

(19)



(11)

EP 2 043 940 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.02.2010 Patentblatt 2010/05

(51) Int Cl.:
B66C 13/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08775259.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/059534

(22) Anmeldetag: **21.07.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/013271 (29.01.2009 Gazette 2009/05)

(54) **VERFAHREN ZUR AUTOMATISCHEN BEREITSTELLUNG KARTOGRAPHISCHER DATEN IN EINER CONTAINERKRANANLAGE, CONTAINERKRANANLAGE UND STEUERUNGSPROGRAMM**

METHOD TO MAKE AUTOMATICALLY AVAILABLE CARTOGRAPHIC DATA IN A CONTAINER CRANE SYSTEM, CONTAINER CRANE SYSTEM AND CONTROL PROGRAM

PROCÉDÉ DE MISE À DISPOSITION AUTOMATIQUE DE DONNÉES CARTOGRAPHIQUES DANS UNE INSTALLATION DE GRUE À CONTAINERS, INSTALLATION DE GRUE À CONTAINERS ET PROGRAMME DE COMMANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **26.07.2007 DE 102007035034**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.2009 Patentblatt 2009/15

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **KAGERER, Hans-Peter**
91086 Aurachtal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 069 547 WO-A-02/42881
DE-A1- 19 756 297 FR-A- 2 785 425
US-A1- 2002 191 813

EP 2 043 940 B1

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

Beschreibung

[0001] Neuere Containerkrananlagen weisen einen sehr hohen Automatisierungsgrad auf. Aufgrund von Umgebungsbedingungen und Abmessungen stoßen jedoch Automatisierungslösungen in bestimmte Bereiche einer Containerkrananlage auf Grenzen. Beispielsweise sind aufgrund großer Abstände, Witterungseinflüssen, Materialbewegungen und -verformungen nach wie vor menschliche Eingriffe erforderlich. Außerdem müssen Meßsysteme ständig gewartet und in regelmäßigen Abständen kalibriert werden.

[0002] "Rubber-tired gantries" oder "Straddle-carrier" werden von Menschen gesteuert und sind vom Einsatzbereich her sehr flexibel. Speziell "Rubber-tired gantries" erfordern ein sehr zielgenaues Fahren in einem Bereich, wo Container gestapelt sind. Fehler durch einen Fahrer beim Lenken können gefährliche Folgen haben oder zumindest in nennenswerten Sachschäden enden.

[0003] Systeme zur Verhinderung von Fahrfehlern basieren auf einer genauen Kenntnis insbesondere von Containerstapeln. Steuerungseinheiten für Transporteinrichtungen einer Containerkrananlage werden deswegen mit kartographischen Daten versorgt, damit Fahrspuren zuverlässig erkannt werden können. Bei baulichen oder betrieblichen Änderungen innerhalb einer Containerkrananlage müssen die kartographischen Daten für die Steuerungseinheiten bisher weitgehend manuell nachgeführt werden.

[0004] Steuerungen für Containerkräne arbeiten üblicherweise mit festen Referenzpunkten innerhalb der Containerkrananlage. Hierzu wird ein Anlagenkoordinatensystem festgelegt, eine solche Containerkrananlage wird von der US-A-5780826 offenbart. Positionsangaben einzelner Containerkräne beziehen sich dann auf entsprechende Koordinaten. Grundsätzlich sind Grundrißpläne einer Containerkrananlage beim Betreiber vorhanden. Allerdings weichen diese Pläne oft von den realen Gegebenheiten ab oder sind nicht präzise genug, um Anforderungen an eine Positionierungsgenauigkeit im Bereich weniger Zentimeter Rechnung zu tragen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur automatischen Bereitstellung kartographischer Daten in einer Containerkrananlage zu schaffen sowie eine geeignete Implementierung des Verfahrens und eine angepaßte Containerkrananlage anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, eine Containerkrananlage mit den in Anspruch 6 angegebenen Merkmalen und ein Steuerungsprogramm mit den in Anspruch 7 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Ein wesentlicher Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß zur automatischen Bereitstellung kartographischer Daten in einer Containerkrananlage

zumindest ein Satellitenbild der Containerkrananlage mit einer vorgebbaren Auflösung erstellt wird. Mittels eines Mustererkennungsverfahrens werden eine Containeranordnung in der Containerkrananlage beschreibende Merkmale aus dem Satellitenbild extrahiert. Aus den extrahierten Merkmalen wird eine Containerkrananlagen-spezifischer topographische Karte erzeugt. Die Karte wird zumindest für eine Steuerungseinheit der Containerkrananlage verfügbar gemacht, die zumindest einer Transporteinrichtung zugeordnet ist. Mit grundsätzlich jederzeit aktuellen kartographischen Daten kann wesentlich schneller als bei bisherigen Lösungen auf Veränderungen auf einem Containerkrananlagegelände reagiert werden.

[0008] Vorteilhafterweise wird das Satellitenbild durch einen internetbasierten Dienst bereitgestellt wird. Auf diese Weise ergibt sich ein besonders wirtschaftlicher Zugriff auf für eine Generierung kartographischer Daten benötigtes Ausgangsmaterial.

[0009] Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung werden die extrahierten Merkmale durch Vergleich mit Referenzwerten auf Plausibilität überprüft. Dies dient einer zusätzlichen Qualitätssicherung der automatisiert erfaßten kartographischen Daten. Beispielsweise werden die Referenzwerte bei zumindest einer Kranüberfahrt über zumindest einen Containerstapel ermittelt. Alternativ oder zusätzlich können die Referenzwerte in einem Bestandsverwaltungssystem abgefragt werden, in dem Containerbestände erfaßt sind.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt durch ein Steuerungsprogramm zur automatischen Bereitstellung kartographischer Daten in einer Containerkrananlage implementiert. Das Steuerungsprogramm weist zumindest einen Codeabschnitt auf, der in einen Arbeitsspeicher eines Rechners ladbar ist, und bei dessen Ausführung die vorangehend beschriebenen Schritte ausgeführt bzw. veranlaßt werden, wenn das Steuerungsprogramm im Rechner abläuft.

[0011] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 ein Anwendungsumfeld für eine Erfassung kartographischer Daten nach dem Stand der Technik,

Figur 2 ein Ablaufdiagramm für ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Bereitstellung kartographischer Daten in einer Containerkrananlage,

Figur 3 eine durch einen internetbasierten Dienst bereitgestellte Satellitenaufnahme einer Containerkrananlage.

[0012] Eine absolute Positionsermittlung von Transporteinrichtungen und Containern innerhalb einer Containerkrananlage erfolgt bisher durch aufwendige manuelle Vermessung. Dabei werden auf einer GPS-Positi-

onsermittlung basierende differentielle GSP-Positions-ermittlungsverfahren (DGPS) verwendet. Die eingesetzten Transporteinrichtungen werden mit auf diese Weise ermittelten Vermessungsergebnissen versorgt. Aufgrund eines hohen manuellen Bearbeitungsanteils ergibt sich eine erhöhte Fehleranfälligkeit.

[0013] Bei DGPS wird eine ortsfeste Referenzstation benutzt, die von GPS-Satelliten gesendete Signale empfängt. Da die geografische Position der Referenzstation mit sehr hoher Genauigkeit bekannt ist, kann ein Fehler einer GPS-Positionsermittlung berechnet werden. Dazu wird jeweils ein Fehlerbeitrag eines GPS-Satelliten, dessen Signale empfangen werden können, einzeln ermittelt und durch die Referenzstation per Funk an DGPS-Empfänger innerhalb einer vorgegebenen Region übermittelt.

[0014] Ein DGPS-Empfänger decodiert empfangene GPS-Satellitensignale und zusätzlich Korrektursignale der Referenzstation. Mit letzteren korrigiert der DGPS-Empfänger Fehler der GPS-Satellitensignale, wodurch die Genauigkeit der Positionsermittlung erhöht wird. Vielfach ist eine Empfangsantenne für die Korrektursignale bereits in eine GPS-Antenne integriert. Reißt die Funkverbindung zur DGPS-Sendeanlage ab, schaltet der Empfänger in einen normalen GPS-Modus ohne Korrektur um, verliert aber dann den Genauigkeitsvorteil. Die erreichbare Genauigkeit liegt je nach Qualität des Empfängers und der Korrekturdaten zwischen 0,3 und 2,5 m bezogen auf Längen- und Breitenangaben und zwischen 0,6 bis 5 m bezogen auf Höhenangaben. Hochqualitative Systeme werten zusätzlich eine Trägerphase aus und erreichen Genauigkeiten von nur wenigen mm.

[0015] Die Korrektursignale einer Referenzstation werden üblicherweise mittels Funk im UKW-Bereich oder mittels Mobilfunkverbindung an die DGPS-Empfänger übermittelt. Da sich die fehlerbehaftet ermittelten Laufzeiten der GPS-Satellitensignale nur langsam ändern, ist eine Übertragung der Korrektursignale per UKW oder Mobilfunkverbindung zeitunkritisch.

[0016] Neben ortsfesten Referenzstationen können auch geostationäre Satelliten Korrektursignale aussenden, die von lokalen Referenzstationen, beispielsweise kontinentspezifisch erzeugt werden. Beispiele hierfür sind die Systeme EGNOS in Europa, WAAS in Amerika und sowie MSAS in Japan.

[0017] Alternativ oder zusätzlich zu DGPS-basierten Methoden können Positionsdaten durch "Lernfahrten" mit einer Transporteinrichtung ermittelt werden. Beispielsweise kann ein Kran in seinem Operationsbereich manuell verfahren werden. Dabei werden die Positionsdaten entlang der Fahrtroute erfaßt und abgespeichert.

[0018] Figur 1 zeigt eine beispielhafte Anordnung eines Containerstapels 102 innerhalb einer Containerkrananlage. Zum Start eines Lernvorganges positioniert ein Kranfahrer einen Kran 101 auf einen Ausgangspunkt 111 am Beginn eines Stapelbereiches. Über eine Eingabevorrichtung, beispielsweise Taster oder Bedienpanel, speichert der Kranfahrer eine erste Referenzposition ab. In der Folge fährt der Kranfahrer mit dem Kran 101 an

den Containerstapeln entlang und erfaßt dabei mehrere Zwischenpositionen 112-114. Die ist insbesondere dann wichtig, wenn die Containerstapel nicht entlang einer Geraden angeordnet sind.

5 **[0019]** Als letztes wird eine Endposition 115 der Containerstapel abgespeichert. Damit ist eine Soll-Route für den Kran 101 entlang der hier betrachteten Containerstapel erfaßt. Bei Veränderung der Containerstapelanordnung sind die "Lernfahrten" zu wiederholen. Außerdem sind auch andere entlang des hier betrachteten Containerstapels eingesetzte Krane mit Informationen zur erfaßten Soll-Route zu versorgen. Andernfalls müßten für die anderen Kran separate "Lernfahrten" durchgeführt werden. Zusätzlich können Positionskorrekturen durch in Transportfahrzeugen installierte Positionsgeber oder durch in Antriebseinheiten vorgesehene Absolutwertgeber vorgenommen werden.

10 **[0020]** Entsprechend dem in Figur 2 veranschaulichten Verfahren wird zur automatischen Bereitstellung kartographischer Daten in einer Containerkrananlage zunächst ein Satellitenbild der Containerkrananlage mit einer vorgebbaren Auflösung erstellt (Schritt 201). Eine Containeranordnung in der Containerkrananlage beschreibende Merkmale werden dann aus dem Satellitenbild mittels eines Mustererkennungsverfahrens extrahiert (schritt 202). Aus den extrahierten Merkmalen wird eine Containerkrananlagen-spezifischer topographische Karte erzeugt (Schritt 203). Die Karte wird abschließend für eine Steuerungseinheit der Containerkrananlage verfügbar gemacht, die einer Transporteinrichtung, beispielsweise einem Kran zugeordnet ist.

25 **[0021]** Das Verfahren wird bevorzugt mittels eines Steuerungsprogramms implementiert, das zumindest einen Codeabschnitt aufweist, der in einen Arbeitsspeicher eines Rechners ladbar ist, und bei dessen Ausführung die vorangehend beschriebenen Schritte ausgeführt bzw. veranlaßt werden, wenn das Steuerungsprogramm im Rechner abläuft. Auf diese Weise kann eine Containerkrananlage mit einer Einheit zum Abrufen zumindest eines Satellitenbildes der Containerkrananlage mit einer vorgebbaren Auflösung realisiert werden. Zusätzlich weist die Containerkrananlage eine Einheit zur Extraktion von einer Containeranordnung in der Containerkrananlage beschreibenden Merkmalen aus dem Satellitenbild sowie eine Einheit zur Erzeugung einer Containerkrananlagen-spezifischen topographischen Karte auf. Außerdem ist eine Einheit zur Bereitstellung der Karte zumindest für eine Steuerungseinheit der Containerkrananlage vorhanden.

30 **[0022]** Zur Mustererkennung wird das erfaßte Satellitenbild durch Erzeugung von inhaltlich zusammenhängenden Regionen sowie Zusammenfassung benachbarter Pixel entsprechend einem bestimmten Homogenitätskriterium segmentiert.

35 **[0023]** Zur vollständigen Segmentierung wird jedes Pixel mindestens einem Segment zugeordnet. Für eine überdeckungsfreie Segmentierung wird jedes Pixel dagegen höchstens einem Segment zugeordnet. Bei einer

vollständigen und überdeckungsfreien Segmentierung wird folglich jedes Pixel genau einem Segment zugeordnet. Sofern jedes Segment ein zusammenhängendes Gebiet bildet, liegt eine zusammenhängende Segmentierung vor.

[0024] Eine automatische Segmentierung kann pixel-, kanten- oder regionenorientiert erfolgen. Zusätzlich wird bei modellbasierten Verfahren von einer bestimmten Form zu erkennender Objekte ausgegangen, oder es wird bei texturbasierten Verfahren zusätzlich oder alternativ eine innere homogene Struktur zu erkennender Objekte berücksichtigt. Die hier genannten Ansätze zur automatischen Segmentierung können auch miteinander kombiniert werden.

[0025] Bei einer pixelorientierten Segmentierung wird für jeden einzelnen Bildpunkt die Entscheidung getroffen, ob er zu einem ausgewählten Segment zuzuordnen ist. Diese Entscheidung kann durch die Umgebung des jeweiligen Bildpunkts beeinflusst sein.

[0026] Bei einer kantenorientierten Segmentierung wird im zu segmentierenden Bild nach Kanten oder Objektübergängen gesucht. Je nach verwendetem Algorithmus werden ggf. diskrete Kantenzüge zu geschlossenen Kantenzügen zusammengefaßt, die Objekte einschließen.

[0027] Zu einer Kante gehörige Pixel können mittels des Sobel-Operators, des Laplace-Operators oder einer Gradientensuche ermittelt werden. Die ermittelten Pixel werden nachfolgend mittels eines Kantenverfolgungsalgorithmus komplettiert. Ein Beispiel für einen Kantenverfolgungsalgorithmus ist das Live-Wire-Verfahren, das von E. Mortensen, W. A. Barrett und J. K. Udupa entwickelt wurde. Mit diesem Verfahren wird ein optimaler Weg von einem Start- zu einem Zielpunkt ermittelt. Optimal bedeutet in diesem Zusammenhang, daß der Weg zwischen Start- und Zielpunkt immer über die stärksten Kantenpixel führt. Diese Problem kann beispielsweise mit einer in der Informatik bekannten Breitensuche gelöst werden.

[0028] Bei einer regionenorientierten Segmentierung werden Punktmengen als Gesamtheit betrachtet, um auf diese Weise zusammenhängende Objekte zu finden. Zu regionenorientierten Segmentierung können das Region Growing, Region Splitting, Pyramid Linking oder Split and Merge angewendet werden.

[0029] Bei einer modellbasierten Segmentierung wird zunächst ein Modell zu erkennender Objekte zugrundegelegt; im vorliegenden Fall beispielsweise Container oder Krane. Zur modellbasierten Segmentierung wird bevorzugt die Hough-Transformation verwendet. Mittels der Hough-Transformation werden Punkte zu Linien oder Kreisen zusammengefügt, indem sie in einem Parameterraum abgebildet werden.

[0030] Bei einer texturorientierten Segmentierung wird ausgenutzt, daß manche Bildobjekte zwar keine einheitliche Farbe, aber eine einheitliche Textur aufweisen. Beispielsweise kann ein Objekt Rillen besitzen, die in einer Fotografie als abwechselnde Streifen dunkler und hel-

ler Farbe erscheinen.

[0031] Das zur automatischen Bereitstellung kartographischer Daten in einer Containerkrananlage erfaßte Satellitenbild wird vorzugsweise durch einen internetbasierten Dienst bereitgestellt. Beispielsweise könnte grundsätzlich ein Dienst wie Google Earth verwendet werden, sofern Aktualität des bereitgestellten Bildmaterials gewährleistet ist.

[0032] Die aus dem Satellitenbild extrahierten Merkmale können zusätzlich durch Vergleich mit Referenzwerten auf Plausibilität überprüft werden. Beispielsweise können die Referenzwerte bei einer Kranüberfahrt über einen Containerstapel ermittelt werden oder in einem Bestandsverwaltungssystem gespeichert sein.

[0033] Mit dem beschriebenen Verfahren kann ein aufwendiges, manuelles Erfassen und Weiterverarbeiten von kartographischen Daten in einer Containerkrananlage entfallen. Zum einen werden dadurch Eingabefehler in vorhandenen Datenerfassungssysteme vermieden. Andererseits wird eine erheblich Zeitersparnis realisiert, da ein Zurücklegen großer Wegstrecken im Rahmen von "Lernfahrten" allenfalls in Ausnahmefällen erforderlich ist.

[0034] Durch entfallende "Lernfahrten" werden außerdem sowohl Unfallgefahren als auch Ausfallzeiten aufgrund falscher oder veralteter kartographischer Daten minimiert. Automatisierungssysteme in einer Containerkrananlage können zudem mit dem beschriebenen Verfahren ständig auf aktuellem Stand gehalten werden. Grundsätzlich können auch sensorische Einrichtungen funktionell auf ein Minimum zur Wahrung sicherheitsrelevanter Funktionen, wie Kollisionsschutz, reduziert werden.

[0035] Figur 3 zeigt ein Satellitenbild einer Containerkrananlage. Gestrichelte Linien 301-303 markieren beispielhaft einen ausgewählten Stapelbereich, der durch das vorangehend beschriebene Verfahren erkannt werden kann.

[0036] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das hier beschriebene Anwendungsbeispiel beschränkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Bereitstellung kartographischer Daten in einer Containerkrananlage, bei dem

- zumindest ein Satellitenbild der Containerkrananlage mit einer vorgebbaren Auflösung erstellt wird,
- eine Containeranordnung in der Containerkrananlage beschreibende Merkmale aus dem Satellitenbild mittels eines Mustererkennungsverfahrens extrahiert werden,
- aus den extrahierten Merkmalen eine Containerkrananlagenspezifischer topographische Karte erzeugt wird,

- die Karte zumindest für eine Steuerungseinheit der Containerkrananlage verfügbar gemacht wird, die zumindest einer Transporteinrichtung zugeordnet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Satellitenbild durch einen internetbasierten Dienst oder innerhalb eines Datennetzes bereitgestellt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem die extrahierten Merkmale durch Vergleich mit Referenzwerten auf Plausibilität überprüft werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem die Referenzwerte bei zumindest einer Kranüberfahrt über zumindest einen Containerstapel ermittelt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem die Referenzwerte in einem Bestandsverwaltungssystem gespeichert sind.

6. Containerkrananlage mit

- einer Einheit zum Abrufen zumindest eines Satellitenbildes der Containerkrananlage mit einer vorgebbaren Auflösung,
- einer Einheit zur Extraktion von einer Containeranordnung in der Containerkrananlage beschreibenden Merkmalen aus dem Satellitenbild mittels eines Mustererkennungsverfahrens,
- einer Einheit zur Erzeugung einer Containerkrananlagen-spezifischen topographischen Karte aus den extrahierten Merkmalen,
- einer Einheit zur Bereitstellung der Karte zumindest für eine Steuerungseinheit der Containerkrananlage, die zumindest einer Transporteinrichtung zugeordnet ist.

7. Steuerungsprogramm zur automatischen Bereitstellung kartographischer Daten in einer Containerkrananlage mit zumindest einem Codeabschnitt, der in einen Arbeitsspeicher eines Rechners ladbar ist, und bei dessen Ausführung

- eine Erstellung zumindest eines Satellitenbildes der Containerkrananlage mit einer vorgebbaren Auflösung veranlaßt wird,
- eine Containeranordnung in der Containerkrananlage beschreibende Merkmale aus dem Satellitenbild mittels eines Mustererkennungsverfahrens extrahiert werden,
- aus den extrahierten Merkmalen eine Containerkrananlagen-spezifische topographische Karte erzeugt wird,
- die Karte zumindest für eine Steuerungseinheit

der Containerkrananlage verfügbar gemacht wird, die zumindest einer Transporteinrichtung zugeordnet ist,

5 wenn das Steuerungsprogramm im Rechner abläuft.

Claims

10 1. Method for the automatic provision of cartographic data in a container crane installation, in which

- at least one satellite picture of the container crane installation is produced at a prescribable resolution,
- features describing a container arrangement in the container crane installation are extracted from the satellite picture by means of a pattern recognition method,
- a container-crane-installation-specific topographic map is generated from the extracted features,
- the map is made available at least to a control unit in the container crane installation which is associated with at least one transportation device.

2. Method according to Claim 1, in which the satellite picture is provided by an Internet-based service or within a data network.

3. Method according to one of Claims 1 and 2, in which the extracted features are checked for plausibility by means of comparison with reference values.

4. Method according to Claim 3, in which the reference values are ascertained for at least one crane transit over at least one container stack.

40 5. Method according to Claim 3 or 4, in which the reference values are stored in an inventory management system.

6. Container crane installation having

- a unit for retrieving at least one satellite picture of the container crane installation at a prescribable resolution,
- a unit for extracting features describing a container arrangement in the container crane installation from the satellite picture by means of a pattern recognition method,
- a unit for generating a container-crane-installation-specific topographic map from the extracted features,
- a unit for providing the map at least for a control unit in the container crane installation which is associated with at least one transportation de-

vice.

7. Control program for the automatic provision of cartographic data in a container crane installation having at least one code section which can be loaded into a main memory of a computer and whose execution involves

- production of at least one satellite picture of the container crane installation at a prescribable resolution being prompted, 10
- features describing a container arrangement in the container crane installation being extracted from the satellite picture by means of a pattern recognition method, 15
- a container-crane-installation-specific topographic map being generated from the extracted features, 20
- the map being made available at least to a control unit in the container crane installation which is associated with at least one transportation device

when the control program is running in the computer.

Revendications

1. Procédé de mise à disposition automatique de données cartographiques dans une installation de grue à conteneurs, dans lequel

- on élabore au moins une image satellite de l'installation de grue à conteneurs à une résolution pouvant être prescrite, 35
- on extrait de l'image satellite au moyen d'un procédé de reconnaissance de forme des caractéristiques décrivant un agencement de containers dans l'installation de grue à conteneurs, 40
- on produit à partir des caractéristiques extraites une carte topographique spécifique de l'installation de grue à conteneurs, 45
- on rend la carte disponible au moins à une unité de commande de l'installation de grue à conteneurs, qui est associée à au moins un dispositif de transport.

2. Procédé suivant la revendication 1, dans lequel on met à disposition l'image satellite par un service fondé sur l'internet ou dans un réseau de données. 50
3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel on contrôle la plausibilité des caractéristiques extraites en les comparant à des valeurs de référence. 55
4. Procédé suivant la revendication 3, dans lequel on détermine les valeurs de référence pour au moins un trajet de grue au-dessus d'au moins une pile de

conteneurs.

5. Procédé suivant la revendication 3 ou 4, dans lequel on mémorise les valeurs de référence dans un système de gestion d'inventaire.

6. Installation de grue à conteneurs comprenant :

- une unité pour appeler au moins une image satellite de l'installation de grue à conteneurs à une résolution pouvant être prescrite,
- une unité d'extraction de l'image satellite, au moyen d'un procédé de reconnaissance de forme, de caractéristiques décrivant un agencement de conteneurs dans l'installation de grue à conteneurs,
- une unité de production d'une carte topographique spécifique de l'installation de grue à conteneurs à partir de caractéristiques extraites,
- une unité de mise de la carte à disposition d'au moins une unité de commande de l'installation de grue à conteneurs, qui est associée à au moins un dispositif de transport.

- 25 7. Programme de commande pour la mise à disposition automatique de données cartographiques dans une installation de grue à conteneurs, ayant au moins une partie de code qui peut être chargée dans une mémoire de travail d'un ordinateur et dans l'exécution duquel

- une élaboration d'au moins une image satellite de l'installation de grue à conteneurs à une résolution pouvant être prescrite est provoquée,
- des caractéristiques décrivant un agencement de containers dans l'installation de grue à conteneurs sont extraites de l'image satellite au moyen d'un procédé de reconnaissance des formes,
- une carte topographique spécifique de l'installation de grue à conteneurs est produite à partir des caractéristiques extraites,
- la carte est rendue disponible à au moins une unité de commande de l'installation de grue à conteneurs, qui est associée à au moins un dispositif de transport,

lorsque le programme de commande se déroule dans l'ordinateur.

FIG 1

(Stand der Technik)

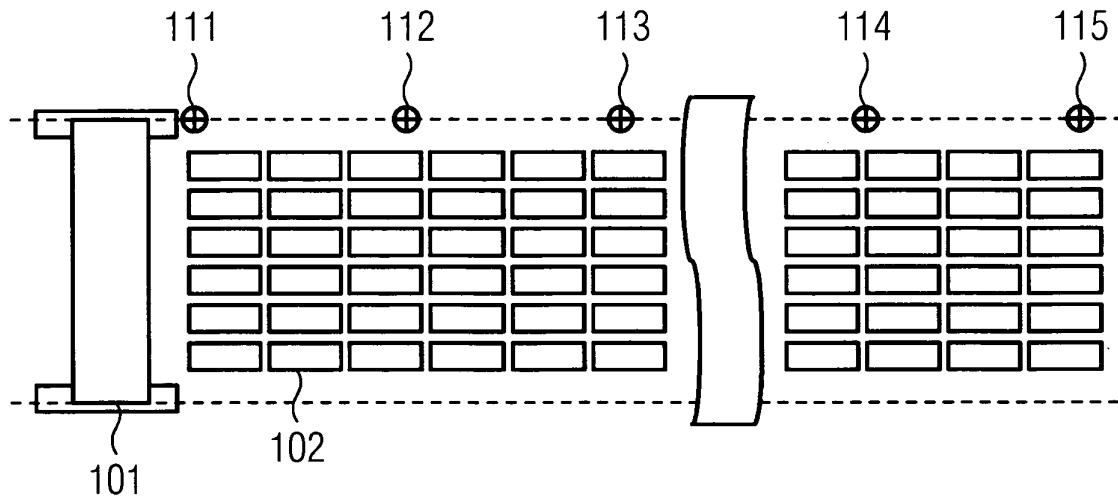


FIG 2

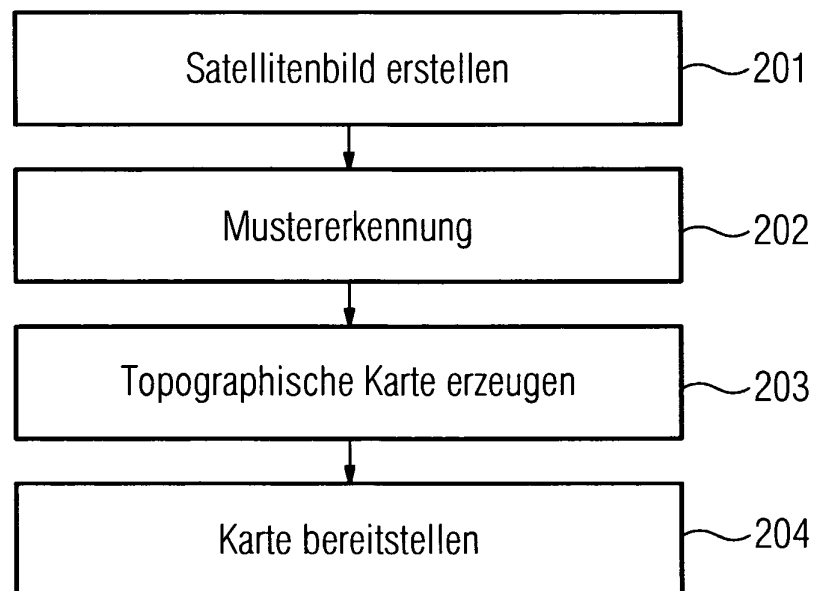
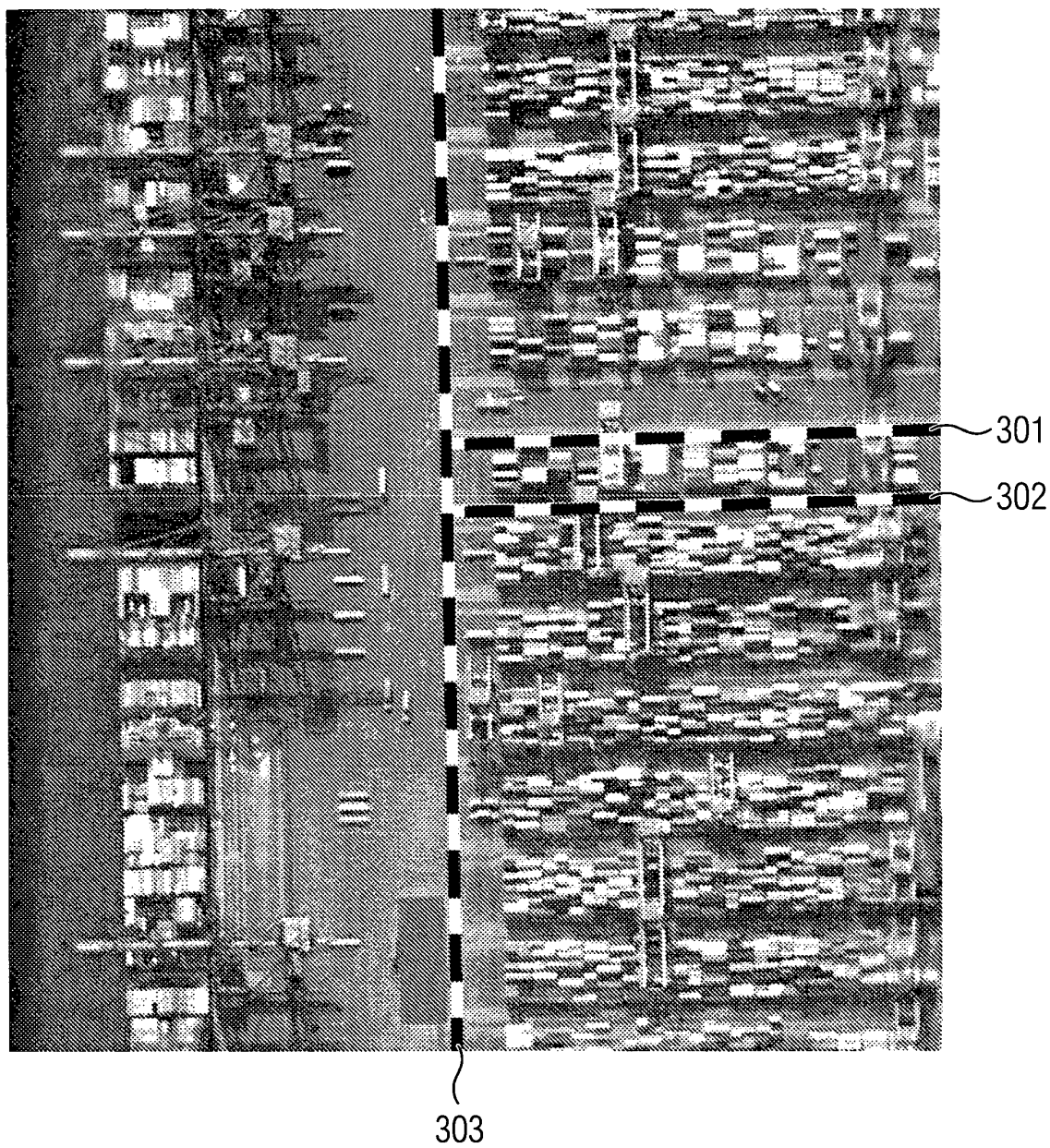


FIG 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5780826 A [0004]