

(19)



(11)

EP 3 124 698 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2017 Patentblatt 2017/05

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

(21) Anmeldenummer: **15178636.5**

(22) Anmeldetag: **28.07.2015**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

• **EUL, Achim**
68305 Mannheim (DE)

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

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(71) Anmelder: **Joseph Vögele AG**
67067 Ludwigshafen (DE)

(72) Erfinder:
• **BUSCHMANN, Martin**
67435 Neustadt (DE)

(54) STRASSENFERTIGER MIT WALZHINWEISANZEIGEEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft einen Straßenfertiger (4), umfassend eine Einbaubohle (9) zum Herstellen einer neuen Straßenbelagschicht (10) aus einem Einbaumaterial (M) und eine am Straßenfertiger (4) vorgesehene Einrichtung (25) zum Generieren eines dynamischen Walzvorgabefelds, basierend auf raumbezogenen thermographischen Signalen hinsichtlich mindestens eines hinter der Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) für zumindest einen

Oberflächenabschnitt (22) der neu verbauten Straßenbelagschicht (10). Die Erfindung ist gekennzeichnet durch eine am Straßenfertiger (4) vorgesehene Anzeigeeinrichtung (26) zum Anzeigen mindestens eines Walzhinweises zumindest teilweise basierend auf dem Walzvorgabefeld an einem Bediener mindestens eines hinter dem Straßenfertiger (4) zum Verdichten der neu verbauten Straßenbelagschicht (10) folgenden Verdichtungsfahrzeugs (5).

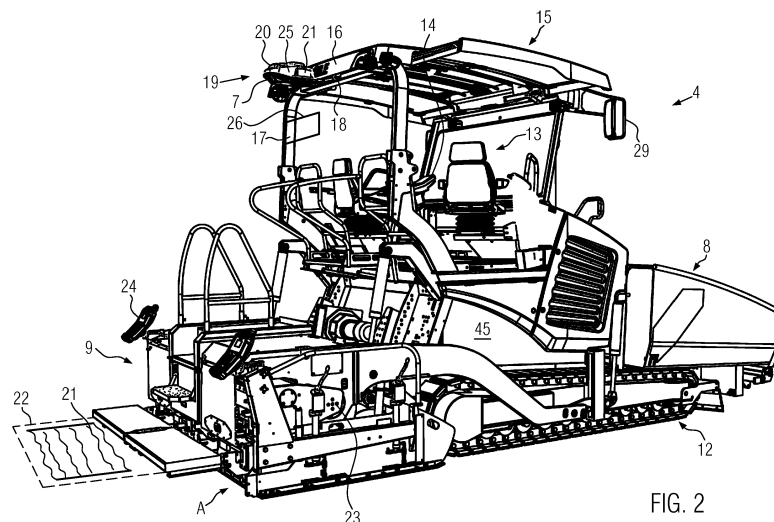


FIG. 2

EP 3 124 698 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Straßenfertiger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch 14.

[0002] Beim Verbau von neuen Straßenbelagdecken ist die Verarbeitungstemperatur von Asphalt eine wesentliche Prozessgröße und hat erheblichen Einfluss auf die Gebrauchseigenschaften des Verbaus, z. B. auf den Schichtenverbund sowie die Lebensdauer des neu eingebauten Straßenbelags. Aus diesem Grund gewinnt das Messen der Einbautemperatur zusehends an Bedeutung.

[0003] In der Praxis folgt beim Verbau von Straßenbelag mindestens ein Walzenfahrzeug dem Straßenfertiger, um den mittels der Einbaubohle des Straßenfertigers eingebauten Straßenbelag zu verdichten. Die Asphalttemperatur des neu verbaute Straßenbelags ist eine wichtige Prozessgröße für das erste Einfahren des Walzenfahrzeugs in den frisch eingebauten Straßenbelag. Dafür gilt es, den richtigen Zeitpunkt für das Verdichten, sprich das Einfahren des Walzenfahrzeugs in den neuen Straßenbelag, zu treffen.

[0004] Zum Einen führt ein zu frühes Einfahren in zu heißen Asphalt zu bautechnischen Mängeln, beispielsweise zu Walzrissen, zum Anderen führt ein zu spätes Einfahren dazu, dass der Asphalt bereits stark abgekühlt ist und weniger Zeit für die Walzverdichtung zur Verfügung steht. Idealerweise gilt es also, genau den richtigen Zeitpunkt respektive die richtige Temperatur für den Walzenbeginn zu ermitteln.

[0005] Die EP 2 789 741 A1 offenbart einen Straßenfertiger mit einem Thermographiemodul, das dazu konfiguriert ist, hinter der Einbaubohle zumindest bereichsweise eine Temperatur der neu verbaute Einbauschicht zu erfassen. Darauf basierend werden insbesondere Funktionen am Straßenfertiger während des Verbaus geregelt.

[0006] Außerdem werden heutzutage spezielle Walzenfahrzeuge mit einer Pyrometereinrichtung zum Messen der Oberflächentemperatur des Asphalts eingesetzt. Dabei wird dem Walzenfahrer auf dem Walzenfahrzeug mittels einer Temperaturanzeigevorrichtung angezeigt, wie heiß der Asphalt unter seinem Walzenfahrzeug ist. Der Walzenfahrer nimmt diese Temperaturinformation routinemäßig für den Walzenvorgang her. Allerdings sieht der Walzenfahrer bei dieser Anwendung ein zu frühes Einfahren in zu heißen Asphalt erst dann, wenn es bereits zu spät ist, d.h. wenn er in zu heißes Asphaltmaterial eingefahren ist.

[0007] In der DE 10 2008 058 481 A1 ist ein Asphaltierungssystem offenbart, in welchem ein Straßenfertiger mit mehreren diesem hinterherfahenden Walzenfahrzeugen datenverbunden sind. Basierend auf einem Temperaturdatenmodell, welches insbesondere durch den Straßenfertiger erzeugt wird, können die hinterherfahenden Walzenfahrzeuge Navigationssignale erhalten,

um in vorbestimmten Abständen zueinander sowie insbesondere zum vorausfahenden Straßenfertiger über den neu hergestellten Straßenbelag zu fahren. Um diese Datenvernetzung der im Asphaltierungssystem eingebundenen Fahrzeuge zu erhalten, sind diese jeweils mit Sendern und Empfängern ausgestattet, um untereinander Temperatur und/oder Positionsdaten auszutauschen. Dies setzt jedoch voraus, dass sämtliche in dem Asphaltierungssystem eingebundenen Fahrzeuge mit kostspieligen Sende-Empfängereinheiten ausgestattet sind, um untereinander den Datenaustausch zu ermöglichen.

[0008] In der Realität werden jedoch Einbauzüge auf der Baustelle aus Fertiger- und Walzenfahrzeugen, insbesondere aus Kostengründen, flexibel zusammengestellt, wobei für den Einbauzug Maschinen unterschiedlicher Hersteller, teilweise Mietmaschinen, zum Einsatz kommen. Daher lässt sich bei einem solchen Einbauzug eine Datenverbundenheit gemäß dem Asphaltierungssystem der DE 10 2008 058 481 A1 schwer verwirklichen.

[0009] Es ist nun die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Straßenfertiger zur Verfügung zu stellen, welcher mit einfachen, konstruktiven technischen Mitteln einen verbesserten Walzenvorgang ermöglicht. Aufgabe der Erfindung ist es auch, hierfür ein geeignetes Verfahren zur Verfügung zu stellen.

[0010] Die Aufgabe wird gelöst mit einem Straßenfertiger, der die technischen Merkmale des Anspruchs 1 umfasst. Außerdem wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch 14. Verbesserte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Die Erfindung betrifft eine Baumaschine, die als selbstfahrender Straßenfertiger ausgebildet ist. Der Straßenfertiger umfasst eine Einbaubohle zum Herstellen einer neuen Straßenbelagschicht aus einem Einbaumaterial. Außerdem umfasst der Straßenfertiger eine am Straßenfertiger vorgesehene Einrichtung zum Generieren eines dynamischen Walzvorgabefelds, basierend auf raumbezogenen thermographischen Signalen hinsichtlich mindestens eines hinter der Einbaubohle des Straßenfertigers vorliegenden Temperaturbilds für zumindest einen Oberflächenabschnitt der neu verbaute Straßenbelagschicht.

[0012] Bei dem Walzvorgabefeld handelt es sich um ein flächenbezogenes Temperaturdatenmodell, welches einer Fläche des neu verbaute Straßenbelags hinter der Einbaubohle eine darauf erfasste Temperaturverteilung zuordnet. Die jeweiligen Stellen auf der Fläche können beispielsweise hinsichtlich eines Bezugskoordinatensystems des Straßenfertigers bestimmt werden, wobei die Flächenzuordnung zu dem Temperaturbild beispielsweise aus einer XYZ-Koordinatenbeziehung relativ zum Straßenfertiger, insbesondere zum Bezugskoordinatensystem geschieht. Dabei könnte die X-Koordinate beispielsweise den in Fahrtrichtung gesehenen normalen Abstand zum Bezugskoordinatensystem des Straßenfertigers und die Y-Koordinate einen lateralen,

quer zur Fahrtrichtung gesehenen Abstand zum Bezugskoordinatensystem des Straßenfertigers definieren. Die Z-Koordinate könnte für einen Höhen-/Tiefenunterschied zum Bezugskoordinatensystem stehen.

[0013] Erfindungsgemäß ist am Straßenfertiger eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Walzhinweises für einen Bediener mindestens eines dem Straßenfertiger folgenden Verdichtungsfahrzeugs vorgesehen. Der Walzhinweis basiert zumindest teilweise auf dem erfassten Walzvorgabefeld.

[0014] Bei der Erfindung ist die Anzeigeeinrichtung in vollständiger Ausführung direkt am Straßenfertiger befestigt. Vom Straßenfertiger gehen somit sämtliche Navigationshinweise für das oder die folgenden Verdichtungsfahrzeuge aus. Eine zusätzliche, damit verbundene Ausstattung der Verdichtungsfahrzeuge ist nicht notwendig, sodass beliebige Verdichtungsfahrzeuge im Einbauzug zusammen mit dem erfindungsgemäßen Straßenfertiger verwendbar sind. Dies erleichtert die Zusammenstellung des Einbauzugs auf der Baustelle, wobei dieser insbesondere durch Mietverdichtungsfahrzeuge unterschiedlicher Hersteller zusammenstellbar ist, ohne dass dadurch Risiken für die Qualität der Verdichtung entstehen.

[0015] Bei der Erfindung spielt daher für eine optimale Verdichtung des neuen Straßenbelags die Ausstattung des Straßenfertigers an sich die entscheidende Rolle und nicht die spezielle Ausstattung der Walzenfahrzeuge.

[0016] Bei der Erfindung ist der durch die Anzeigeeinrichtung ausgegebene Walzhinweis für einen Bediener mindestens eines Verdichtungsfahrzeugs bestimmt. Die Anzeigeeinrichtung der Erfindung ist daher nicht mit einer Anzeigeeinrichtung des Straßenfertigers vergleichbar, um dem Bediener des Straßenfertigers Signale anzuzeigen. Vielmehr bietet die Anzeigeeinrichtung der Erfindung ausschließlich eine Hilfsvorrichtung für den meist mehrere Meter hinter dem Straßenfertiger herfahrenden Bediener auf dem Verdichtungsfahrzeug.

[0017] Im Gegensatz zum Stand der Technik sind die durch die Anzeigeeinrichtung generierten Walzhinweise für den hinterherfahrenden Bediener des Verdichtungsfahrzeugs sichtbar, und zwar ohne dass dafür zusätzlich Anzeigevorrichtungen auf dem Verdichtungsfahrzeug nötig sind. Die Walzhinweise werden somit allein durch die Anzeigeeinrichtung des Straßenfertigers für den hinterherfahrenden Bediener des Verdichtungsfahrzeugs ersichtlich, ohne dafür einen Datenaustausch zwischen dem Straßenfertiger und dem Verdichtungsfahrzeug zu erzeugen.

[0018] Vorzugsweise ist in der Einrichtung zum Generieren des Walzvorgabefelds eine Wertvorgabe, umfassend eine maximale und/oder eine minimale Walztemperatur, hinterlegt, wobei die Einrichtung dazu konfiguriert ist, aus einem Vergleich der Wertvorgabe mit den raumbezogenen thermographischen Signalen für das Walzvorgabefeld einen Minimalabstand und/oder einen Maximalabstand zu bestimmen, welchen oder welche das Verdichtungsfahrzeug hinter dem Straßenfertiger

einhalten soll. Die Einrichtung zum Generieren des Walzvorgabefelds ist somit dazu ausgebildet, Istwerte in Form von flächenbezogenen Temperaturwerten des Oberflächenabschnitts hinter der Einbaubohle mit mindestens einem Sollwert, gegeben durch die maximale und/oder die minimale Walztemperatur, zu vergleichen, um darauf basierend das Walzvorgabefeld, insbesondere einen dadurch aufgespannten Minimalabstand und/oder Maximalabstand zu bestimmen. Damit lässt sich relativ zum Straßenfertiger gesehen das Walzvorgabefeld beispielsweise als Walzfenster zwischen dem Straßenfertiger und dem hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug abbilden. Der Minimalabstand und/oder der Maximalabstand ließe sich jedoch auch auf andere Art und Weise dem Bediener des Verdichtungsfahrzeugs anzeigen.

[0019] Weil die erfassten Temperaturwerte auf dem Oberflächenabschnitt hinter der Einbaubohle, insbesondere in Fahrtrichtung gesehen, uneinheitlich sein können, können sich daraus die jeweiligen Minimal- und/oder Maximalabstände des Walzvorgabefelds dynamisch ändern. Eine dynamische Anpassung des Walzvorgabefelds und somit auch des darauf basierenden dynamischen Walzhinweises der Anzeigeeinrichtung könnte insbesondere bei der Asphaltierung bei Übergängen eines Brückenabschnitts vorliegen.

[0020] Besonders hilfreich ist es für den Bediener des hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeugs, wenn der abgeleitete Minimalabstand und/oder der Maximalabstand auf der Anzeigeeinrichtung als Zahlenangabe in Metern und/oder Fuß anzeigbar sind. Der Bediener des Walzenfahrzeugs kann durch diese Abstandsangaben leicht abschätzen, wie weit er hinter dem vorausfahrenden Straßenfertiger hinterherfahren soll, sodass er zu einem optimalen Zeitpunkt mit seinem Verdichtungsfahrzeug über die vor ihm neu eingebaute Straßenbelagschicht fährt. Dafür könnte die Anzeigeeinrichtung als Display ausgebildet sein, das zur Anzeige des Walzhinweises in Metern und/oder Fuß mit einer Vielzahl von LED-Leuchten ausgestattet ist. Vorstellbar wäre es auch, dass eine Farbe der LED-Leuchten manuell und/oder automatisch angesichts der Wetterlage und/oder Tageszeit einstellbar ist.

[0021] Vorzugsweise ist die Meter- und/oder Fußangabe für einen Minimal- und/oder Maximalabstand ab einer hinteren Kante der Einbaubohle zum hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug gemessen. Da der Bediener des Verdichtungsfahrzeugs normalerweise eine gute Sicht auf die am vorausfahrenden Straßenfertiger befestigte Einbaubohle hat, kann er die ihm von dort aus gemessene Abstandsvorgabe gut abschätzen, sodass er genau den Minimal- und/oder Maximalabstand zur Einbaubohle einhalten kann, d.h. problemlos seine Walze über einen Bereich zwischen dem Minimal- und Maximalabstand lenken kann. Dadurch kommt ein optimales Verdichtungsergebnis zustande.

[0022] Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung ist die Anzeigeeinrichtung eine Projektionseinheit, die dazu ausgebildet ist, den Walzhinweis zumindest ab-

schnittsweise auf den neuen Straßenbelag hinter der Einbaubohle, d.h. auf einen Oberflächenabschnitt zwischen dem Straßenfertiger und dem hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug, zu projizieren. Dadurch kann der Bediener des Verdichtungsfahrzeugs den Walzhinweis vor sich direkt auf dem neuen Straßenbelag ablesen. Die neu verbaute Straßenbelagschicht bildet eine hervorragende Projektionsfläche für den Walzhinweis. Darauf ist der Walzhinweis für den Bediener des Verdichtungsfahrzeugs gut sichtbar. Selbst aufsteigende Dämpfe über der Einbaubohle während des Verbaus des Straßenfertigers stören die Projektion der Walzhinweise nicht.

[0023] Dabei ist es insbesondere hilfreich, wenn die Projektionseinheit mindestens einen Laser umfasst, der dazu ausgebildet ist, mindestens eine quer zur Fahrrichtung ausgerichtete Linie, einen Befehl, beispielsweise eine Meter- oder Fußangabe und/oder eine Abbildung des Walzvorgabefelds als Walzhinweis auf die neu verbaute Straßenbelagschicht zu projizieren. Die mittels des Lasers erzeugte Linie ist für den Bediener des Verdichtungsfahrzeugs besonders gut sichtbar. Vorzugsweise ist die Projektionseinheit dazu konfiguriert, das Laserlicht je nach Tageslichtgegebenheit farblich zu variieren, so dass sämtliche Walzhinweise bei Tag- und Nachtarbeiten stets gut erkennbar sind. Die Anpassung des Laserlichts kann an die Tageslichtgegebenheiten automatisch geschehen. Alternativ oder zusätzlich könnte ein Bediener des Straßenfertigers die Laserlichtfarbe der Projektionseinheit manuell einstellen. Dies kann vorzugsweise am Steuermodul des Straßenfertigers geschehen.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst die Anzeigeeinrichtung eine Abwickel- einheit mit mindestens einem Wickelement, wobei die Abwickel- einheit dazu ausgebildet ist, das Wickelement als Ausleger variierender Länge, stellvertretend für das generierte Walzvorgabefeld, hinter oder neben der Einbaubohle herzuführen. Das Wickelement könnte beispielsweise als Band ausgebildet sein, welches gegebenenfalls stellenweise erschwert ist, um eben auf dem neu hergestellten Straßenbelag hinter der Einbaubohle hergezogen zu werden. Die Abwickellänge des Wickelements kann dabei durch einen elektrischen Motor der Abwickel- einheit bestimmt werden, welcher funktional mit der Einrichtung zum Generieren des Walzvorgabefelds verbunden ist und dazu konfiguriert ist, gemäß einem Wickelsignal der Einrichtung zum Generieren des Walzvorgabefelds eine entsprechende Länge für das Wickelement hinter der Einbaubohle einzustellen. Ein Ende des Wickelements könnte dem Bediener des Verdichtungsfahrzeugs beispielsweise einen Minimalabstand anzeigen, den er zur Einbaubohle einhalten soll.

[0025] Vorstellbar wäre es auch, dass zwei Wickelemente hinter der Einbaubohle gezogen werden, um mit einem Wickelement den Mindestabstand und mit dem anderen den Maximalabstand hinsichtlich des Walzvorgabefelds zu bestimmen, wobei die Abstände dem Bediener des Verdichtungsfahrzeugs durch die jeweiligen Ende der beiden Wickelemente anzeigbar sind. Somit

kann zwischen den jeweiligen Enden der hinterhergezogenen Wickelemente hinter der Einbaubohle auf der Oberfläche des neuen Straßenbelags imaginär das Walzfenster aufgespannt werden, wobei der Bediener des Verdichtungsfahrzeugs diesbezüglich sein Verdichtungsfahrzeug relativ zum Straßenfertiger ausrichten kann. Die jeweiligen Wickelemente sind vorzugsweise nicht mehr als einen Meter nebeneinander seitlich an der Einbaubohle des Straßenfertigers angeordnet, sodass das oder die hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeuge nicht auf die Wickelemente fahren.

[0026] Vorzugsweise umfasst der Straßenfertiger eine Messeinrichtung, die dazu ausgebildet ist, eine Distanz zum folgenden Verdichtungsfahrzeug zu erfassen und einen Vergleich der erfassten Distanz mit dem Walzvorgabefeld beim Generieren des Walzhinweises zu berücksichtigen. Die Messeinrichtung kann funktional mit sämtlichen beschriebenen Anzeigeeinrichtungen verwendet werden. Dabei kann die Ausgabe des Walzhinweises zumindest teilweise auf einer Abstandsmessung zum folgenden Verdichtungsfahrzeug basieren.

[0027] Die Messeinrichtung kann als Teil der Einrichtung zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds ausgebildet sein. Alternativ dazu kann die Messvorrichtung eine separate Einheit auf dem Straßenfertiger bilden, die vorzugsweise an einem Dachaufbau oder an der Einbaubohle des Straßenfertigers befestigt ist. Zum Erfassen der Distanz zum folgenden Verdichtungsfahrzeug umfasst die Messvorrichtung vorzugsweise mindestens einen Abstandssensor, beispielsweise einen Infrarot-, einen Ultraschall- und/oder einen Lasersensor.

[0028] Vorzugsweise ist die Einrichtung zum Generieren des Walzvorgabefelds dazu konfiguriert, die tatsächlich zum hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug gemessene Distanz mit dem Sollwertigen Minimal- und/oder Maximalabstand zu vergleichen, und basierend auf diesem Vergleich den zuvor diskutierten oder einen zusätzlichen Walzhinweis für den Bediener des hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeugs zu generieren, beispielsweise dass er sein Verdichtungsfahrzeug beschleunigen soll. Somit wird diesem schnell klar, ob er den Abstand zum vorausfahrenden Straßenfertiger verringern oder vergrößern muss, damit er zu einem optimalen Zeitpunkt über den neu eingebauten Straßenbelag fährt.

[0029] Vorzugsweise umfasst die Anzeigeeinrichtung eine Signalampel, die dazu konfiguriert ist, mindestens ein visuelles Signal als Walzhinweis auszusenden. Für den Bediener des Verdichtungsfahrzeugs ist die Signalampel besonders einfach als Anzeigeeinrichtung auszulesen. Insbesondere lässt sich auf der Signalampel farblich anzeigen, ob das Verdichtungsfahrzeug in einem ordnungsgemäßen Abstand hinter dem Straßenfertiger herfährt. Beispielsweise könnte durch die Signalampel das Anzeigen eines roten Lichts bedeuten, dass das Verdichtungsfahrzeug zu weit vom Straßenfertiger entfernt und/oder zu nahe an die Einbaubohle des Straßenferti-

gers herangefahren ist. Dagegen könnte das Anzeigen eines grünen Signallichts durch die Signalampel bedeuten, dass der zwischen dem Straßenfertiger und dem hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug vorliegende Abstand zum Erreichen eines optimalen Verdichtungsgrads des neu eingebauten Straßenbelags optimal ist. Die Funktion der Signalampel beruht insbesondere auf einem Vergleich des gemessenen Abstands zum folgenden Verdichtungsfahrzeug mittels der Messeinrichtung mit dem ermittelten Minimal- und/oder Maximalabstand durch die Einrichtung zum Generieren des Walzvorgabefelds.

[0030] Besonders gut sichtbar für den Bediener des hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeugs ist die Anzeigeeinrichtung dann, wenn sie an einem Dachaufbau, insbesondere an einem hinteren vertikalen Dachträger des Straßenfertigers befestigt ist. Vorstellbar wäre es auch, dass an beiden hinteren vertikalen Dachträgern des Straßenfertigers jeweils eine Anzeigeeinrichtung für den Verdichtungs Vorgang befestigt ist.

[0031] Die Oberfläche des neu verbauten Straßenbelags kann unterschiedliche Temperaturzonen haben. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn die Einrichtung zum Generieren des Walzvorgabefelds dazu konfiguriert ist, den jeweiligen Temperaturzonen unterschiedliche Walzvorgabefelder zuzuordnen. Unterschiedliche Temperaturzonen könnten sich beispielsweise über die Einbaubreite einer Ausziehbohle einstellen, welcher mehrere Verdichtungsfahrzeuge folgen. Durch die jeweiligen Temperaturzonen könnte den jeweiligen Verdichtungsfahrzeugen angezeigt werden, in welchen Abständen sie jeweils zum vorausgezogenen Einbaubohlenabschnitt dem Straßenfertiger hinterherfahren sollen. Dabei kann es sein, dass die jeweiligen Verdichtungsfahrzeuge wegen der über die Einbaubreite unterschiedlich vorliegenden Temperaturzonen in unterschiedlichen Abständen zum vorausfahrenden Straßenfertiger verdichten.

[0032] Gemäß einer Variante der Erfindung umfasst der Straßenfertiger ein Thermographiemodul zum Generieren der raumbezogenen thermographischen Signale hinsichtlich des hinter der Einbaubohle des Straßenfertigers vorliegenden Temperaturbilds. Das Thermographiemodul ist vorzugsweise am Dachaufbau über der Einbaubohle angeordnet, sodass es einen Bereich hinter der Einbaubohle gut hinsichtlich der darin vorliegenden Temperaturwerte erfassen kann.

[0033] Vorzugsweise ist das Thermographiemodul lösbar am Dachaufbau des Straßenfertigers befestigt, sodass es bei Stillstandzeiten des Straßenfertigers, insbesondere über Nacht, von diesem entfernt werden kann. Somit wird verhindert, dass das Thermographiemodul, insbesondere dann, wenn der Straßenfertiger über Nacht auf der Baustelle verbleibt, gestohlen wird.

[0034] Weiter vorzugsweise ist die Einrichtung zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds innerhalb eines Gehäuses des Thermographiemoduls angeordnet, sozusagen als integraler Teil mit der Thermogra-

phievorrichtung ausgebildet. Das Gehäuse des Thermographiemoduls bietet einen hervorragenden Schutz für die Einrichtung zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds. Alternativ kann die Einrichtung zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds als separate Einheit am Straßenfertiger, insbesondere in dessen Steuermodul angeordnet sein.

[0035] Eine Ansteuerung der Einrichtung zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds kann automatisch und/oder manuell durch einen Bediener des Straßenfertigers geschehen. Ein Betrieb der Einrichtung zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds kann insbesondere dann automatisiert ablaufen, wenn der Bediener des Straßenfertigers an einer Bedienvorrichtung, beispielsweise auf dem Bedienstand des Straßenfertigers oder an einem Bohlenbedienstand, einen Walzhinweismodus in Gang setzt. Der Bediener hat es somit selbst in der Hand, wann er mittels der Anzeigeeinrichtung, die mit der Einrichtung zum Generieren des Walzvorgabefelds funktional verbunden ist, Walzhinweise generieren möchte.

[0036] Vorzugsweise ist die Einrichtung zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds auch dazu ausgebildet, beim Generieren des Walzvorgabefelds eine Abkühlrate für die Oberfläche der neu verbauten Straßenbelagschicht zu berücksichtigen. Dadurch könnte man mindestens einer Stelle innerhalb des Walzvorgabefelds einen günstigen Walzzeitpunkt zuordnen, an welchem die Stelle eine optimale Walztemperatur hat. Dies kann beispielsweise mittels eines Algorithmus oder mehrerer Algorithmen basierend auf einem Temperaturbild des Oberflächenabschnitts hinter der Einbaubohle und gegebenenfalls zusätzlich basierend auf einer Außentemperatur berechnet werden.

[0037] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum Einbau einer Straßenbelagschicht durch einen Straßenfertiger, wobei mindestens ein Walzhinweis einem Bediener mindestens eines hinter dem Straßenfertiger zum Verdichten der vom Straßenfertiger verbauten Straßenbelagschicht folgenden Verdichtungsfahrzeugs mittels einer am vorausfahrenden Straßenfertiger vorgesehenen Anzeigeeinrichtung angezeigt wird. Dadurch können die Walzhinweise vom Straßenfertiger aus sichtbar an den Bediener des hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeugs angezeigt werden, sodass dieser seinen Verdichtungs Vorgang hinsichtlich am bzw. durch den vorausfahrenden Straßenfertiger erzeugten Walzhinweise lenken kann.

[0038] Vorzugsweise wird der Walzhinweis basierend auf einem Walzvorgabefeld angezeigt, welches unter Verwendung raumbezogener thermographischer Signale hinsichtlich mindestens eines hinter einer Einbaubohle des Straßenfertigers vorliegenden Temperaturbilds für zumindest einen Oberflächenabschnitt der verbauten Straßenbelagschicht generiert wird. Das Walzvorgabefeld liegt dabei als Temperaturortdatenmodell vor, basierend auf welchem die erfindungsgemäß am Straßenfertiger vorgesehene Anzeigeeinrichtung Walzsignale ge-

neriert, die der Bediener des hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeugs ohne zusätzlich an seinem Verdichtungsfahrzeug vorgesehene Anzeigevorrichtungen erkennen kann.

[0039] Für das Erzeugen und Anzeigen der Walzhinweise können sämtliche zuvor beschriebenen Vorrichtungen des Straßenfertigers benutzt werden.

[0040] Im Folgenden werden vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht eines Einbauzugs zum Verbau einer neuen Straßenbelagschicht,

Figur 2 ein erfindungsgemäßer Straßenfertiger mit einer Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen mindestens eines Walzhinweises für den Bediener eines dem Straßenfertiger folgenden Walzenfahrzeugs,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Straßenfertigers von hinten mit einer ausführungsgemäßen Anzeigeeinrichtung,

Figur 4 eine schematische Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Straßenfertiger sowie ein hinterherfahrendes Verdichtungsfahrzeug und

Figur 5 eine schematische Draufsicht auf einen weiteren erfindungsgemäßen Straßenfertiger und ein hinterherfahrendes Verdichtungsfahrzeug.

[0041] Gleiche Komponenten sind in den Figuren durchgängig mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0042] Figur 1 zeigt einen Einbauzug 1. Im Einbauzug 1 sind in Reihe hintereinander ein Materiallieferfahrzeug 2, ein Beschicker 3, ein Straßenfertiger 4 sowie ein hinter dem Straßenfertiger 4 herfahrendes Verdichtungsfahrzeug 5 angeordnet.

[0043] Das Materiallieferfahrzeug 2 schüttet in einen Aufnahmebehälter 6 des Beschickers 3 Einbaumaterial M. das Einbaumaterial M wird über eine Fördervorrichtung 7 des Beschickers 3 in einen Gutbunker 8 des Straßenfertigers 4 gefördert.

[0044] Der Straßenfertiger 4 umfasst eine Einbaubohle 9, die beweglich am Straßenfertiger 4 befestigt ist. Das Einbaumaterial M wird vom Gutbunker 8 des Straßenfertigers 4 zur Einbaubohle 9 transportiert. Die Einbaubohle 9 ist dazu konfiguriert, das Einbaumaterial M zu einer neuen Straßenbelagschicht 10 zu verbauen. Je nach Temperaturverteilung im Einbaumaterial M sowie in Abhängigkeit davon, welche Temperatur der Untergrund U hat, weist die Straßenbelagschicht 10 eine ortspezifische Temperatur hinter der Einbaubohle 9 auf.

[0045] Das dem Straßenfertiger 4 folgende Verdichtungsfahrzeug 5 ist ein Walzenfahrzeug 11. Das Walzen-

fahrzeug 11 fährt über die neu verbaute Straßenbelagschicht 10, um diese zu verdichten. Gemäß Figur 1 fährt das Walzenfahrzeug 11 in einem Abstand X hinter der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 her. Dabei sollte das Walzenfahrzeug 11 nicht zu nahe hinter der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 herfahren, weil es dadurch zu früh in den noch zu heißen, neu eingebauten Straßenbelag 10 hinein fahren würde, was gegebenenfalls zu Materialrissen in der Straßenbelagschicht 10 führen könnte. Andernfalls sollte das Walzenfahrzeug 11 nicht mit einem zu großen Abstand X hinter der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 herfahren, weil dann die Straßenbelagschicht 10 zu sehr abkühlen würde, bevor das Walzenfahrzeug 11 diese verdichtet. Dadurch würde das Walzenfahrzeug 11 nicht mehr den gewünschten Verdichtungsgrad für die Straßenbelagschicht 10 erreichen.

[0046] Vor diesem Hintergrund muss der Abstand X zwischen der Einbaubohle 9 und dem Verdichtungsfahrzeug 5 so gewählt werden, dass die voranstehenden Probleme verhindert werden können.

[0047] Der erfindungsgemäße Straßenfertiger 4 hilft dem Bediener des nachfolgenden Verdichtungsfahrzeugs 5, den Abstand X zur Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 derart einzuhalten, dass eine hervorragende Verdichtung der neuen Straßenbelagschicht 10 ohne Einbaurisse mit einem gewünschten Verdichtungsgrad erfolgt.

[0048] Der erfindungsgemäße Straßenfertiger 4 ist in perspektivischer Darstellung vergrößert in Figur 2 dargestellt.

[0049] Der Straßenfertiger 4 weist in Figur 2 ein Raupenfahrwerk 12 auf. Anstelle des Raupenfahrwerks 12 könnte der erfindungsgemäße Straßenfertiger 3 jedoch auch ein Radfahrwerk umfassen. Ferner umfasst der Straßenfertiger 4 einen Bedienstand 13 mit einer als Steuermodul ausgebildeten Bedienkonsole 14, mittels welcher der Bediener des Straßenfertigers 4 eine Vielzahl von Betriebsfunktionen des Straßenfertigers 4 steuern kann.

[0050] Weiter umfasst der Straßenfertiger 4 einen Dachaufbau 15 mit einem Dach 16, das auf vertikalen Dachträgern 17 abgestützt ist. An einer Quertraverse 18, die die hinteren vertikalen Dachträger 17 verbindet, ist ein Thermographiemodul 19 befestigt. Das Thermographiemodul 19 verfügt über ein Gehäuse 20, innerhalb welchem eine Vielzahl elektronischer Komponenten geschützt angeordnet ist. Insbesondere befindet sich innerhalb des Gehäuses 20 eine Infrarotkamera 21. Mittels der Infrarotkamera 21 kann ein schematisch dargestelltes Temperaturbild 21 eines hinter der Einbaubohle 9 gezeigten Oberflächenabschnitts 22 erfasst werden. Die Infrarotkamera 21 ist dafür ausgelegt, je nach verwendetem Typen der Einbaubohle 9 einen unterschiedlich großen Oberflächenabschnitt 22 hinter der Einbaubohle 9 bzw. ein unterschiedlich großes Temperaturbild 21 des Oberflächenabschnitts 22 zu erfassen.

[0051] Bei der in Figur 2 gezeigten Einbaubohle 9 handelt es sich um eine Ausziehbohle A mit seitlichen Aus-

ziehteilen 23. Diese können für den Verbau einer großen Breite für die Straßenbelagschicht 10 seitlich ausgefahren werden. Ferner zeigt Figur 2, dass auf den jeweiligen Ausziehteilen 23 der Einbaubohle 9 jeweils ein Bohlenbedienmodul 24 befestigt ist. Durch das Bohlenbedienmodul 24 können Betriebsfunktionen der Einbaubohle 9 gesteuert werden. Insbesondere lässt sich anhand der Bohlenbedienmodule 24 die Einbaubohle 9 nivellieren, um eine ebene Straßenbelagschicht 10 herzustellen.

[0052] Ferner zeigt Figur 2 in schematischer Darstellung, dass im Gehäuse 20 des Thermographiemoduls 19 eine Einrichtung 25 zum Generieren eines dynamischen Walzvorgabefelds angeordnet ist. Die Einrichtung 25 zum Generieren eines dynamischen Walzvorgabefelds ist dazu konfiguriert, das Walzvorgabefeld basierend auf raumbezogenen thermographischen Signalen, die von der Thermographievorrichtung 19 erzeugt werden, herzustellen.

[0053] Weiterhin zeigt Figur 2 in schematischer Darstellung, dass an dem vertikalen Dachträger 17 eine Anzeigeeinrichtung 26 befestigt ist. Die Anzeigeeinrichtung 26 kann jedoch auch an anderer Stelle des Dachaufbaus oder an der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 befestigt sein. Ebenso kann die Anzeigeeinrichtung 26 innerhalb des Gehäuses 20 der Thermographievorrichtung 19 befestigt sein. Dies wird genauer in Zusammenhang mit den Figuren 3 bis 5 erläutert. Durch die Anzeigeeinrichtung 26 können dem Bediener des in Figur 1 gezeigten Verdichtungsfahrzeugs 5 Walzhinweise angezeigt werden.

[0054] In Figur 3 ist der erfindungsgemäße Straßenfertiger 4 in schematischer Darstellung von hinten dargestellt. In Figur 3 ist die Anzeigeeinrichtung 26 am linken Dachträger 17 als Signalampel 27 ausgebildet. Am rechten Dachträger 17 umfasst die Anzeigeeinrichtung 26 eine Meter- und/oder Fußanzeige 28, um darauf die Walzhinweise als Zahlenangabe anzuzeigen.

[0055] In Figur 3 umfasst der Straßenfertiger 4 sowohl die Signalampel 27, als auch die Meterund/oder Fußanzeige 28, wobei es möglich wäre, den Straßenfertiger 4 nur mit einer dieser Anzeigeeinrichtungen 26 auszustatten.

[0056] Gemäß Figur 3 sind die Anzeigeeinrichtungen 26 vom Dachträger 17 aus nach innen gerichtet, sodass der Bediener des Straßenfertigers 4 beim Blick in einen Rückspiegel 29 (siehe Figur 2) des Straßenfertigers 4 keine versperrte Sicht nach hinten hat. Vorstellbar wäre es auch, mindestens eine der Anzeigeeinrichtungen 26 an der Quertraverse 18 des Dachaufbaus 15 zu befestigen.

[0057] Die Signalampel 27 umfasst eine erste Signalleuchte 30 und eine zweite Signalleuchte 31. Die erste Signalleuchte 30 kann dazu konfiguriert sein, ein rotes Signallicht auszugeben, wenn das hinter dem Straßenfertiger 4 folgende Verdichtungsfahrzeug 5 einen zu geringen oder einen zu großen Abstand X hinter der Einbaubohle 9 einhält. Dies würde dem Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 anzeigen, dass er zur vorausge-

schleppten Einbaubohle 9 seinen Abstand X ändern muss, um ein optimales Verdichtungsergebnis in der Straßenbelagschicht 10 zu erreichen.

[0058] Gegebenenfalls könnte die erste Signalleuchte 30 dazu konfiguriert sein, ein anhaltendes rotes Licht anzuzeigen, wenn das Verdichtungsfahrzeug 5 zu nahe zur Einbaubohle 9 aufgeschlossen hat, d.h. der Abstand X zu gering ist. Dann würde der Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 sofort erkennen, dass er das Verdichtungsfahrzeug 5 verlangsamen muss, um sich weiter von der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 zu entfernen. Andernfalls könnte die erste Signalleuchte 30 dazu konfiguriert sein, ein intermittierend aufleuchtendes rotes Licht anzuzeigen, um dem hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug 5 anzuzeigen, dass es zu weit entfernt hinter der Einbaubohle 9 fährt. Der Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 müsste dann das Verdichtungsfahrzeug 5 beschleunigen, damit der Abstand X zum vorausfahrenden Straßenfertiger 4 geringer wird.

[0059] Die zweite Signalleuchte 31 kann dazu konfiguriert sein, ein grünes Signallicht anzuzeigen, wenn das Verdichtungsfahrzeug 5 in einem gewünschten Abstand X hinter der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 herfährt. Das Verdichtungsfahrzeug X befindet sich dann derart vom Straßenfertiger 4 beabstandet, dass es ein optimales Verdichtungsergebnis erzielen kann.

[0060] Die in Figur 3 gezeigte Meter- und /oder Fußanzeige 28 ist in ein erstes Anzeigefeld 28A zur Anzeige eines Maximalabstands 32 und in ein zweites Anzeigefeld 28B zur Anzeige eines Minimalabstands 33 unterteilt. Im ersten Anzeigefeld 28A wird dem Bediener des hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeugs 5 anhand des Maximalabstands 32 angezeigt, wie weit er maximal hinter der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 fahren soll. Sollte der Bediener sein Verdichtungsfahrzeug 5 weiter entfernt als den Maximalabstand 32 hinter der Einbaubohle fahren, dann würde die Straßenbelagschicht 10 zu stark abkühlen, weil das Verdichtungsfahrzeug 5 zu spät den Asphalt der Straßenbelagschicht 10 verdichten würde. Dabei würde ein gewünschter Verdichtungsgrad nicht mehr erreicht werden.

[0061] Im zweiten Anzeigefeld 28B wird anhand des Minimalabstands 33 dem Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 angezeigt, wie nahe er hinter der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 herfahren darf. Würde der Bediener den Minimalabstand 33 unterschreiten, dann würde er das Verdichtungsfahrzeug 5 zu nahe hinter der Einbaubohle 9 fahren, d.h. zu früh in die noch zu heiße Straßenbelagschicht 10 einfahren, was zu Materialrissen im Straßenbelag führen könnte.

[0062] Je nach verwendetem Einbaumaterial M sowie in Abhängigkeit der Temperatur des Untergrunds U können die Angaben durch die Anzeigeeinrichtungen 26 aus Figur 3 variieren. Die Anzeigeeinrichtungen 26 geben daher dynamische Walzhinweise an den Bediener des hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeugs 5 aus.

[0063] Vorstellbar ist es auch, dass beide der in Figur 3 gezeigten Anzeigeeinrichtungen 26, d.h. die Signalampel

pel 27 sowie die Meter- und/oder Fußanzeige 28 miteinander funktional verbunden sind. Insbesondere kann die Signalampel 27 hinsichtlich des ermittelten Minimal- und/oder Maximalabstands sowie hinsichtlich des gemessenen Abstands X betrieben werden.

[0064] Weiterhin wäre es möglich, dass die Meter- und/oder Fußanzeige 28 einen mit einem Plusvorzeichen behafteten bzw. einen mit einem Minusvorzeichen behafteten Zahlenwert anzeigt, wobei der Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 durch eine mit dem Plusvorzeichen behaftete Zahlenangabe dazu aufgefordert wird, den Abstand X zum vorausfahrenden Straßenfertiger 4 zu vergrößern bzw. durch eine mit einem Minusvorzeichen behaftete Zahlenangabe dazu aufgefordert wird, den Abstand X zum vorausfahrenden Straßenfertiger 4 zu verringern.

[0065] Figur 3 zeigt weiterhin eine Messeinrichtung 38, die dazu konfiguriert ist, vorzugsweise mittels eines Infrarotsensors 39 den Abstand X zum hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug 5 zu messen. Basierend auf dem mittels der Messeinrichtung 38 gemessenen Abstand X zum hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug 5 sowie basierend auf dem Maximal- und/oder Minimalabstand 32, 33 kann eine der Anzeigeeinrichtungen 26 aus Figur 3 bzw. eine andere ausführungsgemäße Anzeigeeinrichtung 26 dem Walzenfahrer anzeigen, ob er den Abstand X zum vorausfahrenden Straßenfertiger 4 verringern oder vergrößern muss.

[0066] Figur 4 zeigt eine andere Ausführungsvariante des Straßenfertigers 4, um dem hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug 5 einen Walzhinweis anzuzeigen. In Figur 4 ist die Anzeigeeinrichtung 26 als Projektionseinheit 34 ausgebildet. Die Projektionseinheit 34 umfasst einen Laser 45, der dazu konfiguriert ist, basierend auf dem Walzvorgabefeld der Einrichtung 25 zum Generieren des Walzvorgabefelds eine erste Laserlinie 35 sowie eine zweite Laserlinie 36 auf die Straßenbelagschicht 10 zwischen dem Straßenfertiger 4 und dem hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeug 5 zu projizieren. Die erste Laserlinie 35 gibt den Minimalabstand 33 an, welchen das Verdichtungsfahrzeug 5 hinter der Einbaubohle 9 einhalten soll. Analog dazu gibt die zweite Laserlinie 36 den Maximalabstand 32 an, durch welchen das Verdichtungsfahrzeug 5 maximal von der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 beabstandet sein soll.

[0067] In der Figur 4 müsste das Verdichtungsfahrzeug 5 zum Straßenfertiger 4 aufschließen, um die Straßenbelagschicht 10 zwischen der ersten und der zweiten Laserlinie 35, 36 zu verdichten. Wie zuvor in Zusammenhang mit den Anzeigeeinrichtungen 26 aus Figur 3 erläutert wurde, können auch die erste sowie die zweite Laserlinie 35, 36 hinsichtlich der Abkühlungsrate der neu eingebauten Straßenbelagschicht 10 variieren.

[0068] Der Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 sieht anhand der auf die Straßenbelagschicht 10 projizierten Laserlinien 35, 36, ob er sein Verdichtungsfahrzeug 5 in einem vorbestimmten Abstand hinter der Einbaubohle 9 des Straßenfertigers 4 bewegt. Die erste und

die zweite Laserlinie 35, 36 begrenzen auf der Straßenbelagschicht 10 ein Verdichtungsfenster 37, innerhalb welchem sich das Verdichtungsfahrzeug 5 bevorzugterweise bewegen sollte, um die Straßenbelagschicht 10 optimal zu verdichten.

[0069] Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Straßenfertigers 4. Der Straßenfertiger 4 aus Figur 5 umfasst eine Abwickereinheit 40, die seitlich an der Einbaubohle 9 befestigt ist. Die Abwickereinheit 40 zieht hinter der Einbaubohle 9 ein erstes und ein zweites Wickelelement 41, 42 auf der Straßenbelagschicht 10 hinterher. Die Länge der jeweiligen Wickelelemente 41, 42 lässt sich durch die Wickeleinheit 40 variieren.

[0070] Das Ende des ersten Wickelelements 41 zeigt dem Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 an, wie weit er maximal an die Einbaubohle 9 heranfahren darf. Analog dazu zeigt das Ende des zweiten Wickelelements 42 dem Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 an, wie weit er maximal von der Einbaubohle 9 beabstandet sein soll. Zwischen den jeweiligen Enden des ersten und des zweiten Wickelelements 41, 42 wird das Verdichtungsfenster 37 angezeigt. Je nach Abwickellänge der Wickelelemente 41, 42 variiert die Größe des Verdichtungsfensters 37, innerhalb welchem das Verdichtungsfahrzeug 5 fahren sollte, um einen erwünschten Verdichtungsgrad für die Straßenbelagschicht 10 zu erhalten.

[0071] Bei sämtlichen Ausführungsformen der Erfindung ist die Anzeigeeinrichtung 26 unabhängig davon, wie diese ausgeführt ist, direkt am Straßenfertiger 4 befestigt und dazu konfiguriert, dem Bediener des hinterherfahrenden Verdichtungsfahrzeugs 5 visuell Walzhinweise anzuzeigen, anhand derer der Bediener des Verdichtungsfahrzeugs 5 weiß, in welchem Abstand er das Verdichtungsfahrzeug 5 zum vorausfahrenden Straßenfertiger 4 fahren soll, um ein optimales Verdichtungsergebnis zu erzielen.

40 Patentansprüche

1. Straßenfertiger (4), umfassend eine Einbaubohle (9) zum Herstellen einer neuen Straßenbelagschicht (10) aus einem Einbaumaterial (M), und eine am Straßenfertiger vorgesehene Einrichtung (25) zum Generieren eines dynamischen Walzvorgabefelds, basierend auf raumbezogenen thermographischen Signalen hinsichtlich mindestens eines hinter der Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) für zumindest einen Oberflächenabschnitt (22) der neu verbauten Straßenbelagschicht (10),
gekennzeichnet durch
eine am Straßenfertiger (4) vorgesehene Anzeigeeinrichtung (26) zum Anzeigen mindestens eines Walzhinweises zumindest teilweise basierend auf dem Walzvorgabefeld an einen Bediener mindestens eines hinter dem Straßenfertiger (4) zum Ver-

ichten der neu verbauten Straßenbelagschicht (10) folgenden Verdichtungsfahrzeugs (5).

2. Straßenfertiger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Einrichtung (25) zum Generieren des Walzvorgabefelds eine Wertvorgabe, umfassend eine maximale und/oder eine minimale Walztemperatur, hinterlegt ist, wobei die Einrichtung (25) dazu konfiguriert ist, aus einem Vergleich der Wertvorgabe mit den raumbezogenen thermographischen Signalen für das Walzvorgabefeld einen Minimalabstand (33) und/oder einen Maximalabstand (32) zu bestimmen, welchen oder welche das Verdichtungsfahrzeug (5) hinter dem Straßenfertiger (4) einhalten soll. 10
3. Straßenfertiger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Minimalabstand (33) und/oder der Maximalabstand (32) auf der Anzeigeeinrichtung (26) als Walzhinweis in Meter- und/oder Fußangabe anzeigbar sind. 20
4. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (26) eine Projektionseinheit (34) ist, die dazu ausgebildet ist, den Walzhinweis zumindest abschnittsweise auf den neuen Straßenbelag (10) hinter der Einbaubohle (9) zu projizieren. 25
5. Straßenfertiger nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektionseinheit (34) mindestens einen Laser (45) umfasst, der dazu ausgebildet ist, mindestens eine Linie (35, 36) und/oder eine Abbildung des Walzvorgabefelds als Walzhinweis auf die neu verbaute Straßenbelagschicht (10) zu projizieren. 30 35
6. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (26) eine Abwickereinheit (40) mit mindestens einem Wickelement (41, 42) umfasst, wobei die Abwickereinheit (40) dazu ausgebildet ist, das Wickelement (41, 42) als Anzeiger variieren- 40 der Länge stellvertretend für das generierte Walzvorgabefeld hinter oder neben der Einbaubohle (9) her zu ziehen. 45
7. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger eine Messeinrichtung (38) umfasst, die dazu ausgebildet ist, eine Distanz (X) zum folgenden Verdichtungsfahrzeug zu erfassen und einen Vergleich der erfassten Distanz (X) mit dem Walzvorgabefeld beim Generieren des Walzhinweises zu berücksichtigen. 50
8. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die An- 55

zeigeeinrichtung (26) eine Signallampe (27) umfasst, die dazu konfiguriert ist, ein visuelles Signal als Walzhinweis auszusenden.

9. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzvorgabefeld für unterschiedliche Temperaturbilder hinter der Einbaubohle (9) in mehrere Temperaturzonen eingeteilt ist. 10
10. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (26) an einem Dachaufbau (15) des Straßenfertigers (4) befestigt ist. 15
11. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger (4) ein Thermographiemodul (19) zum Generieren der raumbezogenen thermographischen Signale hinsichtlich des hinter der Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) umfasst. 20
12. Straßenfertiger nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (25) zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds innerhalb eines Gehäuses (20) des Thermographiemoduls (19) angeordnet ist. 25
13. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzvorgabefeld Informationen enthält, die mindestens einer Stelle innerhalb des Walzvorgabefelds einen günstigen Walzzeitpunkt zuzuordnen, an welchem die Stelle eine optimale Walztemperatur hat. 30
14. Verfahren zum Einbau einer Straßenbelagschicht (10) durch einen Straßenfertiger (4), wobei mindestens ein Walzhinweis einem Bediener mindestens eines hinter dem Straßenfertiger (4) zum Verdichten der vom Straßenfertiger (4) verbauten Straßenbelagschicht (10) folgenden Verdichtungsfahrzeugs (5) mittels einer am vorausfahrenden Straßenfertiger (4) vorgesehenen Anzeigeeinrichtung (26) angezeigt wird. 35
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzhinweis basierend auf einem Walzvorgabefeld angezeigt wird, welches unter Verwendung raumbezogener thermographischer Signale hinsichtlich mindestens eines hinter einer Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) für zumindest einen Oberflächenabschnitt (22) der verbauten Straßenbelagschicht (10) generiert wird. 40 45 50 55

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Straßenfertiger (4), umfassend eine Einbaubohle (9) zum Herstellen einer neuen Straßenbelagschicht (10) aus einem Einbaumaterial (M), und eine am Straßenfertiger vorgesehene Einrichtung (25) zum Generieren eines dynamischen Walzvorgabefelds, basierend auf raumbezogenen thermographischen Signalen hinsichtlich mindestens eines hinter der Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) für zumindest einen Oberflächenabschnitt (22) der neu verbauten Straßenbelagschicht (10), und
eine am Straßenfertiger (4) vorgesehene Anzeigeeinrichtung (26) zum Anzeigen mindestens eines Walzhinweises zumindest teilweise basierend auf dem Walzvorgabefeld an einen Bediener mindestens eines hinter dem Straßenfertiger (4) zum Verdichten der neu verbauten Straßenbelagschicht (10) folgenden Verdichtungsfahrzeugs (5),
wobei in der Einrichtung (25) zum Generieren des Walzvorgabefelds eine Wertvorgabe, umfassend eine maximale und/oder eine minimale Walztemperatur, hinterlegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (25) dazu konfiguriert ist, aus einem Vergleich der Wertvorgabe mit den raumbezogenen thermographischen Signalen für das Walzvorgabefeld einen Minimalabstand (33) und/oder einen Maximalabstand (32) zu bestimmen, welchen oder welche das Verdichtungsfahrzeug (5) hinter dem Straßenfertiger (4) einhalten soll, und wobei der Minimalabstand (33) und/oder der Maximalabstand (32) auf der Anzeigeeinrichtung (26) als Walzhinweis in Meter- und/oder Fußangabe anzeigbar sind.
2. Straßenfertiger (4), umfassend eine Einbaubohle (9) zum Herstellen einer neuen Straßenbelagschicht (10) aus einem Einbaumaterial (M), und eine am Straßenfertiger vorgesehene Einrichtung (25) zum Generieren eines dynamischen Walzvorgabefelds, basierend auf raumbezogenen thermographischen Signalen hinsichtlich mindestens eines hinter der Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) für zumindest einen Oberflächenabschnitt (22) der neu verbauten Straßenbelagschicht (10), und
eine am Straßenfertiger (4) vorgesehene Anzeigeeinrichtung (26) zum Anzeigen mindestens eines Walzhinweises zumindest teilweise basierend auf dem Walzvorgabefeld an einen Bediener mindestens eines hinter dem Straßenfertiger (4) zum Verdichten der neu verbauten Straßenbelagschicht (10) folgenden Verdichtungsfahrzeugs (5), wobei die Anzeigeeinrichtung (26) eine Projektionseinheit (34) ist, die dazu ausgebildet ist, den Walzhinweis zumindest abschnittsweise auf den neuen Straßenbelag (10) hinter der Einbaubohle (9) zu projizieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektionseinheit (34) mindestens einen Laser (45) umfasst, der dazu ausgebildet ist, mindestens eine Linie (35, 36) und/oder eine Abbildung des Walzvorgabefelds als Walzhinweis auf die neu verbaute Straßenbelagschicht (10) zu projizieren.
3. Straßenfertiger (4), umfassend eine Einbaubohle (9) zum Herstellen einer neuen Straßenbelagschicht (10) aus einem Einbaumaterial (M), und eine am Straßenfertiger vorgesehene Einrichtung (25) zum Generieren eines dynamischen Walzvorgabefelds, basierend auf raumbezogenen thermographischen Signalen hinsichtlich mindestens eines hinter der Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) für zumindest einen Oberflächenabschnitt (22) der neu verbauten Straßenbelagschicht (10), und
eine am Straßenfertiger (4) vorgesehene Anzeigeeinrichtung (26) zum Anzeigen mindestens eines Walzhinweises zumindest teilweise basierend auf dem Walzvorgabefeld an einen Bediener mindestens eines hinter dem Straßenfertiger (4) zum Verdichten der neu verbauten Straßenbelagschicht (10) folgenden Verdichtungsfahrzeugs (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (26) eine Abwickeleinheit (40) mit mindestens einem Wickелеlement (41, 42) umfasst, wobei die Abwickeleinheit (40) dazu ausgebildet ist, das Wickелеlement (41, 42) als Anzeiger variierender Länge stellvertretend für das generierte Walzvorgabefeld hinter oder neben der Einbaubohle (9) her zu ziehen.
4. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger eine Messeinrichtung (38) umfasst, die dazu ausgebildet ist, eine Distanz (X) zum folgenden Verdichtungsfahrzeug zu erfassen und einen Vergleich der erfassten Distanz (X) mit dem Walzvorgabefeld beim Generieren des Walzhinweises zu berücksichtigen.
5. Straßenfertiger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (26) eine Signallampe (27) umfasst, die dazu konfiguriert ist, ein visuelles Signal als Walzhinweis auszusenden.
6. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzvorgabefeld für unterschiedliche Temperaturbilder hinter der Einbaubohle (9) in mehrere Temperaturzonen eingeteilt ist.
7. Straßenfertiger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (26) an einem Dachaufbau (15) des Straßenfertigers (4) befestigt ist.

8. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger (4) ein Thermographiemodul (19) zum Generieren der raumbezogenen thermographischen Signale hinsichtlich des hinter der Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) umfasst. 5
9. Straßenfertiger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (25) zum Generieren des dynamischen Walzvorgabefelds innerhalb eines Gehäuses (20) des Thermographiemoduls (19) angeordnet ist. 10
10. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Walzvorgabefeld Informationen enthält, mindestens einer Stelle innerhalb des Walzvorgabefelds einen günstigen Walzzeitpunkt zuzuordnen, an welchem die Stelle eine optimale Walztemperatur hat. 15 20
11. Verfahren zum Einbau einer Straßenbelagschicht (10) durch einen Straßenfertiger (4), wobei mindestens ein Walzhinweis einem Bediener mindestens eines hinter dem Straßenfertiger (4) zum Verdichten der vom Straßenfertiger (4) verbauten Straßenbelagschicht (10) folgenden Verdichtungsfahrzeugs (5) mittels einer am vorausfahrenden Straßenfertiger (4) vorgesehenen Anzeigeeinrichtung (26) angezeigt wird, wobei der Walzhinweis basierend auf einem Walzvorgabefeld angezeigt wird, welches mittels einer Einrichtung (25) unter Verwendung raumbezogener thermographischer Signale hinsichtlich mindestens eines hinter einer Einbaubohle (9) des Straßenfertigers (4) vorliegenden Temperaturbilds (21) für zumindest einen Oberflächenabschnitt (22) der verbauten Straßenbelagschicht (10) generiert wird, wobei 25 30 35
- in der Einrichtung (25) zum Generieren des Walzvorgabefelds eine Wertvorgabe, umfassend eine maximale und/oder eine minimale Walztemperatur, hinterlegt ist, wobei die Einrichtung (25) aus einem Vergleich der Wertvorgabe mit den raumbezogenen thermographischen Signalen für das Walzvorgabefeld einen Minimalabstand (33) und/oder einen Maximalabstand (32) bestimmt, welchen oder welche das Verdichtungsfahrzeug (5) hinter dem Straßenfertiger (4) einhalten soll, und wobei der Minimalabstand (33) und/oder der Maximalabstand (32) auf der Anzeigeeinrichtung (26) als Walzhinweis in Meter- und/oder Fußangabe angezeigt wird, oder 40 45 50
 - die Anzeigeeinrichtung (26) eine Projektionseinheit (34) ist, die den Walzhinweis zumindest abschnittsweise auf den neuen Straßenbelag (10) hinter der Einbaubohle (9) projiziert, wobei 55

die Projektionseinheit (34) mindestens einen Laser (45) umfasst, der mindestens eine Linie (35, 36) und/oder eine Abbildung des Walzvorgabefelds als Walzhinweis auf die neu verbaute Straßenbelagschicht (10) projiziert, oder

- die Anzeigeeinrichtung (26) eine Abwickeleneinheit (40) mit mindestens einem Wickelement (41, 42) umfasst, wobei die Abwickeleneinheit (40) das Wickelement (41, 42) als Anzeiger variierender Länge stellvertretend für das generierte Walzvorgabefeld hinter oder neben der Einbaubohle herzieht.

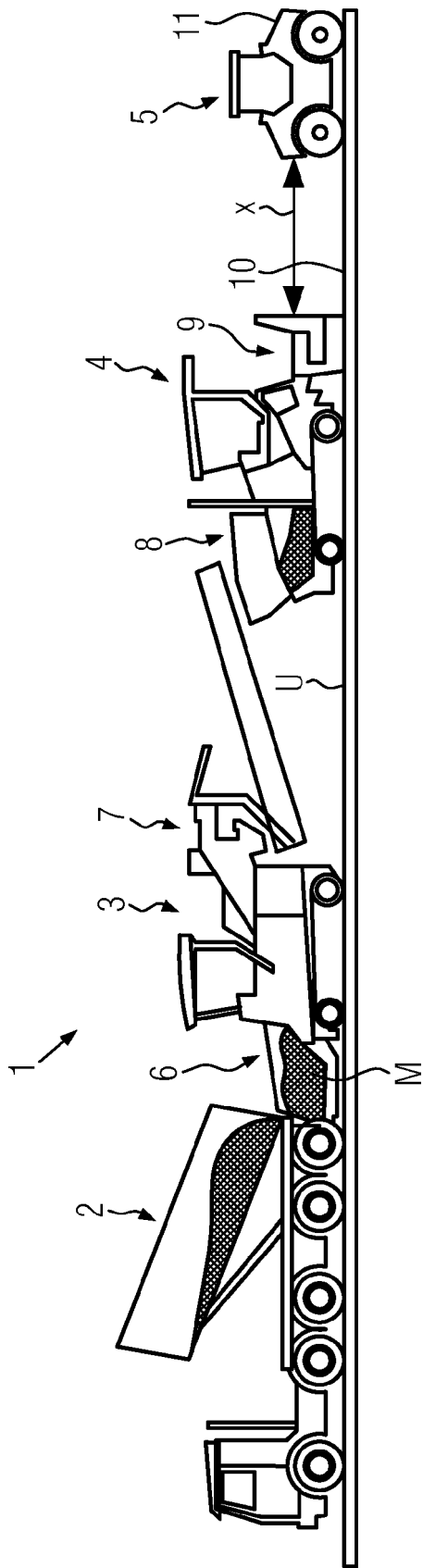


FIG. 1

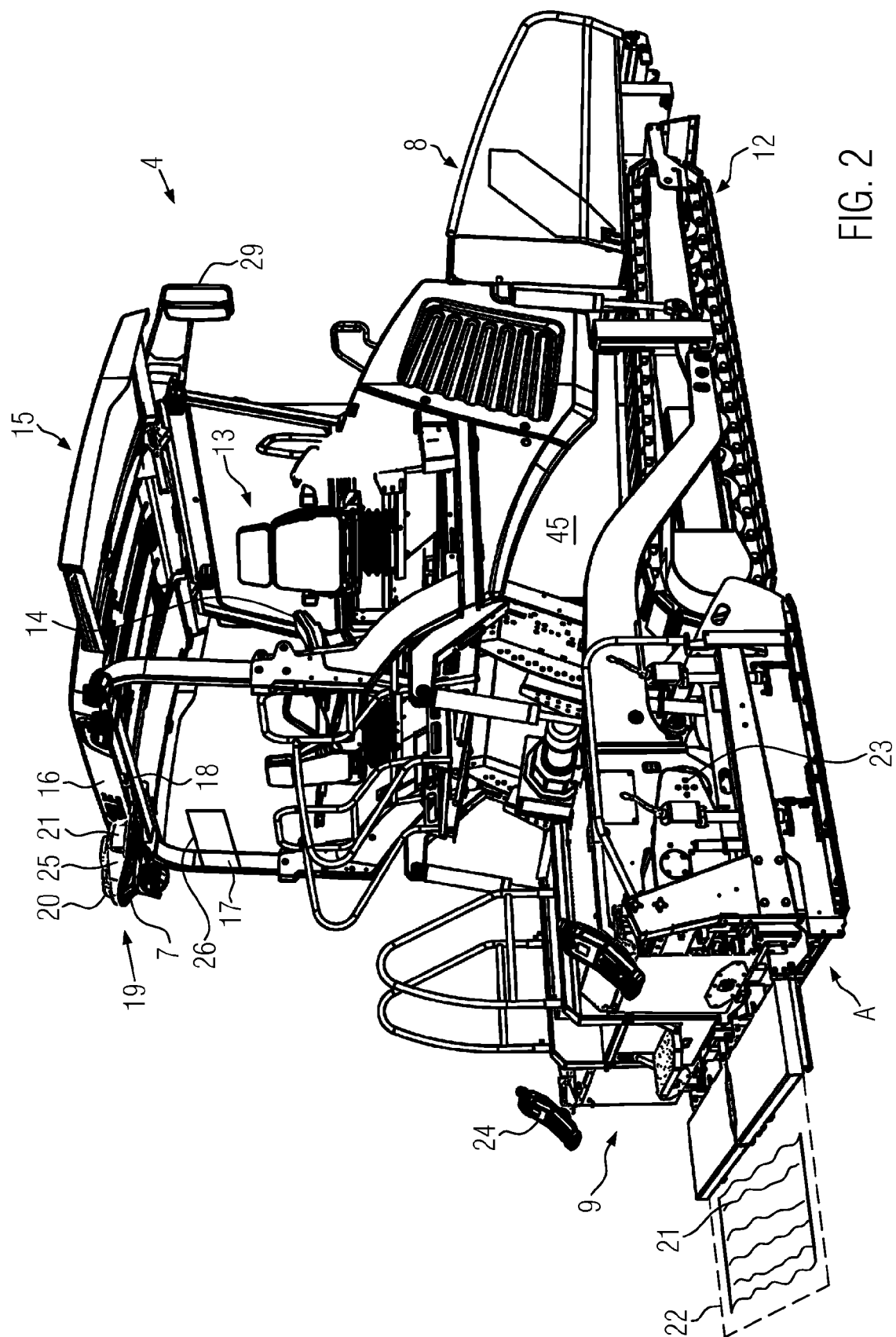


FIG. 2

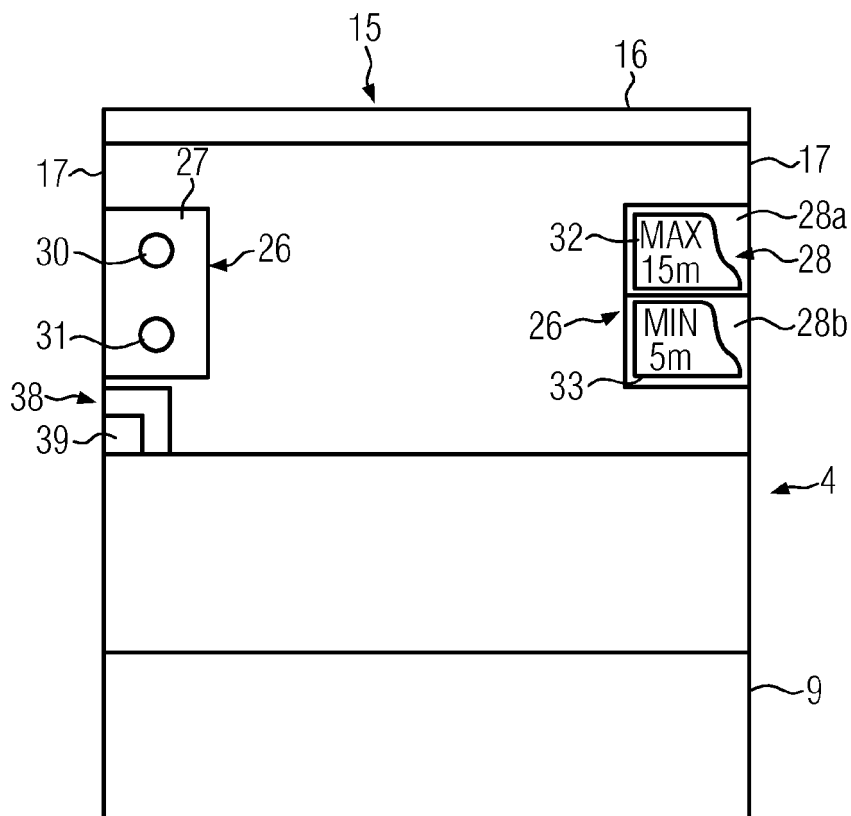


FIG. 3

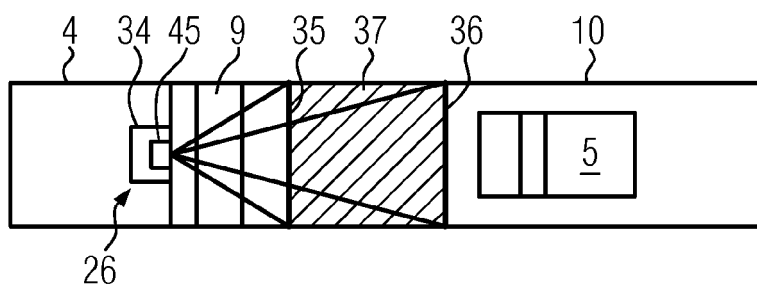


FIG. 4

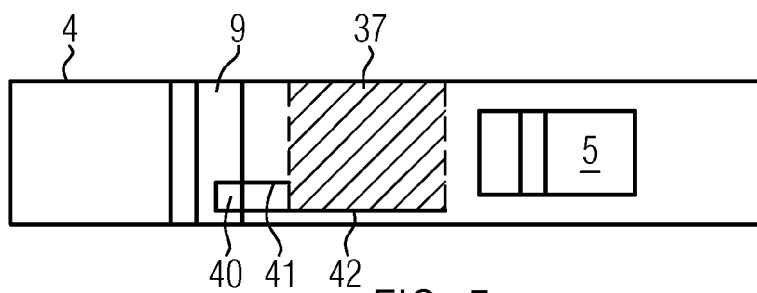


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 17 8636

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	WO 00/70150 A1 (INGERSOLL RAND CO [US]; BAKER ADRIAN [US]; WILLIAMS TIMOTHY D [US]; MA) 23. November 2000 (2000-11-23) * Seite 1, Absatz 2 * * Seite 2, Absatz 3 * * Seite 6, Absatz 2 * * Seite 7, Absatz vorletzter - Seite 8, Absatz erster * * Seite 10, Absatz 2 - Seite 13, Absatz 1 * * Seite 15, Absatz 2 * * Seite 16, Absatz 1 * * Seite 22, Absatz 2 - Seite 24, letzter Absatz * * Abbildungen 1,2,4,14 *	1-4,8-15 5,6	INV. E01C19/48
X	EP 2 666 908 A1 (UNIV TWENTE [NL]) 27. November 2013 (2013-11-27) * Absätze [0001], [0004], [0005], [0009], [0017] - [0019], [0024], [0029], [0034], [0039] * * Abbildungen 1,2,4 *	1,2,14,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01C
X,D	DE 10 2008 058481 A1 (CATERPILLAR INC [US]) 30. Juli 2009 (2009-07-30) * Absätze [0001] - [0003], [0008], [0013], [0016], [0021], [0025], [0034] - [0037], [0069] - [0070] * * Abbildungen 1,3,4 *	1,2,7,14,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Februar 2016	Prüfer Kremsler, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 15 17 8636

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-5, 7-15

Straßenfertiger mit Anzeigeeinrichtung für Walzhinweise,
wobei die Anzeigeeinrichtung als Laserprojektionseinheit
ausgebildet ist

2. Anspruch: 6

Straßenfertiger mit Anzeigeeinrichtung für Walzhinweise,
wobei die Anzeigeeinrichtung als Abwickereinheit mit
Wickelement ausgebildet ist

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 8636

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-02-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0070150 A1	23-11-2000	AU 5723300 A	05-12-2000
		EP 1185738 A1	13-03-2002
		WO 0070150 A1	23-11-2000
EP 2666908 A1	27-11-2013	KEINE	
DE 102008058481 A1	30-07-2009	CN 101446059 A	03-06-2009
		DE 102008058481 A1	30-07-2009
		US 2009142133 A1	04-06-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 2789741 A1 [0005]
- DE 102008058481 A1 [0007] [0008]