



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2011 Patentblatt 2011/38

(51) Int Cl.:
E01C 19/40 (2006.01) E01C 19/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002897.6**

(22) Anmeldetag: **18.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

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

(72) Erfinder:
• **Buschmann, Martin, Dipl.-Ing.**
67435 Neustadt (DE)

• **Weiser, Ralf**
68526 Ladenburg (DE)
• **Eul, Achim**
68305 Mannheim (DE)

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

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Verfahren zum Steuern des Prozesses beim Einbauen eines Belages und Strassenfertiger**

(57) Bei einem Verfahren zum Steuern des Prozesses beim Einbauen eines Belages (6) in einer wählbaren Belagstärke (S) mit einem eine an Zugholmen (8) geschleppte Einbaubohle (3) aufweisenden, und mit einer Einbaugeschwindigkeit (V) fahrenden Straßenfertiger (1), wobei die Einbaubohle (3) ein Vorverdichtungssystem (13) mit wenigstens einem mit wählbarem Hub und wählbarer Frequenz (HF) betreibbaren Tamper (14) aufweist, Anlenkpunkte (9) der Zugholme (8) über Nivellierzylinder (10) verstellbar, und die Zugholme (8) mittels Hubzylindern (28) höhenverstellbar sind, wird der Einbauprozess (36) automatisch gesteuert, in dem in ein automatisches Regelsystem (25) ein Sollwert der Belagstärke eingegeben wird, ein Ist-Anstellwinkel (α) der Einbaubohle (3), die Ist-Belagstärke (S) und die Einbaugeschwindigkeit (V) erfasst und als Informationen dem Regelsystem (25) übermittelt werden, das zumindest aus den übermittelten Informationen Stellsignale für Stellglieder generiert und an diese übermittelt, die von diesem unter Regeln der Ist-Belagstärke auf den Sollwert und Optimieren eines Betriebspunktes des Vorverdichtungssystems (13) selbsttätig umgesetzt werden. Der Straßenfertiger weist ein computerisiertes, entweder vollautomatisches oder bedienerunterstütztes Regelsystem (25) zum direkten Steuern des Einbauprozesses (36) unter Regeln der Belagstärke auf einen vorgegebenen Sollwert und zum Optimieren des Betriebspunktes des Vorverdichtungssystems auf, das mit Sensoren zumindest zum Erfassen des Anstellwinkels (α) der Einbaubohle (3), der Belagstärke (S) und der Einbaugeschwindigkeit

(V) verbunden ist.

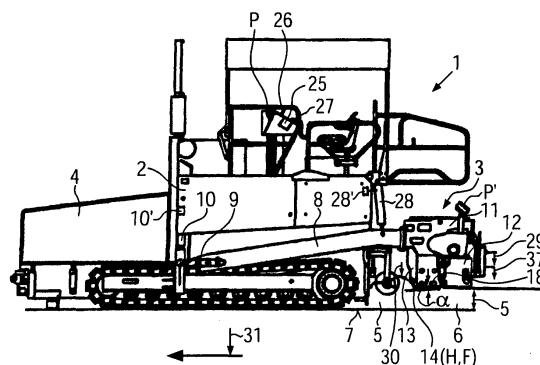


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie einen Straßenfertiger gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

[0002] Aus DE 198 36 269 A ist ein Verfahren bekannt, bei dem die Tamperfrequenz in Abhängigkeit vom abgetasteten Anstellwinkel der Einbaubohle nach einer vorgegebenen Gesetzmäßigkeit geregelt wird. Da nur der Anstellwinkel als Einflussgröße allein berücksichtigt wird, muss der Bediener weitere Einflussgrößen nach Gefühl einstellen, d.h., der Bediener kann den Einbauprozess nicht direkt steuern, sondern muss bestimmte Maschinenparameter selbst auswählen, wobei er durch die Regelung der Tamperfrequenz in Abhängigkeit vom Anstellwinkel unterstützt wird. Es liegt am Bediener, dass er die einzugebenden Maschinenparameter so auswählt, dass er schlussendlich das gewünschte Ergebnis erzielt.

[0003] Aus DE 40 40 029 A ist ein Verfahren bekannt, bei dem die Tamperfrequenz in Abhängigkeit von der Einbaugeschwindigkeit nach einer vorgegebenen Gesetzmäßigkeit variiert wird. Weitere Maschinenparameter muss der Bediener auswählen und eingeben, so dass keine direkte Steuerung des Einbauprozesses möglich ist.

[0004] Aus der europäischen Patentanmeldung mit älterem Zeitrang, Anmeldeaktenzeichen 09 014 516.0 ist ein Vorschlag bekannt, zumindest den Tamperhub unter Berücksichtigung verschiedener Einbauparameter automatisch zu variieren. Auch hier ist keine direkte Prozesssteuerung möglich, weil der Anstellwinkel der Einbaubohle bzw. eine beim Einbau auftretende Änderung des Anstellwinkels nicht berücksichtigt wird. Der Anstellwinkel der Einbaubohle wäre nämlich ein sehr brauchbarer Indikator des Betriebszustandes oder Betriebspunktes des Vorverdichtungssystems, weil ein zu flacher oder ein zu steiler Anstellwinkel zwangsweise in Problemen bezüglich der erzielbaren Verdichtung, Ebenheit und Struktur des Belages resultiert.

[0005] Ferner sind in der Praxis Nivelliersysteme bzw. sogar automatische Nivelliersysteme für Straßenfertiger bekannt, die typischerweise geschlossene Regelkreise enthalten und die Nivellierzylinder des Straßenfertigers ansteuern. Wenigstens ein Sensor tastet eine Referenz ab und liefert einen Messwert, der in dem System mit einem Sollwert verglichen wird. Den Sollwert gibt ein Bediener ein. Das System generiert dann ein Stellsignal für die Nivellierzylinder. Auf diese Weise wird die Belagstärke geregelt, wobei andere wesentliche Maschinenparameter für die Belagstärke, wie der Tamperhub, die Tamperfrequenz und die Einbaugeschwindigkeit, unberücksichtigt bleiben. Diese Maschinenparameter müssen vom Bediener optimal gewählt und umgesetzt werden. Die Maschinenparameter sind keine Prozess-Zielgrößen, was bedeutet, dass der Bediener nicht das einstellen kann, was zu erreichen angestrebt wird, nämlich eine bestimmte Belagstärke. Der Bediener steuert sozusagen die Maschine, um schlussendlich das gewünschte Er-

gebnis zu erzielen. Eine direkte Prozesssteuerung ist mit diesem Verfahren nicht möglich.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie einen Straßenfertiger zum Durchführen des Verfahrens anzugeben, die es ermöglichen, den Einbauprozess direkt zu steuern, ohne Bediener mit unzweckmäßig hoher Verantwortung der Auswahl richtiger Maschinenparameter zu belasten.

10 [0007] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mit dem Straßenfertiger mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst.

15 [0008] Bei dem Verfahren wird der Einbauprozess direkt und weitestgehend automatisch gesteuert, weil das Regelsystem alle maßgeblichen Prozess-Zielgrößen kennt und berücksichtigt, und vor allem auch den Anstellwinkel der Einbaubohle als zusätzliche Regelführungsgröße berücksichtigt, um die Belagstärke auf den Sollwert zu regeln und darüber hinaus den Betriebspunkt des Vorverdichtungssystems so zu optimieren, dass die Soll-Belagstärke mit optimaler Vorverdichtung, optimaler Ebenheit und optimaler Struktur des Belages bei minimalem Verschleiß der Arbeitskomponenten und mit minimalem Energieverbrauch erreicht wird. Der Anstellwinkel als hier fortlaufend erfasste und berücksichtigte Regelführungsgröße, ist als maßgeblicher Indikator für den Betriebszustand des Vorverdichtungssystems durch das Regelsystem verarbeitbar, um bei der Prozesssteuerung zu vermeiden, dass ein zu flacher oder zu steiler Anstellwinkel entsteht, der die erzielte Verdichtung, Ebenheit und Struktur negativ beeinflussen würde. Das Regelsystem verarbeitet die Information zur Ist-Einbaugeschwindigkeit und über den Ist-Anstellwinkel der Einbaubohle so, dass die Stellgrößen im Hinblick auf den Sollwert der Belagstärke generiert und umgesetzt werden, wobei der Ist-Anstellwinkel jeweils weitestgehend beim vorgewählten Soll-Anstellwinkel gehalten wird.

30 [0009] Der Straßenfertiger lässt sich mit höherem Komfort und ohne grundlegende Kenntnisse zu den Zusammenhängen der unterschiedlichen Einbauparameter auch von einem relativ ungeschulten Bediener mit hohem Komfort für den Einbauprozess führen, wobei durch die direkte Prozesssteuerung die Schichtdicke zum Sollwert geregelt und dabei der Betriebspunkt des Vorverdichtungssystems optimiert wird. Mit dem Straßenfertiger ist bei geregelter Belagstärke eine optimale Vorverdichtung bei optimaler Ebenheit und optimaler Struktur des Belages erzeugbar, wobei sich minimaler Verschleiß bei den Arbeitskomponenten erzielen lässt und mit minimalem Energieverbrauch gearbeitet wird.

35 [0010] Bei einer zweckmäßigen Verfahrensvariante werden vom Regelsystem bei der Prozesssteuerung Stellsignale zumindest für den Tamperhub oder die Tamperfrequenz, oder sogar für den Tamperhub und die Tamperfrequenz generiert, die dann von den entsprechenden Stellgliedern so umgesetzt werden, dass auch unter Berücksichtigung des Anstellwinkels als Regelführungsgröße der Tamper einen Hauptanteil leistet, um die

richtige Belagstärke gleichmäßig bei optimaler Vorverdichtung, Ebenheit und Struktur des Belages zu erzielen.

[0011] Bei einer weiteren Verfahrensvariante werden zusätzlich Stellsignale für Stellglieder der Nivellierzylinder und/oder der Hubzylinder generiert und umgesetzt, um beispielsweise beim Einhalten des Sollwertes des Anstellwinkels dem Vorverdichtungssystem durch Höhenverstellen der Anlenkpunkte der Zugarme und/oder durch eine über die Hubzylinder vorgenommene Entlastung der Einbaubohle zu assistieren.

[0012] Bei einer zweckmäßigen Verfahrensvariante wird die erfasste Ist-Einbaugeschwindigkeit als Stellgrößen-Information zur Verarbeitung an das Regelsystem übermittelt. Eine Änderung der Einbaugeschwindigkeit bewirkt eine automatische Änderung der Stellsignale für die Stellglieder, um beides im Wesentlichen konstant zu halten, nämlich die Belagstärke und den Anstellwinkel.

[0013] Bei einer alternativen Verfahrensvariante werden die Einbaugeschwindigkeit durch einen Bediener gewählt oder vorgewählt und die Ist-Einbaugeschwindigkeit als Störgrößen-Information zur Verarbeitung an das Regelsystem übermittelt. Die Einbaugeschwindigkeit wird in diesem Fall zwar dem Regelsystem zur Verarbeitung zur Verfügung gestellt, ist aber durch einen Bediener frei wählbar. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil die Einbaugeschwindigkeit in der Praxis so gewählt werden sollte, dass die gewünschte Arbeitsleistung (Massendurchsatz an Einbaumaterial, Flächenleistung) auf die jeweiligen Gegebenheiten oder bestimmte Vorgaben abstimmbare ist. Deshalb ist es zweckmäßig, trotz der automatischen Regelung bzw. Steuerung des Einbauprozesses den Bediener eine Einflussnahme zumindest bezüglich der Einbaugeschwindigkeit zu bieten.

[0014] Bei einer weiteren Verfahrensvariante generiert das Regelsystem bei der direkten Prozesssteuerung für einen Bediener eine Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung in Form eines Geschwindigkeitswertes oder Geschwindigkeitsbereiches, den der Bediener im Hinblick auf optimale Leistung beim Einbauprozess umsetzt oder umsetzen kann.

[0015] Zweckmäßig werden zumindest einige oder alle erfassten Informationen zur direkten Prozesssteuerung in dem Regelsystem als Regelführungsgrößen verarbeitet, um zumindest die Stellsignale für den Tamperhub oder die Tamperfrequenz oder den Tamperhub und die Tamperfrequenz zu generieren. Flankierend können daraus auch Stellsignale für die Nivellierzylinder bzw. die Hubzylinder generiert und umgesetzt werden, um die Prozesssteuerung im Wesentlichen nur durch das Regelsystem vornehmen zu lassen und den Bediener zu entlasten.

[0016] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform des Straßenfertigers sind mit dem Regelsystem Stellglieder zumindest zum Einstellen des Tamperhubes oder der Tamperfrequenz oder des Tamperhubs und der Tamperfrequenz anhand vom Regelsystem generierter Stellsignale verbunden. Unter Umsetzen dieser Stellsignale wird unter Berücksichtigung der Einbaugeschwindigkeit

und vor allem auch des Anstellwinkels die Vorverdichtungsleistung des Vorverdichtungssystems optimiert, um die Soll-Belagstärke zu erreichen und den Anstellwinkel nicht nennenswert zu variieren. Eine bestimmte Vorverdichtungsleistung, abhängig vom Tamperhub und/oder der Tamperfrequenz würde nämlich bei einer Verminderung der Einbaugeschwindigkeit dazu führen, dass die Einbaubohle ansteigt und sich der Anstellwinkel unzulässig verkleinert, während eine Erhöhung der Einbaugeschwindigkeit zum umgekehrten Resultat, nämlich zum Absinken der Einbaubohle und einer Vergrößerung des Anstellwinkels führen würde, jeweils mit unerwünschten Nebenwirkungen.

[0017] Um solche Nebenwirkungen bei der Prozesssteuerung auszuschließen oder zu minimieren, kann es bei einer weiteren Ausführungsform zweckmäßig sein, mit dem Regelsystem zusätzlich Stellglieder zum Einstellen der Nivellierzylinder und/oder der Hubzylinder anhand vom Regelsystem generierter Stellsignale zu verbinden, um unerwünschte Änderungen des Anstellwinkels zu vermeiden oder diesen umgehend gegenzusteuern.

[0018] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform des Straßenfertigers weist das Regelsystem mehrere parallel geschaltete Eingrößen-Regler auf, beispielsweise drei Eingrößen-Regler, von denen z.B. einer unter Berücksichtigung der Einbaugeschwindigkeit die Tamperfrequenz regelt, ein weiterer unter Berücksichtigung des Anstellwinkels den Tamperhub regelt, und ein weiterer unter Berücksichtigung der Belagstärke die Nivellierzylinder betätigt.

[0019] Bei einer anderen Ausführungsform weist das Regelsystem wenigstens einen Mehrgrößen-Regler auf, der beispielsweise mehrere Regelführungsgrößen verarbeitet und mehrere Stellsignale generiert.

[0020] Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform sind im Regelsystem wenigstens ein Mehrgrößen-Regler und wenigstens ein Eingrößen-Regler kombiniert. Beispielsweise verarbeitet der Mehrgrößen-Regler die Regelführungsgrößen Einbaugeschwindigkeit und Anstellwinkel und generiert er die Stellsignale zum Ändern der Tamperfrequenz und des Tamperhubes. Der Eingrößen-Regler verarbeitet hingegen die Informationen zur Belagstärke und generiert bei Bedarf Stellsignale für die Nivellierzylinder und/oder die Hubzylinder.

[0021] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist das Regelsystem mit einem Display ausgestattet, in welchem unter anderem eine Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung für einen Bediener darstellbar ist, beispielsweise falls das Regelsystem selbstlernend erkennt, dass die Einbaugeschwindigkeit zu hoch oder zu niedrig ist oder aufgrund einer Änderung einer Regelführungsgröße einer Änderung bedarf.

[0022] In dem Regelsystem können klassische PID-Regler, adaptive Regler, aber auch Fuzzy-Logic-Regler, Neuronale-Regler, oder sonstige Regler verwendet werden.

[0023] Weiterhin kann es zweckmäßig sein, in dem Regelsystem wenigstens eine vorbestimmte Kennlinie oder ein Kennfeld und/oder eine Kennlinien- oder Kennfeld-Steuerung für miteinander zu korrelierende Stellgrößen vorzusehen.

[0024] Ein Stellglied für den über einen Exzenterantrieb erzeugten Tamperhub ist beispielsweise ein fernbetätigbares Getriebe zur Verstellung der Exzentrizität, die ursächlich für die Größe des Tamperhubes verantwortlich ist. Das Getriebe kann mechanisch, hydraulisch oder elektrisch verstellt werden.

[0025] Ein Stellglied für die über einen Hydraulikantrieb erzeugte Tamperfrequenz kann ein magnetbetätigtes Ventil sein, vorzugsweise sogar ein Proportional-Stromregelventil, um die Tamperfrequenz über die vom Hydraulikantrieb erzeugte Drehzahl einzustellen.

[0026] Ein Stellglied für den Anstellwinkel der Einbaubohle kann wenigstens ein magnetbetätigtes Ventil für die Nivellierzylinder sein, wobei die momentane Ist-Stellung der Nivellierzylinder an das Regelsystem rückgemeldet werden kann. Ein Stellglied, vorzugsweise zum Einstellen einer bestimmten Bohlenentlastung, kann ein magnetbetätigtes Ventil für die hydraulischen Hubzylinder sein.

[0027] Die direkte Prozesssteuerung kann auch berücksichtigen, bei einer quer zur Arbeitsfahrtrichtung variierenden Belagdicke zumindest den Tamperhub oder die Tamperfrequenz bzw. den Tamperhub und die Tamperfrequenz über die Einbaubreite der Einbaubohle zu variieren, um auch quer zur Arbeitsfahrtrichtung die gleiche Verdichtungswirkung zu erzeugen.

[0028] Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Straßenfertigers beim Ausführen eines Einbauprozesses,

Fig. 2 ein Detail einer Einbaubohle des Straßenfertigers von Fig. 1,

Fig. 3 eine Schemadarstellung eines Regelsystems des Straßenfertigers von Fig. 1,

Fig. 4 eine andere Ausführungsform des Regelsystems in schematischer Darstellung, und

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform des Regelsystems in schematischer Darstellung.

[0029] Fig. 1 zeigt einen selbstfahrenden Straßenfertiger 1 beim Ausführen eines Einbauprozesses, d.h., beim Einbauen eines Belages 6 aus bituminösem oder Beton-Einbaugut 5 auf einem Planum 7 mit einer Belagstärke S und einer Einbaugeschwindigkeit V relativ zum Planum 7, wobei der Belag 6 zumindest durch ein Vorverdichtungssystem 13 einer Einbaubohle 3 vorverdich-

tet und eben eingebaut wird.

[0030] Kern des Straßenfertigers 1 ist ein computerisiertes, entweder vollautomatisches oder bedienerassistiertes Regelsystem 25, beispielsweise in einem Bedienpult P auf einem Führerstand und/oder in einem Außensteuerstand P' an der Einbaubohle 3. Das Regelsystem 25 ist durch einen Bediener so nutzbar, dass der Bediener den Einbauprozess direkt steuern kann, und im Wesentlichen keine Einbauparameter selbst auswählen und/oder beim Einbau verändern zu braucht.

[0031] An einem Chassis 2 des Straßenfertigers 1 ist ein Bunker 4 frontseitig angeordnet, von dem ein nicht hervorgehobenes Längsfördersystem Einbaumaterial 5 hinter dem Chassis 2 auf das Planum 7 ablegt, wo es von einer Querverteileinrichtung verteilt wird, ehe die Einbaubohle 3 daraus den Belag 6 einbaut. Die Einbaubohle 3 ist an Zugholmen 8 montiert, die an Anlenkpunkten 9 am Chassis 2 so angelenkt sind, dass die Einbaubohle 3 schwimmend auf dem Einbaumaterial 5 geschleppt wird. Die Anlenkpunkte 9 sind mit Nivellierzylindern beispielsweise über Stellglieder 10' (Hydraulikventile oder dgl.) höhenverstellbar und beeinflussen einen Anstellwinkel α der Einbaubohle 3. Der Anstellwinkel α sollte positiv aber mit einer optimalen Größe, d.h. nicht zu flach und nicht zu steil sein, und wird durch das Regelsystem 25 bei einer optimalen Größe geregelt gehalten. Zusätzlich sind am Chassis 2 Hubzylinder 28 angelenkt, die an den Zugholmen 8 angreifen und dazu dienen, beispielsweise für Transportfahrt die Einbaubohle 3 ausgehoben zu positionieren, oder beim Einbau eine Bohlenentlastung vorzunehmen bzw. gegebenenfalls den Auflagedruck der Einbaubohle 3 zu verstärken.

[0032] Die Einbaubohle 3 umfasst beispielsweise eine Grundbohle 11 und daran verfahrbare Ausziehbohlen 12, jeweils mit einem Vorverdichtungssystem 13, beispielsweise wenigstens einem Tamper 14, und gegebenenfalls einer nicht gezeigten Vibrationseinrichtung für ein bodenseitiges Glättblech 18. Als Option kann die Einbaubohle 3 auch mit einer nicht gezeigten Hochverdichtungseinrichtung ausgerüstet sein. Der Tamper 14 ist (siehe Fig. 2) beispielsweise mittels eines Exzenterantriebes mit wählbarem Hub H und wählbarer Frequenz F betreibbar.

[0033] Der Außensteuerstand P' an der Einbaubohle 3 kann eine ähnliche Ausstattung haben, wie das Bedienpult P. Im Bedienpult P ist ein Geschwindigkeitswähler 26 zum Einstellen der Einbaugeschwindigkeit V vorgesehen. Der Geschwindigkeitswähler 26 kann durch ein nicht gezeigtes Stellglied gegebenenfalls auch vom Regelsystem 25 verstellt werden, um die Einbaugeschwindigkeit V zu ändern. Die Ist-Einbaugeschwindigkeit V wird durch wenigstens einen symbolisch angedeuteten Sensor 31 erfasst und an das Regelsystem 25 übermittelt. Der Sensor 31 kann im Straßenfertiger beispielsweise in dem Bedienpult P oder bei einem Fährantrieb platziert sein oder eine Referenz auf dem Planum 7 abtasten. Im Bedienpult P oder bei dem Regelsystem 25 kann eine Eingabesektion 27 zum Eingeben und/oder Anzeigen

von Parametern vorgesehen sein. Den Hubzylindern 28 ist mindestens ein Stellglied 28', beispielsweise ein magnetbetätigtes Hydraulikventil, zugeordnet. Ferner kann als Ausstattung des Straßenfertigers 1 wenigstens ein Sensor 30 vorgesehen sein, der die Temperatur, Dichte oder Konsistenz des Einbaumaterials, beispielsweise unmittelbar vor der Einbaubohle 3 abgreift, und gegebenenfalls als Information an das Regelsystem 25 übermittelt. Dieser Einbauparameter könnte alternativ vom Bediener eingegeben werden. Beispielsweise an der Einbaubohle 3 ist zumindest ein Sensor 29 vorgesehen, der den Anstellwinkel α der Einbaubohle 3 erfasst, z.B. relativ zum Planum 7. Dieser Sensor 29 könnte den Anstellwinkel α auch an den Zugholmen 8 abgreifen. Es könnten über die Einbaubreite mehrere Sensoren 29 vorgesehen sein. Weiterhin kann ein Sensor 37 zum Abgreifen der Belagstärke S vorgesehen sein, der beispielsweise das Planum 7 oder eine nicht gezeigte Referenzlinie abtastet.

[0034] Stellglieder zum Einstellen des Tamperhubes H bzw. der Tamperfrequenz F sind ebenfalls im Straßenfertiger 1 oder der Einbaubohle 3 vorgesehen, um vom Regelsystem 25 generierte Stellsignale umzusetzen.

[0035] Beispielsweise zeigt Fig. 2 einen teilweise freigelegten Bereich der Einbaubohle 3 mit dem Vorverdichtungssystem 13 und dem Tamper 14. Der Tamper 14 kann an der Vorderseite der Einbaubohle 3 durch eine Abdeckung 19 abgeschildert und zwischen der Abdeckung 19 und der vorderen Kante des Glättbleches 18 im Wesentlichen vertikal beweglich geführt sein. An einem unterseitig das Glättblech 18 tragenden Rahmen 17 ist ein Lagerbock 16 montiert, dessen relative Höhenlage beispielsweise mittels einer Justierschraube 20 einstellbar ist, derart, dass der Tamper 14 im unteren Totpunkt jedes Hubes eine bestimmte Relativposition zum Glättblech 18 hat. Im Lagerbock 16 (über die Länge des Rahmens 17 können mehrere Lagerböcke 16 montiert sein) ist eine Exzenterwelle 15 drehbar gelagert, die jeweils einen Exzenterabschnitt 22 einer bestimmten Exzentrizität aufweist. Der Exzenterabschnitt 22 greift in ein Pleuel 21 an, das die Exzenterwelle 15 mit dem Tamper 14 verbindet. Auf dem Exzenterabschnitt 22 ist eine Exzenterbuchse 23 über ein das Stellglied für den Tamperhub H bildendes Getriebe 24 drehfest mit dem Exzenterabschnitt 22 gekoppelt. Das Getriebe 24 stützt sich am Rahmen 17 ab. Die Exzenterbuchse 23 ist im Pleuel 21 drehbar gelagert. Mittels des Getriebes 24 lässt sich die Exzenterbuchse 23 relativ zum Exzenterabschnitt 22 verdrehen und in der jeweils eingestellten Drehposition mit der Exzenterwelle 15 kuppeln. Die relative Verdrehung der Exzenterbuchse 23 gegenüber dem Exzenterabschnitt 22 bewirkt eine Verstellung des Hubes, den das Pleuel auf den Tamper 14 überträgt. Die Einstellung des Tamperhubes H erfolgt automatisch über das Regelsystem 25.

[0036] Die Exzenterwelle 15 wird beispielsweise von einem Hydromotor 32 drehangetrieben. Die Drehzahl bestimmt die Tamperfrequenz F. Als Stellglied 33 für den Hydromotor 32 kann ein magnetbetätigtes Ventil dienen,

z.B. ein Proportional-Stromregelventil, das von dem Regelsystem 25 mit Stellsignalen beaufschlagt wird. Die Darstellung des Getriebes in Fig. 2 ist nur schematisch zu verstehen, da das Getriebe 24 natürlich aufgrund der Drehung der Exzenterwelle 15 indirekt als Verstelleinrichtung über die Exzenterwelle 15 auf die Exzenterbuchse 23 einzuwirken hat. Für das Getriebe 24 als Stellglied zum Einstellen des Tamperhubes H sind unterschiedliche Ausführungen denkbar, von denen Fig. 2 nur eine nicht beschränkende Ausführungsform zeigt.

[0037] Das Regelsystem 25 ist so konzipiert, dass es den Einbauprozess direkt steuert bzw. regelt und ein Bediener nur Prozess-Zielgrößen wie eine bestimmte Belagstärke S, beispielsweise an der Eingabesektion 27, einzugeben braucht, und dann der Einbauprozess ohne weitere Eingriffe des Bedieners gesteuert wird. Der Straßenfertiger 1 kann mit einer vorgegebenen oder programmierten Einbaugeschwindigkeit V fahren, wobei gegebenenfalls ein Bediener die Einbaugeschwindigkeit V wählen kann, oder/und vom Regelsystem 25 beispielsweise in einem nicht hervorgehobenen Display dem Bediener eine Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung angeboten wird, die das Regelsystem 25 beispielsweise im Hinblick auf das Prozessziel oder eine optimale Leistung (Massendurchsatz, Flächenleistung) angibt, und die dann vom Bediener umgesetzt werden kann. Da äußere Einflüsse Änderungen der Einbaugeschwindigkeit V gegenüber der Vorgabe bewirken können, z.B. Steigungen, Gefälle, Fahrwiderstand, und dgl., greift der Sensor 29 jedoch die Ist-Einbaugeschwindigkeit ab und übermittelt er diese an das Regelsystem 25, damit die Prozesssteuerung nicht durch eine von der Vorgabe abweichende Einbaugeschwindigkeitsänderung verfälscht wird. Ähnliches gilt auch für den Ist-Anstellwinkel α , der zunächst durch die Höheneinstellung der Anlenkpunkte 9 vorgegeben und der gewünschten Belagstärke S zugeordnet ist, jedoch während des Einbauprozesses aufgrund äußerer Einflüsse variieren kann und deshalb beispielsweise durch den mindestens einen Sensor 37 innerhalb der Arbeitsbreite erfasst und an das Regelsystem 25 übermittelt wird.

[0038] Alternativ könnte die Einbaugeschwindigkeit V als Störgröße berücksichtigt werden, d.h., dass die Einbaugeschwindigkeit V zwar dem Regelsystem 25 zur Verarbeitung zur Verfügung gestellt wird, beispielsweise durch die vom wenigstens einen Sensor 29 bereitgestellten Informationen und/oder durch den Geschwindigkeitswähler 26, jedoch durch einen Bediener frei gewählt werden kann. Dies ist von Bedeutung, da die Einbaugeschwindigkeit genutzt wird, um eine optimale Leistung des Straßenfertigers während des Einbauprozesses einzustellen (Massendurchsatz, Flächenleistung).

[0039] Während des Einbauprozesses regelt das Regelsystem 25 die Belagstärke S auf einen vorgegebenen Sollwert. Ferner optimiert das Regelsystem 25 den Betriebspunkt des Vorverdichtungssystems 13 mit dem Tamper 14 derart, dass der Sollwert der Schichtstärke S mit optimaler Vorverdichtung, optimaler Ebenheit und

optimaler Struktur des Belages 6 bei minimalem Verschleiß, beispielsweise im Vorverdichtungssystem 13 und auch minimalem Energieverbrauch, erreicht wird. Diese positive Wirkung führt das Regelsystem 25 auch vor allem dadurch herbei, dass der Anstellwinkel α der Einbaubohle als zusätzliche Regelführungsgröße ermittelt und verarbeitet wird. Denn der Anstellwinkel α ist ein hervorragender Indikator zur Beurteilung des Betriebszustandes des Vorverdichtungssystems 13. Beispielsweise würde nämlich ein zu flacher als auch ein zu steiler Anstellwinkel α Probleme bei der Verdichtung, der Ebenheit und in der Struktur erzeugen.

[0040] Die Fig. 3 bis 5 zeigen eine Auswahl von Ausführungsformen des Regelsystems 25. Diese Auswahl ist nicht beschränkend aufzufassen.

[0041] In Fig. 3 weist das Regelsystem 25 einen Regler 35 auf, der als Mehrgrößen-Regler 38 ausgelegt ist, und dem eine Vergleichersektion 34 zugeordnet ist. Die Vergleichersektion 34 erhält beispielsweise Vorgaben i_α und i_s für den Anstellwinkel α und die Belagstärke S , z.B. als Sollwerte. Gestrichelt ist angedeutet, dass auch die Einbaugeschwindigkeit V , wie beispielsweise von einem Bediener eingegeben, hier berücksichtigt werden kann. Diese gestrichelt angedeutete Eingabe der Einbaugeschwindigkeit V kann ein Bediener anhand einer vom Regelsystem 25 generierten und beispielsweise in einem nicht gezeigten Display dargestellten Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung E_v wählen, falls das Regelsystem 25 feststellen sollte, dass die ursprünglich vorgegebene Einbaugeschwindigkeit V nicht zweckmäßig ist. Der Vergleichersektion 34 werden auch die mittels der Sensoren 29, 37 erfassten Werte als Informationen zur Belagstärke S und zum Anstellwinkel α übermittelt. Die Vergleichersektion 34 speist, falls Abweichungen zwischen den Vorgaben und den Istwerten auftreten, den Regler 35, dem auch die von dem zumindest einen Sensor 31 erfasste Ist-Einbaugeschwindigkeit als Information i_v zugeführt wird. Aus den zugeführten Informationen generiert der Regler 35 Stellsignale H für den Tamperhub und/oder F für die Tamperfrequenz, und, optional, auch zumindest ein Stellsignal entweder für die Nivellierzylinder 10 (das Stellglied 10') und/oder die Hubzylinder 28 (Stellglied 28'). Unter Umsetzung dieser Stellsignale wird der Einbauprozess 36 gesteuert, damit die gewünschte Belagstärke S erzielt und auch der Anstellwinkel α gehalten wird, wobei hier Rückführungen zur Vergleichersektion 34 angedeutet sind.

[0042] In der Ausführungsform in Fig. 4 ist das Regelsystem 25 mit hier drei parallelen Eingrößen-Reglern 39, 40, 41 ausgebildet. Der Eingrößen-Regler 39 erhält beispielsweise vom Sensor 31 die Einbaugeschwindigkeits-Information (gegebenenfalls auch vom Geschwindigkeitswähler 26 oder überlagert mit dessen Einstellung) und generiert das Stellsignal für das Stellglied 33 der Tamperfrequenz F . Der Eingrößen-Regler 40 erhält die Information zum Ist-Anstellwinkel α und generiert das Stellsignal für das Stellglied (Getriebe 24) zum Einstellen des Tamperhubes H . Der Eingrößen-Regler 41 erhält die

Information zur Belagstärke S (den Sollwert oder eine aus dem Sollwert und dem Istwert ermittelte Regelführungsgröße) und generiert Stellsignale für das Stellglied 10' und/oder 28' für die Nivellierzylinder 10 bzw. die Hubzylinder 28.

[0043] In der Ausführungsform in Fig. 5 umfasst das Regelsystem 25 einen Mehrgrößen-Regler 38 und wenigstens einen Eingrößen-Regler 41. Der Mehrgrößen-Regler 38 erhält die Einbaugeschwindigkeits-Information von dem wenigstens einen Sensor 31 und auch die Information zum Anstellwinkel α und generiert Stellsignale für die Tamperfrequenz und für den Tamperhub H . Der Eingrößen-Regler 41 erhält die Information zur Belagstärke S und generiert, falls zweckmäßig, Stellsignale beispielsweise für die Stellglieder 10', oder/und 28'.

[0044] Die Regler in den Ausführungsformen 3 bis 5 können klassische PID-Regler, oder adaptive Regler, oder Fuzzy-Logic-Regler oder Neuronalnetz-Regler oder sonstige computerisierte Regler sein. Ferner können die Regler oder kann das Regelsystem Kennlinien oder Kennfelder beinhalten oder als Kennlinien-/Kennfeld-Steuerung dargestellt werden. Die Kennlinien oder Kennfelder betreffen beispielsweise miteinander zu korrelierende Stellgrößen, z.B. F oder H ; F und H ; F oder H und α , F oder H und 10', 28', oder dgl..

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Prozesses beim Einbauen eines Belages (6) aus bituminösem oder Beton-Einbaugut (5) in einer wählbaren Belagstärke (S) auf einem Planum (7) mit einem schwimmend an Zugholmen (8) geschleppte Einbaubohle (3) aufweisenden, mit einer Einbaugeschwindigkeit (V) selbstfahrenden Straßenfertiger (1), wobei die Einbaubohle (3) ein Vorverdichtungssystem (13) mit wenigstens einem mit wählbarem Hub (H) und wählbarer Frequenz (F) betreibbaren Tamper (14) aufweist, Anlenkpunkte (9) der Zugholme (8) über Nivellierzylinder (10) verstellbar, und die Zugholme (8) mittels Hubzylindern (28) um die Anlenkpunkte (9) höhenverstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einbauprozess (36) automatisch gesteuert wird, indem in ein automatisches Regelsystem (25) ein Sollwert (i_s) der Belagstärke (9) eingegeben wird, ein Ist-Anstellwinkel (α) der Einbaubohle (3), die Ist-Belagstärke (S) und die Einbaugeschwindigkeit (V) erfasst und als Informationen dem Regelsystem (25) übermittelt werden, das Regelsystem (25) zumindest aus den übermittelten Informationen Stellsignale (H , F) für Stellglieder (10', 28', 24, 33) generiert, und die Stellsignale an Stellglieder übermittelt und von diesen unter Regeln der Ist-Belagstärke (S) auf den Sollwert (i_s) und Optimieren eines Betriebspunktes des Vorverdichtungssystems (13) selbsttätig umgesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Stellsignale (H, F) zumindest für den Tamperhub oder die Tamperfrequenz, oder für den Tamperhub und die Tamperfrequenz generiert werden. 5
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich Stellsignale für Stellglieder (10') der Nivellierzylinder (10) und/oder Stellglieder (28') der Hubzylinder (28) generiert werden. 10
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erfasste Ist-Einbaugeschwindigkeit (V) als Stellgrößen-Information zur Verarbeitung dem Regelsystem (25) übermittelt wird. 15
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbaugeschwindigkeit (V) durch einen Bediener gewählt und entweder die gewählte Einbaugeschwindigkeit oder die erfasste Ist-Einbaugeschwindigkeit als Störgrößen-Information zur Verarbeitung dem Regelsystem (25) übermittelt wird. 20
6. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (25) für einen Bediener eine Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung (E_v) in Form eines Geschwindigkeitswertes oder eines Geschwindigkeitsbereiches generiert, und dass der Bediener die Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung umsetzt. 25 30
7. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige der erfassten Informationen in dem Regelsystem (25) als Regelführungsgrößen verarbeitet werden. 35
8. Straßenfertiger (1) mit einer an Zugholmen (8) angebrachten Einbaubohle (3) zum Einbauen eines Belages (6) aus bituminösem oder Beton-Einbaugut (5) in einer Belagstärke (S) auf einem Planum (7), wobei die Einbaubohle (3) ein Vorverdichtungssystem (13) mit wenigstens einem mit wählbarem Hub (H) und wählbarer Frequenz (F) betreibbaren Tamper (14) aufweist, Anlenkpunkte (9) der Zugholme (8) über Nivellierzylinder (10) verstellbar und die Zugholme (8) mittels Hubzylindern (28) höhenverstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger (1) zum Steuern des Einbauprozesses (36) ein computerisiertes, entweder vollautomatisches oder bedienerunterstütztes Regelsystem (25) zum Regeln der Belagstärke (S) auf einen vorgegebenen Sollwert (i_s) und zum Optimieren des Betriebspunktes des Vorverdichtungssystems (13) aufweist, und dass an das Regelsystem (25) Sensoren (29, 37, 31) zumindest zum Erfassen des Anstellwinkels (α) der Einbaubohle (3), der Belagstärke (S) und der Einbaugeschwindigkeit (V) angeschlossen sind. 40 45 50 55
9. Straßenfertiger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Regelsystem (25) Stellglieder (24, 33) zumindest zum Einstellen des Tamperhubs (H) oder der Tamperfrequenz (F), oder des Tamperhubs (H) und der Tamperfrequenz (F) anhand vom Regelsystem (25) generierter Stellsignale verbunden sind.
10. Straßenfertiger nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Regelsystem (25) zusätzlich Stellglieder (10', 28') zum Einstellen der Nivellierzylinder (10) und/oder der Hubzylinder (28) anhand vom Regelsystem (25) generierter Stellsignale verbunden sind.
11. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (25) mehrere, vorzugsweise drei, parallel geschaltete Eingrößen-Regler (39, 40, 41) aufweist.
12. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (25) wenigstens einen Mehrgrößen-Regler (38) aufweist.
13. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (25) wenigstens einen Mehrgrößen-Regler (38) und wenigstens einen Eingrößen-Regler (41) aufweist.
14. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (25) mit einem Display zumindest zum Darstellen einer Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung für einen Bediener verknüpft ist.
15. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Eingrößen-Regler (39, 40, 41) oder Mehrgrößen-Regler (38) ein PID-Regler oder ein adaptiver Regler oder ein Fuzzy-Logic-Regler oder ein Neuronales Netzwerk ist.
16. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Regelsystem (25) wenigstens eine vorbestimmte Kennlinie oder ein Kennfeld und/oder eine Kennlinien- oder Kennfeldsteuerung für miteinander korrelierte Stellgrößen vorgesehen ist.
17. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stellglied (24) für den über einen Exzenterantrieb

erzeugten Tamperhub (H) ein fernbetätigbares Getriebe zur Verstellung der Exzentrizität ist.

18. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stellglied für die über einen Hydraulikantrieb erzeugte Tamperfrequenz (F) ein magnetbetätigtes Ventil (33), vorzugsweise ein Proportionalstromregelventil, ist. 5
19. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stellglied für den Anstellwinkel (α) der Einbaubohle (3) ein magnetbetätigtes Ventil (10') für die Nivellierzylinder (10) ist. 10
20. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stellglied, vorzugsweise zum Einstellen einer Bohlenentlastung, ein magnetbetätigtes Ventil (28') für die Hubzylinder (28) ist. 15
- 25

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zum Steuern des Prozesses beim Einbauen eines Belages (6) aus bituminösem oder Beton-Einbaugut (5) in einer wählbaren Belagstärke (S) auf einem Planum (7) mit einem eine schwimmend an Zugholmen (8) geschleppte Einbaubohle (3) aufweisenden, mit einer Einbaugeschwindigkeit (V) selbstfahrenden Straßenfertiger (1), wobei die Einbaubohle (3) ein Vorverdichtungssystem (13) mit wenigstens einem mit wählbarem Hub (H) und wählbarer Frequenz (F) betreibbaren Tamper (14) aufweist, Anlenkpunkte (9) der Zugholme (8) über Nivellierzylinder (10) verstellbar, und die Zugholme (8) mittels Hubzylindern (28) um die Anlenkpunkte (9) höhenverstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einbauprozess (36) automatisch gesteuert wird, indem in ein automatisches Regelsystem (25) ein Sollwert (i_s) der Belagstärke (9) eingegeben wird, ein Ist-Anstellwinkel (α) der Einbaubohle (3), die Ist-Belagstärke (S) und die Einbaugeschwindigkeit (V) erfasst und als Informationen dem Regelsystem (25) übermittelt werden, das Regelsystem (25) zumindest aus den übermittelten Informationen Stellsignale (H, F) für Stellglieder (10', 28', 24, 33) generiert, und die Stellsignale an Stellglieder übermittelt und von diesen unter Regeln der Ist-Belagstärke (S) auf den Sollwert (i_s) und Optimieren eines Betriebspunktes des Vorverdichtungssystems (13) selbsttätig umgesetzt werden, wobei Stellsignale (H) zumindest für den Tamperhub generiert und von einem Stellglied (24) in Form eines fernbetätigbaren Getriebes zur Verstellung der Exzentrizität für den über einen Exzenterantrieb erzeugten Tamperhub (H) während 30

35

40

45

50

55

des Einbauprozesses umgesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich Stellsignale für Stellglieder (10') der Nivellierzylinder (10) und/oder Stellglieder (28') der Hubzylinder (28) generiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erfasste Ist-Einbaugeschwindigkeit (V) als Stellgrößen-Information zur Verarbeitung dem Regelsystem (25) übermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbaugeschwindigkeit (V) durch einen Bediener gewählt und entweder die gewählte Einbaugeschwindigkeit oder die erfasste Ist-Einbaugeschwindigkeit als Störgrößen-Information zur Verarbeitung dem Regelsystem (25) übermittelt wird.

5. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (25) für einen Bediener eine Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung (E_v) in Form eines Geschwindigkeitswertes oder eines Geschwindigkeitsbereiches generiert, und dass der Bediener die Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung umsetzt.

6. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige der erfassten Informationen in dem Regelsystem (25) als Regelführungsgrößen verarbeitet werden.

7. Straßenfertiger (1) mit einer an Zugholmen (8) angebrachten Einbaubohle (3) zum Einbauen eines Belages (6) aus bituminösem oder Beton-Einbaugut (5) in einer Belagstärke (S) auf einem Planum (7), wobei die Einbaubohle (3) ein Vorverdichtungssystem (13) mit wenigstens einem mit wählbarem Hub (H) und wählbarer Frequenz (F) betreibbaren Tamper (14) aufweist, Anlenkpunkte (9) der Zugholme (8) über Nivellierzylinder (10) verstellbar und die Zugholme (8) mittels Hubzylindern (28) höhenverstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger (1) zum Steuern des Einbauprozesses (36) ein computerisiertes, entweder vollautomatisches oder bedienerunterstütztes Regelsystem (25) zum Regeln der Belagstärke (S) auf einen vorgegebenen Sollwert (i_s) und zum Optimieren des Betriebspunktes des Vorverdichtungssystems (13) aufweist, dass an das Regelsystem (25) Sensoren (29, 37, 31) zumindest zum Erfassen des Anstellwinkels (α) der Einbaubohle (3), der Belagstärke (S) und der Einbaugeschwindigkeit (V) angeschlossen sind, und dass mit dem Regelsystem (25) ein Stellglied (24) zumindest zum Einstellen des Tamperhubs (H) wäh-

rend des Einbauprozesses anhand vom Regelsystem (25) generierter Stellsignale verbunden ist, und dass das Stellglied (24) ein fernbetätigbares Getriebe zur Verstellung der Exzentrizität für den über einen Exzenterantrieb erzeugten Tamperhub (H) des Tamperers (14) ist.

8. Straßenfertiger nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Regelsystem (25) auch ein Stellglied (33) zum Einstellen der Tamperfrequenz (F) anhand vom Regelsystem (25) generierter Stellsignale während des Einbauprozesses verbunden sind.

9. Straßenfertiger nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Regelsystem (25) zusätzlich Stellglieder (10', 28') zum Einstellen der Nivellierzylinder (10) und/oder der Hubzylinder (28) anhand vom Regelsystem (25) generierter Stellsignale verbunden sind.

10. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (25) wenigstens einen, vorzugsweise drei parallel geschaltete, Eingrößen-Regler (39, 40, 41) und/oder wenigstens einen Mehrgrößen-Regler (38) aufweist.

11. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (25) mit einem Display zumindest zum Darstellen einer Einbaugeschwindigkeits-Empfehlung für einen Bediener verknüpft ist.

12. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Eingrößen-Regler (39, 40, 41) oder Mehrgrößen-Regler (38) ein PID-Regler oder ein adaptiver Regler oder ein Fuzzy-Logic-Regler oder ein Neuronnetzregler ist.

13. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Regelsystem (25) wenigstens eine vorbestimmte Kennlinie oder ein Kennfeld und/oder eine Kennlinien- oder Kennfeldsteuerung für miteinander korrelierte Stellgrößen vorgesehen ist.

14. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stellglied für die über einen Hydraulikantrieb erzeugte Tamperfrequenz (F) ein magnetbetätigtes Ventil (33), vorzugsweise ein Proportionalstromregelventil, ist.

15. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stellglied für den Anstellwinkel (α) der Einbau-

bohle (3) ein magnetbetätigtes Ventil (10') für die Nivellierzylinder (10) ist.

16. Straßenfertiger nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stellglied, vorzugsweise zum Einstellen einer Bohlenentlastung, ein magnetbetätigtes Ventil (28') für die Hubzylinder (28) ist.

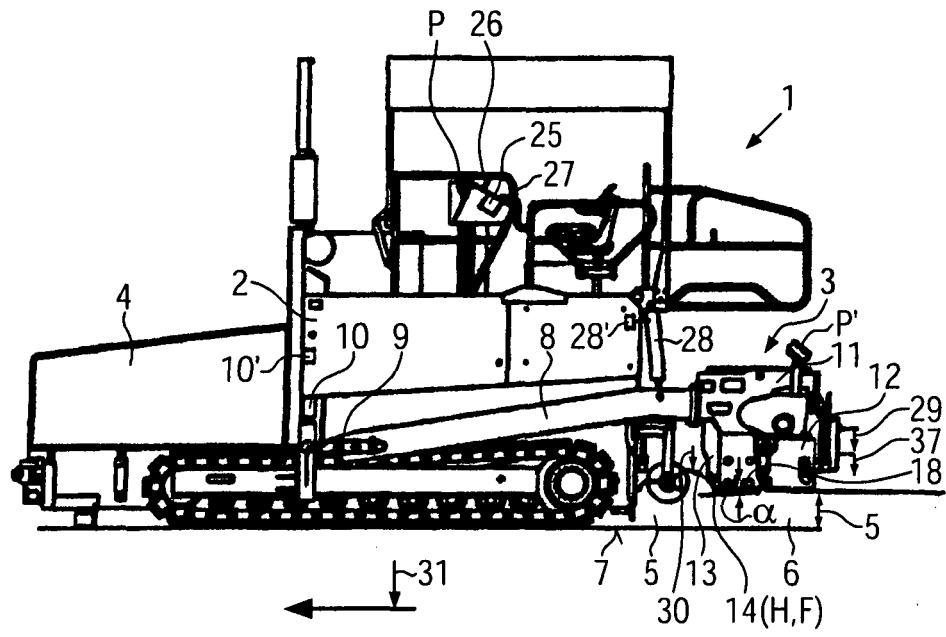


FIG. 1

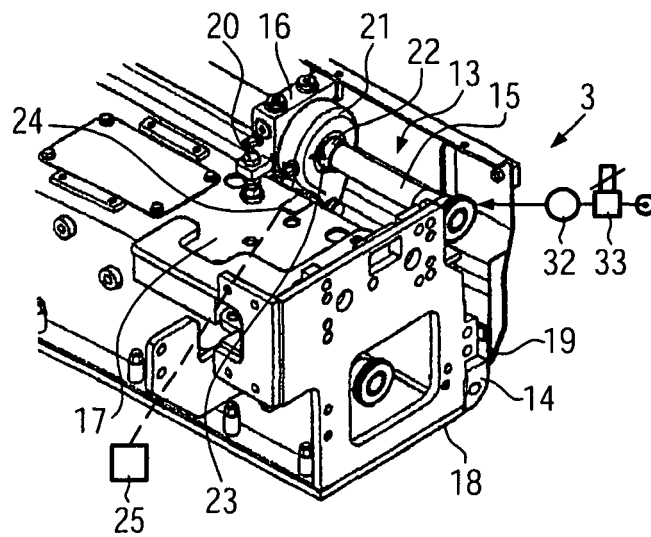


FIG. 2

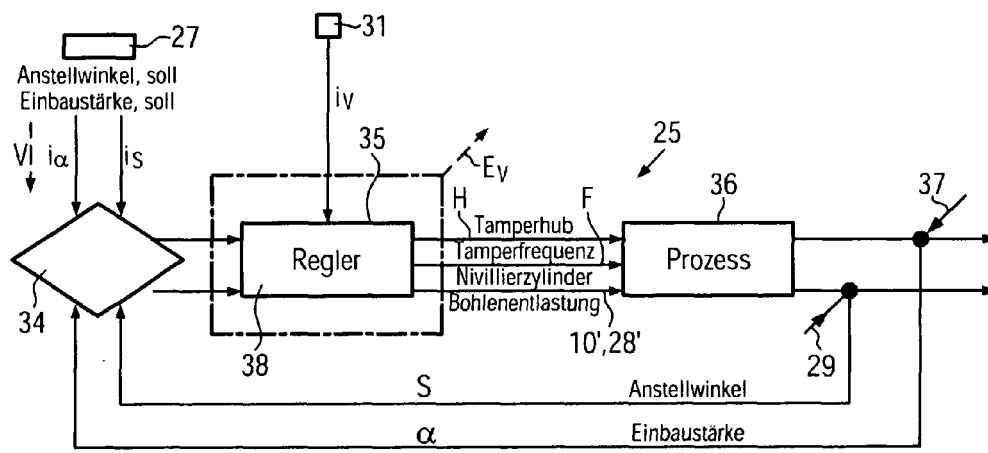


FIG. 3

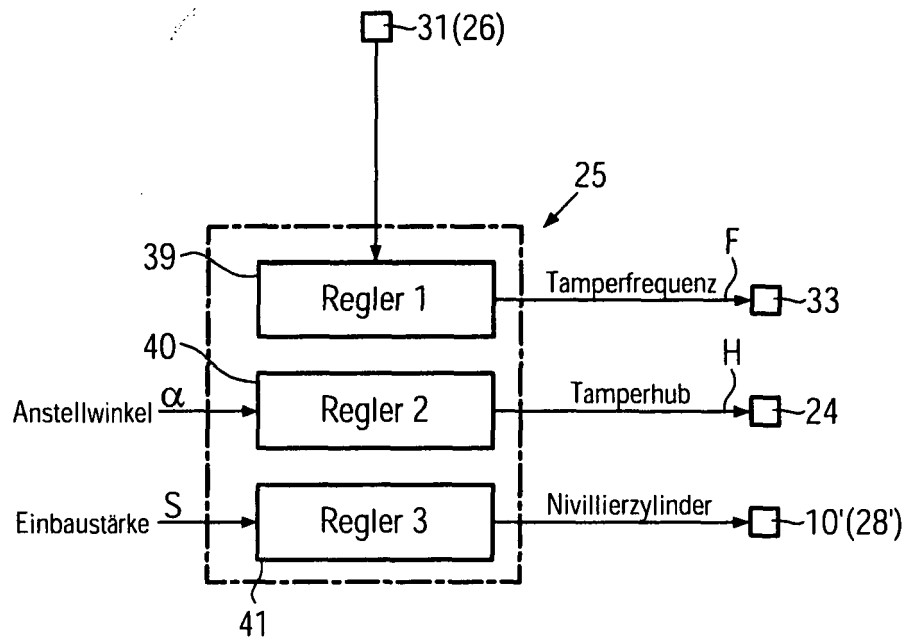


FIG. 4

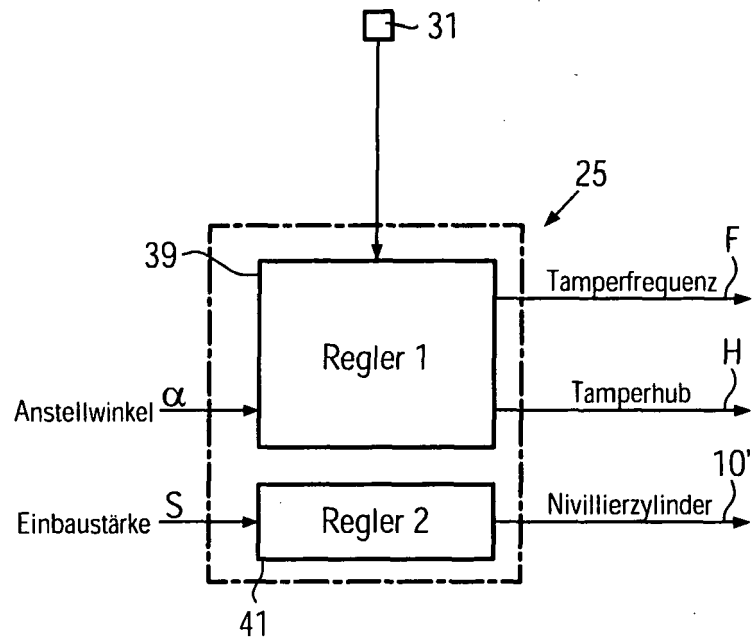


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 2897

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 179 636 A1 (VOEGELE AG J [DE]) 13. Februar 2002 (2002-02-13) * Absätze [05.9], [0018] - [0019], [0023] - [0024], [0030] - [0032], [0037]; Ansprüche 11-15; Abbildungen 1-6 *	1-20	INV. E01C19/40 E01C19/48
A	DE 200 10 498 U1 (VOEGELE AG J [DE]) 28. September 2000 (2000-09-28) * Seite 2, Zeilen 10-20 * * Seite 6, Zeilen 4-16 *	1,8,17	
A	EP 1 258 564 A2 (CATERPILLAR INC [US]) 20. November 2002 (2002-11-20) * Absatz [0010]; Abbildungen 1-3 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		24. August 2010	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 10 00 2897

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.

24-08-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1179636	A1	13-02-2002	DE	10038943 A1	21-02-2002
			DE	50107890 D1	08-12-2005

DE 20010498	U1	28-09-2000	KEINE		

EP 1258564	A2	20-11-2002	US	2002168226 A1	14-11-2002

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 19836269 A [0002]
- DE 4040029 A [0003]
- EP 09014516 A [0004]