

(19)



(11)

EP 2 514 873 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2012 Patentblatt 2012/43

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

(21) Anmeldenummer: **11003247.1**

(22) Anmeldetag: **18.04.2011**

(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

- **Eul, Achim**
68305 Mannheim (DE)
- **Rutz, Arnold**
67065 Ludwigshafen (DE)

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

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

- (72) Erfinder:
- **Buschmann, Martin, Dipl.-Ing.**
67435 Neustadt (DE)
 - **Weiser, Ralf**
68526 Ladenburg (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Verfahren und System zum Aufbringen eines Strassenbelages**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und ein System (1) zum Aufbringen eines Straßenbelages (2) unter Verwendung eines Mischwerks (3) zur Herstellung eines Einbaumaterials (4), eines das Einbaumaterial (4) zu einem Straßenbelag (2) verarbeitenden Straßenfertigers (7) und einer Zulieferkette (5), die das Einbaumaterial (4) vom Mischwerk (3) zum Straßenfertiger (7) transportiert. Die Erfindung zeichnet sich dadurch

aus, dass vom Straßenfertiger (7) an das Mischwerk (3) und/oder an die Zulieferkette (5) Anforderungsbefehle übermittelt werden, und dass in Abhängigkeit von diesen Anforderungsbefehlen die Rate der Herstellung des Einbaumaterials (4) im Mischwerk (3), die Temperatur des im Mischwerk (3) hergestellten Einbaumaterials (4) und/oder der mittels der Zulieferkette (5) pro Zeiteinheit an den Straßenfertiger (7) gelieferte Massestrom an Einbaumaterial (4) eingestellt wird.

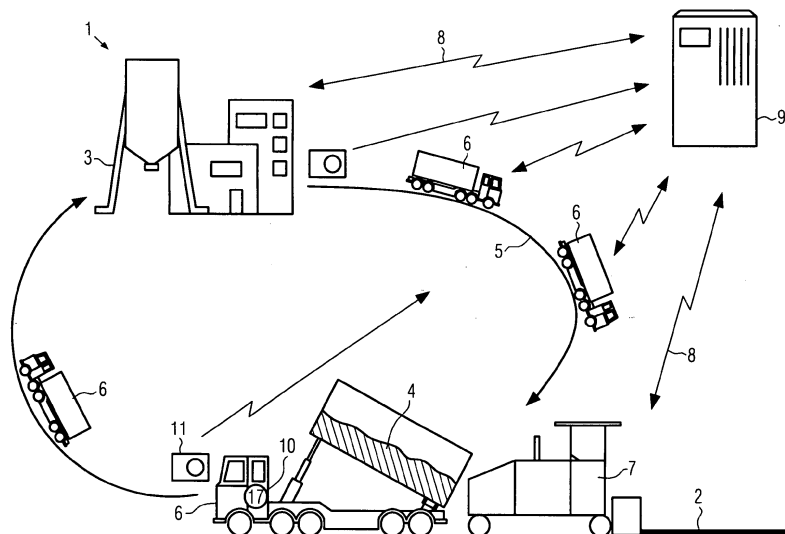


FIG. 1

EP 2 514 873 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufbringen eines Straßenbelages gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Beim Herstellen eines Straßenbelages handelt es sich um einen äußerst komplexen Arbeitsprozess. An diesem Arbeitsprozess sind üblicherweise nicht nur viele unterschiedliche Arbeitsmaschinen beteiligt, wie beispielsweise ein Mischwerk, LKWs, Beschicker, Straßenfertiger und Walzen, sondern auch viele verschiedene Personen mit zum Teil unterschiedlichen Graden von Erfahrung. Darüber hinaus wird die Herstellung eines Straßenbelages von sehr vielen Faktoren beeinflusst, beispielsweise von der Temperatur und der Zusammensetzung des Einbaumaterials, der Dauer des Transports des Einbaumaterials zur Baustelle, der Einbaugeschwindigkeit, der Einstellung der Verdichtungsaggregate am Straßenfertiger oder gegebenenfalls an der nachfolgenden Walze, sowie Umwelteinflüssen wie Wind, Temperatur und Feuchtigkeit. Alle diese Einflüsse können einzeln oder im Zusammenspiel die Qualität des hergestellten Straßenbelages beeinflussen. Ziel ist es jedoch immer, einen Straßenbelag mit möglichst hoher Qualität herzustellen, insbesondere mit einem definierten Verdichtungsgrad des Einbaumaterials beziehungsweise mit einer hohen Stabilität.

[0003] In der Vergangenheit wurden bereits viele Vorschläge gemacht, wie Verfahren und Systeme zum Aufbringen von Straßenbelag im Hinblick auf einheitlichere Arbeitsergebnisse besser überwacht, gesteuert oder dokumentiert werden könnten. Beispielsweise offenbart die DE 101 51 942 B4 ein Arbeitsmaschinen-Management-system, bei dem Baufahrzeuge untereinander und mit einem Baustellenbüro kommunizieren können. Die ausgetauschten Daten können sich beispielsweise auf Diebstahlinformationen, Bauprojektkosten, Teilebedarfsvorhersagen, Servicebedarfsvorhersagen, Wetterdaten oder Kraftstoffverbrauch beziehen. Die DE 60 2004 011 968 T2 beschreibt ein weiteres System zum Informationsaustausch auf Baustellen. Ein Datenaustausch zwischen mobilen Baufahrzeugen und einem Baustellenbüro erfolgt dort mittels eines Internet-Protokolls. Die DE 10 2008 054 481 A1 beschreibt ein Asphaltierungssystem, bei dem die Navigation von Baufahrzeugen auf einem sogenannten Positionstemperaturmodell beruht. Aufgrund der zunächst abgeschätzten und dann gemessenen Asphalttemperatur bestimmt das System, wo Verdichtungsfahrzeuge am Günstigsten eingesetzt werden.

[0004] Gemäß der US 2004/0260504 A1 können asphaltbezogene Messdaten in einem drahtlosen Kommunikationssystem übertragen werden. Die DE 101 51 942 B4 beschreibt, dass jedem Baufahrzeug eine bestimmte Identifikation zugeteilt wird. Ein weiteres Flottenmanagementsystem für Baufahrzeuge geht aus der US 6,862,521 B1 hervor. Die WO 00/70150 A1 beschreibt eine Messung der Asphalttemperatur an einem Straßenfertiger. Die gemessenen Temperaturdaten werden an

einen Verdichter weitergegeben, der dem Straßenfertiger folgt.

[0005] Die DE 197 44 772 A1 beschreibt die Bestimmung eines lokalen Verdichtungs-niveaus, um einem Verdichter mitzuteilen, wie oft er über das angegebene Gebiet fahren muss. Die DE 694 16 006 T2 beschreibt eine weitere Variante zur Steuerung eines Verdichters, beispielsweise einer Walze. Die Navigation einer Verdichtungswalze in Abhängigkeit vom Verdichtungsgrad beim Straßenbau wird auch in der EP 1 897 997 A2 behandelt.

[0006] Die DE 10 2008 058 481 A1, die DE 60 2004 011 968 T2 und die DE 101 51 942 B4 offenbaren das Einbeziehen von Klima- und Wetterdaten bei Baustellenprozessen. Ein automatisches Verkehrsleitsystem, das allerdings keinerlei Bezug zu Baustellenprozessen hat, geht aus der DE 195 47 574 hervor. Eine automatische Navigation von Baustellenfahrzeugen unter Berücksichtigung ihrer Position geht beispielsweise aus der DE 197 44 772, der DE 60 2004 011 968 T2, der DE 199 40 404 oder der DE 197 55 324 A1 hervor.

[0007] Ein Flottenmanagementsystem, das Daten von mobilen Arbeitsmaschinen und deren Position auf einer Internet-Website anzeigt, ist in der EP 1 314 101 A1 beschrieben. Die EP 1 550 096 offenbart ein System, das die Qualität der Asphaltierung oder die Qualität des Asphalts misst. Ein System zur Bestimmung der Verdichtung eines Asphalts wird in der EP 0 698 152 B2 angesprochen. Dieses Dokument offenbart Vorgaben für eine Geschwindigkeit beziehungsweise eines Vorsprungs eines Straßenfertigers vor den nachfolgenden Walzen oder anderen Verdichtungs-maschinen.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und System zum Aufbringen eines Straßenbelages dahingehend zu verbessern, dass sich Straßenbeläge mit noch höherer Qualität herstellen lassen.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise durch ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Herkömmliche Flottenmanagementsysteme für den Baustellenbetrieb können zwar gelegentlich die Position einzelner LKW erfassen, die das Einbaumaterial an die Baustelle liefern. Dies verhindert jedoch nicht, dass sich beispielsweise bei Verzögerungen im Einbauprozess mehrere LKW vor dem Straßenfertiger stauen, so dass das Einbaumaterial auf dem LKW unerwünscht stark abkühlt. Bei einer zu starken Abkühlung kann das Einbaumaterial sogar unbrauchbar werden, so dass es aufwändig entsorgt werden muss. Sofern herkömmlich überhaupt der Logistikprozess der Zulieferkette (die mehrere LKW umfassen kann) gesteuert wird, geschieht dies herkömmlich nach dem sogenannten "Push-Prinzip", bei dem ein Mischwerk eine bestimmte Menge von Einbaumaterial (beispielsweise Asphalt) produziert und diesen Asphalt-Massenstrom über die Zulieferkette beispielsweise im LKW-Pendelverkehr auf die Baustelle

transportiert. Der Straßenfertiger muss sich dann nach dem angelieferten Massenstrom des Einbaumaterials richten.

[0011] Die Erfindung beruht auf der Idee, dass es weit-
aus günstiger für die Qualität des hergestellten Straßen-
belages ist, wenn die Baustellenlogistik nach dem soge-
nannten "Pull-Prinzip" gesteuert wird. Bei diesem "Pull-
Prinzip" steht der Straßenfertiger im Mittelpunkt. Er gibt
die Einbaugeschwindigkeit des Straßenbelages vor und
bestimmt die dazu benötigten Eigenschaften und die
Menge an Einbaumaterial. Zu diesem Zweck erzeugt der
Straßenfertiger Anforderungsbefehle und übermittelt sie
an das Mischwerk und/oder an die Zulieferkette. Diese
sind dann dazu eingerichtet, in Abhängigkeit von den je-
weiligen Anforderungsbefehlen die Rate der Herstellung
des Einbaumaterials im Mischwerk, die Temperatur des
im Mischwerk hergestellten Einbaumaterials und/oder
den mittels der Zulieferkette pro Zeiteinheit an den Stra-
ßenfertiger gelieferten Massenstrom an Einbaumaterial
einzustellen.

[0012] Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfah-
rens liegt darin, dass direkt am Straßenfertiger Einflüsse
wie Wetter, Defekte, Staus, Pausen oder arbeitsbedingte
Änderungen in der Geschwindigkeit des Straßenfertigers
unmittelbar erkannt werden und nun zur Steuerung des
Mischwerks und/oder der Zulieferkette herangezogen
werden können. Wenn sich beispielsweise durch Staus
oder Defekte Verzögerungen im Einbauprozess erge-
ben, kann die Rate der Herstellung des Einbaumaterials
im Mischwerk verlangsamt werden, oder der an den Stra-
ßenfertiger gelieferte Massenstrom kann verringert wer-
den. Damit wird verhindert, dass zu viel Einbaumaterial
produziert oder an die Baustelle transportiert wird, das
nicht eingebaut werden kann oder sich an der Baustelle
staut und zu stark abkühlt. Umgekehrt wird verhindert,
dass der Einbauzug zum Stillstand kommt. Eine deutliche
Qualitätsverbesserung wird durch einen möglichst
gleichmäßigen Einbauprozess erreicht. Qualitativ eben-
so gravierend wie das Abkühlen des Asphalts auf dem
LKW sind Versorgungslücken, bei denen kein LKW auf
der Baustelle ist. Dadurch kühlt der bereits aufgebrachte
Asphalt direkt hinter dem Fertiger ab, ohne dass er nach-
verdichtet werden kann. Beim Wiederanfahren besteht
zudem die Gefahr, dass quer zur Fahrtrichtung Uneben-
heiten erzeugt werden. Damit können Qualitätseinbußen
oder Retouren sowie die aufwändige Entsorgung von
überschüssig produziertem Einbaumaterial vermieden
werden. Außerdem kann das Einplanen einer im Endef-
fekt nicht für den Einbau verwendeten Reserve entfallen.
Dadurch werden Ressourcen, Kosten und Energie ein-
gespart. Der Einsatz erscheint daher sowohl ökologisch
als auch ökonomisch sinnvoll. Wenn am Straßenfertiger
erkannt wird, dass ein zügiger Einbau des angelieferten
Einbaumaterials erfolgen kann, kann die Temperatur des
im Mischwerk hergestellten Einbaumaterials verringert
werden, da dieses Material wegen des zügigen Einbaus
weniger stark abkühlt. Dadurch lässt sich wiederum En-
ergie einsparen.

[0013] Im erfindungsgemäßen Verfahren kann ein ein-
ziges Mischwerk verwendet werden, oder es können al-
ternativ eine Mehrzahl von Mischwerken verwendet wer-
den, die das von ihnen hergestellte Einbaumaterial an
eine oder an mehrere Baustellen liefern. Im Sinne der
Erfindung umfasst eine Zulieferkette mindestens eines,
vorzugsweise mehrere Transportfahrzeuge, die das Ein-
baumaterial vom Mischwerk oder den Mischwerken zum
Straßenfertiger transportieren. Ein weiterer Fall kann ei-
ne Transportkette zu mehreren Straßenfertigern umfas-
sen, wobei die Straßenfertiger unterschiedliches As-
phaltmischgut einbauen, das in der richtigen Reihenfolge
zugeliefert werden muss (Just-in-Sequence).

[0014] Vorzugsweise wird am Straßenfertiger eine Be-
darfsvorschau erstellt, und die Anforderungsbefehle wer-
den in Abhängigkeit von dieser Bedarfsvorschau erstellt.
Die Bedarfsvorschau kann entweder manuell oder mit-
tels eines geeigneten Computerprogramms erstellt wer-
den. Sie schätzt ab, welche Menge von Einbaumaterial
in einem bestimmten Zeitabschnitt in der Zukunft verar-
beitet werden kann.

[0015] Diese Bedarfsvorschau kann insbesondere ein-
nen Arbeitsplan, Störungen des Einbauvorgangs oder
der Zulieferkette, Defekte, Staus und/oder Wetterdaten
berücksichtigen. Der Arbeitsplan legt das beabsichtigte
Arbeitsergebnis fest, d.h. den Ort, die Abmessungen und
die Qualität des herzustellenden Straßenbelages. Dabei
kann berücksichtigt werden, dass kompliziertere Geo-
metrien, wie Gullydeckel, enge Kurven oder Kreisel zu
einer Verringerung der Einbaugeschwindigkeit des Stra-
ßenfertigers führen werden. Diese erwartete, verringerte
Einbaugeschwindigkeit kann in der Bedarfsvorschau be-
rücksichtigt werden und mittels der Anforderungsbefehle
zu Änderungen am Mischwerk und/oder in der Zuliefer-
kette führen.

[0016] Wenn mehrere Mischwerke vorgesehen sind,
wird vorzugsweise eine Änderung der vom Straßenferti-
ger angeforderten Menge an Einbaumaterial nach einem
Schlüssel proportional zur Maximalkapazität der einzel-
nen Mischwerke oder proportional zu der von den ein-
zelnen Mischwerken bestellten Tagesmenge an Einbau-
material auf die einzelnen Mischwerke aufgeteilt. Damit
wird ein gleichmäßiger Betrieb des Bauprozesses be-
günstigt.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform des Ver-
fahrens erfolgt in bestimmten Situationen oder in regel-
mäßigen Intervallen eine Rückmeldung über den Zu-
stand des Mischwerks und/oder der Lieferkette an den
Straßenfertiger. Auf diese Weise kann dem Straßenfer-
tiger sowohl ein reibungsloser Betrieb des Mischwerks
oder der Zulieferkette signalisiert werden, als auch Stö-
rungen im Betrieb des Mischwerks und/oder der Zulie-
ferkette.

[0018] Besonders günstig ist es dabei, wenn am Stra-
ßenfertiger der momentan in der Zulieferkette befindliche
Massenstrom an Einbaumaterial angezeigt wird. Ein Be-
diener des Straßenfertigers kann dann die Einbaue-
geschwindigkeit des Straßenfertigers an diesen zukünftig

eintreffenden Massenstrom anpassen. Auf diese Weise kann beispielsweise bei einer drohenden Unterversorgung mit Einbaumaterial die Einbaugeschwindigkeit gedrosselt werden, um einen Stillstand des Straßenfertigers und dadurch bedingte Qualitätseinbußen zu verhindern.

[0019] Zweckmäßig ist es, wenn wenigstens ein Betriebsparameter des Straßenfertigers in Abhängigkeit von einer Rückmeldung des Mischwerks oder der Zulieferkette bezüglich der Temperatur oder der Menge des im Zulauf an den Straßenfertiger befindlichen Einbaumaterials eingestellt wird. Bei den Betriebsparametern kann es sich um eine Einbaugeschwindigkeit des Straßenfertigers und/oder um einen Betriebsparameter eines Verdichtungsaggregats des Straßenfertigers handeln, beispielsweise um die Drehzahl von Tampern oder um die Betriebsparameter von Presseleisten. Auf diese Weise führt das erfindungsgemäße Verfahren zu einem primär nach dem "Pull-Prinzip" arbeitenden System, das jedoch eine Rückkopplung und eine dadurch bedingte Optimierung des Betriebs des Straßenfertigers erlaubt.

[0020] In einer weiteren Variante des Verfahrens können Transportmittel der Zulieferkette am Mischwerk und/oder auf einer Baustelle durch eine Markierung erkannt werden. Bei dieser Markierung kann es sich um eine optisch oder mit elektromagnetischer Strahlung auslesbare Markierung handeln, die insbesondere automatisch erfasst wird. Dadurch kann der Einbauprozess weiter optimiert werden, da genauere Informationen über die Position der einzelnen Transportmittel sowie über die Dauer des Transports vom Mischwerk zum Straßenfertiger gewonnen werden können.

[0021] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein System zum Aufbringen eines Straßenbelages. In diesem System umfasst der Straßenfertiger eine Steuerung mit einem Kommunikationsmodul, das dazu eingerichtet ist, Anforderungsbefehle zu erzeugen und über einen (vorzugsweise drahtlosen) - Kommunikationskanal an das Mischwerk und/oder an die Zulieferkette zu übermitteln. Das Mischwerk und/oder die Zulieferkette sind dazu eingerichtet, in Abhängigkeit von den empfangenen Anforderungsbefehlen die Temperatur des im Mischwerk hergestellten Einbaumaterials und/oder den mittels der Zulieferkette pro Zeiteinheit an den Straßenfertiger gelieferten Massenstrom an Einbaumaterial einzustellen. Damit ergeben sich die oben bezüglich des erfindungsgemäßen Verfahrens beschriebenen Vorteile.

[0022] Zweckmäßig ist es, wenn die Steuerung des Straßenfertigers ein Bedarfserschauermittlungsmodul aufweist, mittels dessen ein zukünftiger Bedarf der Menge und/oder der Temperatur von Einbaumaterial abschätzbar ist. Dieses Bedarfserschauermittlungsmodul kann beispielsweise einen in der Steuerung gespeicherten Arbeitsplan berücksichtigen. Je nach dem ermittelten Bedarf der Menge und/oder der Temperatur von Einbaumaterial können geeignete Anforderungsbefehle erzeugt und über den Kommunikationskanal an das Mischwerk und/oder an die Zulieferkette übermittelt werden.

[0023] Vorzugsweise ist am Straßenfertiger oder anderswo auf der Baustelle eine Anzeige vorgesehen, beispielsweise ein Bildschirm, mittels derer der momentan in der Zulieferkette befindliche Massenstrom an Einbaumaterial anzeigbar ist. Damit kann dem Bediener des Straßenfertigers angezeigt werden, wie viel Einbaumaterial in zukünftigen Zeitabschnitten zur Verfügung steht.

[0024] Besonders günstig ist es, wenn die Steuerung dazu eingerichtet ist, die Einbaugeschwindigkeit und/oder mindestens einen anderen Betriebsparameter des Straßenfertigers automatisch einzustellen in Abhängigkeit von einer über den Kommunikationskanal empfangenen Rückmeldung über den Zustand des Mischwerks oder der Zulieferkette. Auf diese Weise kann der Betrieb des Straßenfertigers und dadurch letztendlich die Qualität des Straßenbelages optimiert werden.

[0025] In der Steuerung können eine Vielzahl von Datensätzen gespeichert sein, die jeweils eine Gruppe von aufeinander abgestimmten Betriebsparametern repräsentieren. Diese Datensätze können die meisten der üblicherweise beim Betrieb des Straßenfertigers auftretenden Situationen abdecken und für jede diese Situationen einen optimierten Satz von Betriebsparametern zur Verfügung stellen. Auf diese Weise wird der Betrieb des Straßenfertigers weiter optimiert.

[0026] Im Folgenden wird ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Im Einzelnen zeigen:

- 30 Figur 1 eine vereinfachte Darstellung des erfindungsgemäßen Systems,
 Figur 2 eine Darstellung des Straßenfertigers im erfindungsgemäßen System,
 35 Figur 3 ein Flussdiagramm bezüglich der Erfassung von Temperaturwerten,
 Figur 4 das Ergebnis einer Asphalttemperaturmessung und Mittlung am Straßenfertiger,
 40 Figur 5 die zeitliche Entwicklung der Verladetemperatur am Mischwerk, und
 45 Figur 6 die gemessene Auslieferungstemperatur des Einbaumaterials an der Baustelle.

[0027] Gleiche Komponenten sind in den Zeichnungen jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen.

50 **[0028]** Figur 1 zeigt in schematischer Ansicht ein erfindungsgemäßes System 1 zum Aufbringen eines Straßenbelages 2. Das System 1 umfasst ein Mischwerk 3, in dem Einbaumaterial 4 (beispielsweise Asphalt) hergestellt wird. Dieses Einbaumaterial 4 hat eine bestimmte Temperatur, wenn es am Mischwerk 3 produziert worden ist. Bei Asphalt kann diese Temperatur beispielsweise zwischen 130° und 170° Celsius liegen.

[0029] Am Mischwerk 3 wird das Einbaumaterial 4 an

eine Zulieferkette 5 übergeben. Diese Zulieferkette 5 umfasst mehrere Transportfahrzeuge 6, beispielsweise LKW. Die Zulieferkette 5 transportiert das Einbaumaterial 4 vom Mischwerk 3 zu einem Straßenfertiger 7. Der Straßenfertiger 7 verarbeitet das Einbaumaterial 4 zu einem Straßenbelag 2, der anschließend optional durch Verdichtungsfahrzeuge wie beispielsweise Walzen (nicht dargestellt) weiter verdichtet werden kann.

[0030] Das erfindungsgemäße System 1 umfasst ferner einen Kommunikationskanal 8, über den der Straßenfertiger 7 drahtlos - beispielsweise über ein Internet-Protokoll, Bluetooth, Infrarotschnittstellen oder den Austausch von SMS-Nachrichten - mit dem Mischwerk 3 und der Zulieferkette 5 kommunizieren kann. Teil dieses Kommunikationskanals 8 ist ein zentraler Server 9 mit geeigneten Kommunikationsschnittstellen. Dieser Server 9 kann sich beispielsweise in einem Baustellenbüro befinden. Er nimmt vom Straßenfertiger 7 ausgesandte Anforderungsbefehle entgegen, verwaltet diese Anforderungsbefehle und leitet sie an das Mischwerk 3 beziehungsweise an die Transportfahrzeuge 6 der Zulieferkette 5 weiter. Das Mischwerk ist dazu ausgebildet, die Rate der Herstellung des Einbaumaterials 4 sowie die Temperatur des im Mischwerk 3 hergestellten Einbaumaterials 4 in Abhängigkeit von den über den Kommunikationskanal 8 empfangenen Anforderungsbefehlen einzustellen, d.h. gegebenenfalls zu verändern. Die Zulieferkette 5 ist hingegen dazu eingerichtet, in Abhängigkeit von den erhaltenen Anforderungsbefehlen den pro Zeiteinheit an den Straßenfertiger 7 gelieferten Massenstrom an Einbaumaterial 4 einzustellen.

[0031] Jedes Transportfahrzeug 6 der Zulieferkette 5 ist mit einer Markierung 10 versehen, die eine Identifizierung (ID) des jeweiligen Transportfahrzeuges 6 darstellt. Bei der Markierung 10 kann es sich beispielsweise um einen RFID-Tag handeln, alternativ um eine optisch erkennbare Markierung, beispielsweise einen ein- oder zweidimensionalen Barcode oder um das amtliche Kennzeichen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der momentan am Straßenfertiger 7 befindliche LKW 6 mit der Markierung "17" versehen.

[0032] Zum Auslesen der Markierung 10 des jeweiligen Transportfahrzeugs 10 sind sowohl am Mischwerk 3, als auch an der Baustelle geeignete Erfassungsmittel bzw. Lesegeräte 11 vorgesehen. Diese Erfassungsmittel 11 erfassen automatisch die Markierung 10 eines an ihnen vorbeifahrenden Transportfahrzeugs 6. Die Identifizierung des erfassten Transportfahrzeugs 6 sowie der Zeitpunkt, zu dem dieses Transportfahrzeug 6 das Erfassungsmittel 11 passiert hat, werden vom Erfassungsmittel 11 drahtlos an den zentralen Server 9 übermittelt, um dort verwaltet zu werden. Die Identifizierung des Fahrzeugs kann zusätzlich auch an anderen für den Prozess interessanten Punkten erfasst werden, z.B. an Baustellenzufahrten.

[0033] Figur 2 zeigt schematisch einen im erfindungsgemäßen System eingesetzten Straßenfertiger 7. Dieser Straßenfertiger umfasst in üblicher Weise ein Fahrwerk

12, einen Gutbunker 13 zur Aufnahme des Einbaumaterials 4, einen Bedienstand 14, eine zum Verdichten des Straßenbelages 2 vorgesehene Einbauboehle 15 sowie eine Querverteilerschnecke 16, die vor der Einbauboehle 15 angeordnet ist. Eine zentrale Steuerung 17 des Straßenfertigers steuert den Betriebsablauf des Straßenfertigers 7. Diese Steuerung 17 umfasst unter anderem einen Speicher 18, ein Bedarfsvorschauermittlungsmodul 19 sowie ein Kommunikationsmodul 20. An dem Bedienstand 14 ist eine Anzeige 21 vorgesehen, beispielsweise in Form eines Bildschirms. In der Nähe der Querverteilerschnecke 16, beispielsweise an der Einbauboehle 15, sind ein oder mehrere Temperatursensoren 22 vorgesehen, die die Temperatur des Einbaumaterials 4 an der Querverteilerschnecke 16 erfassen und an die Steuerung 17 übermitteln. Alternativ lässt sich die Verteilung der Asphalttemperatur von mehreren Sensoren aufnehmen, die hinter der Einbauboehle montiert sind, oder von einem rückwärtig zum Dach des Fertigers montierten Scanner, der die Fahrbahnbreite abscannt.

[0034] Im Folgenden werden der Betrieb des erfindungsgemäßen Systems 1 beziehungsweise der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Beispiels erläutert.

[0035] Vor Beginn der Baumaßnahme wird ein Arbeitsplan erstellt und in einem Computer gespeichert. Dieser Arbeitsplan legt die Geometrie, die Dicke, den Verdichtungsgrad und alle anderen relevanten Parameter zum Beschreiben des herzustellenden Straßenbelages 2 fest. Der Arbeitsplan wird an den Straßenfertiger 7 übermittelt, um dort im Speicher 18 der Steuerung 17 gespeichert zu werden.

[0036] Das Mischwerk 3 produziert Einbaumaterial 4, beispielsweise Asphalt. Die Transportfahrzeuge 6 der Zulieferkette 5 werden am Mischwerk mit dem Einbaumaterial 4 beladen, um anschließend das Einbaumaterial 4 an die Baustelle und insbesondere zum Straßenfertiger 7 zu transportieren. Die Steuerung 17 regelt den Straßenfertiger 7 so, dass dieser mit möglichst konstanter Einbaugeschwindigkeit den Straßenbelag herstellen kann. Die Temperatursensoren 22 überwachen während des Einbaus die Temperatur des Einbaumaterials 4 an der Querverteilerschnecke 16 (oder an irgendeiner anderen Stelle am Straßenfertiger 7, wenn dies zweckmäßig erscheint sollte). Aus der momentanen Einbaugeschwindigkeit und der an den Temperatursensoren 22 gemessenen Asphalttemperatur sowie unter Berücksichtigung des gespeicherten Arbeitsplans und gegebenenfalls äußerer Einflüsse wie Wetterdaten berechnet das Bedarfsvorschauermittlungsmodul 19 der Steuerung 17 eine Bedarfsvorschau. Diese gibt an, wie viel Einbaumaterial 4 mit welcher Temperatur in welchen zukünftigen Zeitabschnitten erforderlich ist, um den Einbauprozess möglichst gleichmäßig ablaufen zu lassen. Beispielsweise könnte das Bedarfsvorschauermittlungsmodul 19 berechnen, wie viel Einbaumaterial 4 mit welcher Temperatur innerhalb der nächsten 30 Minuten, innerhalb der sich daran anschließenden 30 Minuten usw.

jeweils benötigt wird.

[0037] Aus der Bedarfsvorschau werden in der Steuerung 17 Anforderungsbefehle generiert, die über den Kommunikationskanal 8 an den zentralen Server 9 übermitteln werden. Von dort werden die Anforderungsbefehle über den Kommunikationskanal 8 weiter an das Mischwerk 3 und/oder an die Zulieferkette 5 übermitteln. In Reaktion auf die Anforderungsbefehle kann das Mischwerk 3 die Temperatur des hergestellten Einbaumaterials 4 erhöhen oder verringern. Beispielsweise kann die Temperatur des Einbaumaterials 4 erhöht werden, wenn sich zeigt, dass die Transportfahrzeuge 6 für den Transport zur Baustelle länger brauchen oder vermutet. Bei dieser Temperaturanforderung kann berücksichtigt werden, dass sich Asphalt auf einem LKW beispielsweise mit zirka 8° Celsius pro Stunde abkühlt. Wenn die Bedarfsvorschau zeigt, dass in zukünftigen Zeitabschnitten ein langsamer Einbau des Straßenbelages 2 zu erwarten ist, beispielsweise an engen Kurven oder komplizierten Straßengeometrien, kann für diesen zukünftigen Zeitabschnitt ein geringerer Massenstrom an Einbaumaterial 4 angefordert werden, um unnötige Wartezeiten des Einbaumaterials 4 an der Baustelle zu vermeiden. In diesen zukünftigen Zeiträumen würde die Zulieferkette 5 also weniger Einbaumaterial 4 an den Straßenfertiger 7 liefern.

[0038] Zur Temperaturmessung am Straßenfertiger wird vorzugsweise eine Mittelwertbildung herangezogen, die anhand von Figur 3 erläutert wird. Diese Mittelwertbildung hat den Zweck, eine Anforderungsänderung durch Ausreißer zu unterbinden. Im Schritt 30 beginnt das Verfahren mit einer ersten Temperaturmessung an dem Temperatursensor 22. Der Zähler n erhält den Wert $n = 1$.

[0039] Im Schritt 31 wird aus allen n bisher erfassten Temperaturmesswerten ein Mittelwert $T_{\text{mittel}}(n)$ gebildet. Im Schritt 32 erfolgt eine Abfrage, ob die Zahl n der bisher erfassten Temperaturmesswerte bereits 10 beträgt (oder einen anderen Wert, sofern über mehr oder weniger Messwerte gemittelt werden soll). Wenn dies nicht der Fall ist, erfolgt eine neue Temperaturmessung, die Zahl n der Messungen wird um 1 erhöht, und im Schritt 31 erfolgt abermals eine Mittelwertbildung.

[0040] Nachdem die vorgegebene Zahl von Temperaturmessungen (im Beispiel zehn) erfolgte, schreitet das Verfahren weiter zum Schritt 33. Dort wird überprüft, ob der Temperaturmittelwert $T_{\text{mittel}}(n)$ einem Sollwert T_{soll} entspricht, zumindest innerhalb vorgegebener Toleranzbereiche. Wenn dies der Fall ist, beginnt das Verfahren wieder mit einer neuen Temperaturmessung im Schritt 30. Wenn die gemittelte Temperatur hingegen von dem vorgegebenen Sollwert T_{soll} abweicht, wird im nachfolgenden Schritt 34 ein Temperaturkorrekturwert T_{korrr} berechnet. Dieser besteht aus der Differenz zwischen dem Temperaturwert T_{soll} und dem Mittelwert T_{mittel} , zu dem zusätzlich eine Temperaturreserve T_{res} addiert werden kann. Diese Temperaturreserve T_{res} berücksichtigt eine Reserve für mögliche Verzögerungen bei der Anlieferung

des Einbaumaterials 4 an den Straßenfertiger. Der Korrekturwert T_{korrr} wird anschließend im Schritt 35 vom Kommunikationsmodul 20 der Steuerung 17 über den Kommunikationskanal 8 dem Verantwortlichen auf der Baustelle und an das Mischwerk 3 übermitteln, woraufhin das Mischwerk 3 die Temperatur des hergestellten Einbaumaterials 4 ändert. Über die identifizierbaren LKW und ihre zugehörigen Mischwerke lassen sich die Produktionstemperaturen mehrerer Mischwerke parallel überwachen und die Einbautemperatur homogenisieren.

[0041] In einem Beispiel produziert das Mischwerk 3 Asphalt 4 mit einer Temperatur von 142° Celsius. Ein LKW 6 transportiert dieses Asphaltmaterial 4 mit einer Fahrzeit von 45 Minuten an die Baustelle. Bei einer Abkühlungsrate von 8° Celsius pro Stunde kühlt sich das Einbaumaterial 4 während des Transports um 6° ab, so dass es beim Eintreffen am Straßenfertiger noch eine Temperatur von 136° Celsius hat. Die Solltemperatur am Straßenfertiger 7 beim Einbau beträgt jedoch $T_{\text{soll}} = 120°$ Celsius. Das Einbaumaterial 4 könnte also mit einer um 16° Celsius niedrigeren Temperatur am Mischwerk 3 hergestellt werden. Allerdings wird nun eine Temperaturreserve T_{res} von 2° für mögliche Verzögerungen in der Fahrzeit des LKWs 6 um 15 Minuten berücksichtigt. Der ans Mischwerk 3 übermittelte Korrekturwert T_{korrr} beträgt daher $(120 - 136 + 2)$ Grad Celsius = -14° Celsius. In Reaktion auf den Erhalt dieses Anforderungsbefehls stellt das Mischwerk 3 den Asphalt 4 also nun mit einer neuen Temperatur von 128° Celsius her.

[0042] Insbesondere bei sogenanntem Niedrigtemperaturasphalt spielt das Einhalten der richtigen Temperatur sowohl in qualitativer, als auch in ökologischer Hinsicht eine bedeutende Rolle.

[0043] Figur 4 zeigt in einem Temperatur-Zeit-Diagramm sowohl die Temperaturmesskurve 40 an den Temperatursensoren 22, als auch die zeitliche Entwicklung des durch die Mittelwertbildung gemäß Figur 3 erhaltenen Mittelwerts 41. Die Temperaturmesskurve 40 zeigt drei "Einbrüche", an denen die gemessene Temperatur stark absinkt. Diese Temperatureinbrüche kennzeichnen jeweils das Ende des Abkippvorgangs eines Transportfahrzeuges 6. Die Bildung eines Mittelwerts 41 gleicht diese Temperatureinbrüche aus. Das Absinken der mittleren Temperatur T_{mittel} mit der Zeit ist bedingt durch die Speicherung des hergestellten Einbaumaterials 4 am Mischwerk 3 und die sich dadurch ergebene Abkühlung des Einbaumaterials 4.

[0044] Die aktuelle Temperatur des Einbaumaterials 4 am Mischwerk 3 kann entweder am Mischwerk 3 selbst beim Verladen erfasst und über eine Schnittstelle dem System 1 zugeführt werden, oder sie kann nachträglich über die Angaben auf dem Lieferschein manuell eingegeben werden.

[0045] Figur 5 zeigt die Entwicklung der mittleren Temperatur 50 mit der Zeit, wobei nun die Zeitpunkte des Eintreffens der einzelnen Transportfahrzeuge 6 am Straßenfertiger 7 durch Punkte angegeben sind.

[0046] Figur 6 zeigt wiederum die zeitliche Entwick-

lung des Mittelwerts 41 der gemessenen Temperatur. Auf der X-Achse ist in Figur 6 nicht nur die Uhrzeit angegeben, sondern auch eine Ortsangabe. Sie bezeichnet die Länge (Fachbegriff: Stationierung)a, um die der Einbauprozess seit einem bestimmten Nullpunkt bereits vorangeschritten ist. Ein vertikaler Balken bei der Uhrzeit 13.00 Uhr beziehungsweise bei der Ortsangabe "30 m" bezeichnet den aktuellen Zeitpunkt. Aus dem bisherigen Verlauf der Temperaturmittelwertkurve 41 wird nun in die Zukunft extrapoliert, um so jenseits des aktuellen Zeitpunkts die weitere Entwicklung der Temperaturmittelwertkurve 41' abzuschätzen. Gleichzeitig zeigt Figur 6 eine Minimaltemperatur 51. Das Einbaumaterial 4 kann nur verarbeitet werden, wenn es mindestens die Minimaltemperatur 51 hat. Der Schnittpunkt der extrapolierten Temperaturmittelwertkurve 41' und der Minimaltemperatur 51 bezeichnet den Zeitpunkt in der Zukunft, bis zu dem der Einbauprozess fortgesetzt werden kann.

[0047] Diagramme wie die in den Figuren 4 bis 6 dargestellten Diagramme können dem Bediener des Straßenfertigers 7 auf der Anzeigevorrichtung 21 angezeigt werden, damit der Bediener eine Übersicht über die Entwicklung der Temperatur des Einbaumaterials 4 erhält. Zusätzlich kann die Zulieferkette 5 dem Straßenfertiger 7 über den Kommunikationskanal 8 Informationen darüber zukommen lassen, welche Menge an Einbaumaterial 4 derzeit unterwegs ist zum Straßenfertiger 7 und wann das Eintreffen der einzelnen Transportfahrzeuge 6 an der Baustelle erwartet wird. Das Mischwerk 3 kann ebenfalls Daten bezüglich der Temperatur und Menge des hergestellten Einbaumaterials 4 sowie über die Zeitpunkte der Abgabe bestimmter Liefermengen an die Transportfahrzeuge 6 mittels des Kommunikationskanal 8 an den Straßenfertiger 7 übermitteln. Die Steuerung 17 des Straßenfertigers 7 verarbeitet diese Informationen und informiert den Bediener des Straßenfertigers 7 mittels der Anzeigevorrichtung 21 über die in zukünftigen Zeitintervallen erwartete Menge an Einbaumaterial 4. Unter Berücksichtigung dieser Informationen können entweder die Steuerung 17 automatisch oder der Bediener manuell die Betriebsparameter des Straßenfertigers 7, insbesondere dessen Einbaugeschwindigkeit, anpassen. Falls Störungen auftreten, beispielsweise Verkehrsstaus oder ein Ausfall von LKWs 6 entlang der Zulieferkette 5, oder ein Ausfall oder Produktionsengpässe bei Mischwerken 3, kann der Einbauprozess des Straßenfertigers 7 verlangsamt werden, um qualitätsverschlechternde Unterbrechungen des Einbauprozesses zu verhindern.

[0048] Wenn mehrere Mischwerke 3 vorgesehen sind, kann eine Änderung des vom Straßenfertiger 7 angeforderten Massenstroms an Einbaumaterial 4 nach einem Schlüssel proportional zur Maximalkapazität der einzelnen Mischwerke 3 oder proportional zu der von den einzelnen Mischwerken 3 bestellten Tagesmenge an Einbaumaterial 4 auf die einzelnen Mischwerke 3 aufgeteilt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen eines Straßenbelages (2) unter Verwendung mindestens eines Mischwerks (3) zur Herstellung eines Einbaumaterials (4), eines das Einbaumaterial (4) zu einem Straßenbelag (2) verarbeitenden Straßenfertigers (7) und einer Zulieferkette (5), die das Einbaumaterial (4) vom Mischwerk (3) zum Straßenfertiger (7) transportiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Straßenfertiger (7) an das Mischwerk (4) und/oder an die Zulieferkette (5) Anforderungsbefehle übermittelt werden, und dass in Abhängigkeit von diesen Anforderungsbefehlen die Rate der Herstellung des Einbaumaterials (4) im Mischwerk (3), die Temperatur des im Mischwerk (3) hergestellten Einbaumaterials (4) und/oder der mittels der Zulieferkette (5) pro Zeiteinheit an den Straßenfertiger (7) gelieferte Massenstrom an Einbaumaterial (4) eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bedarfsvorschau erstellt wird und die Anforderungsbefehle in Abhängigkeit von der Bedarfsvorschau erstellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedarfsvorschau einen Arbeitsplan, Störungen des Einbauvorgangs oder der Zulieferkette, Defekte, Staus und/oder Wetterdaten berücksichtigt.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn mehrere Mischwerke (3) vorgesehen sind, eine Änderung des vom Straßenfertiger (7) angeforderten Massenstrom (5) an Einbaumaterial (4) nach einem Schlüssel proportional zur Maximalkapazität der einzelnen Mischwerke (3) oder proportional zu der von den einzelnen Mischwerken (3) bestellten Tagesmenge an Einbaumaterial auf die einzelnen Mischwerke (3) aufgeteilt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rückmeldung über den Zustand des Mischwerks (3) und/oder der Zulieferkette (5) an den Straßenfertiger (7) erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Straßenfertiger (7) der momentan in der Zulieferkette (5) befindliche Massenstrom an Einbaumaterial (4) angezeigt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Betriebsparameter des Straßenfertigers (7) in Abhängigkeit von einer Rückmeldung des Mischwerks (3) oder der Zulieferkette (5) über die Temperatur oder

die Menge des im Zulauf an den Straßenfertiger (7) befindlichen Einbaumaterials (4) eingestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebsparameter eine Einbaugeschwindigkeit des Straßenfertigers (7) und/oder ein Betriebsparameter eines Verdichtungsaggregats (15) des Straßenfertigers (7) ist.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Transportmittel (6) der Zulieferkette (5) am Mischwerk (3) und/oder auf einer Baustelle durch eine Markierung (10) erkannt werden.
10. System (1) zum Aufbringen eines Straßenbelages (2) mit einem Straßenfertiger (7) zum Aufbringen eines Straßenbelages (2) aus Einbaumaterial (4), einem Mischwerk (3) zur Herstellung des Einbaumaterials (4) und einer Zulieferkette (5) zum Transport des Einbaumaterials (4) vom Mischwerk (3) an den Straßenfertiger (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger (7) eine Steuerung (17) mit einem Kommunikationsmodul (20) aufweist, das dazu eingerichtet ist, Anforderungsbefehle zu erzeugen und über einen Kommunikationskanal (8) an das Mischwerk (3) und/oder an die Zulieferkette (5) zu übermitteln, und dass das Mischwerk (3) und/oder die Zulieferkette (5) dazu eingerichtet sind, in Abhängigkeit von diesen Anforderungsbefehlen die Temperatur des im Mischwerk (3) hergestellten Einbaumaterials (4) und/oder den mittels der Zulieferkette (5) pro Zeiteinheit an den Straßenfertiger (7) gelieferten Massenstrom an Einbaumaterial (4) einzustellen.
11. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (17) ein Bedarfsvorschaumittlungsmodul (19) aufweist, mittels dessen ein zukünftiger Bedarf der Menge und/oder der Temperatur von Einbaumaterial (4) abschätzbar ist.
12. System nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Straßenfertiger (7) eine Anzeige (21) vorgesehen ist, mittels derer am Straßenfertiger (7) der momentan in der Zulieferkette (5) befindliche Massenstrom an Einbaumaterial (4) angezeigt ist.
13. System nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (17) dazu eingerichtet ist, die Einbaugeschwindigkeit und/oder mindestens einen anderen Betriebsparameter des Straßenfertigers (7) automatisch einzustellen in Abhängigkeit von einer über den Kommunikationskanal (8) empfangenen Rückmeldung über einen Zustand des Mischwerks (3) oder der Zulieferkette (5).

14. System nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuerung (17) eine Vielzahl von Datensätzen gespeichert sind, die jeweils eine Gruppe von aufeinander abgestimmten Betriebsparametern repräsentieren.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zum Aufbringen eines Straßenbelages (2) unter Verwendung mindestens eines Mischwerks (3) zur Herstellung eines Einbaumaterials (4), eines das Einbaumaterial (4) zu einem Straßenbelag (2) verarbeitenden Straßenfertigers (7) und einer Zulieferkette (5), die das Einbaumaterial (4) vom Mischwerk (3) zum Straßenfertiger (7) transportiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Straßenfertiger (7) an das Mischwerk (4) Anforderungsbefehle übermittelt werden, und dass in Abhängigkeit von diesen Anforderungsbefehlen die Rate der Herstellung des Einbaumaterials (4) im Mischwerk (3) und/oder die Temperatur des im Mischwerk (3) hergestellten Einbaumaterials (4) eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bedarfsvorschau erstellt wird und die Anforderungsbefehle in Abhängigkeit von der Bedarfsvorschau erstellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedarfsvorschau einen Arbeitsplan, Störungen des Einbauvorgangs oder der Zulieferkette, Defekte, Staus und/oder Wetterdaten berücksichtigt.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn mehrere Mischwerke (3) vorgesehen sind, eine Änderung des vom Straßenfertiger (7) angeforderten Massenstroms (5) an Einbaumaterial (4) nach einem Schlüssel proportional zur Maximalkapazität der einzelnen Mischwerke (3) oder proportional zu der von den einzelnen Mischwerken (3) bestellten Tagesmenge an Einbaumaterial auf die einzelnen Mischwerke (3) aufgeteilt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rückmeldung über den Zustand des Mischwerks (3) und/oder der Zulieferkette (5) an den Straßenfertiger (7) erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Straßenfertiger (7) der momentan in der Zulieferkette (5) befindliche Massenstrom an Einbaumaterial (4) angezeigt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Betriebsparameter des Straßenfertigers (7) in Abhängigkeit von einer Rückmeldung des Mischwerks (3) oder der Zulieferkette (5) über die Temperatur oder die Menge des im Zulauf an den Straßenfertiger (7) befindlichen Einbaumaterials (4) eingestellt wird.

5

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebsparameter eine Einbaugeschwindigkeit des Straßenfertigers (7) und/oder ein Betriebsparameter eines Verdichtungsaggregats (15) des Straßenfertigers (7) ist.

10

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Transportmittel (6) der Zulieferkette (5) am Mischwerk (3) und/oder auf einer Baustelle durch eine Markierung (10) erkannt werden.

15

20

10. System (1) zum Aufbringen eines Straßenbelages (2) mit einem Straßenfertiger (7) zum Aufbringen eines Straßenbelages (2) aus Einbaumaterial (4), einem Mischwerk (3) zur Herstellung des Einbaumaterials (4) und einer Zulieferkette (5) zum Transport des Einbaumaterials (4) vom Mischwerk (3) an den Straßenfertiger (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger (7) eine Steuerung (17) mit einem Kommunikationsmodul (20) aufweist, das dazu eingerichtet ist, Anforderungsbefehle zu erzeugen und über einen Kommunikationskanal (8) an das Mischwerk (3) zu übermitteln, und dass das Mischwerk (3) dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von diesen Anforderungsbefehlen die Temperatur des im Mischwerk (3) hergestellten Einbaumaterials (4) und/oder die Rate der Herstellung des Einbaumaterials (4) im Mischwerk (3) einzustellen.

25

30

35

11. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (17) ein Bedarfsvorschauermittlungsmodul (19) aufweist, das dazu eingerichtet ist, einen zukünftigen Bedarf der Menge und/oder der Temperatur von Einbaumaterial (4) abzuschätzen.

40

45

12. System nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Straßenfertiger (7) eine Anzeige (21) vorgesehen ist, mittels derer am Straßenfertiger (7) der momentan in der Zulieferkette (5) befindliche Massenstrom an Einbaumaterial (4) anzeigbar ist.

50

13. System nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (17) dazu eingerichtet ist, die Einbaugeschwindigkeit und/oder mindestens einen anderen Betriebsparameter des Straßenfertigers (7) automatisch einzustellen in Abhängigkeit von einer über den Kom-

55

munikationskanal (8) empfangenen Rückmeldung über einen Zustand des Mischwerks (3) oder der Zulieferkette (5).

14. System nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuerung (17) eine Vielzahl von Datensätzen gespeichert sind, die jeweils eine Gruppe von aufeinander abgestimmten Betriebsparametern repräsentieren.

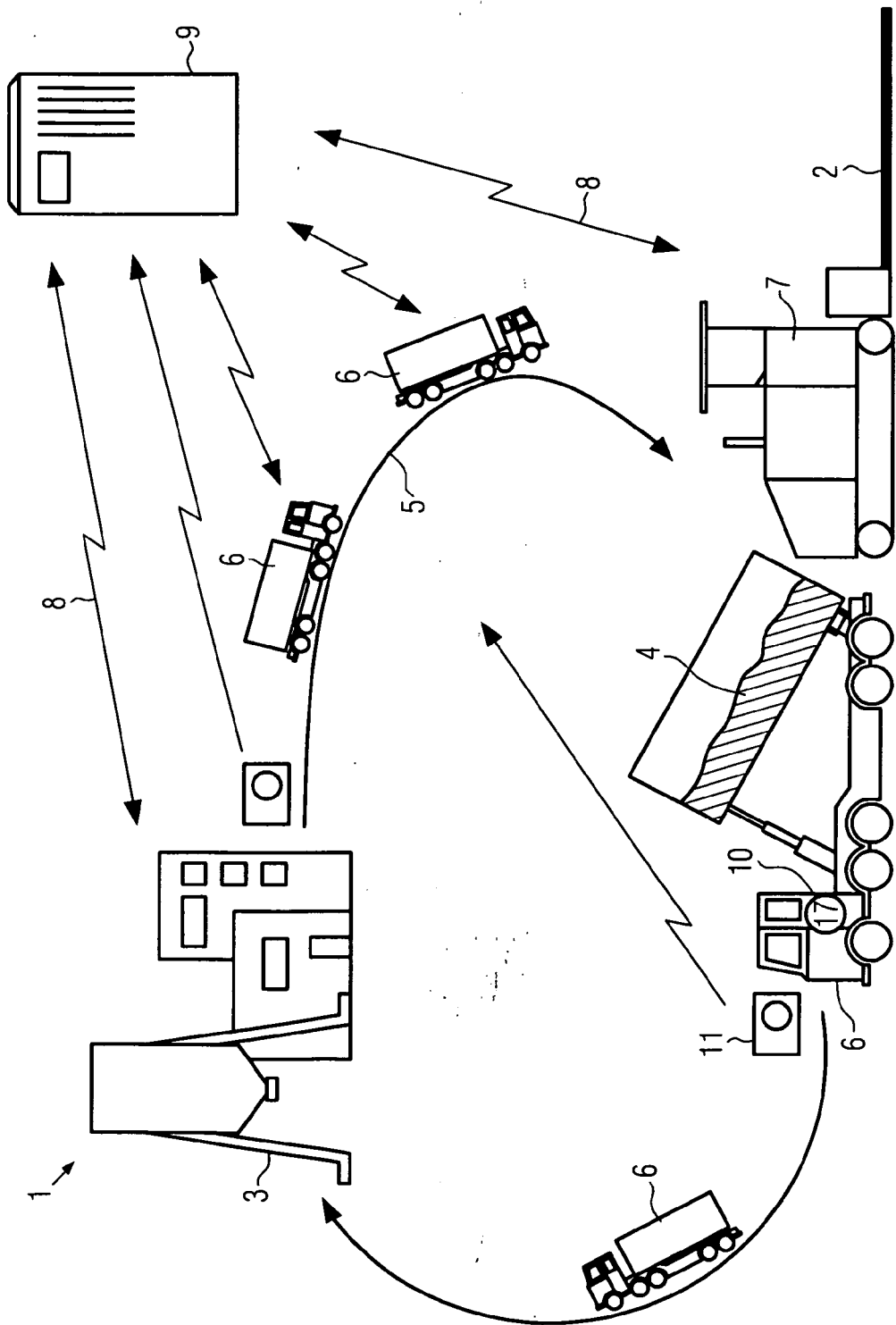


FIG. 1

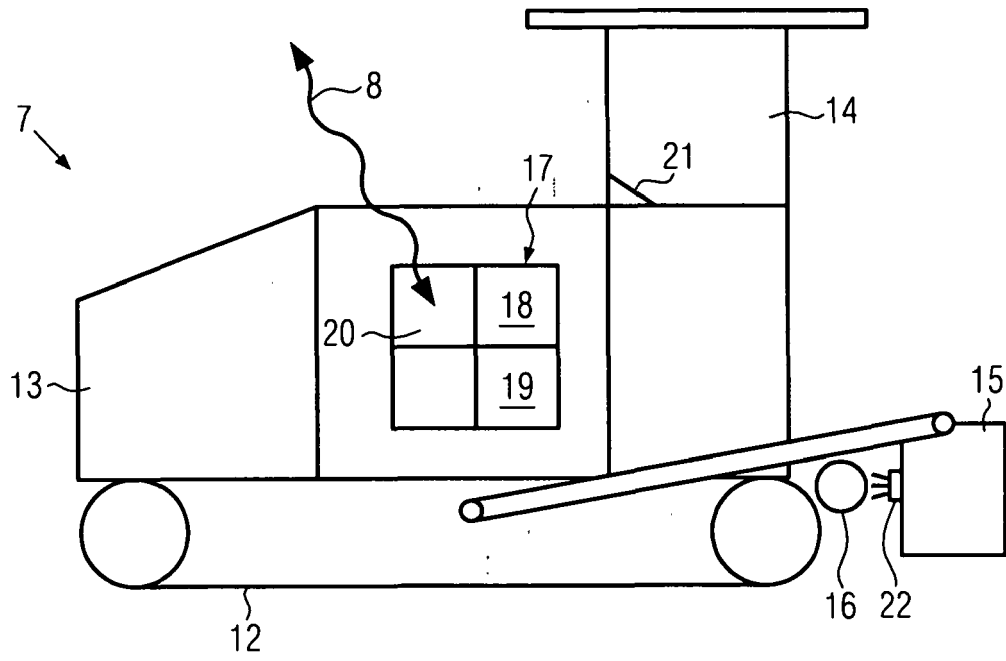


FIG. 2

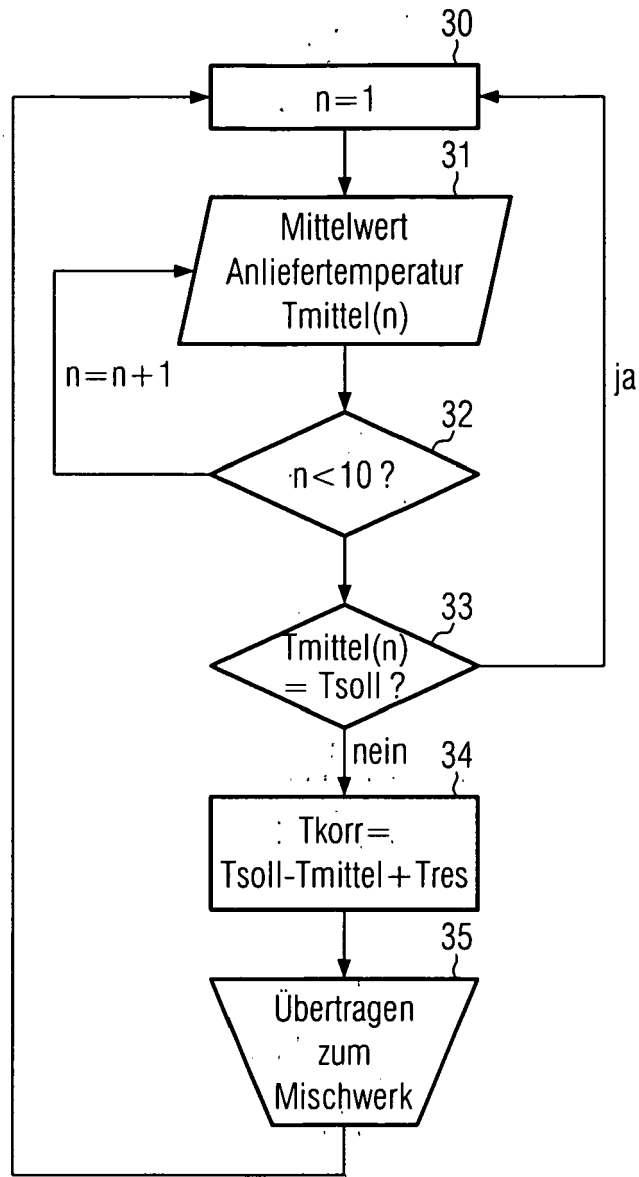


FIG. 3

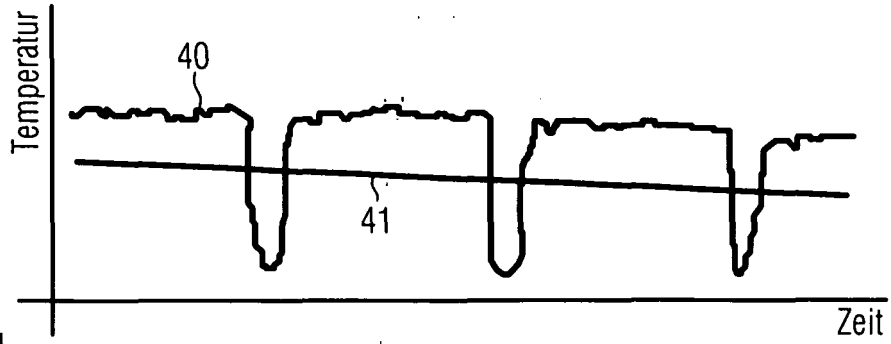


FIG. 4

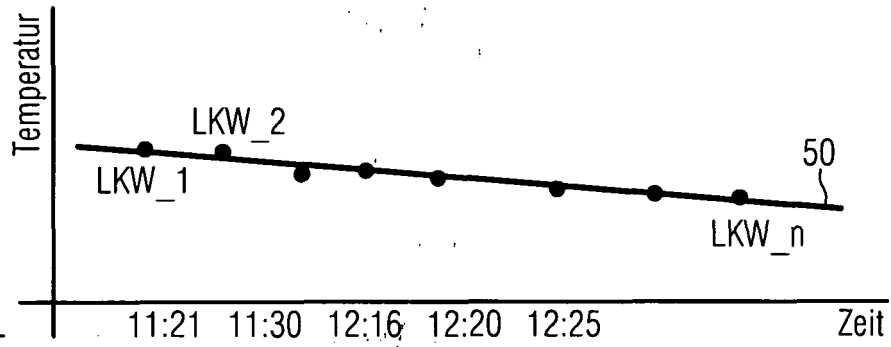


FIG. 5

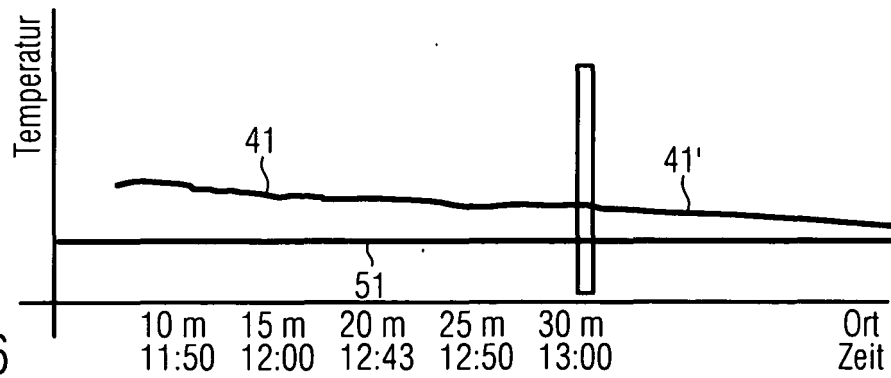


FIG. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 3247

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 608 446 A (PLANT ROBERT DALE) 28. September 1971 (1971-09-28) * Spalte 3, Zeilen 13-28 * * Spalte 5, Zeilen 48-53 * * Spalte 6, Zeilen 45-54 * * Spalte 8, Zeilen 3-64 * * Spalte 9, Zeilen 5-27,57-67 * * Abbildung 1 *	1-6, 9-12,14	INV. E01C19/00 E01C19/48
X	----- US 5 100 277 A (MUSIL JOSEPH E [US]) 31. März 1992 (1992-03-31) * Spalte 1, Zeilen 29-34 * * Spalte 4, Zeilen 14-20 * * Spalte 6, Zeilen 3-20 * * Spalte 8, Zeilen 53-56 * * Spalte 9, Zeilen 1-64 * * Abbildung 1 * -----	1-14	
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Oktober 2011	Prüfer Gallego, Adoración
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 00 3247

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

21-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3608446 A	28-09-1971	KEINE	
US 5100277 A	31-03-1992	KEINE	

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

- DE 10151942 B4 [0003] [0004] [0006]
- DE 602004011968 T2 [0003] [0006]
- DE 102008054481 A1 [0003]
- US 20040260504 A1 [0004]
- US 6862521 B1 [0004]
- WO 0070150 A1 [0004]
- DE 19744772 A1 [0005]
- DE 69416006 T2 [0005]
- EP 1897997 A2 [0005]
- DE 102008058481 A1 [0006]
- DE 19547574 [0006]
- DE 19744772 [0006]
- DE 19940404 [0006]
- DE 19755324 A1 [0006]
- EP 1314101 A1 [0007]
- EP 1550096 A [0007]
- EP 0698152 B2 [0007]