

(19)



(11)

EP 2 415 934 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2015 Patentblatt 2015/41

(51) Int Cl.:
E01C 19/00^(2006.01) E01C 19/48^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10008250.2**

(22) Anmeldetag: **06.08.2010**

(54) **Sensoranordnung für eine Baumaschine**

Sensor assembly for a construction machine

Dispositif capteur pour une machine de construction

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.2012 Patentblatt 2012/06

(73) Patentinhaber: **Joseph Vögele AG**
67067 Ludwigshafen (DE)

(72) Erfinder:
• **Eul, Achim**
68305 Mannheim (DE)

• **Ramb, Horst**
67551 Worms (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte**
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 990 472 US-A- 5 352 063
US-A1- 2003 226 290

EP 2 415 934 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] Die Erfindung bezieht sich auf eine Sensoranordnung für eine Baumaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Solche Sensoranordnungen für Baumaschinen sind aus der Praxis bekannt. Die von ihnen gewonnenen Messdaten werden dazu eingesetzt, das Arbeitsergebnis der Baumaschine zu überprüfen, insbesondere die Qualität dieses Arbeitsergebnisses, und um die Betriebsparameter der Baumaschine entsprechend der Messdaten einzustellen, um ein möglichst gutes Arbeitsergebnis zu erzielen.

[0003] Nachteilig an den herkömmlichen Sensoranordnungen ist, dass sie durch die Arbeitsumgebung der Baumaschine einer sehr hohen Belastung und Verschmutzung ausgesetzt sind. Dies kann dazu führen, dass die von einem Sensor der Sensoranordnung gelieferten Messdaten unzuverlässig sind. Durch die unzuverlässigen, fehlerhaften Messdaten kann der Betrieb der Baumaschine behindert und das erzielte Arbeitsergebnis möglicherweise noch weiter verschlechtert werden, wenn die Betriebsparameter der Baumaschine auf Grund der unzuverlässigen Messdaten falsch eingestellt werden.

[0004] Beispielsweise offenbart die US 2003/0226290 A1 einen Bagger, bei dem ein Laser eine Laserlinie auf den Arbeitsbereich des Baggers projiziert. Eine unter einem Winkel zum Laser angeordnete Kamera detektiert die Lage dieser Laserlinie und kann darauf auf ein Höhenprofil des Untergrunds schließen. Eine ebenfalls rein optische Sensoranordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist für eine Gleitschalungsmaschine in der EP 1 990 472 A1 beschrieben. Auch hier wird der Schattenwurf einer Beleuchtungskomponente auf dem Untergrund durch eine Kamera erfasst. Schließlich offenbart die US 5,352,036 einen Straßenfertiger, der zu Führungszwecken mechanisch einen gespannten Draht abtastet. Über Lichtmasten kann dieser Straßenfertiger einen Baustellenbereich beleuchten.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Sensoranordnung zur Verfügung zu stellen, die mit konstruktiv möglichst einfachen Mitteln einen zuverlässigen Betrieb der Baumaschine ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Sensoranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Die erfindungsgemäße Sensoranordnung zeichnet sich dadurch aus, dass in die Sensoranordnung eine Beleuchtungsanordnung zum Ausleuchten des Abtastbereichs oder des Abtastpunktes des Sensors integriert ist. Dies bietet eine ganze Reihe von Vorteilen. Durch die Ausleuchtung des Abtastbereichs oder des Abtastpunkts, aus dem bzw. von dem der Sensor Messdaten gewinnt, steigt dort der Kontrast, so dass die Messdaten genauer werden. Selbst wenn die Baumaschine nachts oder in einem Bauwerk oder Tunnel betrieben

wird, d.h. in Dunkelheit, kann ein Bediener der Baumaschine durch die Ausleuchtung die Qualität und die Oberflächenbeschaffenheit des Abtastbereichs bzw. des Abtastpunkts kontrollieren. Auf diese Weise kann er visuell überprüfen, welche Qualität das Arbeitsergebnis hat, und ob der Abtastbereich oder der Abtastpunkt (im Folgenden zusammenfassend: das Abtastfeld) hinreichend sauber ist, so dass zuverlässige Messdaten vom Sensor erwartet werden können. Vorteilhaft ist auch, dass durch die Integration der Beleuchtungsanordnung in die Sensoranordnung eine Verkabelung zu einer externen Beleuchtungsanordnung vermieden werden kann, und dass die Qualität der Beleuchtung unabhängig davon wird, ob und gegebenenfalls in welcher Form externe Beleuchtungskörper auf der Baustelle vorhanden sind (beispielsweise auf Masten). Ferner wird es nicht mehr notwendig, ein vorhandenes Arbeitslicht der Baumaschine auf das Abtastfeld zu richten, um die Qualität dieses Abtastfeldes zu überprüfen, so dass das Arbeitslicht nun bestimmungsgemäß zum Ausleuchten des Arbeitsbereichs der Baumaschine verwendet werden kann.

[0008] Erfindungsgemäß handelt es sich bei dem Sensor um einen induktiven Sensor, um einen kapazitiven Sensor oder um einen Ultraschallsensor. Selbst bei solchen nicht-optischen Sensoren ist die erfindungsgemäß vorgesehene Beleuchtungsanordnung vorteilhaft, um beispielsweise die Oberflächenqualität und den Verschmutzungsgrad des Abtastfeldes visuell überprüfen zu können.

[0009] Bei dem in der Sensoranordnung vorhandenen Sensor kann es sich beispielsweise um einen berührungslosen Sensor handeln. Denkbar ist es auch, dass mehrere Sensoren in der Sensoranordnung vorhanden sind, und dass diese Sensoren ein gemeinsames Abtastfeld oder unterschiedliche Abtastfelder auswerten.

[0010] Die Beleuchtungsanordnung könnte zum Ausenden von sichtbarem und/oder infrarotem Licht ausgebildet sein. Sichtbares Licht hat dabei den Vorteil, dass es eine visuelle Kontrolle des Abtastfeldes durch den Bediener der Baumaschine erleichtert.

[0011] Zweckmäßig ist es, wenn die Beleuchtungsanordnung eine Optik zum Festlegen und gegebenenfalls zum Verändern des von der Beleuchtungsanordnung ausgeleuchteten Bereichs aufweist. Diese Beleuchtungsanordnung kann Reflektoren und/oder optische Linsen enthalten und auf diese Weise definieren, wo der ausgeleuchtete Bereich liegt und welche Abmessungen er hat.

[0012] Besonders günstig ist es, wenn die Optik einstellbar ist, um die Lage und/oder die Größe des von der Beleuchtungsanordnung ausgeleuchteten Bereichs zu verändern. Auf diese Weise kann der ausgeleuchtete Bereich an sich verändernde Arbeitsbedingungen angepasst werden, beispielsweise an einen sich ändernden Abstand zwischen dem Sensor und dem Abtastfeld.

[0013] In einer weiteren, vorteilhaften Variante der Erfindung ist die Helligkeit der Beleuchtungsanordnung variabel, um eine optimale Beleuchtung des Arbeitsfeldes

bei gleichzeitig möglichst geringem Energieverbrauch zu ermöglichen.

[0014] Denkbar ist es, dass der Sensor nicht kontinuierlich Messdaten gewinnt, sondern dass er zur diskontinuierlichen Gewinnung von Messdaten eingerichtet ist, beispielsweise nach festen oder variablen Messintervallen. In diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn die Beleuchtungs-
5 vorrichtung so eingerichtet ist, dass sie nur während der Gewinnung von Messdaten durch den Sensor Licht aussendet, so dass während des inaktiven Zustands des Sensors Energie gespart werden kann.

[0015] In einer weiteren Variante der Erfindung weist die Sensoranordnung eine auf das Abtastfeld ausgerichtete Kamera auf. Mittels dieser Kamera kann der Bediener das von der Beleuchtungs-
10 vorrichtung ausgeleuchtete Abtastfeld visuell überprüfen, ohne sich dazu selbst zum Abtastfeld begeben zu müssen.

[0016] Zweckmäßig kann es ferner sein, wenn die Beleuchtungs-
15 vorrichtung unabhängig vom Betrieb des Sensors aktivierbar ist. In diesem Fall kann die Beleuchtungs- vorrichtung eingeschaltet werden, um beispielsweise das Abtastfeld visuell zu kontrollieren, ohne dass dazu auch der Sensor eingeschaltet werden müsste.

[0017] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Baumaschine, beispielsweise einen Straßenfertiger oder einen Beschicker, mit einer Sensoranordnung der vorstehend beschriebenen Art.

[0018] Im Folgenden wird ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0019] Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Baumaschine 1 mit einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung 2. Bei der Baumaschine 1 kann es sich um einen Straßenfertiger oder um einen Beschicker für einen Straßenfertiger handeln. Es kann sich jedoch auch um eine andere Baumaschine handeln, die in Dunkelheit oder in dunklen Räumen eingesetzt werden kann, beispielsweise in einem Tunnel, oder die in ihrem Inneren abgedunkelte Bereiche hat, aus denen jedoch Messdaten gewonnen werden sollen.

[0020] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Sensoranordnung 2 mittels eines Auslegers 3 an einer Komponente 4 der Baumaschine 1 befestigt, beispielsweise an einer Außen- oder Innenwand 4 der Baumaschine 1. Alternativ wäre es jedoch auch denkbar, dass die Sensoranordnung 2 in die Komponente 4 der Baumaschine 1 integriert ist.

[0021] Schematisch ist angedeutet, dass die Sensoranordnung 2 einen Sensor 5 aufweist, der zur Gewinnung von Messdaten aus einem Abtastbereich 6 eingerichtet ist. Mit gestrichelten Linien 7 ist der Abtast- oder Erfassungswinkel des Sensors 5 angedeutet.

[0022] Bei dem Sensor 5 kann es sich um einen berührungslosen Sensor handeln. Beispielsweise handelt es sich um einen Ultraschall-Materialsensor an einer Förderschnecke der Baumaschine 1 oder um einen Ultraschall-Nivellier-Sensor. Die vom Sensor 5 ermittelten Messdaten dienen dazu, einen Zustand an oder in der

Baumaschine 1 oder ein mittels der Baumaschine 1 erzielltes Arbeitsergebnis zu repräsentieren.

[0023] Erfindungsgemäß ist in die Sensoranordnung 2 eine Beleuchtungs-
5 vorrichtung 8 integriert. Die Beleuchtungs- vorrichtung 8 umfasst eine Lichtquelle 9 zum Erzeugen von beispielsweise sichtbarem Licht. Bei der Lichtquelle 9 kann es sich um eine LED oder um ein Feld von LEDs handeln. Ferner verfügt die Beleuchtungs-
10 vorrichtung 8 über eine vor der Lichtquelle 9 angeordnete Optik 10. Diese Optik 10 kann Reflektoren und/oder Linsen umfassen. Sie dient dazu, das von der Lichtquelle 9 erzeugte Licht zu einem Strahlkegel 11 zu bündeln.

[0024] Dort, wo der Strahlkegel 11 der Beleuchtungs-
15 vorrichtung 8 auf eine ansonsten dunkle Arbeitsfläche 12 trifft, entsteht durch die Beleuchtung ein ausgeleuchteter Bereich 13. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Optik der Beleuchtungs- vorrichtung 8 so eingestellt, dass der ausgeleuchtete Bereich 13 genau mit dem Abtastbereich 6 des Sensors 5 übereinstimmt. Die Licht-
20 quelle 9 und die Optik 10 sind vorzugsweise mittels einer Steuerung so ansteuerbar, dass die Helligkeit des Strahlkegels 11 und die Divergenz dieses Strahlkegels 11 veränderbar sind, so dass sich die Beleuchtung beispielsweise an einen sich ändernden Abstand zwischen der
25 Sensoranordnung 2 und der Arbeitsfläche 12 anpassen kann.

[0025] Im Betrieb der Baumaschine 1 kann die Beleuchtungs-
30 vorrichtung 8 den Bereich 13 auf der Arbeitsfläche 12 dann ausleuchten, wenn der Sensor 5 aktiv ist und Messdaten erfasst, oder wenn die Beleuchtungs- vorrichtung 8 unabhängig vom Betrieb des Sensors 5 durch einen Bediener der Baumaschine 1 aktiviert wurde.

[0026] Ausgehend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann die erfindungsgemäße Sensoranordnung 2 auf vielfache Weise geändert werden. Beispielsweise wäre es möglich, mehrere Sensoren 5 in die Sensoreinrichtung 2 zu integrieren. Darüber hinaus könnte eine Kamera in der Sensoranordnung 2 vorgesehen sein, mittels derer der von der Beleuchtungs-
35 vorrichtung 8 ausgeleuchtete Bereich 13 erfasst wird. Das von der Kamera gelieferte Bild könnte auf einer Anzeigevorrichtung für den Bediener der Baumaschine 1 angezeigt werden.

45 Patentansprüche

1. Sensoranordnung (2) für eine Baumaschine (1) mit einem Sensor (5), der zur Gewinnung von Messdaten aus einem Abtastbereich (6) oder von einem Abtastpunkt eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Sensoranordnung (2) eine Beleuchtungs-
50 vorrichtung (8) zum Ausleuchten des Abtastbereichs (6) oder des Abtastpunkts integriert ist, und dass der Sensor (5) ein induktiver Sensor, ein kapazitiver Sensor oder ein Ultraschallsensor ist.
2. Sensoranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (5) ein berührungs-
55

loser Sensor (5) ist.

3. Sensoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsvorrichtung (8) zum Aussenden von sichtbarem und/oder infrarotem Licht (11) ausgebildet ist.
4. Sensoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsvorrichtung (8) eine Optik (10) zum Festlegen des von der Beleuchtungsvorrichtung (8) ausgeleuchteten Bereichs (13) aufweist.
5. Sensoranordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Optik (10) einstellbar ist, um die Lage und/oder die Größe des von der Beleuchtungsvorrichtung (8) ausgeleuchteten Bereichs (13) zu verändern.
6. Sensoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Helligkeit der Beleuchtungsvorrichtung (8) variabel ist.
7. Sensoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (5) zur diskontinuierlichen Gewinnung von Messdaten eingerichtet ist und die Beleuchtungsvorrichtung (8) so eingerichtet ist, dass sie nur während der Gewinnung von Messdaten durch den Sensor (5) Licht aussendet.
8. Sensoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoranordnung (2) eine auf den Abtastbereich (6) oder den Abtastpunkt ausgerichtete Kamera aufweist.
9. Sensoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsvorrichtung (8) unabhängig vom Betrieb des Sensors (5) aktivierbar ist.
10. Baumaschine (1) mit einer Sensoranordnung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
11. Baumaschine nach Anspruch 10, wobei die Baumaschine (1) ein Straßenfertiger oder Beschicker ist.

Claims

1. Sensor arrangement (2) for a construction machine (1) with a sensor (5), which is set up to gather measurement data from a sampling region (6) or from a sampling point, **characterised in that** an illumination device (8) for illuminating the sampling region

(6) or the sampling point is integrated into the sensor arrangement (2), and
in that the sensor (5) is an inductive sensor, a capacitive sensor or an ultrasonic sensor.

2. Sensor arrangement according to Claim 1, **characterised in that** the sensor (5) is a noncontacting sensor (5).
3. Sensor arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the illumination device (8) is adapted for emitting visible and / or infrared light (11).
4. Sensor arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the illumination device (8) has an optical system (10) for defining the region (13) illuminated by the illumination device (8).
5. Sensor arrangement according to Claim 4, **characterised in that** the optical system (10) can be set to vary the position and/or the size of the region (13) illuminated by the illumination device (8).
6. Sensor arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the brightness of the illumination device (8) is variable.
7. Sensor arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the sensor (5) is set up for the discontinuous gathering of measurement data and the illumination device (8) is set up such that it emits light only during the gathering of measurement data by the sensor (5).
8. Sensor arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the sensor arrangement (2) has a camera aligned to the sampling region (6) or the sampling point.
9. Sensor arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the illumination device (8) can be activated independently of the operation of the sensor (5).
10. Construction machine (1) with the sensor arrangement (2) according to one of the preceding claims.
11. Construction machine according to Claim 10, wherein the construction machine (1) is a road finisher or a charging machine.

Revendications

1. Agencement de capteur (2) pour une machine ou un engin de travaux publics (1) comprenant un capteur (5), qui est conçu pour produire des données de me-

sure en provenance d'une zone à examiner (6) ou d'un point à examiner,

caractérisé en ce qu'à l'agencement de capteur (2) est intégré un dispositif d'éclairage (8) pour éclairer la zone à examiner (6) ou le point à examiner, et **en ce que** le capteur (5) est un capteur inductif, un capteur capacitif ou un capteur à ultrasons.

5

2. Agencement de capteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur (5) est un capteur sans contact (5). 10
3. Agencement de capteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'éclairage (8) est configuré pour émettre de la lumière visible et/ou de la lumière infrarouge (11). 15
4. Agencement de capteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'éclairage (8) comprend une optique (10) pour fixer la zone (13) éclairée par le dispositif d'éclairage (8). 20
5. Agencement de capteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'optique (10) est réglable pour faire varier la position et/ou la grandeur de la zone (13) éclairée par le dispositif d'éclairage (8). 25
6. Agencement de capteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la luminosité du dispositif d'éclairage (8) est variable. 30
7. Agencement de capteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur (5) est configuré pour produire des données de manière discontinue, et le dispositif d'éclairage (8) est configuré de manière à n'émettre de la lumière que pendant la production de données de mesure par le capteur (5). 35
40
8. Agencement de capteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'agencement de capteur (2) présente une caméra orientée vers la zone à examiner (6) ou le point à examiner. 45
9. Agencement de capteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'éclairage (8) peut être rendu actif indépendamment du fonctionnement du capteur (5). 50
10. Machine ou engin de travaux publics (1) comprenant un agencement de capteur (2) selon l'une des revendications précédentes.
11. Machine ou engin de travaux publics selon la revendication 10, la machine ou l'engin de travaux publics (1) étant un finisseur de route ou un alimentateur. 55

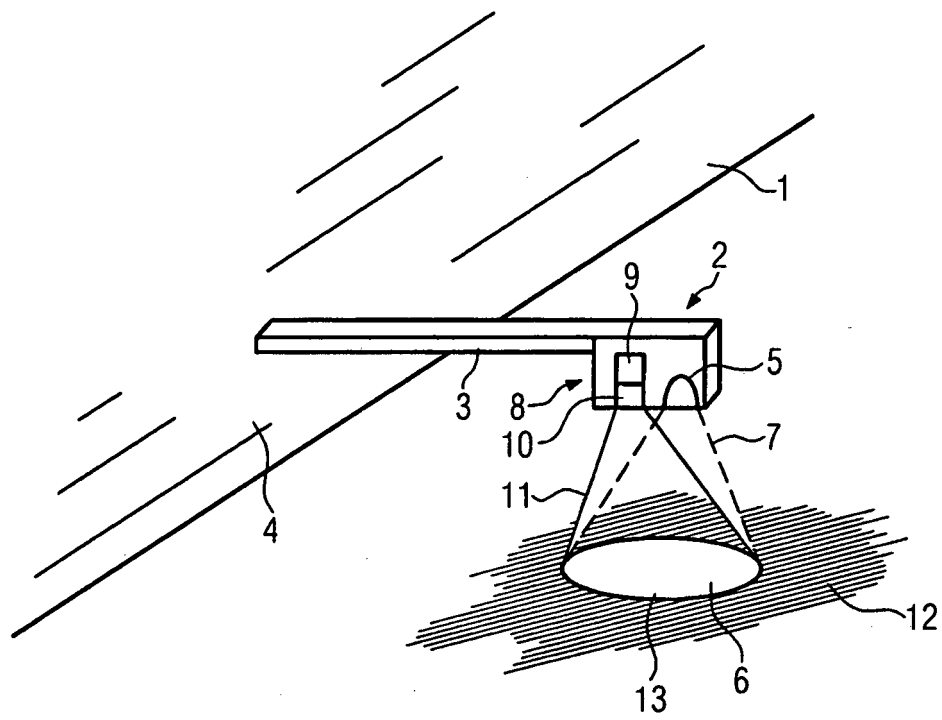


FIG. 1

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 20030226290 A1 [0004]
- EP 1990472 A1 [0004]
- US 5352036 A [0004]