



(10) **DE 10 2010 014 903 A1** 2011.10.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 014 903.9**

(22) Anmeldetag: **14.04.2010**

(43) Offenlegungstag: **20.10.2011**

(51) Int Cl.: **E01C 23/088** (2006.01)  
**A01B 33/00** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Bomag GmbH, 56154, Boppard, DE**

(72) Erfinder:  
**Wachsmann, Steffen, 56068, Koblenz, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Lang & Tomerius, 80687, München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

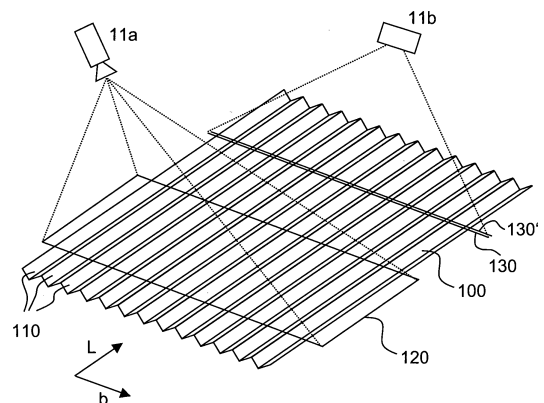
(54) Bezeichnung: **Überwachungsvorrichtung für eine Bodenfräsmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Überwachungsvorrichtung für eine Bodenfräsmaschine mit einer Fräswalze, die mit einer Vielzahl von Fräsmeißeln bestückt ist. Diese Überwachungsvorrichtung umfasst:

– wenigstens eine Erfassungseinrichtung (11a, 11b), zur berührungslosen und zumindest bereichsweisen (120) Erfassung eines von der Fräswalze erzeugten Fräsbildes (100), und

– eine Auswerteeinrichtung, zur automatisierten Auswertung des von der Erfassungseinrichtung (11a, 11b) erfassten Fräsbildes.

Die Erfindung betrifft ferner eine Bodenfräsmaschine mit wenigstens einer solchen Überwachungsvorrichtung.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Überwachungs- vorrichtung für eine Bodenfräsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner eine Bodenfräsmaschine mit wenigstens einer solchen Überwachungs- vorrichtung.

**[0002]** Bodenfräsmaschinen zum Abtragen einer Bodenoberfläche, insbesondere zum Abtragen der Oberfläche bzw. Deckschicht eines Straßenbelags, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Solche Bodenfräsmaschinen umfassen wenigstens eine Fräswalze mit einer Vielzahl von Fräsmeißeln. Während des Arbeitsbetriebs bzw. während des Fräsprozesses rotiert die Fräswalze, wobei die Fräsmeißel in Eingriff mit der zu bearbeitenden Bodenoberfläche gelangen und diese zumindest teilweise abtragen. Die Fräsmeißel sind hierbei einem fortwährenden Verschleiß unterzogen. Ferner kann es z. B. durch Meißelbruch zu einem frühzeitigen Ausfall eines Fräsmeißels kommen. In beiden Fällen ist eine Verschlechterung des Fräsbildes die Folge. Die Fräsmeißel müssen daher vom Maschinenführer regelmäßig überprüft und gegebenenfalls ausgewechselt werden, was eine Stillsetzung der Bodenfräsmaschine erfordert.

**[0003]** In der DE 102 03 732 A1 wird vorgeschlagen, den Betriebszustand eines am Fräsprozess direkt oder indirekt beteiligten Maschinenbauteils der Bodenfräsmaschine während des Arbeitsbetriebs zu erfassen und zu überwachen. Sobald ein ermittelter Kennwert eine unzulässige Abweichung von einem Sollwert aufzeigt, wird dies dem Maschinenführer angezeigt, der erst hierauf hin die Fräsmeißel inspizieren und gegebenenfalls auswechseln kann. Nachteilig hierbei ist, dass das von den Fräsmeißeln bzw. der Fräswalze erzeugte Fräsbild in der Bodenstruktur unberücksichtigt bleibt. In der DE 102 03 732 A1 wird daher ferner vorgeschlagen, das erzeugte Fräsbild mittels einer Kamera optisch zu erfassen und über ein Bildschirmgerät dem Maschinenführer anzuzeigen. Dieser kann am Bildschirmgerät die Qualität des erzeugten Fräsbildes kontrollieren, was jedoch eine permanente Aufmerksamkeit des Maschinenführers erfordert.

**[0004]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es, Möglichkeiten zum optimierten Arbeitsbetrieb einer Bodenfräsmaschine der eingangs genannten Art aufzuzeigen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gelöst von einer Überwachungs- vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Die Lösung der Aufgabe erstreckt sich auch auf eine Bodenfräsmaschine mit wenigstens einer solchen Überwachungs-

vorrichtung. Insbesondere ist dies eine Straßenfräsmaschine.

**[0006]** Zur Lösung der Aufgabe wird eine Überwachungs- vorrichtung vorgeschlagen, mit wenigstens einer Erfassungseinrichtung, zur berührungslosen und zumindest bereichsweisen Erfassung des von der Fräswalze bzw. den Fräsmeißeln erzeugten Fräsbildes, und mit (wenigstens) einer Auswerteeinrichtung, zur automatisierten Auswertung des von der Erfassungseinrichtung erfassten Fräsbildes. Die Erfassungseinrichtung kann kontinuierlich oder diskontinuierlich, z. B. in definierten Zeitabständen, das von der Fräswalze erzeugte Fräsbild erfassen. Hierbei wird im weitesten Sinne ein elektronisches Abbild (das auch aus mehreren Einzelbildern oder einer Bildsequenz bestehen kann) von dem real erzeugten Fräsbild generiert und der Auswerteeinrichtung zugeführt, welche das erfasste Fräsbild insbesondere in Hinblick auf Verschleißerscheinungen und/oder Ausfallerscheinungen an den Fräsmeißeln auswertet. Ferner ist auch eine automatisierte Qualitätsbeurteilung des erzeugten Fräsbildes möglich. Zur Erfassungseinrichtung kann ein Aufbereitungsmodul für die erfassten Daten gehören. Bei der Auswerteeinrichtung kann es sich z. B. um eine Computereinrichtung (oder dergleichen) mit einer implementierten für die erfindungsgemäße Auswertung geeigneten Software handeln.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Überwachungs- vorrichtung ist für die Verwendung an einer Bodenfräsmaschine mit wenigstens einer Fräswalze, wobei diese Fräswalze mit wenigstens einem und bevorzugt mit einer Vielzahl von insbesondere austauschbaren Fräsmeißeln oder auch Fräsmessern bestückt ist, ausgebildet.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird in vorteilhafter Weise das von der Fräswalze bzw. den Fräsmeißeln real erzeugte Fräsbild einer Auswertung zugeführt, wobei letztlich genau dieses erzeugte Fräsbild von entscheidendem Interesse ist. Aufgrund der automatisierten Auswertung ist keine manuelle Überwachung erforderlich, so dass der Maschinenführer seine Aufmerksamkeit auf andere Vorgänge, wie z. B. die Lenkung der Bodenfräsmaschine, richten kann. Ferner ist eine objektive Qualitätsbewertung des erzeugten Fräsbildes, unabhängig von subjektiven Kriterien des Maschinenführers, möglich.

**[0009]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist die Auswerteeinrichtung dazu ausgebildet, automatisch den Verschleiß und/oder den frühzeitigen Ausfall wenigstens eines Fräsmeißels anhand des erfassten Fräsbildes zu bestimmen bzw. zu ermitteln. Die Überwachungs- vorrichtung kann insofern auch als Fräsmeißelüberwachungs- vorrichtung bezeichnet werden. Erreicht der Verschleiß ein kritisches Niveau oder fällt ein Fräsmeißel, z. B. durch eine mechani-

sche Beschädigung oder einen Bruch, aus, so verändert sich das erzeugte Fräsbild. Dies wird von der Auswerteeinrichtung anhand der Auswertung des erfassten Fräsbildes automatisch erkannt und dem Maschinenführer angezeigt. Bevorzugt umfasst hierzu die Überwachungsvorrichtung eine Anzeigeeinrichtung, wie z. B. eine Signalleuchte oder ein Bildschirmgerät (Monitor). Ferner kann die Auswerteeinrichtung mit der Maschinensteuerung gekoppelt sein (bspw. über einen maschinenbasierten CAN-Bus) und ein Stillsetzen der Bodenfräsmaschine veranlassen, wenn ein unzulässiger Verschleiß an einem Fräsmeißel oder der Ausfall wenigstens eines Fräsmeißels erkannt wurde. Ferner ist denkbar, dass die Auswerteeinrichtung den fortschreitenden Verschleiß eines Fräsmeißels prognostiziert und der Maschinenführer bereits vorzeitig über einen anstehenden Austausch informiert wird. Durch einen rechtzeitigen Austausch können auch Folgeschäden an der Fräswalze und deren Meißelhalterungen vermieden werden. Ergänzend kann zudem vorgesehen sein, dass das erfasste Fräsbild und/oder das Auswertungsergebnis in einer Speichereinrichtung abgespeichert werden, was z. B. der Qualitätssicherung dient.

**[0010]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist die Auswerteeinrichtung dazu ausgebildet, den Verschleiß und/oder den Ausfall wenigstens eines Fräsmeißels anhand des Vergleichs eines momentan erfassten Fräsbildes mit einem zeitlich früher erfassten Fräsbild zu ermitteln. Eine solche Vorgehensweise ist z. B. bei einer kontinuierlichen Erfassung des erzeugten Fräsbildes geeignet. Alternativ und/oder ergänzend hierzu kann das erfasste Fräsbild mit einem bspw. in einer Datenbank hinterlegten Soll-Fräsbild oder Ideal-Fräsbild verglichen werden.

**[0011]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist die Auswerteeinrichtung dazu ausgebildet, anhand des erfassten Fräsbildes die exakte Position eines verschlissenen und/oder ausgefallenen Fräsmeißels an der Fräswalze zu ermitteln. Die ermittelte Position eines auszuwechselnden Fräsmeißels kann dem Maschinenführer bspw. auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt werden. Hierdurch kann die anfallende Standzeit der Bodenfräsmaschine deutlich verkürzt werden.

**[0012]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Erfassungseinrichtung auf dem Prinzip einer optischen Abtastung des von der Fräswalze bzw. Fräsmeißeln erzeugten Fräsbildes basiert. Bevorzugt ist hierbei vorgesehen, dass die Erfassungseinrichtung wenigstens eine Kamera aufweist und dass die Auswerteeinrichtung ein Bildverarbeitungsmodul umfasst (dies kann auch ein Softwaremodul sein), welches aufgrund von Kontrast-, Helligkeits- und/oder Farbunterschieden in dem erfassten Fräsbild den Verschleiß und/oder Ausfall wenigstens eines Fräsmeißels ermittelt bzw. detektiert

oder auch prognostiziert. Insbesondere lassen sich auf diese Weise auf einen Meißelbruch zurückzuführende Materialerhöhungen im Fräsbild detektieren. Diese Vorgehensweise kann auch ein photogrammetrisches Verfahren umfassen.

**[0013]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Erfassungseinrichtung auf dem Prinzip einer Laserabtastung des von der Fräswalze bzw. Fräsmeißeln erzeugten Fräsbildes basiert. Hierbei wird das von der Fräswalze bzw. den Fräsmeißeln erzeugte Fräsbild bspw. linienförmig und quer zur Fräsrichtung abgetastet. Anstelle einer Laserabtastung kann auch eine Lichtpunktabtastung (mittels einer optischen Abtasteinrichtung) oder dergleichen vorgesehen sein. Das mittels Laserabtastung erfasste Fräsbild wird, wie zuvor bereits erläutert, der Auswerteeinrichtung zugeführt, welche das erfasste Fräsbild insbesondere in Hinblick auf Verschleißerscheinungen und/oder Ausfallerscheinungen an den Fräsmeißeln auswertet. Insbesondere lassen sich auf diese Weise auf einen Meißelbruch zurückzuführende Materialerhöhungen im Fräsbild detektieren. Laserabtasteinrichtungen (Laser-Scanner) sind als im Wesentlichen verbaufertige Module am Markt erhältlich. Die vorgeschlagene Anwendung ist aus dem Stand der Technik jedoch nicht bekannt.

**[0014]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Erfassungseinrichtung auf dem Prinzip einer Schallwellenabtastung des von der Fräswalze bzw. den Fräsmeißeln erzeugten Fräsbildes basiert. Die Weiterverarbeitung des erfassten Fräsbildes erfolgt wie zuvor erläutert. Bei dieser Schallwellenabtastung kann es sich z. B. um eine Ultraschallwellen-Abtastung handeln. Schallwellenabtasteinrichtungen (Schallwellen-Scanner) sind als im Wesentlichen verbaufertige Module am Markt erhältlich. Die vorgeschlagene Anwendung ist aus dem Stand der Technik jedoch nicht bekannt.

**[0015]** Nach einer ebenso bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass Erfassungseinrichtung auf dem Prinzip einer Funkwellenabtastung des von der Fräswalze bzw. den Fräsmeißeln erzeugten Fräsbildes basiert. Die Weiterverarbeitung des erfassten Fräsbildes erfolgt wie zuvor erläutert. Bei dieser Funkwellenabtastung kann es sich z. B. um eine Radiowellen-Abtastung handeln. Funkwellenabtasteinrichtungen, wie insbesondere Radiowellen-Scanner, sind als im Wesentlichen verbaufertige Module am Markt erhältlich. Die vorgeschlagene Anwendung ist aus dem Stand der Technik jedoch nicht bekannt.

**[0016]** In einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, dass die Erfassungseinrichtung und die Auswerteeinrichtung auch dazu ausgebildet sind, das Deckprofil einer Bodenstruktur zu erfassen. Hierbei kann es sich insbesondere um das Deckprofil eines Straßenquerschnitts an einem bestimmten Stre-

ckenpunkt handeln. Gegebenenfalls kann auch der Verlauf dieses Deckprofils in Verlaufsrichtung (z. B. in der Straßenlängsrichtung) ermittelt werden. Dies kann unabhängig von einer Erfassung und Auswertung eines erzeugten Fräsbildes erfolgen. Von besonderem Interesse ist hierbei die so genannte Dachneigung eines Straßenquerschnitts. Das ermittelte Deckprofil kann dem Maschinenführer auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt und/oder in der Speichereinrichtung abgespeichert werden.

**[0017]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren in nicht einschränkender Weise näher erläutert. Es zeigen:

**[0018]** **Fig. 1** eine Bodenfräsmaschine im Fräsprozess in einer schematischen Seitenansicht;

**[0019]** **Fig. 2** ein mit der Bodenfräsmaschine der **Fig. 1** erzeugtes Fräsbild in einer perspektivischen, schematischen Ansicht;

**[0020]** **Fig. 3** eine erfindungsgemäße Überwachungs- vorrichtung in einer schematischen Ansicht; und

**[0021]** **Fig. 4** die Verwendung einer erfindungsgemäßen Überwachungs- vorrichtung zur Ermittlung des Deckprofils eines Straßenquerschnitts in einer schematischen Schnittansicht.

**[0022]** Eine Fräswalze mit auswechselbaren Fräsmeißeln und eine Bodenfräsmaschine mit einer solchen Fräswalze sind aus der DE 102 03 732 A1 bekannt. Eine solche Fräswalze dient dem Abtragen einer Bodenoberfläche, wie eingangs erläutert, wobei durch den Abtrag ein so genanntes Fräsbild in der Bodenstruktur (z. B. in einem Straßenbelag) erzeugt wird. Dies zeigt **Fig. 1**. Die Bodenfräsmaschine ist mit **200** bezeichnet und bewegt sich in der Vorschubrichtung V relativ zu einer Bodenstruktur B, wobei mittels der in Richtung R rotierenden Fräswalze **210** und den daran angeordneten Fräsmeißeln **220** die Bodenoberfläche der Bodenstruktur S mit einer definierten Höhe abgetragen bzw. abgefräst wird. Das durch den Materialabtrag erzeugte Fräsbild ist mit **100** bezeichnet. Das erzeugte Fräsbild **100** kann mit wenigstens einer bezüglich der Vorschubrichtung bzw. Fräsrichtung V hinter der Fräswalze **210** angeordneten Erfassungseinrichtung **11** berührungslos erfasst und mittels einer Auswerteeinrichtung ausgewertet werden, wie nachfolgend näher erläutert.

**[0023]** **Fig. 2** zeigt das von einer Fräswalze **210** erzeugte Fräsbild **100**. Das Fräsbild **100** hat eine Fräslängsrichtung L, die der Vorschubrichtung bzw. Fräsrichtung V der Fräswalze **210** im Fräsprozess entspricht. In Längsrichtung L weist das Fräsbild **100** eine Vielzahl von parallel orientierten Rillen bzw. Furchen **110** auf, die mittels der Fräswalze **210** und ge-

nau genommen mittels der daran angeordneten Fräsmeißel **220** oder Fräsmesser in die Bodenstruktur S eingebracht worden sind.

**[0024]** Bei Verschleiß und/oder bei Ausfall eines oder mehrerer Fräsmeißel verändert sich das erzeugte Fräsbild **100**. Bei Verschleiß kann es zu einer Verringerung der Furchentiefe und/oder zur Veränderung der Furchenquerschnittsform kommen. Ein Meißelbruch kann zu einer so genannten Materialerhöhung führen (vgl. DE 102 03 732 A1), da das Bodenmaterial im Bereich des beschädigten Fräsmeißels nicht mehr genügend abgetragen wird. Beides ist unerwünscht. Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, das von der Fräswalze **210** erzeugte Fräsbild **100** berührungslos zu erfassen und das erfasste Fräsbild hinsichtlich des Verschleißes und/oder des Ausfalls wenigstens eines Fräsmeißels **220** automatisch auszuwerten. Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung kann auch die Qualität des erzeugten Fräsbildes **100** automatisch beurteilt werden.

**[0025]** Die Erfassung des Fräsbildes **100** kann z. B. mittels wenigstens einer optischen Erfassungseinrichtung erfolgen, zu der insbesondere wenigstens eine Kamera **11a** gehört. Mittels dieser Kamera **11a** wird das Fräsbild **100** nachfolgend seiner Einbringung in die Bodenstruktur S in einem z. B. rechteckförmigen Bereich **120** erfasst. Diese Erfassung kann kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen, wie oben bereits erläutert. Mit B ist die Erfassungsbreite in Querrichtung b bezeichnet. Die Kamera **11a** ist an der Bodenfräsmaschine **200** bezüglich der Fortbewegungsrichtung V hinter der Fräswalze **210** derart angeordnet, dass diese den Erfassungsbereich **120** optisch erfassen kann. Eine bezüglich des Erfassungsbereichs **120** flächenmittige und orthogonale Anordnung ist hierbei nicht zwingend erforderlich. Das von der Kamera **11a** erfasste Fräsbild wird einer Auswerteeinrichtung **12** (vgl. **Fig. 3**) zugeführt, wie nachfolgend noch näher erläutert.

**[0026]** Alternativ und/oder ergänzend kann die Erfassung des erzeugten Fräsbildes **100** auch mittels wenigstens einer Laserabtasteinrichtung **11b** erfolgen, welche das Fräsbild **100** nachfolgend seiner Einbringung in die Bodenstruktur S z. B. wiederholt in Querrichtung b bzw. quer zur Längserstreckungsrichtung L linienförmig abtastet, was in **Fig. 2** mit den Linien **130** und **130'** angedeutet ist. Für die Befestigung der Laserabtasteinrichtung **11b** an der Bodenfräsmaschine **200** gelten analog die vorausgehenden Erläuterungen die Kamera **11a** betreffend.

**[0027]** **Fig. 3** zeigt schematisch eine insgesamt mit **10** bezeichnete erfindungsgemäße Überwachungs- vorrichtung. Zur Überwachungs- vorrichtung gehören eine Erfassungseinrichtung **11**, welche z. B. eine Kamera **11a** und/oder eine Laserabtasteinrichtung (Laser-Scanner) **11b** umfassen kann. Das von der Er-

fassungseinrichtung **11** erfasste Fräsbild wird nachfolgend oder zeitgleich an eine Auswerteeinrichtung **12** übergeben. Bei der Auswerteeinrichtung **12** handelt es sich insbesondere um einen Computer oder eine Mikroprozessoreinrichtung. Gegebenenfalls ist es erforderlich, das von der Erfassungseinrichtung **11** erfasste Fräsbild vor der Weitergabe an eine Auswerteeinrichtung **12** aufzubereiten. Die Auswerteeinrichtung **12** wertet das erfasste Fräsbild aus. Hierbei kann vorgesehen sein, dass das erfasste Fräsbild mit einem kurzzeitig vorher erfassten und zwischengespeicherten Fräsbild oder mit einem in einer Speichereinrichtung **14** hinterlegten Fräsbild verglichen wird. Bei der automatisierten Auswertung in der Auswerteeinrichtung **12** kann ein unzulässiger Verschleiß eines oder mehrerer Fräsmeißel oder sogar ein Ausfall (Meißelbruch) automatisch erkannt, gegebenenfalls sogar auch prognostiziert, und dem Maschinenführer über eine Anzeigeeinrichtung **13** angezeigt werden. Idealerweise wird dem Maschinenführer hierbei auch angezeigt, wo ein defekter Fräsmeißel **220** an der Fräswalze **210** positioniert ist. Der Maschinenführer kann nun die Bodenfräsmaschine **200** stillsetzen und den defekten Fräsmeißel **220** oder die komplette Fräswalze **210** auswechseln. Evtl. kann auch eine Kopplung der Auswerteeinrichtung **12** mit einem Steuergerät **20** der Bodenfräsmaschine **200** vorgesehen sein, wodurch es z. B. möglich ist, die Bodenfräsmaschine **200** bei unzulässiger Verschlechterung des erzeugten Fräsbildes **100**, bspw. aufgrund eines übermäßigen Meißelverschleißes oder eines Meißelbruches, automatisch still zu setzen.

**[0028]** Bevorzugt ist in der Auswerteeinrichtung **12** auch eine automatisierte Auswertung hinsichtlich der Qualität des erzeugten Fräsbildes **100** möglich. Das erfasste Fräsbild **100** und/oder das Ergebnis der Auswertung kann z. B. zur Qualitätssicherung in der Speichereinrichtung **14** gespeichert werden.

**[0029]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung kann die erfindungsgemäße Überwachungsanordnung **10** auch eingesetzt werden, um das Deckprofil einer Bodenstruktur und insbesondere das Deckprofil eines Straßenquerschnitts zu ermitteln und/oder zu überwachen. Dies zeigt [Fig. 4](#). Das von einer Horizontalen H abweichende Deckprofil P der Bodenstruktur S wird über die Erfassungsbreite B (in Querrichtung b; vgl. [Fig. 2](#)) in bevorzugter Weise von einer Laserabtasteinrichtung **11b** erfasst und in der Auswerteeinrichtung **12** ausgewertet. Das ermittelte Deckprofil P kann dem Maschinenführer auf der Anzeigeeinrichtung **13** angezeigt und/oder in der Speichereinrichtung **14** abgespeichert werden.

**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**

- DE 10203732 A1 [[0003](#), [0003](#), [0022](#), [0024](#)]

**Patentansprüche**

1. Überwachungsvorrichtung (10) für eine Bodenfräsmaschine (200) mit einer Fräswalze (210), die mit einer Vielzahl von Fräsmeißeln (220) bestückt ist, umfassend:

- wenigstens eine Erfassungseinrichtung (11), zur berührungslosen und zumindest bereichsweisen Erfassung eines von der Fräswalze (210) erzeugten Fräsbildes (100), und
- eine Auswerteeinrichtung (12), zur automatisierten Auswertung des von der Erfassungseinrichtung (11) erfassten Fräsbildes.

2. Überwachungsvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) ausgebildet ist, automatisch den Verschleiß und/oder den Ausfall wenigstens eines Fräsmeißels (220) anhand des erfassten Fräsbildes zu ermitteln.

3. Überwachungsvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) ausgebildet ist, den Verschleiß und/oder den Ausfall wenigstens eines Fräsmeißels (220) anhand des Vergleichs eines momentan erfassten Fräsbildes mit einem zeitlich früher erfassten Fräsbild zu ermitteln.

4. Überwachungsvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) ausgebildet ist, anhand des erfassten Fräsbildes die exakte Position eines verschlissenen und/oder ausgefallenen Fräsmeißels (220) an der Fräswalze (210) zu ermitteln.

5. Überwachungsvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (11) auf dem Prinzip einer optischen Abtastung des von der Fräswalze (210) erzeugten Fräsbildes (100) basiert.

6. Überwachungsvorrichtung (10) gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (11) wenigstens eine Kamera (11a) aufweist und die Auswerteeinrichtung (12) ein Bildverarbeitungsmodul umfasst, welches aufgrund von Kontrast-, Helligkeits- und/oder Farbunterschieden in einem erfassten Fräsbild den Verschleiß und/oder Ausfall eines Fräsmeißels (220) ermitteln kann.

7. Überwachungsvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (11) auf dem Prinzip einer Laserabtastung des von der Fräswalze (210) erzeugten Fräsbildes (100) basiert.

8. Überwachungsvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (11) auf dem Prinzip einer

Schallwellenabtastung des von der Fräswalze (210) erzeugten Fräsbildes (100) basiert.

9. Überwachungsvorrichtung (10) gemäß einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (11) und die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgebildet sind, das Deckprofil (P) eines Straßenquerschnitts zu ermitteln.

10. Bodenfräsmaschine (200), insbesondere Straßenfräsmaschine, mit wenigstens einer Überwachungsvorrichtung (10) gemäß einem der vorausgehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

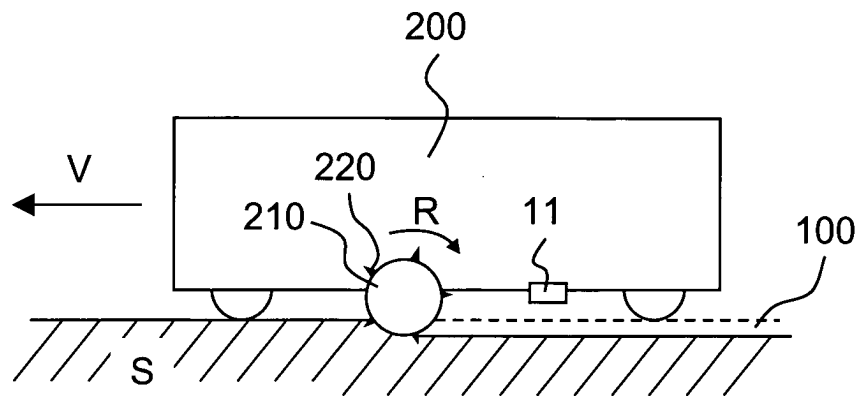


Fig. 1

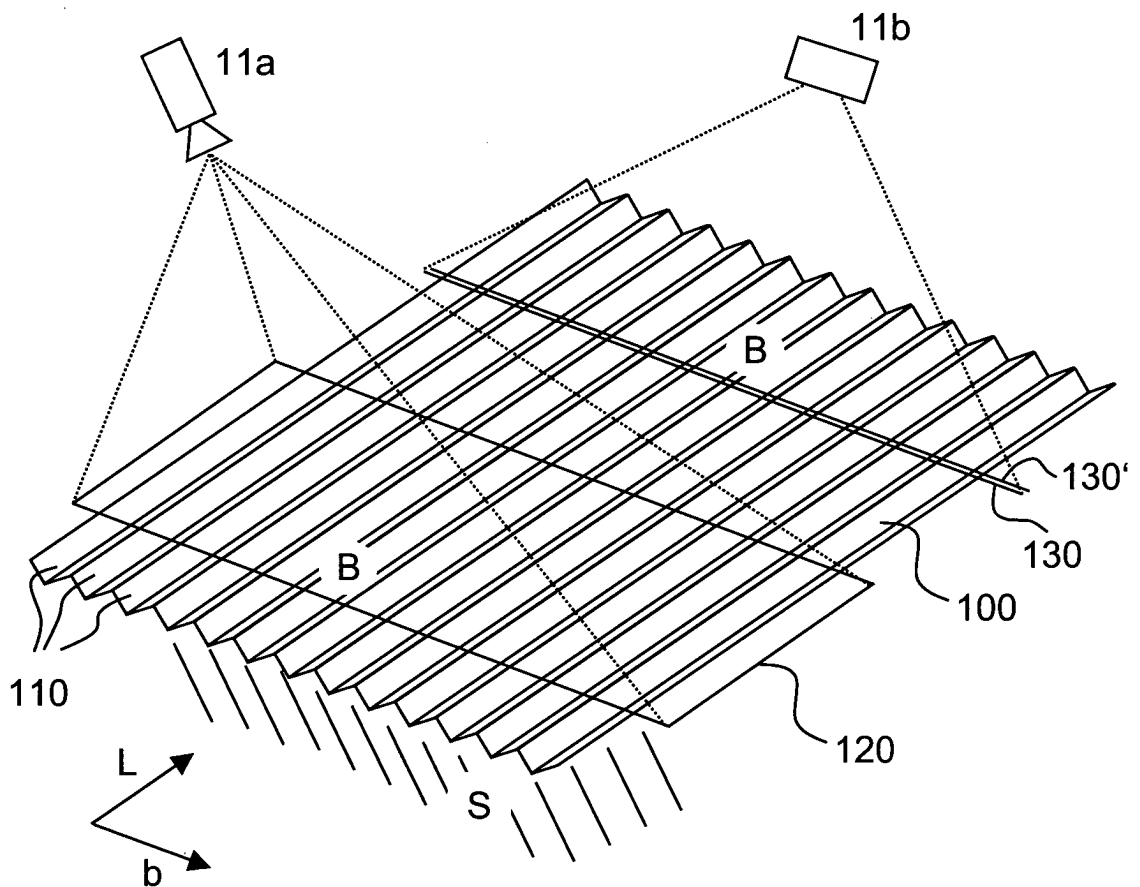


Fig. 2



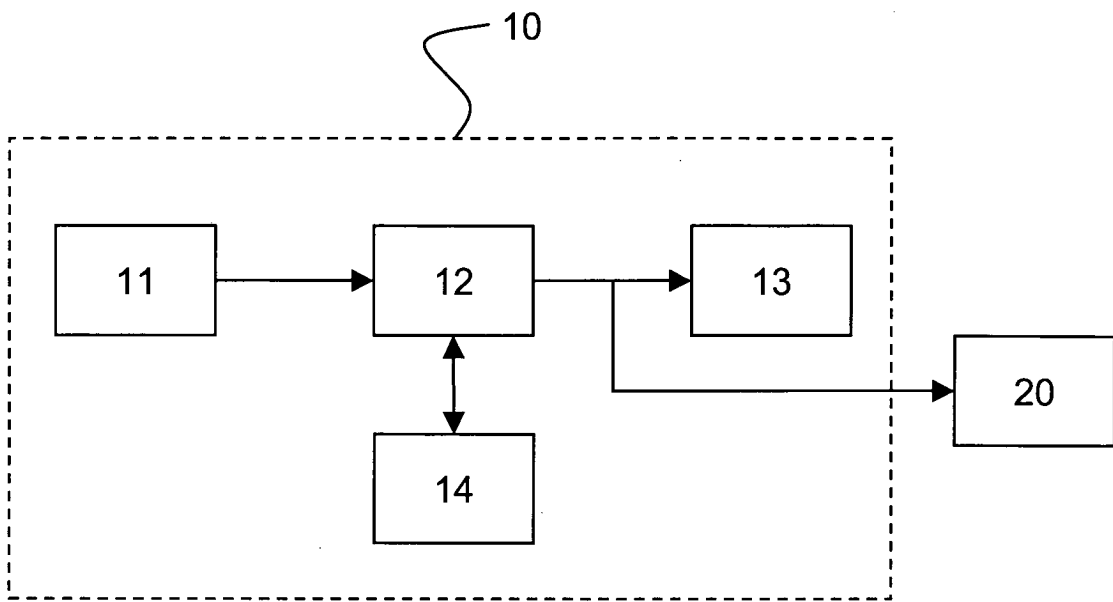


Fig. 3

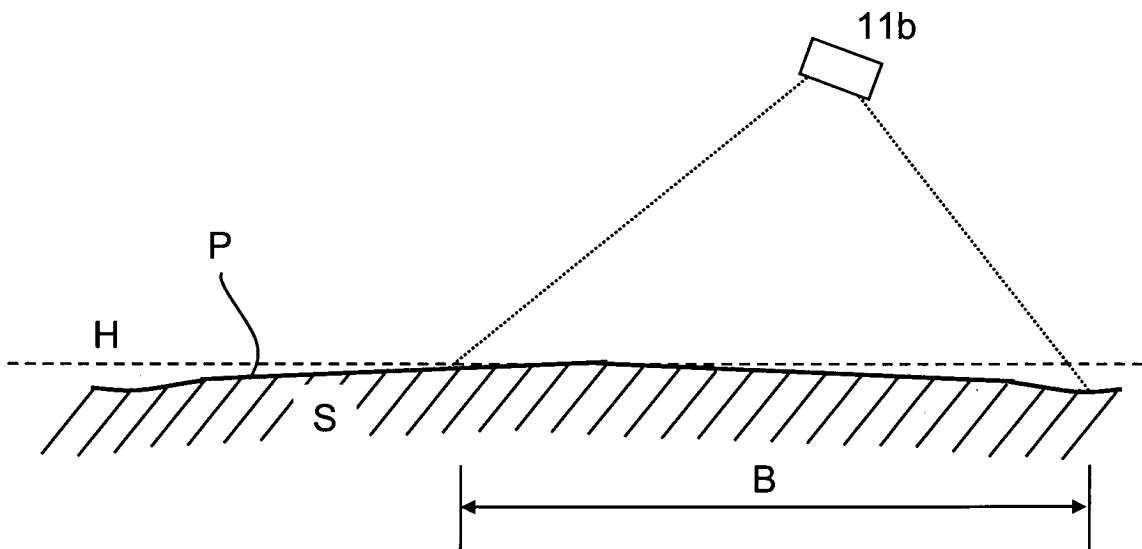


Fig. 4