

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 717 213 A2**

(51) Int. Cl.: **E01C 19/48** (2006.01)
E01C 7/18 (2006.01)
G05D 1/02 (2020.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00092/21

(22) Anmeldedatum: 01.02.2021

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.09.2021

(30) Priorität: 04.03.2020 CH 256/20

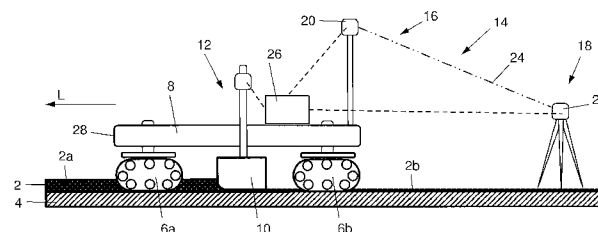
(71) Anmelder:
KIBAG Bauleistungen AG, Müllheimerstrasse 4 Hasli
8554 Müllheim-Wigoltingen (CH)

(72) Erfinder:
Christian Debrunner, 8583 Sulgen (CH)
Ralf Scherrer, 9107 Urnäsch (CH)

(74) Vertreter:
Schmauder & Partner AG Patent- und Markenanwälte
VSP, Zwängiweg 7
8038 Zürich (CH)

(54) **Vorrichtung zum Einbau von Gussasphalt auf einem Fahrbahnuntergrund und Verfahren zur Fertigung einer Asphaltfahrbahn.**

(57) Eine Vorrichtung zum Einbau von Gussasphalt (2) auf einem Fahrbahnuntergrund (4), umfasst ein in einer Fahrtrichtung (L) des Fahrbahnuntergrundes auf seitlichen Laufwerken (6a, 6b) verschiebliches Gefährt (8) sowie eine am Gefährt höhenverstellbar befestigte, quer zur Fahrtrichtung ausgerichtete Einbaubohle (10), welche sich über eine vorgegebene Einbaubreite (B) erstreckt, um vor dem Gefährt auf den Fahrbahnuntergrund ausgeschütteten Gussasphalt zur Bildung eines Asphaltbelags glattzustreichen. Die Einbaubohle (10) befindet sich zwischen oder vor den seitlichen Laufwerken (6a, 6b). Zur Vereinfachung des Einbauvorgangs sind die seitlichen Laufwerke als Raupenlaufwerke oder als Radlaufwerke für einen schienenfreien Betrieb ausgebildet und die Vorrichtung mit Stellmitteln (12) zur laufenden Höhenverstellung der Einbaubohle entsprechend einem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags ausgestattet, wobei die Stellmittel mit einer Positionsbestimmungseinrichtung (14) zusammenwirken, welche eine fahrzeugfeste Komponente (16) und eine ortsfest positionierbare Komponente (18) umfasst.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbau von Gussasphalt auf einem Fahrbahnuntergrund gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Fertigung einer Asphaltfahrbahn mittels der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Beim Bau von Asphaltfahrbahnen werden bekanntlich zwei unterschiedliche Einbauverfahren verwendet, welche auf der Verwendung von Walzasphalt bzw. Gussasphalt beruhen. Beide Arten von Asphaltmaterial werden auf einem zuvor vorbereiteten Untergrund, insbesondere auf einen Fahrbahnuntergrund eingebaut. Dabei wird Walzasphalt zunächst ausgelegt und vorverdichtet, um anschliessend mit schweren Walzen und ggf. Vibrationseinwirkung auf einen vordefinierten Niveauverlauf verdichtet zu werden. Demgegenüber kann Gussasphalt ausgegossen, verteilt und durch ein entsprechendes Gerät, insbesondere durch eine Gussasphaltbohle in die endgültige Lage eingebaut werden.

[0003] Vorrichtungen zum Einbau von Gussasphalt sind in zahlreichen Ausführungsformen bekannt und insbesondere beschrieben in DE 7307942 U, DE 2531667 A1 und DE 2313812 A.

[0004] Ebenso sind diverse selbstverdichtende Gussasphaltemischungen bekannt, wie beispielsweise in WO 2010/089097 A1 beschrieben.

[0005] Dass bei Verwendung von Gussasphalt eine Verdichtung mit schweren Walzen nicht erforderlich ist, stellt grundsätzlich einen Vorteil des Verfahrens dar. Allerdings bedingt die Tatsache, dass zur Bildung eines vordefinierten Niveauverlaufs des Asphaltbelags ein einziger Durchgang der Einbaubohle erfolgt, eine sehr präzise Höhenkontrolle beim Betrieb der Vorrichtung. Beispielsweise wird im schweizerischen Strassenbau vorgeschrieben, dass bei Strassenoberbauten für eine signalisierte maximale Geschwindigkeit von über 80 km/h nur Einzelunebenheiten bis 4 mm zulässig sind (REG norm VSS 40 525: 2019, Nationales Register zur Veröffentlichung von Normen, Standards und weiteren Regulierungen, Seite 6, Tab. 1). Als Folge davon wird hierzulande für den Einbau von Gussasphalt üblicherweise mit einer schienenengebundenen Gerätschaft gearbeitet. Dies bedeutet jedoch, dass zur Fertigung einer Asphaltfahrbahn zunächst der Fahrbahnuntergrund erstellt und dieser mit seitlichen Schienen ausgestattet werden muss, welche genau in einem bestimmten Abstand zum vordefinierten Niveauverlauf einzumessen sind. Nach dieser Vorbereitung kann ein mit der Einbaubohle versehenes Schienengefährte über das ausgelegte Gussasphaltmaterial geführt werden.

[0006] Angesichts des erheblichen Aufwandes beim schienengeführten Einbau von Gussasphalt wäre es sehr wünschenswert, über eine vereinfachte aber dennoch zuverlässige Prozedur zu verfügen.

Darstellung der Erfindung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine verbesserte Vorrichtung zum Einbau von Gussasphalt auf einem Fahrbahnuntergrund anzugeben. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Fertigung einer Asphaltfahrbahn unter Verwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung.

[0008] Gelöst werden diese Aufgaben durch die im Anspruch 1 definierte Vorrichtung sowie durch das im Anspruch 9 definierte Verfahren.

[0009] Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Einbau von Gussasphalt auf einem Fahrbahnuntergrund umfasst:

- ein in einer Fahrtrichtung auf seitlichen Laufwerken auf dem Fahrbahnuntergrund verschiebliches Gefährte;
- eine am Gefährte höhenverstellbar befestigte, quer zur Fahrtrichtung ausgerichtete Einbaubohle, welche sich über eine vorgegebene Einbaubreite erstreckt, um vor dem Gefährte auf den Fahrbahnuntergrund ausgeschütteten Gussasphalt zur Bildung eines Asphaltbelags glattzustreichen. Die Einbaubohle befindet sich zwischen oder vor den seitlichen Laufwerken, d.h. ist nicht hinter den seitlichen Laufwerken angeordnet wie dies bei nachgezogenen Glattstreichern der Fall ist.

[0010] Im vorliegenden Zusammenhang, d.h. beim Einbau von Gussasphalt auf einem Fahrbahnuntergrund wird die Fahrtrichtung des Gefährtes so gewählt, dass sie parallel zur lokalen Längsrichtung der zu erstellenden Fahrbahn ausgerichtet ist. Die hier verwendeten Richtungsbegriffe „vor“ bzw. „nach“ beziehen sich dabei auf die Fahrtrichtung des Gefährtes.

[0011] Dadurch, dass das Gefährte für einen schienenfreien Betrieb ausgebildet ist und dass die Vorrichtung mit Stellmitteln zur laufenden Höhenverstellung der Einbaubohle entsprechend einem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags ausgestattet ist, wobei die Stellmittel mit einer Positionsbestimmungseinrichtung zusammenwirken, welche eine fahrzeugfeste Komponente und eine ortsfeste Komponente umfassen, ergeben sich gegenüber dem Stand der Technik diverse Vorteile.

[0012] Insbesondere wird durch die Möglichkeit der laufenden Höhenverstellung der Einbaubohle ein schienenfreier Betrieb des Gefährtes ohne nennenswerte Einbusse an Präzision ermöglicht, was letztlich eine erhebliche Verringerung des zeitlichen Aufwandes erlaubt. Diese ergibt sich allein schon durch den Entfall der anfänglichen Auslegung von Schienen. Unter dem Begriff „laufende Höhenverstellung“ ist im vorliegenden Zusammenhang nicht nur ein kontinuierlicher Vorgang

im strengen Sinn, sondern auch eine in kurzen Zeitabständen erfolgende Verstellung zu verstehen. Allerdings müssen die Zeitabstände im Vergleich zum zeitlichen Verlauf des Einbauverfahrens, insbesondere zur Geschwindigkeit des Gefährts, genügend kurz sein.

[0013] Entsprechend den oben genannten Vorteilen wird die erfindungsgemässe Vorrichtung beim erfindungsgemässen Verfahren zur Fertigung einer Asphaltfahrbahn eingesetzt, wobei das Gefährt auf einem vorbereiteten Fahrbahnuntergrund in Fahrtrichtung fortbewegt wird und dabei vor dem Gefährt auf den Fahrbahnuntergrund ausgeschütteten Gussasphalt zu einem die Asphaltfahrbahn bildenden Asphaltbelag glattstreicht, und wobei die Einbaubohle entsprechend einem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags laufend höhenverstellt wird. Die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Gefährts lässt sich situationsbedingt aus einem breiten Bereich auswählen, welcher typischerweise zwischen ca. 0.1 und 3 m/min liegt.

[0014] Es versteht sich, dass aufgrund der quer zur Fahrtrichtung ausgerichteten Einbaubohle die erwähnte Einbaubreite gerade durch die Gesamtlänge der Einbaubohle definiert ist. Die Vorrichtung ist grundsätzlich so konfiguriert, dass sich damit ein Asphaltbelag, insbesondere für eine Asphaltfahrbahn mit einer Breite fertigen lässt, welche der vorgegebenen Einbaubreite der Einbaubohle entspricht.

[0015] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0016] Gemäss einer vorteilhaften Ausgestaltung lässt sich die gegenständliche Gesamtlänge der Einbaubohle, welche wie bereits erwähnt die Einbaubreite definiert, entsprechend der gewünschten Anwendung vorgängig einstellen, wobei sich insbesondere eine Einbaubreite von 2.5 bis 15 m einstellen lässt (Anspruch 2). Entsprechend konfigurierte Ausziehbohlen sind grundsätzlich bekannt.

[0017] Grundsätzlich sind verschiedene Arten von Positionsbestimmungseinrichtung verwendbar. Vorteilhafterweise umfasst die Positionsbestimmungseinrichtung als fahrzeugfeste Komponente zwei voneinander beabstandet am Fahrzeug montierte Reflektoren und als ortsfeste Komponente zwei voneinander beabstandet auf festem Grund positionierte Tachymeter (Anspruch 3). Bekanntlich können mit einem Tachymeter sowohl Horizontalrichtungen und Vertikalwinkel, als auch Schrägstrecken zu einem Zielpunkt gemessen werden. Besonders vorteilhaft sind hierfür elektronische Tachymeter, wobei solch im Handel erhältlich sind. Als Reflektoren werden zweckmässigerweise Prismenreflektoren eingesetzt.

[0018] Gemäss einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Positionsbestimmungseinrichtung als fahrzeugfeste Komponente einen am Fahrzeug montierten Reflektor sowie einen am Fahrzeug montierten Querneigungssensor und als ortsfeste Komponente zwei voneinander beabstandet auf festem Grund positionierte Tachymeter (Anspruch 4).

[0019] Vorteilhaft ist es überdies, wenn die Stellmittel als Hubspindelantriebe oder als Hydraulikglieder ausgebildet sind (Anspruch 5). Es versteht sich, dass diese so zu konfigurieren sind, dass eine genügend schnelle Ansprechzeit bzw. Stellgeschwindigkeit erzielt wird. Konkret bedeutet dies, dass bei einer gegebenen Fortbewegungsgeschwindigkeit des Gefährts die erforderlichen Höhenverstellungen der Einbaubohle vorgenommen werden können.

[0020] Grundsätzlich sind verschiedene Ausgestaltungen der Laufwerke einsetzbar. Insbesondere könnte eine Vielzahl von entsprechend dimensionierten seitlichen Rädern vorgesehen werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Laufwerke als Raupenlaufwerke ausgebildet sind (Anspruch 6).

[0021] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung eine bordfeste Steuereinrichtung, mittels welcher die Zusammenwirkung von Positionsbestimmungseinrichtung und Stellmitteln entsprechend dem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags steuerbar ist (Anspruch 7). Für eine derartige Steuereinrichtung kann insbesondere eine Komponente aus einem modularen System zur intelligenten Steuerung von Baumaschinen herangezogen werden. Derartige Systeme werden von verschiedenen Herstellern angeboten, beispielsweise als sog. „Totalstation“ von Leica Geosystems AG. Eine beispielhafte Verwendung für die Steuerung eines aus mehreren Gefährten bestehenden Einbauzuges ist in EP 2155968 B1 beschrieben. Der Begriff „bordfest“ ist im vorliegenden Fall so zu verstehen, dass die Steuereinrichtung grundsätzlich auf dem Gefährt mitfahren kann. Dabei können durchaus auch abnehmbare Komponenten wie beispielsweise Bedienungstablets und dergleichen darunter subsumiert werden.

[0022] Es versteht sich, dass für den Betrieb der erfindungsgemässen Vorrichtung bzw. für die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens eine ausreichend gleichmässige Verteilung des vor dem Gefährt ausgeschütteten Gussasphaltematerials nötig ist. Dies kann grundsätzlich bereits beim Ausschütten veranlasst werden, beispielsweise durch einen vorausfahrenden LKW mit entsprechendem Ausschüttverteiler, oder im Extremfall durch eine vorausfahrende gesonderte Querverteilungseinheit. Gemäss einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Gefährt der erfindungsgemässen Vorrichtung mit Querverteilungselementen für auf dem Fahrbanduntergrund befindlichen Gussasphalt ausgestattet, wobei sich die Querverteilungselemente in Fahrtrichtung vor der Einbaubohle befinden (Anspruch 8).

[0023] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird der die Asphaltbahn bildende Asphaltbelag so gefertigt, dass eine Toleranz von ± 4 mm, vorzugsweise von ± 3 mm, insbesondere von ± 2 mm gegenüber dem vordefinierten Niveauverlauf eingehalten wird (Anspruch 10). Damit lassen sich insbesondere die hierzulande aktuell geltenden Vorgaben für den Bau von Asphaltfahrbahnen erfüllen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben, dabei zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Vorrichtung, in einer seitlichen Ansicht; und
 Fig. 2 einen Teil des der Vorrichtung von Fig. 1, in perspektivischer Ansicht.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0025] Zur besseren Veranschaulichung der einzelnen Elemente weichen die Abbildungen teilweise erheblich von einer massstäblichen Darstellung ab. Ferner sind einige der grundsätzlich bekannten Komponenten stark vereinfacht dargestellt oder sogar ganz weggelassen.

[0026] Die in der Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zum Einbau von Gussasphalt 2 auf einem Fahrbanduntergrund 4 umfasst ein in einer Fahrtrichtung L des Fahrbanduntergrundes auf seitlichen Laufwerken 6a, 6b verschiebliches Gefährt 8. Die Vorrichtung ist mit einer höhenverstellbar befestigten, quer zur Fahrtrichtung L ausgerichteten Einbaubohle 10 ausgestattet, welche sich über eine vorgegebene Einbaubreite B erstreckt. Die Einbaubohle 10 ist dazu eingerichtet, vor dem Gefährt 8 auf den Fahrbanduntergrund 4 ausgeschütteten Gussasphalt 2a zur Bildung eines Asphaltbelags 2b glattzustreichen. Dies ist in der Figur dadurch angedeutet, dass der vor der Einbaubohle 10 befindliche Gussasphalt 2a höher ist als der nach der Einbaubohle 10 befindliche Gussasphalt 2b. Es versteht sich, dass zur Bildung eines vordefinierten Niveauverlaufs des Asphaltbelags 2b eine laufende Höhenverstellung vorgenommen wird. Im gezeigten Beispiel ist die Einbaubohle 10 am Gefährt mittig, d.h. in einer Längsposition zwischen den Laufwerken 6a und 6b angeordnet.

[0027] In einer weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsform ist die Einbaubohle in Fahrtrichtung vor den seitlichen Laufwerken angeordnet.

[0028] Das Gefährt 8 ist für einen schienenfreien Betrieb ausgebildet, wobei die seitlichen Laufwerke 6a, 6b im gezeigten Beispiel als Raupenlaufwerke ausgestaltet sind, welche auf dem Fahrbanduntergrund 4 laufen und das Gefährt in die durch den Pfeil dargestellte Richtung fortbewegen.

[0029] Die Vorrichtung ist zudem mit Stellmitteln 12 zur laufenden Höhenverstellung der Einbaubohle 10 entsprechend einem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags ausgestattet. Diese Stellmittel wirken mit einer Positionsbestimmungseinrichtung 14 zusammenwirken, welche eine fahrzeugfeste Komponente 16 und eine ortsfeste Komponente 18 umfassen. Im gezeigten Beispiel umfasst die Positionsbestimmungseinrichtung als fahrzeugfeste Komponente zwei voneinander beabstandet am Fahrzeug montierte Reflektoren 20 und als ortsfeste Komponente zwei voneinander beabstandet auf festem Grund positionierte Tachymeter 22, von denen in der Figur jeweils nur ein Exemplar sichtbar ist. Die für eine solche Gerätekombination verwendete Sichtverbindung 24 ist durch eine strichpunktierte Linie dargestellt.

[0030] Im gezeigten Beispiel sind die Stellmittel 12 als zwei seitlich angeordnete Hubspindelantriebe 12a, 12b implementiert, mittels welcher eine Höhenverstellung Ha bzw. Hb der Einbaubohle bewirkt werden kann.

[0031] Ausserdem umfasst die Vorrichtung eine bordfeste Steuereinrichtung 26, mittels welcher die Zusammenwirkung von Positionsbestimmungseinrichtung 12 und Stellmitteln 14 entsprechend dem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags steuerbar ist. Es versteht sich, dass die erforderlichen Steuersignale durch entsprechend angelegte Kabelverbindungen, insbesondere aber auch durch kabellose Verbindungen realisiert sind, welche in der Figur nur schematisch als gestrichelte Linien angedeutet sind.

[0032] In einer weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsform ist das Gefährt mit Querverteilungselementen für auf dem Fahrbanduntergrund befindlichen Gussasphalt ausgestattet, die sich in Fahrtrichtung vor der Einbaubohle befinden. Diese können insbesondere an der Frontseite 28 des Gefährts angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einbau von Gussasphalt (2) auf einem Fahrbanduntergrund (4), umfassend:
 - ein in einer Fahrtrichtung (L) auf seitlichen Laufwerken (6a, 6b) auf dem Fahrbanduntergrund (4) verschiebliches Gefährt (8);
 - eine am Gefährt höhenverstellbar befestigte, quer zur Fahrtrichtung ausgerichtete Einbaubohle (10), welche sich über eine vorgegebene Einbaubreite (B) erstreckt, um vor dem Gefährt auf den Fahrbanduntergrund ausgeschütteten Gussasphalt zur Bildung eines Asphaltbelags glattzustreichen, wobei sich die Einbaubohle (10) zwischen oder vor den seitlichen Laufwerken (6a, 6b) befindet;
 dadurch gekennzeichnet, dass das Gefährt für einen schienenfreien Betrieb ausgebildet ist und dass die Vorrichtung mit Stellmitteln (12, 12a, 12b) zur laufenden Höhenverstellung der Einbaubohle entsprechend einem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags ausgestattet ist, wobei die Stellmittel mit einer Positionsbestimmungseinrichtung (14) zusammenwirken, welche eine fahrzeugfeste Komponente (16) und eine ortsfeste Komponente (18) umfasst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Einbaubohle auf eine Einbaubreite von 2.5 bis 15 m voreinstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Positionsbestimmungseinrichtung als fahrzeugfeste Komponente zwei voneinander beabstandet am Fahrzeug montierte Reflektoren (20) und als ortsfeste Komponente zwei voneinander beabstandet auf festem Grund positionierte Tachymeter (22) umfasst.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Positionsbestimmungseinrichtung als fahrzeugfeste Komponente einen am Fahrzeug montierten Reflektor sowie einen am Fahrzeug montierten Querneigungssensor und als ortsfeste Komponente zwei voneinander beabstandet auf festem Grund positionierte Tachymeter umfasst.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Stellmittel als Hubspindelantriebe oder als Hydraulikglieder ausgebildet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Laufwerke als Raupenlaufwerke oder als Radlaufwerke ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiterhin umfassend eine bordfeste Steuereinrichtung (26), mittels welcher die Zusammenwirkung von Positionsbestimmungseinrichtung und Stellmitteln entsprechend dem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags steuerbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Gefährt mit Querverteilungselementen für auf dem Fahrbanduntergrund befindlichen Gussasphalt ausgestattet ist, wobei sich die Querverteilungselemente (28) in Fahrtrichtung (L) vor der Einbaubohle befinden.
9. Verfahren zur Fertigung einer Asphaltfahrbahn mittels einer Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei das Gefährt auf einem vorbereiteten Fahrbahnuntergrund in Fahrtrichtung (L) fortbewegt wird und dabei vor dem Gefährt auf den Fahrbahnuntergrund ausgeschütteten Gussasphalt zu einem die Asphaltfahrbahn bildenden Asphaltbelag glattstreicht, wobei die Einbaubohle entsprechend einem vordefinierten Niveauverlauf des Asphaltbelags laufend höhenverstellt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der Asphaltbelag mit einer Toleranz von ± 4 mm, vorzugsweise von ± 3 mm, insbesondere von ± 2 mm gegenüber dem vordefinierten Niveauverlauf glattgestrichen wird.

