erfassten Position des Löffels und geplanter Topographie ändert.

[0009] Die Bedienungsperson nimmt den Löffel visuell wahr und kann dabei jeweilige Arbeitsunterstützungs-Informationen, die einer Arbeitsbedingung entsprechen, auf Basis eines Abstandes zwischen einer Position des Löffels und geplanter Topographie beziehen, wodurch die Arbeitseffizienz weiter verbessert werden kann.

[0010] Vorzugsweise ändert die Anzeige-Steuerungsvorrichtung Anzeige der Arbeitsunterstützungs-Informationen an der Anzeigeeinrichtung, wenn der Abstand zwischen der Position des Löffels und der geplanten Topographie innerhalb eines vorgegebenen Wertes liegt.

[0011] Die Bedienungsperson nimmt den Löffel visuell wahr und kann dabei erkennen, dass der Abstand zu der geplanten Topographie gering ist, und die Bedienungsperson kann so gezwungen sein, einen Aushubvorgang mit hoher Genauigkeit durchzuführen, wodurch die Arbeitseffizienz weiter verbessert werden kann.

[0012] Vorzugsweise schließt die Anzeige-Steuerungsvorrichtung des Weiteren eine Folgeprozess-Einheit ein, die so konfiguriert ist, dass die Arbeitsunterstützungs-Informationen so angezeigt werden, dass die Arbeitsunterstützungs-Informationen der Bewegung des Löffels folgen. Wenn der Abstand zwischen der Position des Löffels und der geplanten Topographie innerhalb des vorgegebenen Wertes liegt, vergrößert die Anzeige-Steuerungsvorrichtung die Anzahl der an der Anzeigeeinrichtung angezeigten Arbeitsunterstützungs-Informationen.

[0013] Wenn die Arbeitsunterstützungs-Informationen so bewegt werden, dass sie der Bewegung des Löffels folgen, der von der Bedienungsperson visuell wahrgenommen wird, kann dies zu einer geringeren Bewegung der Augen der Bedienungsperson und damit weiter verbesserter Arbeitseffizienz beitragen. Des Weiteren werden, wenn der Abstand zwischen der Position des Löffels und der geplanten Topographie innerhalb des vorgegebenen Wertes liegt, mehr Arbeitsunterstützungs-Informationen angezeigt, und dementsprechend wird eine größere Menge an Informationen bezogen, die zu weiter verbesserter Arbeitseffizienz beitragen können.

[0014] Vorzugsweise veranlasst die Anzeige-Steuerungsvorrichtung die Anzeigeeinrichtung, die Arbeitsunterstützungs-Informationen an der rechten oder/und der linken Seite des Löffels, von einer Bedienungsperson in dem Führerhaus aus gesehen, anzuzeigen.

[0015] Wenn die Informationen an der rechten oder linken Seite des Löffels angeordnet werden, der von der Bedienungsperson visuell wahrgenommen wird, kann dies zu einer geringeren Bewegung der Augen der Bedienungsperson und damit weiter verbesserter Arbeitseffizienz beitragen.

[0016] Gemäß einem Aspekt umfasst ein Verfahren zum Steuern eines Arbeitsfahrzeugs, das eine Arbeitsausrüstung mit einem Löffel sowie eine Anzeigeeinrichtung umfasst, die sich in einem Führerhaus befindet und so konfiguriert ist, dass sie Arbeitsunterstützungs-Informationen über ein reales Bild einer Baustelle legt und so anzeigt, die folgenden Schritte, in denen eine Position des Löffels erfasst wird und Anzeigen der Arbeitsunterstützungs-Informationen an der Anzeigeeinrichtung auf Basis eines Abstandes zwischen der erfassten Position des Löffels und geplanter Topographie geändert wird.

[0017] Die Bedienungsperson nimmt den Löffel visuell wahr und kann dabei jeweilige Arbeitsunterstützungs-Informationen, die einer Arbeitsbedingung entsprechen, auf Basis eines Abstandes zwischen einer Position des Löffels und geplanter Topographie beziehen, wodurch die Arbeitseffizienz weiter verbessert werden kann.

VORTEILHAFTE EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0018] Mit dem vorliegenden Arbeitsfahrzeug und dem Verfahren zum Steuern desselben kann weiter verbesserte Arbeitseffizienz erzielt werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild eines Arbeitsfahrzeugs 101 gemäß einer Ausführungsform darstellt.

Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration eines in Arbeitsfahrzeug 101 gemäß einer Ausführungsform enthaltenen Steuerungssystems darstellt.

Fig. 3 ist eine schematische Ansicht, die Inhalt durch eine Anzeigeeinrichtung 44 gemäß einer Ausführungsform angezeigter Arbeitsunterstützungs-Informationen zeigt.

Fig. 4 ist eine schematische Ansicht, die ein Verfahren zum Berechnen der Position der Zähne eines Löffels 7 an Anzeigeeinrichtung 44 darstellt.

Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess zum Anzeigen von Arbeitsunterstützungs-Informationen gemäß einer Ausführungsform darstellt.

Fig. 6 ist eine schematische Ansicht, die eine weitere Anzeigeeinrichtung zeigt, die eine Konfiguration hat, die sich von der von Anzeigeeinrichtung 44 gemäß einer Ausführungsform unterscheidet.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0019] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In der folgenden Beschreibung werden identische Komponenten identisch gekennzeichnet. Ihre Bezeichnung und Funktion sind ebenfalls identisch. Dementsprechend werden sie nicht nochmals ausführlich beschrieben. In der folgenden Beschreibung beziehen sich die Begriffe „oben“, „unten“, „vorn“, „hinten“, „rechts“ und „links“ auf eine auf einem Fahrersitz sitzende Bedienungsperson.

Allgemeiner Aufbau

[0020] **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild eines Arbeitsfahrzeugs 101 gemäß einer Ausführungsform darstellt.

[0021] Ein in **Fig. 1** gezeigter Hydraulikbagger wird als ein Beispiel für Arbeitsfahrzeug 101 gemäß der Ausführungsform beschrieben.

[0022] Arbeitsfahrzeug 101 enthält als Hauptbestandteile eine Fahr-Einheit 1 und eine Dreh-Einheit 3 sowie eine Arbeitsausrüstung 4.

[0023] Arbeitsfahrzeug 101 weist einen Hauptkörper auf, der aus Fahr-Einheit 1 und Dreh-Einheit 3 besteht. An dem Hauptkörper ist Arbeitsausrüstung 4 angebracht. Fahr-Einheit 1 weist ein aus einer linken

und einer rechten Raupenkette bestehendes Paar auf. Dreh-Einheit **3** ist über einen Dreh-Mechanismus von Fahr-Einheit **1** drehbar installiert. Dreh-Einheit **3** weist ein Führerhaus **8** und dergleichen auf.

[0024] Arbeitsausrüstung **4** ist an Dreh-Einheit **3** schwenkbar so gelagert, dass sie nach oben und nach unten bewegt werden kann, und führt einen Arbeitsvorgang, wie z.B. Aushub von Boden, durch. Arbeitsausrüstung **4** enthält einen Ausleger **5**, einen Löffelstiel **6** und einen Löffel **7**. Arbeitsausrüstung **4** befindet sich an einer Position, die, von Führerhaus **8** aus gesehen, an einer rechten Vorderseite visuell wahrgenommen werden kann.

[0025] Ausleger **5** hat einen unteren Teil, der beweglich mit Dreh-Einheit **3** gekoppelt ist. Löffelstiel **6** ist beweglich mit dem vorderen Ende von Ausleger **5** gekoppelt. Löffel **7** ist beweglich mit dem vorderen Ende von Löffelstiel **6** gekoppelt. Löffel **7** kann relativ zu Führerhaus **8** nach oben und nach unten bewegt werden. Des Weiteren kann Löffel **7** relativ zu Führerhaus **8** auch nach vorn und nach hinten bewegt werden. Löffel **7** weist Zähne **7A** auf.

[0026] Führerhaus **8** weist eine Frontscheibe **2** auf. Frontscheibe **2** ist über einen Rahmen **9** fixiert. Frontscheibe **2** besteht aus einer Frontscheibe **2A** und einer Frontscheibe **2B**, die sich unterhalb von Frontscheibe **2A** befindet. Frontscheibe **2A** befindet sich im Inneren eines Öffnungs-Rahmens **9A** (innerhalb eines Öffnungs-Rahmens), und Frontscheibe **2B** befindet sich im Inneren eines unteren Öffnungs-Rahmens **9B**. Die Frontscheiben **2A** und **2B** sind separat so angeordnet, dass sie der Biegung von Rahmen **9** an der Vorderseite von Führerhaus **8** folgen. Die so voneinander getrennten Frontscheiben **2A** und **2B** gewährleisten, dass die Bedienungsperson ein großes Blickfeld hat und der Rahmen und dergleichen darüber hinaus fest sein können.

[0027] Anzeigeeinrichtung **44** ist vor einem Fahrersitz in Führerhaus **8** von Arbeitsfahrzeug **101** angebracht. In der vorliegenden Ausführungsform besteht Anzeigeeinrichtung **44** aus einem Element (einer Folie oder dergleichen), die auf Führerhaus **8** von außen auftreffendes Licht durchlässt, sowie einer Projektionseinrichtung (Projektor). Die Projektionseinrichtung projiziert ein Bild, das seinerseits als ein reales Bild auf dem Element (wie beispielsweise einer Folie) angezeigt wird, das Licht von außen durchlässt. Anzeigeeinrichtung **44** weist einen Anzeigebereich auf, der sich im Inneren von Öffnungs-Rahmen **9A** befindet, der an einer Vorderseite von Führerhaus **8** von Arbeitsfahrzeug **101** vorhanden ist. Die Bedienungsperson in Führerhaus **8** kann ein reales Bild einer Baustelle einschließlich Arbeitsausrüstung **4** durch den Anzeigebereich von Anzeigeeinrichtung **44** hindurch visuell wahrnehmen. Anzeigeeinrichtung **44** legt über das reale Bild der Baustelle Informatio-

nen, mit denen die Bedienungsperson beim Bedienen von Arbeitsausrüstung **4** (Im Folgenden auch als ein „Arbeitsvorgang“ bezeichnet) unterstützt wird (Im Folgenden auch als „Arbeitsunterstützungs-Informationen“ bezeichnet), und zeigt diese damit an. Anzeigeeinrichtung **44** dient als ein Headup-Display, das ein Bild direkt im Sichtfeld der Bedienungsperson anzeigt.

[0028] Das Element von Anzeigeeinrichtung **44**, das Licht von außen durchlässt, wie beispielsweise eine Folie, ist auf Frontscheibe **2A** aufgebracht. Anzeigeeinrichtung **44** weist eine Anzeige auf, die bis zu einem Rand von Frontscheibe **2A** reicht. Die Größe von Frontscheibe **2A** kann die gleiche sein wie die des Anzeigebereiches von Anzeigeeinrichtung **44** oder sich von ihr unterscheiden.

[0029] Obwohl in der vorliegenden Ausführungsform als Anzeigeeinrichtung **44** eine Konfiguration beschrieben wird, bei der ein mittels einer Projektionseinrichtung (Projektor) projiziertes Bild auf einem Element (wie beispielsweise einer Folie) angezeigt wird, das auf Führerhaus **8** von außen auftreffendes Licht durchlässt, ist dies nicht die einzige Möglichkeit, sondern es ist auch eine Konfiguration möglich, die eine Anzeigeeinrichtung **44** enthält, die eine transparente Anzeige ist (z.B. eine transmissive Flüssigkristall-Anzeige).

Konfiguration von Steuerungs-System

[0030] Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration eines in Arbeitsfahrzeug **101** gemäß einer Ausführungsform enthaltenen Steuerungs-Systems darstellt.

[0031] Arbeitsfahrzeug **101** enthält, wie in Fig. 2 dargestellt, eine Bedienungseinrichtung **10**, eine Arbeitsausrüstungs-Steuerungsvorrichtung **20**, eine Arbeitsausrüstungs-Antriebseinrichtung **30** sowie ein Anzeige-System **40**.

b1. Bedienungseinrichtung 10

[0032] Bedienungseinrichtung **10** schließt Bedienelemente **11L** und **11R**, einen Bedienungs-Detektor **12**, ein Fahr-Bedienelement **13** sowie einen Fahrbedienungs-Detektor **14** ein.

[0033] Die Bedienelemente **11L** und **11R** werden von der Bedienungsperson genutzt, um Arbeitsausrüstung **4** und Dreh-Einheit **3** zu bedienen. Bedienelement **11R** wird von der Bedienungsperson genutzt, um Ausleger **5** und Löffel **7** zu bedienen. Bedienelement **11L** wird von der Bedienungsperson genutzt, um Dreh-Einheit **3** und Löffelstiel **6** zu bedienen.

[0034] Bedienungs-Detektor **12** erfasst einen durch die Bedienungsperson an Bedienelement **11L** vor-

genommenen Bedienungsvorgang. Bedienungs-Detektor **12R** erfasst einen durch die Bedienungsperson an Bedienelement **11R** vorgenommenen Bedienungsvorgang.

[0035] Fahr-Bedienelement **13** wird von der Bedienungsperson genutzt, um Fahrt von Arbeitsfahrzeug **101** zu steuern. Fahrbedienungs-Detektor **14** erfasst eine Pilot-Strömungsgeschwindigkeit entsprechend Inhalt von Steuerung, die über Fahr-Bedienelement **13** vorgenommen wird. Arbeitsfahrzeug **101** bewegt sich mit einer Geschwindigkeit, die der Pilot-Strömungsgeschwindigkeit entspricht.

b2. Arbeitsausrüstungs-Steuerungsvorrichtung 20

[0036] Arbeitsausrüstungs-Steuerungsvorrichtung **20** enthält einen Speicher **21** und einen Prozessor **22**. Speicher **21** besteht aus einer Speichereinrichtung, wie beispielsweise RAM (Random Access Memory) und ROM (Read Only Memory). Prozessor **22** besteht aus einer Verarbeitungseinrichtung, wie beispielsweise einer CPU (Central Processing Unit).

[0037] Arbeitsausrüstungs-Steuerungsvorrichtung **20** steuert hauptsächlich die Funktion von Arbeitsausrüstung **4** sowie die Drehung von Dreh-Einheit **3**. Arbeitsausrüstungs-Steuerungsvorrichtung **20** erzeugt ein Steuerungs-Signal zum Betätigen von Arbeitsausrüstung **4** und Dreh-Einheit **3** in Reaktion auf einen an den Bedienelementen **11L** und **11R** vorgenommenen Bedienungsvorgang. Arbeitsausrüstungs-Steuerungsvorrichtung **20** gibt das erzeugte Steuerungs-Signal an Arbeitsausrüstungs-Antriebseinrichtung **30** aus.

b3. Arbeitsausrüstungs-Antriebseinrichtung 30

[0038] Arbeitsausrüstungs-Antriebseinrichtung **30** weist ein Proportional-Steuerventil **31** auf. Proportional-Steuerventil **31** arbeitet auf Basis eines von Arbeitsausrüstungs-Steuerungsvorrichtung **20** ausgegebenen Steuerungs-Signals. Proportional-Steuerventil **31** führt einem Hydraulikzylinder und einem Dreh-Motor Hydrauliköl mit einer Strömungsgeschwindigkeit zu, die dem Steuerungs-Signal entspricht. Dadurch wird Arbeitsausrüstung **4** betätigt und dreht sich Dreh-Einheit **3**.

b4. Anzeige-System 40

[0039] Anzeigeeinrichtung **44** von Anzeige-System **40** zeigt verschiedenartige Bilder, wie beispielsweise Arbeitsunterstützungs-Informationen, an.

[0040] Anzeige-System **40** enthält einen Löffelpositions-Detektor **41**, eine Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** sowie Anzeigeeinrichtung **44**. In Anzeige-System **40** ist eine vorgegebene Bezugsposition als

eine Standpunkt-Position für die Bedienungsperson voreingestellt.

[0041] Löffelpositions-Detektor **41** enthält einen Löffelwinkel-Sensor **411**, einen Löffelstielwinkel-Sensor **412** sowie einen Auslegerwinkel-Sensor **413**.

[0042] Löffelwinkel-Sensor **411** erfasst einen Winkel von Löffel **7** relativ zu einer vorgegebenen Bezugsposition. Löffelstielwinkel-Sensor **412** erfasst einen Winkel von Löffelstiel **6** relativ zu einer vorgegebenen Bezugsposition. Auslegerwinkel-Sensor **413** erfasst einen Winkel von Ausleger **5** relativ zu einer vorgegebenen Bezugsposition.

[0043] Löffelpositions-Detektor **41** erfasst eine Position von Löffel **7** in Bezug auf den Körper des Arbeitsfahrzeugs auf Basis von Informationen über die drei erfassten relativen Winkel. Weiterhin wird eine Position von Löffel **7** in dem Koordinatensystem des Fahrzeugkörpers erfasst. Löffelpositions-Detektor **41** erfasst beispielsweise die Position von Zähnen **7A** von Löffel **7** als die Position von Löffel **7**.

[0044] Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** enthält eine Anzeigeeinrichtung **430**, eine Folgeprozess-Einheit **434** sowie eine Bilderzeugungsvorrichtung **433**.

[0045] Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** veranlasst Anzeigeeinrichtung **44** die Arbeitsunterstützungs-Informationen auf Basis der erfassten Position von Löffel **7** anzuzeigen.

[0046] Bilderzeugungsvorrichtung **433** erzeugt ein an Anzeigeeinrichtung **44** anzuzeigendes Bild. Bilderzeugungsvorrichtung **433** erzeugt ein Bild, das einen Fahrzeug-Geschwindigkeitsmesser, eine Motordrehzahl-Anzeige, eine Kraftstoff-Anzeige, eine Hydrauliktemperatur-Anzeige und dergleichen darstellt. Des Weiteren erzeugt Bilderzeugungsvorrichtung **433** ein Bild, das Arbeitsunterstützungs-Informationen repräsentiert.

[0047] Bilderzeugungsvorrichtung **433** ist mit einer Steuerungsvorrichtung (nicht dargestellt) verbunden, die ein Antriebs-System von Arbeitsfahrzeug **101** steuert. Bilderzeugungsvorrichtung **433** empfängt von verschiedenen Sensoren erfasste Informationen, Informationen bezüglich eines Inhaltes durch die Steuerungsvorrichtung vorgenommener Steuerung und dergleichen. Auf Basis der empfangenen Informationen erzeugt Bilderzeugungsvorrichtung **433** ein Bild, und Anzeigeeinrichtung **44** wird veranlasst, dieses anzuzeigen.

[0048] Anzeigeeinrichtung **44** berechnet eine Anzeigeposition an Anzeigeeinrichtung **44** für ein Bild und veranlasst Anzeigeeinrichtung **44**, das Bild an der berechneten Anzeigepo-

sition anzuzeigen. Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** berechnet eine Anzeigeposition an Anzeigeeinrichtung **44** für Arbeitsunterstützungs-Informationen und veranlasst Anzeigeeinrichtung **44**, die Arbeitsunterstützungs-Informationen an der berechneten Position anzuzeigen. Des Weiteren ändert Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** Anzeige der Arbeitsunterstützungs-Informationen in Abhängigkeit von der Arbeitsbedingung.

[0049] Folgeprozess-Einheit **434** für einen Prozess durch, mit dem wenigstens ein Element von Arbeitsunterstützungs-Informationen, dass durch Anzeigeeinrichtung **44** angezeigte Arbeitsunterstützungs-Informationen bildet, so verschoben und damit angezeigt wird, dass die Informationen der Bewegung von Löffel **7** folgen.

[0050] Jeder Funktionsblock von Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** wird mittels eines Prozessors, wie beispielsweise einer CPU, einer Speichereinrichtung, wie beispielsweise RAM und ROM, und dergleichen implementiert.

Verfahren zum Anzeigen von Arbeitsunterstützungs-Informationen

[0051] Fig. **3** ist eine schematische Ansicht, die Inhalt durch Anzeigeeinrichtung **44** gemäß einer Ausführungsform angezeigter Arbeitsunterstützungs-Informationen zeigt.

[0052] Fig. **3(A)** zeigt Arbeitsunterstützungs-Informationen beim Durchführen von Voraushub. Anzeige-Steuerungsvorrichtung **430** veranlasst Anzeigeeinrichtung **44**, Arbeitsunterstützungs-Informationen an einem Anzeigebereich von Anzeigeeinrichtung **44** anzuzeigen. Das heißt, es werden zwei Elemente von Arbeitsunterstützungs-Informationen **94**, **95** angezeigt.

[0053] Die Arbeitsunterstützungs-Informationen **94** geben eine Richtung geplanter Topographie sowie einen Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** an. In Fig. **3(A)** ist ein Abstand von 2,0 m zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** angezeigt.

[0054] Bei dem vorliegenden Beispiel wird, wenn der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** genauso groß ist wie oder kleiner als ein vorgegebener Wert (oder 1,0 m), festgestellt, dass abschließender Aushub durchgeführt wird, während, wenn der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** den vorgegebenen Wert (oder 1,0 m) überschreitet, festgestellt wird, dass Voraushub durchgeführt wird.

[0055] Wenn Voraushub durchgeführt wird, ist der Abstand zwischen den Zähnen **7A** von Löffel **7** und

der geplanten Topographie groß, und dementsprechend werden Arbeitsunterstützungs-Informationen **94** als Informationen angezeigt, die zum Durchführen des Aushubvorgangs erforderlich sind

[0056] Die Arbeitsunterstützungs-Informationen **95** haben die Form eines Balkens, der einen Fortschrittszustand eines Arbeitsvorgangs im Rahmen des gesamten Arbeitsprozesses zeigt, und werden möglicherweise nicht angezeigt.

[0057] Fig. **3(B)** zeigt Arbeitsunterstützungs-Informationen beim Durchführen von abschließendem Aushub. Anzeige-Steuerungsvorrichtung **430** veranlasst Anzeigeeinrichtung **44**, Arbeitsunterstützungs-Informationen an einem Anzeigebereich von Anzeigeeinrichtung **44** anzuzeigen. Das heißt, es werden fünf Elemente von Arbeitsunterstützungs-Informationen **91** bis **95** angezeigt.

[0058] Auf Basis des Abstandes zwischen den Zähnen **7A** von Löffel **7** und der geplanten Topographie stellt Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** fest, ob es sich bei der aktuellen Arbeitsbedingung um Voraushub oder abschließenden Aushub handelt. Das heißt, wenn der Abstand den vorgegebenen Wert überschreitet, wird festgestellt, dass aktuell Voraushub durchgeführt wird, während, wenn dies nicht der Fall ist, festgestellt wird, dass aktuell abschließender Aushub durchgeführt wird.

[0059] Auf Basis des Ergebnisses der Feststellung zeigt Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** Arbeitsunterstützungs-Informationen an, die der Arbeitsbedingung entsprechen.

[0060] Bei abschließendem Aushub ist der Abstand der Zähne **7A** von Löffel **7** zu der geplanten Topographie gering, es sind verschiedene Informationen zum Durchführen eines Aushubvorgangs mit hoher Genauigkeit erforderlich, und dementsprechend werden mehr Arbeitsunterstützungs-Informationen als beim Durchführen von Voraushub angezeigt.

[0061] Das heißt, Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **34** veranlasst die Anzeigeeinrichtung, alle Arbeitsunterstützungs-Informationen **91** bis **94** um Löffel **7** herum anzuzeigen. Anzeige-Steuerungsvorrichtung **430** kann die Arbeitsunterstützungs-Informationen **91** bis **94** an einer Position anzeigen, die höher liegt als die Zähne **7A** von Löffel **7**.

[0062] Des Weiteren steuert Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** Bei dem Beispiel in Fig. **3(B)** eine Anzeigeposition an Anzeigeeinrichtung **44** für Arbeitsunterstützungs-Informationen **91**, **92** so, dass die Arbeitsunterstützungs-Informationen **91**, **92**, von Führerhaus **8** aus gesehen, an einer Position an einer linken Seite von Löffel **7** visuell wahrgenommen werden können. Des Weiteren steuert Anzei-

geinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** eine Anzeigeposition an Anzeigeeinrichtung **44** für Arbeitsunterstützungs-Informationen **93**, **94** so, dass die Arbeitsunterstützungs-Informationen **93**, **94**, von Führerhaus **8** aus gesehen, an einer Position an einer rechten Seite von Löffel **7** visuell wahrgenommen werden können.

[0063] Die Arbeitsunterstützungs-Informationen **91** repräsentieren einen Ausrichtungswinkel-Kompass. Der Ausrichtungswinkel-Kompass gibt an, ob sich Arbeitsfahrzeug **101** in einem Zustand befindet, in dem Arbeitsfahrzeug **101** Daten geplanter Topographie direkt zugewandt ist. Des Weiteren gibt der Ausrichtungswinkel-Kompass, wenn sich Arbeitsfahrzeug **101** nicht in dem direkt zugewandten Zustand befindet, ein Maß der Verschiebung mittels eines Rotationswinkels eines Pfeils an, der im Inneren eines Kreises angezeigt wird. Wenn das Arbeitsfahrzeug den Daten geplanter Topographie nicht direkt zugewandt ist, kann Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** Anzeigeeinrichtung **44** veranlassen, Arbeitsunterstützungs-Informationen **91** auf andere Weise als in **Fig. 3** gezeigt anzuzeigen, indem sie beispielsweise eine zum Anzeigen des Ausrichtungswinkel-Kompasses verwendete Farbe ändert.

[0064] Die Arbeitsunterstützungs-Informationen **92** repräsentieren die geplante Topographie sowie die Zähne in einem Schnitt (einem Querschnitt). Die Arbeitsunterstützungs-Informationen **93** repräsentieren eine Balkenanzeige. Die Balkenanzeige wird angezeigt, wenn abschließender Aushub durchgeführt wird. Wenn ein Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** grafisch angezeigt wird, wie beispielsweise mit der Balkenanzeige, kann dadurch die Bedienungsperson Informationen besser erkennen. Die Arbeitsunterstützungs-Informationen **94** geben eine Richtung der geplanten Topographie sowie einen Abstand von 0,5 m zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** an.

[0065] Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** stellt, wie oben erläutert, auf Basis des Abstandes zwischen den Zähnen **7A** von Löffel **7** und der geplanten Topographie fest, ob es sich bei einer Arbeitsbedingung um Voraushub oder abschließenden Aushub handelt, und auf Basis des Ergebnisses der Feststellung veranlasst Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** die Anzeigeeinrichtung, Arbeitsunterstützungs-Informationen anzuzeigen, die der Arbeitsbedingung entsprechen.

[0066] Die Arbeitsunterstützungs-Informationen **95** haben die Form eines Balkens, der einen Fortschrittszustand eines Arbeitsvorgangs im Rahmen des gesamten Arbeitsprozesses zeigt.

[0067] Bei Voraushub werden, wie unter Bezugnahme auf **Fig. 3(A)** beschrieben, die Arbeitsunterstützungs-Informationen, die der Arbeitsbedingung ent-

sprechen (d. h. Arbeitsunterstützungs-Informationen **94**), um Löffel **7** herum angezeigt, wodurch gewährleistet ist, dass die Bedienungsperson ein ausreichendes Blickfeld um Löffel **7** herum hat.

[0068] Bei abschließendem Aushub werden, wie unter Bezugnahme auf **Fig. 3(B)** beschrieben, die Arbeitsunterstützungs-Informationen, die der Arbeitsbedingung entsprechen (d. h. Arbeitsunterstützungs-Informationen **91** bis **94**) um Löffel **7** herum angezeigt, wodurch weitere Verbesserung des Arbeitswirkungsgrades ermöglicht wird.

[0069] Die Bedienungsperson nimmt den Löffel visuell wahr und kann dabei jeweilige Arbeitsunterstützungs-Informationen, die einer Arbeitsbedingung entsprechen, auf Basis eines Abstandes zwischen einer Position des Löffels und geplanter Topographie beziehen, wodurch die Arbeitseffizienz weiter verbessert werden kann.

[0070] Es ist anzumerken, dass, obwohl die in **Fig. 3** gezeigte Anzeigeeinrichtung Arbeitsunterstützungs-Informationen **91** bis **95** anzeigt, die durch Anzeigeeinrichtung **44** angezeigten Arbeitsunterstützungs-Informationen nicht darauf beschränkt sind.

[0071] Obwohl in dem vorliegenden Beispiel ein Fall beschrieben worden ist, bei dem für Voraushub zwei Elemente von Arbeitsunterstützungs-Informationen angezeigt werden und für abschließenden Aushub fünf Elemente von Arbeitsunterstützungs-Informationen angezeigt werden, hat dies keine ausschließliche Gültigkeit, und es ist möglich, dass keine derartigen Informationen für Voraushub angezeigt werden und wenigstens ein Element von Arbeitsunterstützungs-Informationen für abschließenden Aushub angezeigt wird.

[0072] Des Weiteren veranlasst, wie in **Fig. 3(B)** gezeigt, Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung die Anzeigeeinrichtung, Arbeitsunterstützungs-Informationen **91** bis **94** so anzuzeigen, dass sich die Informationen der Bewegung von Löffel **7** folgend bewegen.

[0073] **Fig. 4** ist eine schematische Ansicht, die ein Verfahren zum Berechnen der Position der Zähne von Löffel **7** an Anzeigeeinrichtung **44** darstellt.

[0074] **Fig. 4** zeigt die Position des Standpunktes der Bedienungsperson (bzw. Bezugsposition) E. Löffelpositions-Detektor **41** erfasst eine Position P der Zähne **7A** von Löffel **7** in dem Koordinatensystem des Fahrzeugkörpers. Anzeigeeinhalt-Steuerungsvorrichtung **430** berechnet eine Position, an der die erfasste Position P der Zähne **7A** von Löffel **7** und die Position E des Standpunktes der Bedienungsperson einander schneiden, als eine Position Q der Zähne von Löffel **7** an Anzeigeeinrichtung **44**. **Fig. 4** zeigt einen Fall, in dem Positionen Q1, Q2 der Zähne von

Löffel 7 in Abhängigkeit von dem Status von Arbeitsausrüstung 4 berechnet werden.

[0075] Folgeprozess-Einheit 434 führt einen Prozess durch, mit dem die Arbeitsunterstützungs-Informationen 91 bis 94 so angezeigt werden, dass sie der Bewegung von Löffel 7 folgen. Das heißt, wenn sich Löffel 7 bewegt, führt Folgeprozess-Einheit 434 einen Prozess durch, mit dem veranlasst wird, dass eine Anzeigeposition an Anzeigeeinrichtung 44 für die Arbeitsunterstützungs-Informationen 91 bis 94 der Bewegung von Löffel 7 auf Basis einer sukzessive berechneten Position der Zähne von Löffel 7 folgt. Folgeprozess-Einheit 434 veranlasst, dass die Anzeigeposition für die Arbeitsunterstützungs-Informationen 91 bis 94 der Bewegung von Löffel 7 so folgt, dass die Informationen eine feste relative Positionsbeziehung zu Löffel 7 haben. Mit diesem Anzeigeverfahren werden die Arbeitsunterstützungs-Informationen 91 bis 94 so angeordnet, dass sie Löffel 7 folgen, der von der Bedienungsperson visuell wahrgenommen wird. Dies kann zu einer geringeren Bewegung der Augen der Bedienungsperson und damit zu weiter verbesserter Arbeitseffizienz beitragen.

Ablauf von Steuerung

[0076] Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess zum Anzeigen von Arbeitsunterstützungs-Informationen gemäß einer Ausführungsform darstellt.

[0077] Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 ermittelt, wie in Fig. 5 gezeigt, eine Position von Löffel 7 und eine Position der Zähne 7A in dem Koordinatensystem des Fahrzeugkörpers (Schritt S2). Das heißt, Anzeigeinhalt-Steuerungsvorrichtung 430 ermittelt eine Position von Löffel 7 sowie eine Position der Zähne 7A in dem Koordinatensystem des Fahrzeugkörpers entsprechend einem Ergebnis der Erfassung durch Löffelpositions-Detektor 41.

[0078] Anschließend berechnet Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 eine Position von Löffel 7 sowie eine Position der Zähne 7A in einem globalen Koordinatensystem (Schritt S4). Das heißt, Anzeigeinhalt-Steuerungsvorrichtung 430 berechnet eine Position von Löffel 7 sowie eine Position der Zähne 7A in dem globalen Koordinatensystem auf Basis von verschiedenartigen Sensoren empfangener Informationen.

[0079] Anschließend berechnet Anzeige-Steuerungsvorrichtung einen Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen 7A von Löffel 7 (Schritt S6). Das heißt, Anzeigeinhalt-Steuerungsvorrichtung 430 berechnet den Abstand auf Basis zuvor bereitgestellter Daten über die geplante Topographie sowie der berechneten Position der Zähne 7A von Löffel 7.

[0080] Anschließend stellt Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 fest, ob der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen 7A von Löffel 7 innerhalb eines vorgegebenen Wertes liegt (Schritt S8). Das heißt, Anzeige-Steuerungsvorrichtung 430 stellt fest, ob der berechnete Abstand zwischen den zuvor bereitgestellten Daten über die geplante Topographie und den Zähnen 7A von Löffel 7 innerhalb eines vorgegebenen Wertes liegt. Der vorgegebene Wert kann im Voraus festgelegt werden oder durch die Bedienungsperson geändert werden. Der vorgegebene Wert wird auf einen entsprechenden Wert so festgelegt, dass eine Arbeitsbedingung, die innerhalb des vorgegebenen Wertes liegt, als abschließender Aushub bestimmt wird, und eine Arbeitsbedingung, die von dem vorgegebenen Wert abweicht, als Voraushub bestimmt wird.

[0081] Wenn in Schritt S8 Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 feststellt, dass der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen 7A von Löffel 7 nicht innerhalb des vorgegebenen Wertes liegt (NEIN in Schritt S8), veranlasst Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 die Anzeigeeinrichtung, erste Arbeitsunterstützungs-Informationen anzuzeigen (Schritt S12). Das heißt, wenn Anzeigeinhalt-Steuerungsvorrichtung 430 feststellt, dass der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen 7A von Löffel 7 nicht innerhalb des vorgegebenen Wertes liegt, stellt Anzeigeinhalt-Steuerungsvorrichtung 430 fest, dass es sich bei dem aktuellen Aushub um Voraushub handelt, und veranlasst Anzeigeeinrichtung 44 die unter Bezugnahme auf Fig. 3(A) beschriebenen Arbeitsunterstützungs-Informationen 94, 95 anzuzeigen.

[0082] Wenn in Schritt S8 Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 feststellt, dass der Abstand zwischen der geplanten Topographie und der Position der Zähne 7A von Löffel 7 innerhalb des vorgegebenen Wertes liegt (JA in Schritt S8), veranlasst Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 die Anzeigeeinrichtung, zweite Arbeitsunterstützungs-Informationen anzuzeigen (Schritt S10). Das heißt, wenn Anzeigeinhalt-Steuerungsvorrichtung 430 feststellt, dass der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen 7A von Löffel 7 innerhalb des vorgegebenen Wertes liegt, stellt Anzeigeinhalt-Steuerungsvorrichtung 430 fest, dass es sich bei dem aktuellen Aushub um abschließenden Aushub handelt, und veranlasst Anzeigeeinrichtung 44 die unter Bezugnahme auf Fig. 3(B) beschriebenen Arbeitsunterstützungs-Informationen 91 bis 95 anzuzeigen.

[0083] Anschließend stellt Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 fest, ob der Arbeitsvorgang beendet ist (Schritt S14).

[0084] Wenn in Schritt S14 Anzeige-Steuerungsvorrichtung 43 feststellt, dass der Arbeitsvorgang been-

det ist (JA in Schritt S14), beendet Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** den Anzeigeprozess (ENDE). Es wird beispielsweise festgestellt, dass der Arbeitsvorgang beendet ist, wenn erfasst wird, dass die Bedienungsperson eine Betätigung zum Anhalten des Motors durchgeführt hat.

[0085] Wenn hingegen in Schritt S14 festgestellt wird, dass der Arbeitsvorgang nicht beendet worden ist (NEIN in Schritt S14) kehrt Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** zu Schritt S2 zurück und wiederholt den oben beschriebenen Prozess.

[0086] Obwohl in dem vorliegenden Beispiel ein Verfahren beschrieben wird, in dem in Schritt S8 festgestellt wird, ob ein Abstand zwischen geplanter Topographie und den Zähnen **7A** von Löffel **7** innerhalb eines vorgegebenen Wertes liegt, stellt das Verfahren ein Beispiel dar, und es ist diesbezüglich möglich, ein Verfahren anzuwenden, bei dem in verschiedenen Prozessen festgestellt wird, ob der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** von Löffel **7** den vorgegebenen Wert hat, und festgestellt wird, ob der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** von Löffel **7** kleiner ist als der vorgegebene Wert. Darüber hinaus ist es möglich, zu einem Verfahren zu wechseln, bei dem Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** feststellt, ob der Abstand zwischen der geplanten Topographie und den Zähnen **7A** von Löffel **7** kleiner ist als der vorgegebene Wert.

Abwandlung

e1. Erste Abwandlung

[0087] Arbeitsfahrzeug **101** kann eine Anzeigeeinrichtung enthalten, die eine Konfiguration hat, die sich von der von Anzeigeeinrichtung **44** unterscheidet. Das heißt, Arbeitsfahrzeug **101** kann einen sogenannten Combiner als eine Anzeigeeinrichtung enthalten.

[0088] Fig. 6 ist eine schematische Ansicht, die eine weitere Anzeigeeinrichtung zeigt, die eine Konfiguration hat, die sich von der von Anzeigeeinrichtung **44** gemäß einer Ausführungsform unterscheidet.

[0089] Eine Anzeigeeinrichtung **70** befindet sich, wie in Fig. 6 gezeigt, in Führerhaus **8** und weist eine Projektionseinrichtung **71**, ein System **72** optischer Linsen sowie einen Combiner **73** auf.

[0090] Projektionseinrichtung **71** ist ein Projektor. Das System **72** optischer Linsen ist zwischen der Projektionseinrichtung **71** und Combiner **73** angeordnet. Das System **72** optischer Linsen weist eine Vielzahl von Linsen auf. Das System **72** optischer Linsen weist die Vielzahl von Linsen auf, wobei einige davon entlang der optischen Achse bewegt werden können.

[0091] Combiner **73** ist an Frontscheibe **2A** angeordnet. Combiner **73** kann an Frontscheibe **2A** und Frontscheibe **2B** angeordnet sein. Combiner **73** besteht aus einem halbdurchlässigen Spiegel, der einen Teil von Licht reflektiert und einen Rest desselben durchlässt. Combiner **73** reflektiert ein durch Projektionseinrichtung **71** projiziertes Bild zur Seite der Bedienungsperson in Führerhaus **8** und lässt Licht von außerhalb von Führerhaus **8** in das Innere von Führerhaus **8** durch.

[0092] So ermöglicht es Anzeigeeinrichtung **70** der Bedienungsperson, das auf Combiner **73** projizierte Bild als virtuelles Bild wahrzunehmen, das über ein reales Bild vor Führerhaus **8** gelegt und so angezeigt wird.

[0093] So kann mit einem Arbeitsfahrzeug, das Anzeigeeinrichtung **70** umfasst, bei der Combiner **73** eingesetzt wird, ebenfalls ein Effekt ähnlich wie der von Arbeitsfahrzeug **101** einer Ausführungsform erzielt werden.

e2. Zweite Abwandlung

[0094] Obwohl in der oben stehenden Beschreibung als ein Beispiel eine Konfiguration dargestellt worden ist, bei der Anzeigeeinrichtung **44** Anzeige in einem Anzeigebereich innerhalb von Öffnungs-Rahmen **9A** durchführt, ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Anzeigeeinrichtung **44** kann Anzeige auch im Inneren von Öffnungs-Rahmen **9B** als einem Anzeigebereich durchführen. Das heißt, Führerhaus **8** kann so konfiguriert sein, dass es eine transparente Doppel-Anzeige enthält. In diesem Fall steuert Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** Anzeigen in zwei Anzeigebereichen. Es ist auch möglich, eine weitere Anzeigeeinrichtung für den Anzeigebereich von Öffnungs-Rahmen **9B** bereitzustellen.

[0095] Ein Arbeitsfahrzeug mit einer derartigen Konfiguration kann ebenfalls einen ähnlichen Effekt wie den mit dem oben beschriebenen Arbeitsfahrzeug **101** erreichten erzielen. Es ist anzumerken, dass in dem oben aufgeführten Fall die Arbeitsunterstützungs-Informationen auch in einem Anzeigebereich der unteren Anzeigeeinrichtung angezeigt werden können. Anzeige-Steuerungsvorrichtung **43** kann, wenn sich Löffel **7** nach unten bewegt, veranlassen, dass die Arbeitsunterstützungs-Informationen Löffel **7** an eine Position folgen, die tiefer liegt als in dem in Fig. 3 und dergleichen dargestellten Fall.

e3. Dritte Abwandlung

[0096] Obwohl mit der oben beschriebenen Konfiguration eine Konfiguration beschrieben worden ist, bei der Inhalt der Arbeitsunterstützungs-Informationen basierend darauf geändert wird, ob ein Abstand zwischen geplanter Topographie und den Zellen **7A**

von Löffel 7 innerhalb eines vorgegebenen Wertes liegt, hat dies keine ausschließliche Gültigkeit, und Inhalt der Arbeitsunterstützungs-Informationen kann auf Basis anderer Bedingungen geändert werden. Das heißt, Inhalt der Arbeitsunterstützungs-Informationen kann in Abhängigkeit von der Art des Arbeitsvorgangs, wie beispielsweise Arbeiten auf planer Fläche, Nassbaggerarbeiten, Arbeiten zum Formen von Böschungen, geändert werden. Ob es sich um Arbeiten auf planer Fläche, Nassbaggerarbeiten oder Arbeiten zum Formen von Böschungen handelt, kann auf Basis geplanter Topographie oder auf Basis von Bauplan-Daten festgestellt werden.

[0097] Obwohl ein Hydraulikbagger als das oben dargestellte Arbeitsfahrzeug beschrieben worden ist, können als das Arbeitsfahrzeug auch ein Tieflöffel-Lader und andere Arbeitsfahrzeuge eingesetzt werden.

[0098] Es sollte klar sein, dass die hier offenbarten Ausführungsformen veranschaulichend und nicht auf die oben stehende Offenbarung beschränkt sind. Der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die Vorgaben der Ansprüche definiert und soll etwaige Abwandlungen innerhalb der Bedeutung und des Schutzzumfangs äquivalent zu den Vorgaben der Ansprüche einschließen.

Bezugszeichenliste

1: Fahr-Einheit; 2: Frontscheibe; 2A: Frontscheibe; 2B: Frontscheibe; 3: Dreh-Einheit; 4: Arbeitsausrüstung; 5: Ausleger; 6: Löffelstiel; 7: Löffel; 7A: Zähne; 8: Führerhaus; 9: Rahmen; 9A, 9B: Öffnungs-Rahmen; 10: Bedienungseinrichtung; 11L, 11R: Bedienelement; 12: Bedienungs-Detektor; 13: Fahr-Bedienelement; 14: Fahrbedienungs-Detektor; 20: Arbeitsausrüstungs-Steuerungsvorrichtung; 21: Speicher; 22: Prozessor; 30: Arbeitsausrüstungs-Antriebseinrichtung; 31: Proportional-Steuerventil; 40: Anzeige-System; 41: Löffelpositions-Detektor; 42: Standpunktpositions-Einstellvorrichtung; 43: Anzeige-Steuerungsvorrichtung; 44, 70: Anzeigeeinrichtung; 71: Projektionseinrichtung; 72: System optischer Linsen; 73: Combiner; 91, 92, 93, 94: Arbeitsunterstützungs-Informationen; 101: Arbeitsfahrzeug; 411: Löffelwinkel-Sensor; 412: Löffelstielwinkel-Sensor; 413: Auslegerwinkel-Sensor; 422: Sitzpositions-Sensor; 430: Anzeigehalt-Steuerungsvorrichtung; 433: Bilderzeugungsvorrichtung; 434: Folgeprozess-Einheit.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2009243073 [0003, 0004]

Patentansprüche

fassten Position des Löffels und der geplanten Topographie geändert wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

1. Arbeitsfahrzeug, das umfasst:
eine Arbeitsausrüstung mit einem Löffel;
einen Hauptkörper, an dem die Arbeitsausrüstung angebracht ist und der ein Führerhaus aufweist; sowie
einen Löffelpositions-Detektor, der so konfiguriert ist, dass er eine Position des Löffels erfasst,
eine Anzeigeeinrichtung, die sich in dem Führerhaus befindet und so konfiguriert ist, dass sie Arbeitsunterstützungs-Informationen über ein reales Bild einer Baustelle legt und so anzeigt; sowie
eine Anzeige-Steuerungsvorrichtung, die so konfiguriert ist, dass sie Anzeige der Arbeitsunterstützungs-Informationen an der Anzeigeeinrichtung auf Basis eines Abstandes zwischen der durch den Löffelpositions-Detektor erfassten Position des Löffels und geplanter Topographie ändert.

2. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 1, wobei die Anzeige-Steuerungsvorrichtung Anzeige der Arbeitsunterstützungs-Informationen an der Anzeigeeinrichtung ändert, wenn der Abstand zwischen der Position des Löffels und der geplanten Topographie innerhalb eines vorgegebenen Wertes liegt.

3. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Anzeige-Steuerungsvorrichtung des Weiteren eine Folgeprozess-Einheit einschließt, die so konfiguriert ist, dass die Arbeitsunterstützungs-Informationen so angezeigt werden, dass sie Bewegung des Löffels folgen, und
die Anzeige-Steuerungsvorrichtung die Anzahl der an der Anzeigeeinrichtung angezeigten Arbeitsunterstützungs-Informationen vergrößert, wenn der Abstand zwischen der Position des Löffels und der geplanten Topographie innerhalb eines vorgegebenen Wertes liegt.

4. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Anzeige-Steuerungsvorrichtung die Anzeigeeinrichtung veranlasst, die Arbeitsunterstützungs-Informationen an der rechten oder/und der linken Seite des Löffels, von einer Bedienungsperson in dem Führerhaus aus gesehen, anzuzeigen.

5. Verfahren zum Steuern eines Arbeitsfahrzeugs, das eine Arbeitsausrüstung mit einem Löffel sowie eine Anzeigeeinrichtung umfasst, die sich in einem Führerhaus befindet und so konfiguriert ist, dass sie Arbeitsunterstützungs-Informationen über ein reales Bild einer Baustelle legt und so anzeigt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst, in denen:
eine Position des Löffels erfasst wird; und,
Anzeige der Arbeitsunterstützungs-Informationen an der Anzeigeeinrichtung auf Basis eines Abstandes zwischen der durch den Löffelpositions-Detektor er-

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

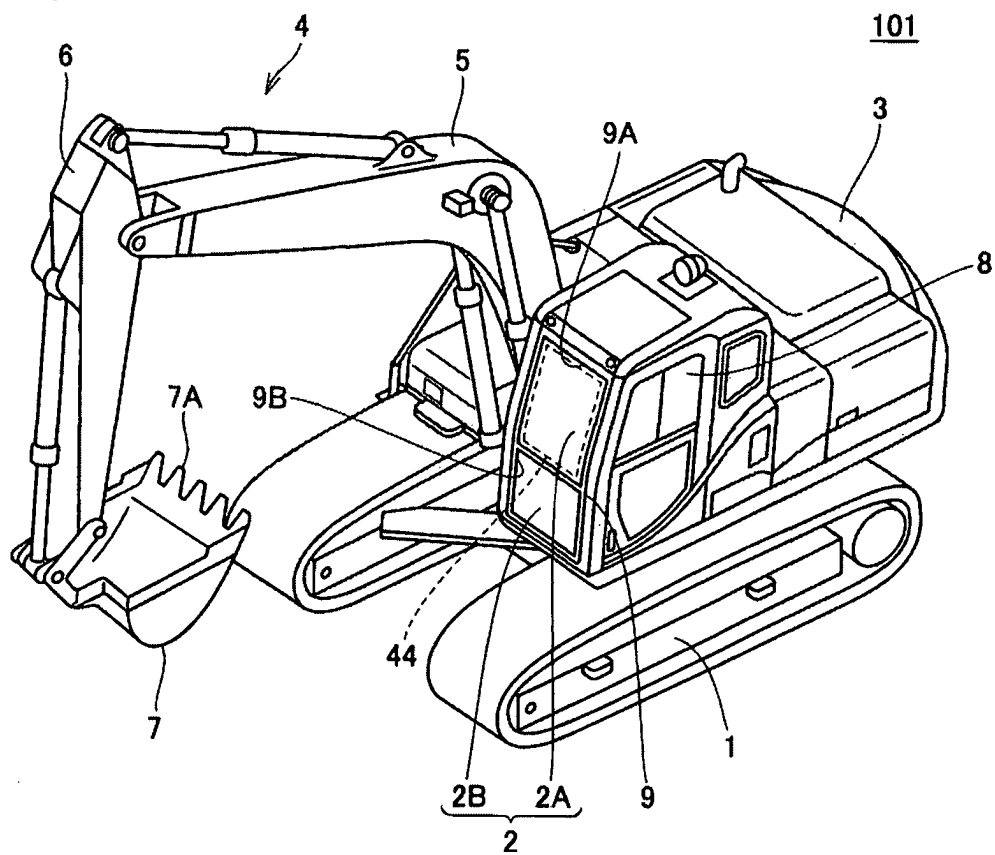


FIG.2

101

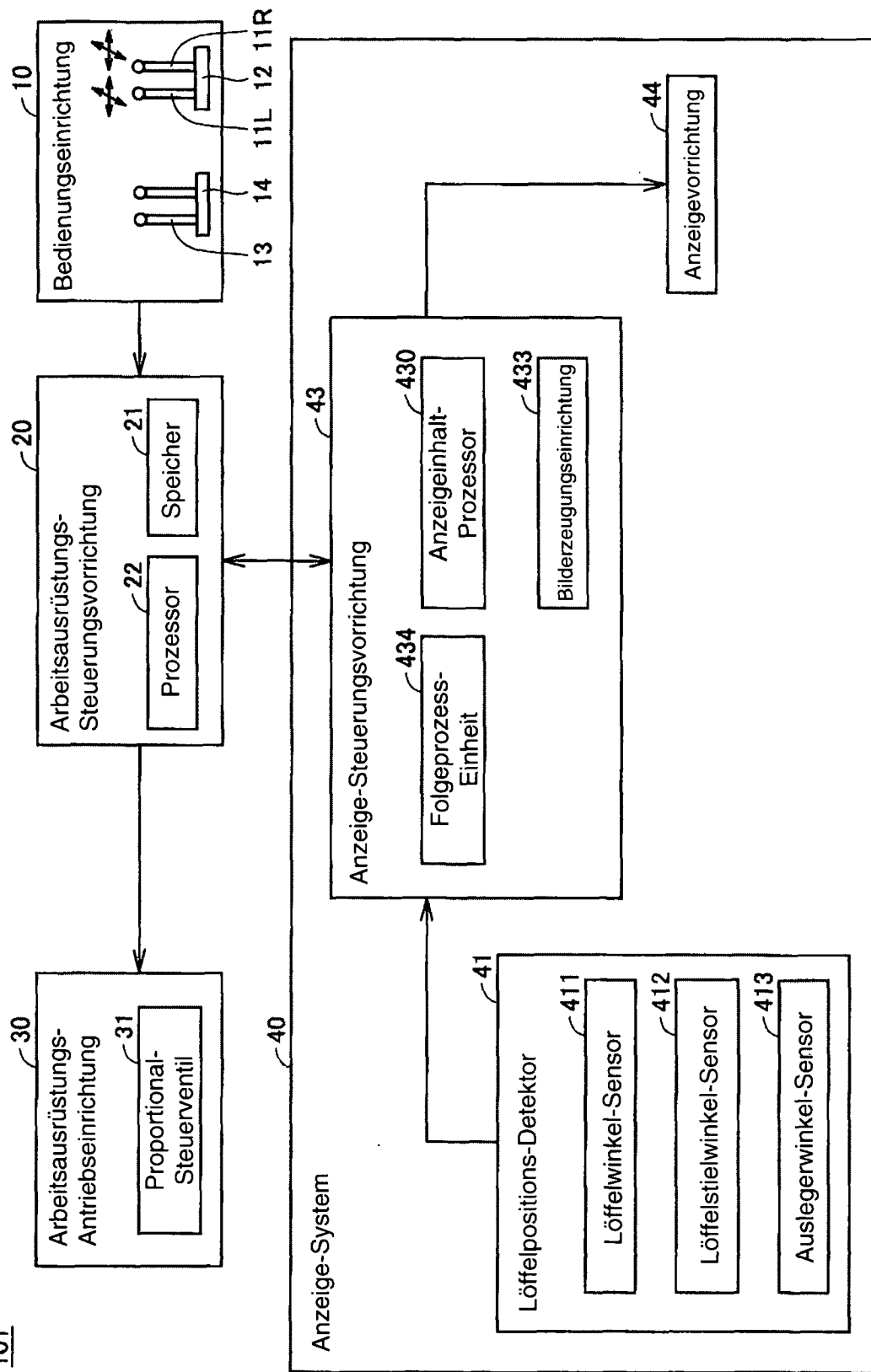


FIG.3

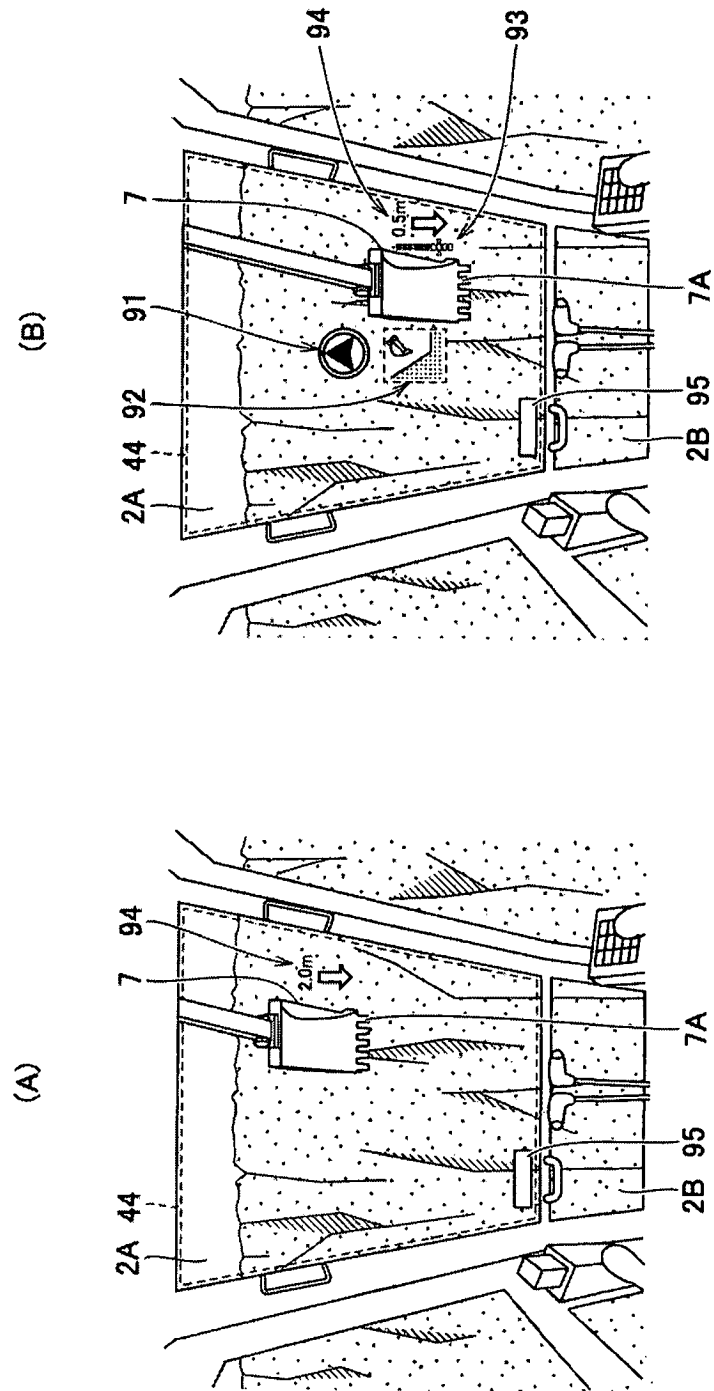


FIG.4

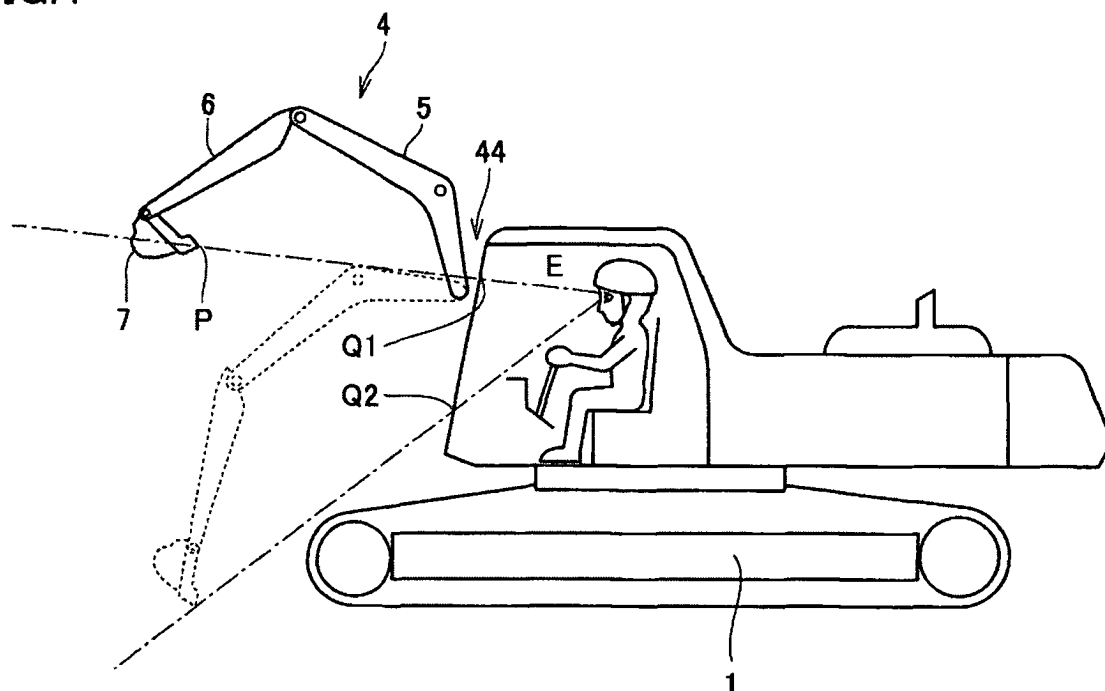


FIG.5

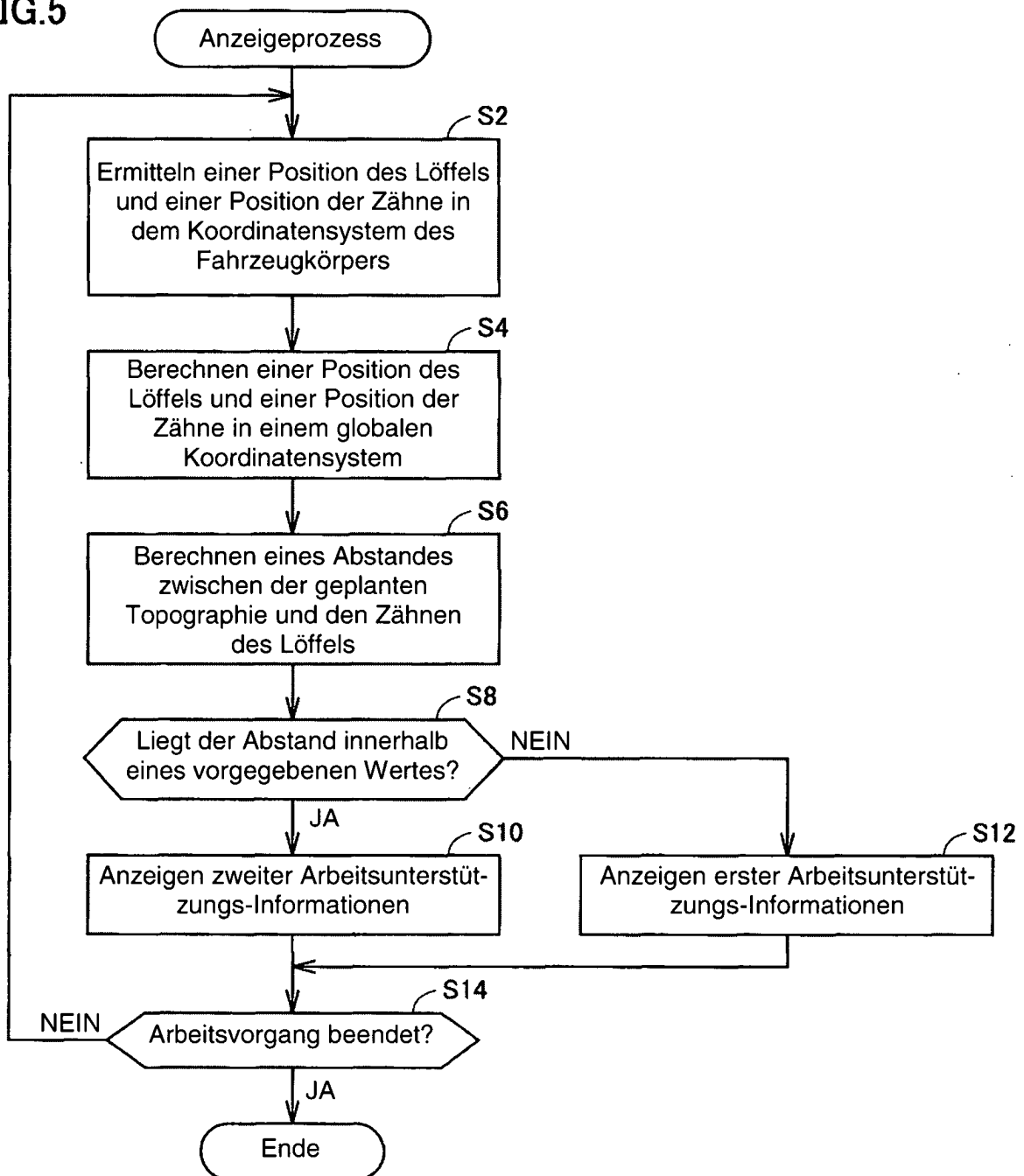


FIG.6

