



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2023 Patentblatt 2023/02

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01C 19/48^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21184236.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01C 19/48; E01C 2301/10

(22) Anmeldetag: **07.07.2021**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **WEISER, Dipl.-Ing. Ralf**
68526 Ladenburg (DE)
• **HEINDTEL, Michael**
68199 Mannheim (DE)
• **KOST, M. Sc. Steffen**
67098 Bad Dürkheim (DE)

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

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

(54) **STRASSENFERTIGER MIT HEIZEINRICHTUNG SOWIE VERFAHREN**

(57) Die Erfindung betrifft einen Straßenfertiger (1), der eine zur Herstellung eines Straßenbelags (3) ausgebildete Einbaubohle (5) aufweist, die eine Heizeinrichtung (100) mit mehreren Heizelementen (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) umfasst. Ferner weist der Straßenfertiger (1) mindestens einen Generator (17) zum Versorgen der Heizeinrichtung (100) mit elektrischer Leistung auf. Der Straßenfertiger (1) verfügt weiter über eine zur Ansteuerung des Generators (17) ausgebildete Steuer-

einrichtung (8, 8'). Kennzeichnend für den Straßenfertiger (1) ist, dass die Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) jeweils mindestens einen zum Detektieren einer daran vorliegenden Fehlfunktion ausgebildeten Temperatursensor (T) aufweisen. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Detektieren einer Fehlfunktion eines innerhalb einer Einbaubohle eines Straßenfertigers (1) eingebauten Heizelements (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n).

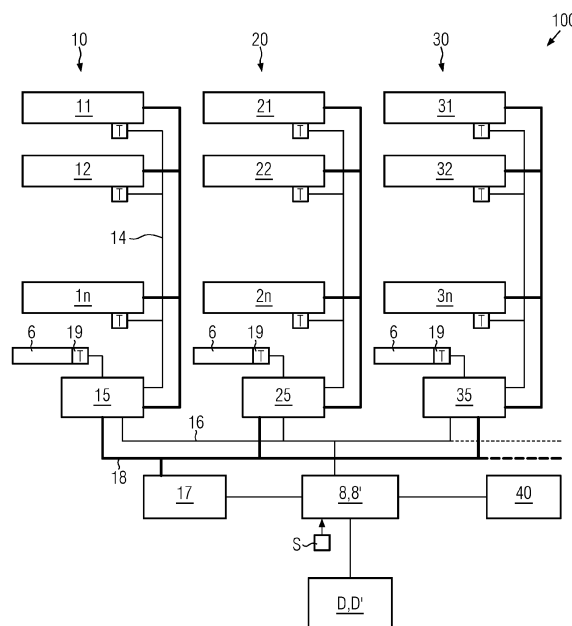


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Straßenfertiger gemäß dem Anspruch 1. Weiter betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren gemäß Anspruch 16.

[0002] Straßenfertiger sind dazu konfiguriert, aus einem heißen bituminösen Einbaumaterial einen Straßenbelag herzustellen. Zum (Vor-)Verdichten des Einbaumaterials weisen Straßenfertiger eine daran in Einbau-
fahrtrichtung gezogene Einbaubohle auf, die mittels einer darin integrierten Heizeinrichtung auf einer gewünschten Arbeitstemperatur gehalten wird. Die Heizeinrichtung umfasst mehrere Heizelemente, beispielsweise Heizstäbe, die in den jeweiligen Bohlenabschnitten verbaut sind, um darin installierte Verdichtungsaggregate sowie dem Untergrund zugewandte Verdichterplatten zu erhitzen. Die Heizeinrichtung wird von einem Generator des Straßenfertigers mit elektrischer Leistung versorgt.

[0003] Das Einbauergebnis ist u.a. von der Funktionsfähigkeit der im Bohlenkörper verbauten Heizelemente abhängig. Daher ist es wünschenswert, während des Einbaubetriebs die Funktionsweise der Heizelemente zu überwachen, um ggf. ein defektes Heizelement möglichst schnell zu erfassen und dieses durch ein funktionsfähiges Heizelement zu ersetzen.

[0004] EP 3 527 721 A1 offenbart einen Straßenfertiger mit Leistungsanpassern für elektrische Einbaubohlenheizeinrichtungen.

[0005] EP 1 295 990 A2 offenbart eine Regeleinrichtung für an der Einbaubohle eines Straßenfertigers verbaute Heizelemente.

[0006] WO 2014/124545 A1 offenbart ein Verfahren zum Beheizen einer mit einer Heizeinrichtung ausgestatteten Einbaubohle eines Straßenfertigers, wobei zur Veränderung der Heizleistung der Heizeinrichtung die elektrische Spannung, mit welcher ein Heizelement der Heizeinrichtung beaufschlagt wird, verändert wird.

[0007] Die DE 10 2015 012 298 A1 offenbart einen Straßenfertiger mit einem Generator, der eine elektrische Bohlenheizung einer Einbaubohle des Straßenfertigers mit elektrischer Energie versorgt. Die Bohlenheizung umfasst mehrere Gruppen von Heizelementen, die verschiedenen Funktionskomponenten der Einbaubohle, z.B. einer Bodenplatte, einem Stampfer, usw. zugeordnet sind. Ferner ist eine Strommessvorrichtung vorgesehen, die zur Messung eines Ausgangsstroms des Generators ausgebildet ist und die über einen Datenbus mit der Maschinensteuerung kommuniziert. Basierend auf der Strommessung kann für die Bohlenheizung eine Fehlerdiagnose durchgeführt werden. Anhand dieser, an die Stromversorgung gekoppelten Fehlerdiagnose ist es allerdings schwierig, einzelne defekte Heizelemente, insbesondere deren Montageort, zu bestimmen, sodass Instandsetzungsarbeiten aufwändig sein können. Dies kann auf der Baustelle zu erhöhten Stillstandzeiten des Straßenfertigers führen.

[0008] DE 20 2015 104 723 U1 offenbart eine elektrische Heizpatrone mit einer integrierten Temperaturüberwachung.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Straßenfertiger sowie ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, womit sich anhand einfacher, konstruktiver technischer Merkmale die Funktionsweise einer Bohlenheizeinrichtung des Straßenfertigers besser überwachen lässt.

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst mittels eines Straßenfertigers gemäß Anspruch 1 sowie anhand eines Verfahrens gemäß Anspruch 16.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind anhand der Unteransprüche gegeben.

[0012] Der erfindungsgemäße Straßenfertiger weist eine zur Herstellung eines Straßenbelags ausgebildete Einbaubohle auf, die eine Heizeinrichtung mit mehreren Heizelementen umfasst. Ferner weist der erfindungsgemäße Straßenfertiger mindestens einen Generator zum Versorgen der Heizeinrichtung mit elektrischer Leistung sowie eine zur Ansteuerung des Generators ausgebildete Steuereinrichtung auf.

[0013] Erfindungsgemäß umfassen die Heizelemente jeweils mindestens einen zum Detektieren einer daran vorliegenden Fehlfunktion eingesetzten Temperatursensor. Basierend auf den jeweiligen unmittelbar an den Heizelementen durchgeführten Temperaturmessungen lässt sich eine Fehlfunktion individuell, d.h. eines oder mehrerer bestimmter Heizelemente der innerhalb der Einbaubohle eingesetzten Heizelemente, detektieren.

[0014] Die erfindungsgemäß eingesetzten Heizelemente sind jeweils zum Erfassen einer direkt an ihnen während des Betriebs des Straßenfertigers anliegenden Temperatur ausgebildet, sodass die jeweiligen Temperaturzustände dieser Heizelemente kontinuierlich genau erfasst und zum Detektieren einer möglichen Fehlfunktion an die Steuereinrichtung weitergeleitet werden können. Damit kann die Funktion aller Heizelemente, die an der Einbaubohle einen Temperatursensor aufweisen, individuell überwacht werden. Dies bringt den Vorteil, dass defekte Heizelemente zügig erkannt und ersetzt werden können, was einen erheblichen Beitrag zur Herstellung qualitativer Straßenbeläge leisten kann. Außerdem können anhand der erfindungsgemäß temperaturbasierten Diagnoseeinrichtung Stillstandzeiten des Straßenfertigers bedeutsam reduziert werden.

[0015] Insbesondere ist es anhand der Erfindung möglich, unabhängig von einer ggf. interwallweise durchgeführten Leistungsverorgung der jeweiligen Heizelemente basierend auf den direkt daran durchgeführten Temperaturmessungen eine kontinuierliche Fehlfunktionsermittlung durchzuführen.

[0016] Eine vorteilhafte Variante sieht vor, dass der Temperatursensor mit der Steuereinrichtung durch ein zur Signalbearbeitung konfiguriertes Gateway verbunden ist. Dieses eignet sich hervorragend als funktionales Modul zum Verbinden der Heizelemente mit der Steuereinrichtung für den Zweck der Fehlerdiagnose und könnte ebenfalls eine Leistungsverteilung an die jeweiligen

Heizelemente koordinieren. Möglich ist es, dass der Temperatursensor an einen zum Empfang und zur Weitergabe von mittels des Temperatursensors erfassten Ist-Temperaturwerten ausgebildeten Bohlenverteiler angeschlossen ist. Obwohl dieser primär zur Leistungsverteilung einsetzbar ist, kann der Bohlenverteiler darüber hinaus als funktionale Koppereinheit, sozusagen als Sende-Empfänger, die jeweiligen an ihm eingegangenen Ist-Temperaturwerte der Heizelemente an die Steuereinrichtung weitergeben.

[0017] Zweckmäßig wäre es, wenn der Bohlenverteiler zur Weitergabe der daran empfangenden Ist-Temperaturwerte der jeweiligen Heizelemente an ein zur Signalbearbeitung konfiguriertes, mit der Steuereinrichtung verbundenes Gateway ausgebildet ist. Dieses Gateway kann als zentrales Gateway sämtliche an der Einbaubohle erfassten Messsignale, insbesondere die Ist-Temperaturen der jeweiligen Heizelemente vom Bohlenverteiler, empfangen und diese ggf. in bearbeiteter Form der Steuereinrichtung für jeweilige darin ablaufende Steuer- und/oder Regelabläufe, vor allem für die Fehlerdiagnosefunktion, weitergeben.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Einbaubohle mehrere Bohlenabschnitte aufweist, die jeweils mehrere Heizelemente sowie jeweils ein die daran vorgesehenen Temperatursensoren mit der Steuereinrichtung verbindendes, zur Signalbearbeitung konfiguriertes Gateway aufweisen. Alternativ weisen die jeweiligen Bohlenabschnitte jeweils mehrere Heizelemente sowie jeweils einen Bohlenverteiler auf.

[0019] Das Gateway und/oder der Bohlenverteiler ist insbesondere als Hard- und/oder Softwarekomponente ausgebildet, die zwischen den jeweiligen Heizelementen und der Steuereinrichtung eine Verbindung herstellt. Vor allem ist der Bohlenverteiler als Sendeempfänger konfiguriert, um die während des Betriebs des Straßenfertigers an den jeweiligen Heizelementen kontinuierlich gemessenen Temperaturzustände zu empfangen und an das Gateway zu senden. Das Gateway kann die jeweiligen vom Bohlenverteiler empfangenen Temperatur-Daten derart der Steuereinrichtung vorhalten, dass sie darauf basierend die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Heizelemente überprüft.

[0020] Das Gateway und/oder der Bohlenverteiler ist insbesondere dazu konfiguriert, die innerhalb der Einbaubohle installierten Heizelemente zumindest für eine präzise Fehlerdiagnosefunktion mit der Steuereinrichtung zu verbinden. Die an den einzelnen Heizelementen gemessenen, am Gateway oder am Bohlenverteiler empfangenen individuellen Temperaturwerte können mittels des Gateways und/oder mittels des Bohlenvertailers derart in datenbearbeiteter Form an die Steuereinrichtung weitergeleitet werden, dass diese darauf basierend eine individuelle Fehlerdiagnose für die einzelnen Heizelemente durchführen kann. Das Gateway und/oder der Bohlenverteiler dient demzufolge für die temperaturbasierte Fehlerdiagnosefunktion als zentrale, zur Datenbearbeitung ausgebildete Schnittstelle zwischen den im

Bohlenkörper an den jeweiligen Heizelementen installierten Temperatursensoren und der Steuereinrichtung.

[0021] Das Gateway und/oder der Bohlenverteiler bietet vorzugsweise darüber hinaus die Funktion, die daran empfangenen jeweiligen Temperaturmesssignale in eine für Steuer- und/oder Regelungsprozesse des Betriebs der Einbaubohle bestimmte, bearbeitete Datenform zu bringen und an die Steuereinrichtung weiterzugeben, worauf basierend insbesondere Verdichtungsaggregate der Einbaubohle dynamisch ansteuerbar sind.

[0022] Vorzugsweise weist die Einbaubohle mehrere Bohlenabschnitte auf, die jeweils mehrere Heizelemente sowie jeweils ein die daran vorgesehenen Temperatursensoren mit der Steuereinrichtung verbindendes, zur Signalbearbeitung konfiguriertes Gateway aufweisen oder die jeweils mehrere Heizelemente sowie jeweils einen die an ihm angeschlossenen Temperatursensoren mit dem Gateway verbindenden Bohlenverteiler aufweisen. Dieser Bohlenverteiler kann als Sendeempfänger dem Gateway vorgeschaltet sein.

[0023] Vorstellbar ist es, dass die Einbaubohle drei oder mehr Bohlenabschnitte aufweist, nämlich eine mittige Grundbohle sowie daran seitlich gelagerte Ausziehteile, die zum Variieren der Einbaubreite quer zur Einbaufahrtrichtung des Straßenfertigers ausfahrbar sind. Eine Variante sieht vor, dass zum Herstellen großer Einbaubreiten weitere Bohlenabschnitte in Form von Verbreiterungsteilen an den Ausziehteilen der Einbaubohle anbaubar sind. Dadurch, dass jeder der vorgenannten Bohlenabschnitte für die darin installierten Heizelemente ein eigenes Gateway oder zumindest einen eigenen Bohlenverteiler aufweist, können die jeweiligen in den Bohlenabschnitten verbauten Heizelemente gesondert überwacht und/oder basierend auf den jeweiligen daran gemessenen Heizzuständen angesteuert werden.

[0024] Vor allem kann das jeweilige Gateway oder der jeweilige Bohlenverteiler als integraler Bestandteil der Einbaubohle, insbesondere der jeweiligen Bohlenabschnitte, ausgebildet sein. Jeder Bohlenabschnitt kann mit einem eigenen Gateway oder mit einem eigenen Bohlenverteiler ausgestattet sein, das oder der während des Betriebs des Straßenfertigers als zentrale Datenempfangereinheit am jeweiligen Bohlenabschnitt individuelle Sensormesswerte, vor allem die Temperaturmesssignale der jeweiligen Heizelemente, empfängt und in ggf. weiterbearbeiteter Form für eine bestimmte Funktion, insbesondere für die temperaturbedingte Fehlerdiagnosefunktion, an die Steuereinrichtung weitergibt. Die jeweiligen in der Einbaubohle integral verbauten Gateways oder Bohlenverteiler bilden damit Datenempfänger- und Datensendermodule aus, die der Steuereinrichtung vorgeschaltet sind, um die daran empfangenen Temperaturmesswerte in ggf. datenbearbeiteter Form für die vorgenannte temperaturbedingte Fehlerdiagnosefunktion an die Steuereinrichtung weiter zu geben.

[0025] Vorzugsweise sind die Temperatursensoren an den jeweiligen Heizelementen integriert ausgebildet. Damit bildet das jeweilige Heizelement und der Tempera-

tursensor baulich eine Einheit aus, wodurch das Heizelement zusammen mit dem Temperatursensor als kompakte Baugruppe problemlos ein- und ausbaubar sind. Dies bietet vor allem bei Instandsetzungs- und/oder Servicearbeiten erhebliche Vorteile. Die jeweiligen Heizelemente weisen daher einen Eingang für die Stromversorgung und einen Ausgang für die daran durchgeführte Temperaturerfassung auf.

[0026] Die jeweiligen Heizelemente können beispielsweise einen Heiß-, Kalt- und/oder Halbleiter-Temperatursensor aufweisen. Die jeweiligen Heizelemente können als Heizstäbe ausgebildet sein. Die Temperatursensoren können sich entsprechend einer Geometrie der Heizstäbe entlang darin vorgesehener Heizspulen erstrecken.

[0027] Insbesondere weisen sämtliche Heizelemente der Heizeinrichtung mindestens einen integral daran ausgebildeten Temperatursensor auf. Damit ist es möglich, an allen innerhalb der Einbaubohle verbauten Heizelementen sehr präzise Temperaturmessungen durchzuführen. Darauf basierend kann einerseits die Funktion der jeweiligen Heizelemente genau diagnostiziert und andererseits können die jeweiligen Heizelemente präzise angesteuert werden.

[0028] Vorteilhaft ist es, wenn die Temperatursensoren jeweils mittels einer Steckerverbindung an das Gateway oder an den Bohlenverteiler angeschlossen sind. Insbesondere kann diese Steckerverbindung für eine werkzeuglose Montage und Demontage konfiguriert sein, damit sich die jeweiligen Heizelemente auf einfache Weise einzeln anschließen und ausbauen lassen.

[0029] Vorstellbar ist es, dass die jeweiligen Temperatursensoren über ein gemeinsames Bussystem mit dem Gateway verbunden oder an den Bohlenverteiler angeschlossen sind. Dieses Netzwerk könnte anhand einer einzigen Steckerverbindung an das Gateway oder an den Bohlenverteiler angeschlossen sein. Hierdurch ließe sich der Verkabelungsaufwand innerhalb der Einbaubohle reduzieren.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das Gateway oder der Bohlenverteiler der jeweiligen Bohlenabschnitte direkt als PLC-Gateway ausgebildet. Für die Einbaubohle bieten sich dadurch sowohl in konstruktiver als auch in funktionaler Hinsicht verbesserte Einsatzmöglichkeiten. Insbesondere kann damit trotz zunehmender Sensorik ein konstruktiver Aufbau der Einbaubohle kompakter gestaltet und/oder ein Betriebsverhalten der Einbaubohle besser überwacht sowie gesteuert werden.

[0031] Als PLC-Gateway kann das Gateway oder der als PLC-Gateway ausgebildete Bohlenverteiler die von den jeweiligen Heizelementen empfangenen Temperaturmesssignale auf eine damit verbundene Stromleitung modulieren, über welche die modulierten Temperaturmessdaten an die Steuereinrichtung übermittelt werden können. Vorstellbar ist es, dass die hierzu zum Datentransport eingesetzte Stromleitung zumindest aus einem Abschnitt einer zur Leistungsversorgung der jeweiligen

Heizelemente und/oder des jeweiligen PLC-Gateways eingesetzten Leistungsversorgungsleitung gebildet ist.

[0032] Eine Variante der Erfindung sieht vor, dass das jeweilige PLC-Gateway mittels einer PLC-Leitung (Versorgungsleitung für Powerline Communication) mit der Steuereinrichtung verbunden ist. Als PLC-Leitung käme beispielsweise zumindest abschnittsweise eine vom Generator mit der Einbaubohle verbundene Leistungsversorgungsleitung in Frage. Vor allem eine Leistungsversorgungsleitung, welche die jeweiligen Heizelemente mit elektrischer Leistung speist, kann als PLC-Leitung eingesetzt werden. Das PLC-Gateway kann direkt an eine solche PLC-Leitung angeschlossen sein, sodass es in Richtung der Heizelemente als Stromverteiler funktioniert und in Richtung der Steuereinrichtung als PLC-Gateway Temperaturmessdaten auf die PLC-Leitung moduliert.

[0033] Alternativ zur PLC-Leitung oder ergänzend dazu kann das Gateway mittels eines separaten Datenbussystems mit der Steuereinrichtung verbunden sein. Das Datenbussystem kann beispielsweise als CAN-Bus oder als Ethernetverbindung ausgebildet sein.

[0034] Vorstellbar ist es, dass das (PLC-)Gateway als Internetgateway konfiguriert ist, um außer der Temperaturmessdatenübermittlung an die Steuereinrichtung des Straßenfertigers einen zumindest temporär während des Einbaubetriebs des Straßenfertigers stattfindenden, ergänzenden Temperaturmessdatentransfer an mindestens einen über das Internet verbundenen externen Empfänger, beispielsweise einen Temperaturmessdatentransfer an eine zentrale Baustellenverwaltungseinrichtung, eine Servicezentrale und/oder an ein mit dem Straßenfertiger zusammenarbeitendes anderes Baustellenfahrzeug, durchzuführen.

[0035] Möglich wäre es, dass das (PLC-)Gateway als VPN-Gateway ausgebildet ist, damit das derart ausgebildete Gateway auf datengesichertem Wege insbesondere von außerhalb der Baustelle, beispielsweise von einer Servicezentrale aus, auf Fehlfunktionen der Heizelemente abgefragt und/oder angesteuert werden kann. Dabei kann es sich um eine vom Maschinenhersteller betriebene Servicezentrale handeln, die auf Basis der mit der Einbaubohle eingerichteten VPN-Verbindung Serviceinformationen für den jeweiligen Bohlenabschnitt an den Baustellenbetreiber übermitteln kann. Somit lassen sich auf der Baustelle Maschinenstillstandzeiten reduzieren.

[0036] Vorstellbar ist es, dass das (PLC-)Gateway als Media-Gateway konfiguriert ist. Derart konfiguriert könnte das Gateway die jeweiligen daran empfangenen Temperaturzustände der Heizelemente, insbesondere daran gemessene kritische Temperaturzustände, in dementsprechende Sprachausgabesignale weiterverarbeiten, die einem Bediener des Straßenfertigers, insbesondere einem Bediener eines Außenbedienstands der Einbaubohle, während des Einbaubetriebes akustisch vermittelt werden.

[0037] Eine einfache, allerdings sehr praxistaugliche

Variante sieht vor, dass das Gateway und/oder der Bohlenverteiler der jeweiligen Bohlenabschnitte für sämtliche darin verbauten Heizelemente ein gesondertes, zur optischen Anzeige einer Funktionsfähigkeit der jeweiligen Heizelemente ausgebildetes Leuchtmittel aufweist.

[0038] Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, auf Basis jeweiliger anhand der an den Heizelementen ausgebildeten Temperatursensoren erfassten Temperaturgradienten, sprich angesichts eines daran erfassten Temperaturverlaufs innerhalb einer vorbestimmten Zeit, einen jeweiligen Heizelementtypen der Heizelemente zu identifizieren und für die jeweiligen identifizierten Heizelementtypen jeweils einen bestimmten Soll-Temperaturwert zu bestimmen, worauf basierend die temperaturbasierte Fehlerdiagnosefunktion durchführbar ist.

[0039] Beispielsweise ist die Steuereinrichtung zum Durchführen der Fehlerdiagnosefunktion dazu ausgebildet, die jeweiligen für die Heizelemente bestimmten Soll-Temperaturwerte mit daran erfassten Ist-Temperaturwerten zu vergleichen. Erreicht oder überschreitet dabei die erfasste Ist-Temperatur eines Heizelements die für dieses Heizelement bestimmte Soll-Temperatur, dann ist die Funktion des Heizelements in Ordnung. Wird jedoch mittels der Steuereinrichtung detektiert, dass die erfasste Ist-Temperatur des Heizelements die dafür bestimmte Soll-Temperatur um einen vorbestimmten Wert unterschreitet, dann kann das Heizelement defekt sein. Eine solche Fehlfunktion kann einem Bediener am Außenbedienstand des Straßenfertigers an einem daran vorgesehenen Display angezeigt werden.

[0040] Zweckmäßig ist es, wenn die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, auf Basis mindestens eines bestimmten Heizelementtypen einen diesen aufweisenden Bohlentel zu identifizieren. Beispielsweise könnte anhand des identifizierten Heizelementtypen der Typ eines für den Einbau angebauten Verbreiterungsteils bestimmt werden. Insbesondere ist die Steuereinrichtung dazu ausgebildet, auf Basis der bestimmten Heizelementtypen, vor allem auf Basis der damit bestimmten jeweiligen Typen der angebauten Verbreiterungsteile, eine Bohleinbaubreite zu ermitteln. Die Steuereinrichtung kann die, wie vorangehend beschrieben, bestimmte Bohleinbaubreite für verschiedene am Straßenfertiger ablaufende Steuer- und/oder Regelungsprozesse einsetzen.

[0041] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass das Gateway und/oder der Bohlenverteiler dazu konfiguriert ist, mittels der jeweiligen Temperatursensoren erfasste Ist-Temperaturwerte der Heizelemente jeweils um mindestens eine Information bzgl. deren Messungsort zu ergänzen und als Ist-Temperatur-Orts-Daten an die Steuereinrichtung weiterzuleiten. Damit ist es möglich, ein defektes Heizelement bzgl. dessen Montageorts eindeutig zu identifizieren und zügig auszutauschen, sodass der Einbaubetrieb des Straßenfertigers ohne große Unterbrechungen ablaufen kann.

[0042] Vorzugsweise wird einem Bediener der Einbaubohle und/oder einem Fahrer des Straßenfertigers an-

hand einer mit der Steuereinrichtung verbundenen Anzeigeeinrichtung eine Funktionsfähigkeit der jeweiligen Heizelemente angezeigt. Dies kann insbesondere visuell und/oder akustisch geschehen. Vorstellbar ist es, dass die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Heizelemente auf einer tragbaren Display- und/oder Computereinheit, beispielsweise auf einer tragbaren Bedieneinheit des Außenbedienstands, anzeigbar ist.

[0043] Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Einbaubohle mindestens ein Glättblech aufweist, wobei die Steuereinrichtung dazu konfiguriert ist, auf Basis eines ihr zugeführten, erfassten Ist-Temperaturwerts des mittels des Straßenfertigers zur Herstellung eines Straßenbelags verwendeten Einbaumaterials einen Soll-Temperaturwert des Glättblechs zu bestimmen und diesen mit einer erfassten Ist-Temperatur des Glättblechs zu vergleichen, um darauf basierend eine Leistungsverorgung des oder der dem Glättblech zugeordneten Heizelemente anzusteuern. Zum Erfassen der Ist-Temperatur des Glättblechs kann das Glättblech mindestens einen Temperatursensor aufweisen, der mit dem Bohlenverteiler oder mit dem Gateway direkt verbunden ist. Vorstellbar wäre es, dass der Soll-Temperaturwert des Glättblechs manuell am Straßenfertiger einstellbar ist.

[0044] Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Steuereinrichtung dazu konfiguriert ist, auf Basis einer ihr zugeführten, erfassten Umgebungstemperatur eine zum Erreichen des Soll-Temperaturwerts des Glättblechs verbleibende Aufheizdauer des oder der zum Aufheizen des Glättblechs eingesetzten, ggf. vorab über dessen Temperaturgradienten identifizierten, Heizelements zu bestimmen. Darauf basierend ließe sich ein optimaler Startzeitpunkt für die Einbaufahrt bestimmen.

[0045] Möglich wäre es, dass die Steuereinrichtung dazu konfiguriert ist, die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Heizelemente dadurch zu überprüfen, dass durch eine vorbestimmte Leistungsverorgung der jeweiligen Heizelemente die daran erfassten Ist-Temperaturwerte innerhalb einer vorbestimmten Zeitspanne, beispielsweise innerhalb einer Minute, die der Steuereinrichtung zugeführte Umgebungstemperatur erreichen oder diese um einen vordefinierten Betrag überschreiten.

[0046] Vorteilhaft ist es, wenn die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, basierend auf einer erfassten, zum Aufheizen eines Heizelements auf ein bestimmtes Temperaturniveau benötigten Dauer einen Typen des Heizelements und/oder einen Typen des dazugehörigen Bohlenabschnitts, beispielsweise den Typen eines Verbreiterungsteils, zu bestimmen. Damit lässt sich indirekt über die individuell erfassbare Aufheizdauer mindestens eines Heizelements ein konstruktiver Aufbau der Einbaubohle, insbesondere ein Typ der jeweiligen daran eingesetzten Bohlenabschnitte, ermitteln.

[0047] Gemäß einer Ausführungsform ist es möglich, dass die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, basierend auf einer erfassten, sich nach einer vorbestimmten Aufheizzeit einstellenden Betriebstemperatur eines Hei-

zelements einen Typen des Heizelements und/oder einen Typen des dazugehörigen Bohlenabschnitts, beispielsweise den Typen eines Verbreiterungsteils, zu bestimmen. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung dazu ausgebildet, auf Basis einer vorgenannten Typenbestimmung des Heizelements und/oder einer Typenbestimmung des Bohlenabschnitts eine für den Einbaubetrieb einstellbare Bohleneinbaubreite zu ermitteln. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die mittels der Steuereinrichtung auf Basis der am Heizelement durchgeführten Temperaturmessung ermittelte Bohleneinbaubreite mindestens einer Steuer- und/oder Regelkreisfunktion der Einbaubohle des Straßenfertigers als Eingangsgröße vorhaltbar. Beispielsweise lässt sich darauf basierend eine Steuergröße und/oder ein Regelparameter zum Ansteuern des Betriebs einer Materialquerverteilerinrichtung der Einbaubohle dynamisch einstellen. Der über die Temperaturmessung hergeleitete Bohlenaufbau kann damit zur Parametrisierung der Steuereinrichtung, z.B. zum Steuern der Materialverteilung vor der Einbaubohle, dienen.

[0048] Eine Variante sieht vor, dass die Steuereinrichtung dazu ausgelegt ist, basierend auf der über die Aufheizdauer hergeleitete Typisierung der Heizelemente und/oder der Bohlenabschnitte eine Mindesttemperatur des innerhalb eines Gutbunkers des Straßenfertigers bevorrateten Einbaumaterials zu bestimmen. Die Mindesttemperatur könnte gemäß einer bevorzugten Ausführungsform direkt dem Fahrer des Straßenfertigers angezeigt und/oder von der Steuereinrichtung des Straßenfertigers an ein Mischwerk zur Herstellung des dem Straßenfertiger bereitgestellten Einbaumaterials übermittelt werden.

[0049] Gemäß einer vorteilhaften Variante sind Informationen hinsichtlich eines Betriebs der jeweiligen Heizelemente, beispielsweise deren jeweilige Betriebstemperaturen und/oder deren Montageorte, mittels einer am Straßenfertiger angeordneten Anzeigeeinrichtung darstellbar. Die Anzeigeeinrichtung kann als Teil der Steuereinrichtung ausgebildet sein, beispielsweise als Display am Fahrerbedienstand und/oder als Display am Außenbedienstand der Einbaubohle vorliegen. Eine Darstellung der Betriebstemperaturen und/oder des Heizelementendiagnoseergebnisses auf einem Smart Device wäre ebenfalls denkbar. Mittels solcher Anzeigeeinrichtungen könnten im Fall eines detektierten defekten Heizelements zu diesem passende Montage- und Montageanleitungen darstellbar sein.

[0050] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Detektieren einer Fehlfunktion mindestens eines innerhalb einer Einbaubohle eines Straßenfertigers verbauten Heizelements. Erfindungsgemäß wird das Detektieren der Fehlfunktion auf Basis eines unmittelbar am Heizelement erfassten Ist-Temperaturwerts durchgeführt. Für diese Diagnosefunktion kann der Ist-Temperaturwert des Heizelements anhand eines darin integrieren Temperatursensors erfasst und einer Steuereinrichtung zugeführt werden, die darauf basierend, sofern vor-

handen, eine Fehlfunktion des Heizelements sehr präzise bestimmen kann.

[0051] Vorstellbar ist es, dass während des Betriebs des Straßenfertigers sämtliche innerhalb einer Einbaubohle verbauten Heizelemente auf Basis jeweiliger daran erfasster Ist-Temperaturwerte kontinuierlich oder zumindest temporär auf eine Fehlfunktion hin überprüft werden. Dafür werden die jeweiligen Ist-Temperaturwerte sämtlicher Heizelemente anhand darin integrieren Temperatursensoren erfasst.

[0052] Eine Variante sieht vor, dass in Abhängigkeit eines am Heizelement erfassten Temperaturgradienten, d.h. einer Aufheizgeschwindigkeit des Heizelements, ein Heizelementtyp des Heizelements identifiziert und hinsichtlich des identifizierten Heizelementtyps für das Heizelement ein für den Zweck der Fehlfunktionsdiagnose geeigneter Soll-Temperaturwert bestimmt wird, wobei das Detektieren der Fehlfunktion anhand eines Vergleichs des Soll-Temperaturwerts mit dem unmittelbar am Heizelement erfassten Ist-Temperaturwert geschieht. Erreicht oder überschreitet dabei die erfasste Ist-Temperatur eines Heizelements die für dieses Heizelement bestimmte Soll-Temperatur, dann ist die Funktion des Heizelements in Ordnung. Wird jedoch mittels der Steuereinrichtung detektiert, dass die erfasste Ist-Temperatur des Heizelements die dafür bestimmte Soll-Temperatur um einen vorbestimmten Wert unterschreitet, dann kann das Heizelement defekt sein. Eine solche Fehlfunktion kann einem Bediener am Außenbedienstand des Straßenfertigers an einem daran vorgesehenen Display angezeigt werden.

[0053] Vorzugsweise wird der Ist-Temperaturwert des oder der Heizelemente mittels eines mit dem Temperatursensor verbundenen Bohlenverteilers und/oder Gateways an eine Steuereinrichtung des Straßenfertigers übertragen. Der Bohlenverteiler und/oder das Gateway empfängt somit die jeweiligen Heizzustände der Heizelemente und gibt diese vor allem für Diagnosezwecke ggf. in datenbearbeiteter Form an die Steuereinrichtung weiter. Anhand dieser direkt in den Heizelementen durchgeführten Temperaturmessungen lässt sich deren Funktion genauer diagnostizieren.

[0054] Es ist möglich, dass der Bohlenverteiler und/oder das Gateway den mittels des Temperatursensors erfassten Ist-Temperaturwert des Heizelements um eine Information bzgl. dessen Messungsorts ergänzt und als Ist-Temperatur-Orts-Wert an die Steuereinrichtung weiterleitet. Dadurch ist es möglich, ein ggf. defektes Heizelement bezüglich dessen Montageorts innerhalb der Einbaubohle eindeutig zu identifizieren.

[0055] Durch Einschalten der Heizeinrichtung können sich die Heizelemente jeweils auf eine sich haltende Ist-(End-)Temperatur erwärmen, die größer ist als eine Temperatur des Einbaumaterials. Die Steuereinrichtung vergleicht zweckmäßigerweise während des Betriebs der Einbaubohle kontinuierlich die Ist-Temperaturwerte der jeweiligen Heizelemente mit den dafür bestimmten Soll-Temperaturwerten. Solange die Ist-Temperatur der

jeweiligen Heizelemente größer oder gleich der jeweiligen Soll-Temperatur ist, funktionieren die Heizelemente ordnungsgemäß. Sobald aber nach Ablauf einer vorbestimmten Aufwärmphase die Ist-Temperatur eines Heizelements den dazugehörigen Soll-Temperaturwert um einen definierten Temperaturwert unterschreitet, kann dieses Heizelement defekt sein. Dieser Defekt kann mittels einer Anzeigeeinrichtung dem Bediener angezeigt werden. Alternativ oder ergänzend zur Anzeige eines defekten Heizelements mittels der Anzeigeeinrichtung ist es zweckmäßig, dass die Steuereinrichtung dazu konfiguriert ist, das als defekt detektierte Heizelement abzuschalten, d.h. eine Leistungszufuhr zu diesem Heizelement zu unterbrechen, um eine Beschädigung der Heizeinrichtung zu vermeiden.

[0056] Vorstellbar ist es, dass zusätzlich der Ort des als defekt detektierten Heizelements angezeigt wird. Dies kann dadurch geschehen, dass der Bohlenverteiler und/oder das Gateway den für die Fehlfunktion vorliegenden Ist-Temperaturwert um dessen Absenderadresse ergänzt an die Steuereinrichtung weiterleitet. Daraus kann die Steuereinrichtung präzise das defekte Heizelement identifizieren. Eine Variante sieht vor, dass ein defektes Heizelement mittels einer am Bohlenverteiler und/oder am Gateway ausgebildeten Status-LED angezeigt wird.

[0057] Möglich wäre es, dass die Steuereinrichtung basierend auf einer am Heizelement gemessenen Aufheizgeschwindigkeit des Heizelements eine Typenbestimmung des Heizelements und ggf. darauf basierend eine Typenbestimmung des Bohlenabschnitts durchgeführt werden, in dessen Abhängigkeit die Steuereinrichtung die einstellbare und/oder während des Einbaubetriebs aktuell eingestellte Bohleneinbaubreite der Einbaubohle bestimmt. Anhand der ermittelten Bohleneinbaubreite können weitere Prozesse am Straßenfertiger, insbesondere eine Materialquerverteilung vor der Einbaubohle, gesteuert und/oder geregelt werden.

[0058] Die Erfindung wird anhand der folgenden Figuren genauer erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Straßenfertiger,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer ausführungsgemäßen Heizeinrichtung für den erfindungsgemäßen Straßenfertiger und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer ausführungsgemäßen Heizeinrichtung für den erfindungsgemäßen Straßenfertiger.

[0059] Gleiche Komponenten sind in den Figuren durchgängig mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0060] Figur 1 zeigt einen Straßenfertiger 1, der in Einbaufahrtrichtung R auf einem Untergrund 2 einen Straßenbelag 3 aus einem Einbaumaterial 4 mittels einer Einbaubohle 5 herstellt. Der Straßenbelag 3 weist eine entsprechend der Bohlenkonfiguration hergestellte Bohlen-

einbaubreite B quer zur Einbaufahrtrichtung R auf. Die Einbaubohle 5 ist zum Verdichten des vor ihr ausgebreiteten Einbaumaterials 4 ausgebildet. Die Einbaubohle 5 weist ein Glättblech 6 sowie einen dem Glättblech 6 in Einbaufahrtrichtung R vorgeordneten Stampfer 7 auf.

[0061] Der Straßenfertiger 1 aus Figur 1 verfügt über einen Fahrerbedienstand F für einen Fahrer. Auf dem Fahrerbedienstand F ist eine Steuereinrichtung 8 vorgesehen. Die Steuereinrichtung 8 ist dazu konfiguriert, am Straßenfertiger 1 ablaufende Prozesse zu steuern und/oder zu überwachen. Insbesondere lässt sich anhand der Steuereinrichtung 8 der Betrieb der Einbaubohle 5 steuern und dessen Funktionsweise überwachen.

[0062] Weiter zeigt Figur 1, dass an der Einbaubohle 5 ein Außenbedienstand A mit einer daran ausgebildeten Steuereinrichtung 8' ausgebildet ist. Mittels der Steuereinrichtung 8' kann ein Bohlenbediener am Außenbedienstand A den Betrieb der Einbaubohle 5 steuern und/oder überwachen. Die auf dem Fahrerbedienstand F installierte Steuereinrichtung 8 und/oder die an der Einbaubohle 5 am Außenbedienstand A installierte Steuereinrichtung 8' können als Anzeigeeinrichtung D, D' ausgebildet sein, um jeweilige Prozesszustände des Straßenfertigers 1 dem Fahrer und/oder dem Bohlenbediener anzuzeigen.

[0063] Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung eine Heizeinrichtung 100 für den in Figur 1 gezeigten Straßenfertiger 1. Die Heizeinrichtung 100 ist zum Erwärmen der Einbaubohle 5 ausgebildet. Figur 2 zeigt, dass die Heizeinrichtung 100 mehrere Bohlenabschnitte 10, 20, 30 aufweist. Der Bohlenabschnitt 10 kann ein Grundbohlenabschnitt sein. Die beiden Bohlenabschnitte 20, 30 können seitlich am Bohlenabschnitt 10 befestigte Ausziehbohlenteile sein. Der Aufbau der gezeigten Heizeinrichtung 100 könnte weitere, in Figur 2 nicht gezeigte Bohlenabschnitte, beispielsweise Bohlenverbreiterungsteile, ggf. in unterschiedlicher Breite und/oder Anzahl, die seitlich an den Ausziehbohlenteilen befestigt sind, aufweisen.

[0064] Der Bohlenabschnitt 10 verfügt über mehrere Heizelemente 11, 12, 1n, die jeweils einen integral daran verbauten Temperatursensor T aufweisen. Die mittels der Temperatursensoren T erfassten Temperaturzustände der jeweiligen Heizelemente 11, 12, 1n lassen sich im Bohlenabschnitt 10 anhand einer Signalleitung 14 an ein Gateway 15 weiterleiten. Das Gateway 15 ist dazu konfiguriert, die jeweiligen Temperaturzustände der Heizelemente 11, 12, 1n in eine für Diagnosezwecke bearbeitete Datenform zu bringen. Diese Daten werden vom Gateway 15 aus mittels einer Datenleitung 16, beispielsweise einem CAN-Bussystem, an die Steuereinrichtung 8, 8' für Diagnosezwecke und ggf. andere Steuerungsfunktionen weitergegeben.

[0065] Die Steuereinrichtung 8, 8' ist mit einem Generator 17 funktional verbunden und kann einen Betrieb desselben basierend auf den vom Gateway 15 erhaltenen Daten ansteuern. Der Generator 17 ist über eine Leistungsversorgungsleitung 18 mit dem Gateway 15

des Bohlenabschnitts 10 verbunden. Die durch den Generator 17 erzeugte elektrische Leistung kann über das Gateway 15 an die jeweiligen Heizelemente 11, 12, 1n des Bohlenabschnitts 10 verteilt werden, um diese individuell aufzuheizen.

[0066] Gemäß Figur 2 verfügt der Bohlenabschnitt 10 ferner über einen Temperatursensor 19 zum Erfassen einer Ist-Temperatur des Glättblechs 6 der Einbaubohle 5. Der Temperatursensor 19 ist an das Gateway 15 angeschlossen. Basierend auf einem Vergleich der erfassten Ist-Temperatur des Glättblechs 6 mit einem Soll-Temperaturwert des Glättblechs, welcher beispielsweise anhand der Einbaumaterialtemperatur bestimmt oder der vom Bohlenbediener manuell eingestellt wird, kann die Steuereinrichtung 8, 8' die Leistungsversorgung der jeweiligen im Bohlenabschnitt 10 verbauten Heizelemente 11, 12, 1n dynamisch steuern.

[0067] In Figur 2 sind die Datenleitung 16 und die Leistungsversorgungsleitung 18 als separate Leitungen dargestellt. Die Datenleitung 16 kann als CAN-Bussystem vorliegen. Alternativ dazu ist die Leistungsversorgungsleitung 18 als PLC-Leitung ausgebildet, wobei das Gateway 15 dazu konfiguriert ist, die jeweiligen aus dem Bohlenabschnitt 10 von den Temperatursensoren T empfangenen Temperatur-Ist-Werte der Heizelemente 11, 12, 1n auf die Leistungsversorgungsleitung 18 zu modulieren und an die Steuereinrichtung 8, 8' zu übermitteln.

[0068] Die anderen Bohlenabschnitte 20, 30 der Heizungseinrichtung 100 weisen einen vergleichbaren Aufbau wie der Bohlenabschnitt 10 auf.

[0069] Der Bohlenabschnitt 20 umfasst mindestens drei Heizelemente 21, 22, 2n, an diesen installierte Temperatursensoren T sowie ein Gateway 25, das die jeweiligen Temperaturzustände der Heizelemente 21, 22, 2n empfängt und für deren Funktionsdiagnose an die Steuereinrichtung 8, 8' weitergibt.

[0070] Der Bohlenabschnitt 30 umfasst drei Heizelemente 31, 32, 3n, an diesen installierte Temperatursensoren T sowie ein Gateway 35, das die jeweiligen Temperaturzustände der Heizelemente 31, 32, 3n empfängt und für deren Funktionsdiagnose an die Steuereinrichtung 8, 8' weitergibt. Gemäß Figur 2 kann jeder Bohlenabschnitt 10, 20, 30, insbesondere jedes darin installierte Heizelement 11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n, einzeln auf dessen Funktion überprüft werden, da an allen Heizelementen 11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n Temperaturzustände erfasst und zur Funktionskontrolle mittels der jeweiligen Gateways 15, 25, 35, ggf. in bearbeiteter Form, an die Steuereinrichtung 8, 8' weitergegeben werden. Ein defektes Heizelement 11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n einschließlich dessen Montageort kann mittels der Anzeigeeinrichtung D, D' angezeigt werden.

[0071] Figur 2 zeigt ferner einen Umgebungstemperatursensor 40, der zum Erfassen einer Umgebungstemperatur im Bereich der Einbaubohle 5 ausgebildet ist. Der Umgebungstemperatursensor 40 ist mit der Steuereinrichtung 8, 8' verbunden. Basierend auf der mittels des Umgebungstemperatursensors 40 erfassten Umge-

bungstemperatur kann anhand der Steuereinrichtung 8, 8' die benötigte Aufheizdauer bis zum Erreichen der Soll-Temperatur des Glättblechs 6 bestimmt und ggf. dem Bediener angezeigt werden.

[0072] Ferner zeigt Figur 2 einen Soll-Temperaturwert S, welchen die Steuereinrichtung 8, 8' für sämtliche Heizelemente 11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n basierend auf daran gemessener Aufheizgeschwindigkeiten bestimmt und bei der Funktionsdiagnose der Heizelemente 11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n einsetzt.

[0073] Figur 3 zeigt im Vergleich zur Figur 2 eine leicht abgewandelte Ausführungsform. Figur 3 zeigt, dass der Bohlenabschnitt 10 einen Bohlenverteiler 15', der Bohlenabschnitt 20 einen Bohlenverteiler 25' und der Bohlenabschnitt 30 einen Bohlenverteiler 35' aufweisen, wobei die jeweiligen Bohlenverteiler 15', 25', 35' durch ein gemeinsam von ihnen genutztes Gateway 50 mit der Steuereinrichtung 8, 8' verbunden sind.

Patentansprüche

1. Straßenfertiger (1), umfassend eine zur Herstellung eines Straßenbelags (3) ausgebildete Einbaubohle (5), die eine Heizeinrichtung (100) mit mehreren Heizelementen (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) aufweist, mindestens einen Generator (17) zum Versorgen der Heizeinrichtung (100) mit elektrischer Leistung, sowie eine zur Ansteuerung des Generators (17) ausgebildete Steuereinrichtung (8, 8'), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) jeweils mindestens einen zum Detektieren einer daran vorliegenden Fehlfunktion eingesetzten Temperatursensor (T) aufweisen.
2. Straßenfertiger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperatursensor (1) mit der Steuereinrichtung (8, 8') durch ein zur Signalbearbeitung konfiguriertes Gateway (15, 25, 35) verbunden ist oder das der Temperatursensor (T) an einen zum Empfang und zur Weitergabe von mittels des Temperatursensors (T) erfassten Ist-Temperaturwerten ausgebildeten Bohlenverteiler (15', 25', 35') angeschlossen ist.
3. Straßenfertiger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bohlenverteiler (15', 25', 35') zur Weitergabe der daran empfangenden Ist-Temperaturwerte der jeweiligen Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) an ein zur Signalbearbeitung konfiguriertes, mit der Steuereinrichtung (8, 8') verbundenes Gateway (50) ausgebildet ist.
4. Straßenfertiger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbaubohle (5) mehrere Bohlenabschnitte (10, 20, 30) aufweist, die jeweils mehrere Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) sowie jeweils ein die daran vorgesehenen Tem-

- peratursensoren (T) mit der Steuereinrichtung (8, 8') verbindendes, zur Signalbearbeitung konfiguriertes Gateway (15, 25, 35) oder die jeweils mehrere Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) sowie jeweils einen Bohlenteiler (15', 25', 35') aufweisen.
5. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) der Heizeinrichtung (100) mindestens einen integral daran ausgebildeten Temperatursensor (T) aufweisen. 5
 6. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursensoren (T) jeweils anhand einer Stecker-Verbindung an das Gateway (15, 25, 35) oder an den Bohlenteiler (15', 25', 35') angeschlossen sind. 10
 7. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gateway (15, 25, 35) oder der Bohlenteiler (15', 25', 35') als PLC-Gateway ausgebildet ist. 15
 8. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige Gateway (15, 25, 35) oder der Bohlenteiler (15', 25', 35') mittels einer PLC-Leitung (18) oder mittels eines separaten Datenbussystems (16) mit der Steuereinrichtung (8, 8') verbunden ist. 20
 9. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8, 8') dazu ausgebildet ist, auf Basis jeweiliger anhand der an den Heizelementen (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) ausgebildeten Temperatursensoren (T) erfassten Temperaturgradienten einen jeweiligen Heizelementtypen der Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) zu identifizieren und darauf basierend für die Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) jeweilige zur Fehlerdiagnose verwendete Soll-Temperaturwerte (S) zu bestimmen. 25
 10. Straßenfertiger nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung zum Durchführen einer Fehlerdiagnose der jeweiligen Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) dazu ausgebildet ist, die jeweiligen für die Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) bestimmten Soll-Temperaturwerte (S) mit daran erfassten Ist-Temperaturwerten zu vergleichen. 30
 11. Straßenfertiger nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8, 8') dazu ausgebildet ist, auf Basis mindestens eines bestimmten Heizelementtypen einen diesen aufweisen Bohlenteil zu identifizieren. 35
 12. Straßenfertiger nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8, 8') dazu ausgebildet ist, auf Basis mindestens eines bestimmten Heizelementtypen eine Bohleneinbaubreite (B) zu ermitteln. 40
 13. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gateway (15, 25, 35) oder der Bohlenteiler (15', 25', 35') dazu konfiguriert ist, mittels der jeweiligen Temperatursensoren (T) erfasste Ist-Temperaturwerte der Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) jeweils um eine Information bezüglich deren Messungsorts zu ergänzen und als Ist-Temperatur-Orts-Daten für Diagnosezwecke an die Steuereinrichtung (8, 8') weiterzuleiten. 45
 14. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbaubohle (5) mindestens ein Glättblech (6) aufweist, wobei die Steuereinrichtung (8, 8') dazu konfiguriert ist, auf Basis eines ihr zugeführten, erfassten Ist-Temperaturwerts des mittels des Straßenfertigers (1) verwendeten Einbaumaterials (4) einen Soll-Temperaturwert des Glättblechs (6) zu bestimmen und diesen mit einer erfassten Ist-Temperatur des Glättblechs (6) zu vergleichen, um darauf basierend eine Leistungsversorgung des oder der dem Glättblech (6) zugeordneten Heizelemente (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) anzusteuern. 50
 15. Straßenfertiger nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (8, 8') dazu konfiguriert ist, auf Basis einer ihr zugeführten, erfassten Umgebungstemperatur eine zum Erreichen des Soll-Temperaturwerts des Glättblechs (6) verbleibende Aufheizdauer des oder der zum Aufheizen des Glättblechs (6) eingesetzten Heizelements (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) zu bestimmen. 55
 16. Verfahren zum Detektieren einer Fehlfunktion mindestens eines innerhalb einer Einbaubohle (5) eines Straßenfertigers (1) verbauten Heizelements (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Detektieren der Fehlfunktion auf Basis eines unmittelbar am Heizelement (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) erfassten Ist-Temperaturwerts geschieht.
 17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand eines am Heizelement (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) erfassten Temperaturgradienten ein Heizelementtyp des Heizelements (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) identifiziert und hinsichtlich des Heizelementtypen für das Heizele-

ment (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) ein Soll-Temperaturwert (S) bestimmt wird, wobei das Detektieren der Fehlfunktion anhand eines Vergleichs des Soll-Temperaturwerts (S) mit dem unmittelbar am Heizelement (11, 12, 1n, 21, 22, 2n, 31, 32, 3n) erfassten Ist-Temperaturwert durchgeführt wird. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

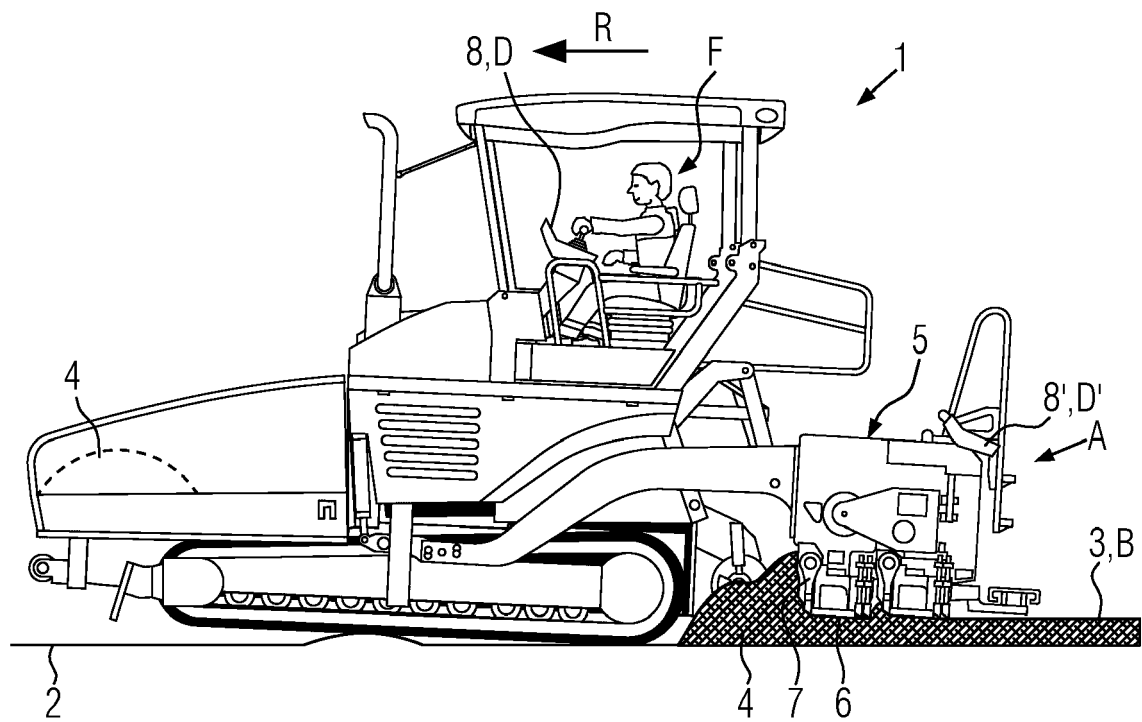


FIG. 1

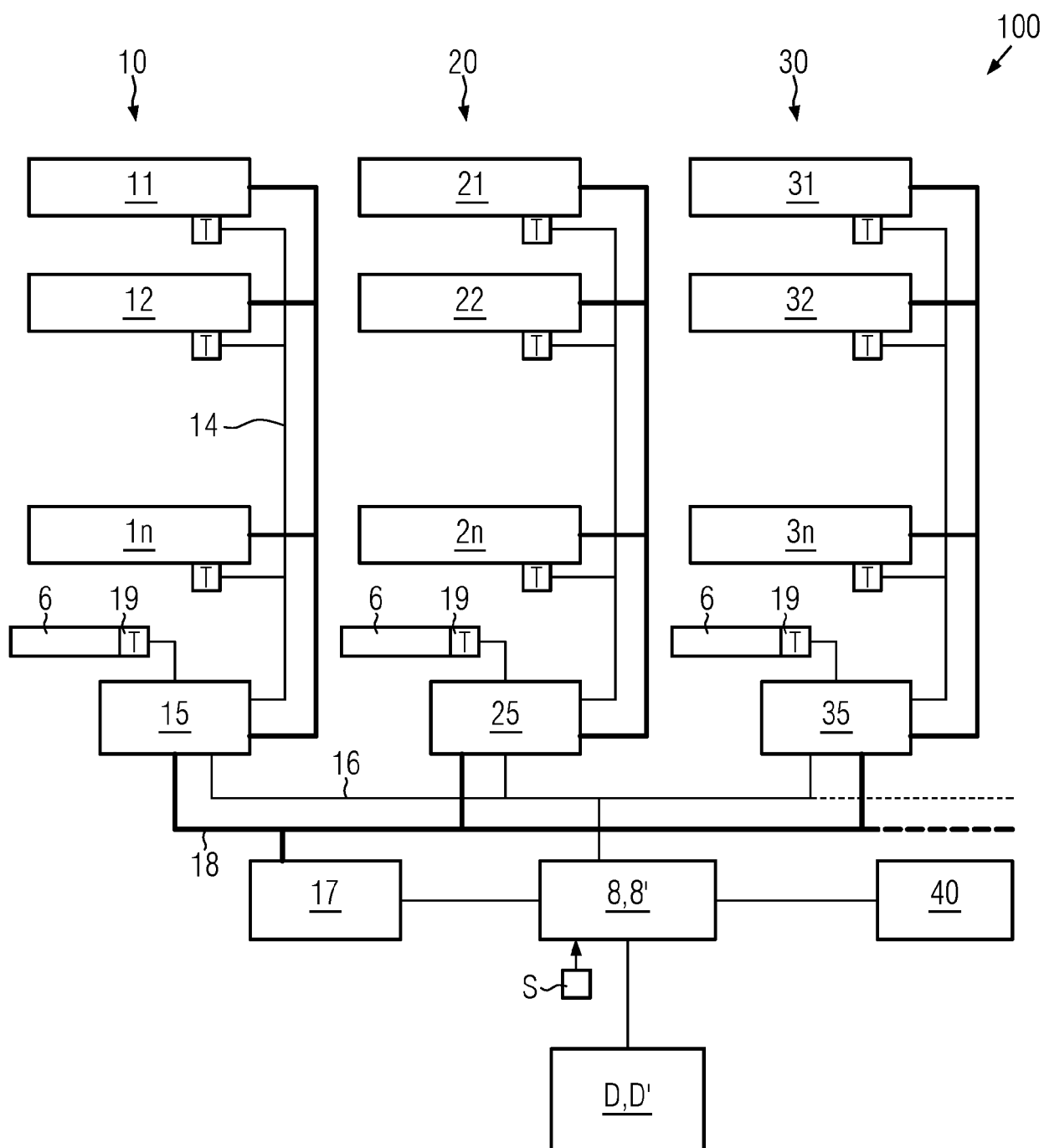


FIG. 2

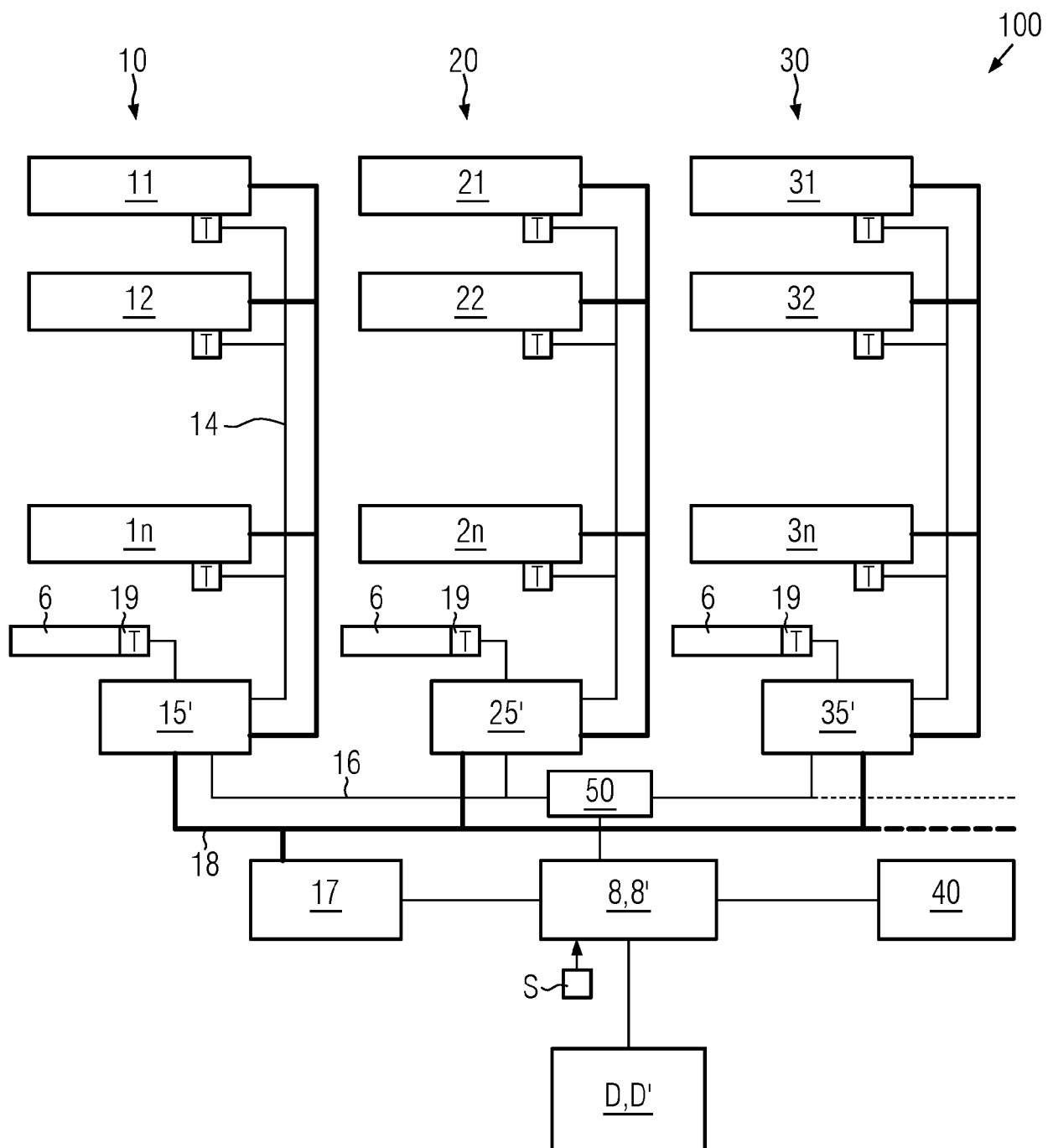


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 18 4236

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 203 05 577 U1 (VOEGELE AG J [DE]) 19. August 2004 (2004-08-19)	1-5, 16	INV. E01C19/48
Y	* das ganze Dokument *	2-8, 13	
X	EP 3 051 024 A1 (DYNAPAC GMBH [DE]) 3. August 2016 (2016-08-03) * das ganze Dokument *	1, 5, 16	
X	US 2017/287236 A1 (CARLSON NATHAN A [US]) 5. Oktober 2017 (2017-10-05)	1, 16	
Y	* das ganze Dokument *	14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01C
A		9-12, 17	
Y, D	EP 3 527 721 A1 (VOEGELE AG J [DE]) 21. August 2019 (2019-08-21) * das ganze Dokument *	2-8, 13	
Y	US 2019/136466 A1 (THIESSE CHAD M [US]) 9. Mai 2019 (2019-05-09) * das ganze Dokument *	14, 15	
A	EP 3 075 909 A1 (JOSEPH VÖGELE AG [DE]) 5. Oktober 2016 (2016-10-05) * das ganze Dokument *	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2021	Prüfer Kerouach, May
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			

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

EP 21 18 4236

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.

21-12-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20305577 U1	19-08-2004	KEINE	
EP 3051024 A1	03-08-2016	DE 102015000943 A1 EP 3051024 A1	28-07-2016 03-08-2016
US 2017287236 A1	05-10-2017	DE 102017106654 A1 US 2017287236 A1	05-10-2017 05-10-2017
EP 3527721 A1	21-08-2019	BR 102019003182 A2 CN 110172893 A CN 210122672 U EP 3527721 A1 JP 6646768 B2 JP 2019143465 A PL 3527721 T3 US 2019257041 A1	10-09-2019 27-08-2019 03-03-2020 21-08-2019 14-02-2020 29-08-2019 04-05-2021 22-08-2019
US 2019136466 A1	09-05-2019	CN 109750579 A DE 102018127353 A1 US 2019136466 A1 US 2019203427 A1	14-05-2019 09-05-2019 09-05-2019 04-07-2019
EP 3075909 A1	05-10-2016	BR 102016006800 A2 CN 106012770 A CN 205636439 U EP 3075909 A1 JP 6263216 B2 JP 2016191299 A PL 3075909 T3 US 2016289902 A1	11-10-2016 12-10-2016 12-10-2016 05-10-2016 17-01-2018 10-11-2016 28-02-2018 06-10-2016

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 3527721 A1 [0004]
- EP 1295990 A2 [0005]
- WO 2014124545 A1 [0006]
- DE 102015012298 A1 [0007]
- DE 202015104723 U1 [0008]