



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

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

(21) Anmeldenummer: **07016122.9**

(22) Anmeldetag: **16.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

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

(71) Anmelder: **Joseph Voegele AG**
68146 Mannheim (DE)

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

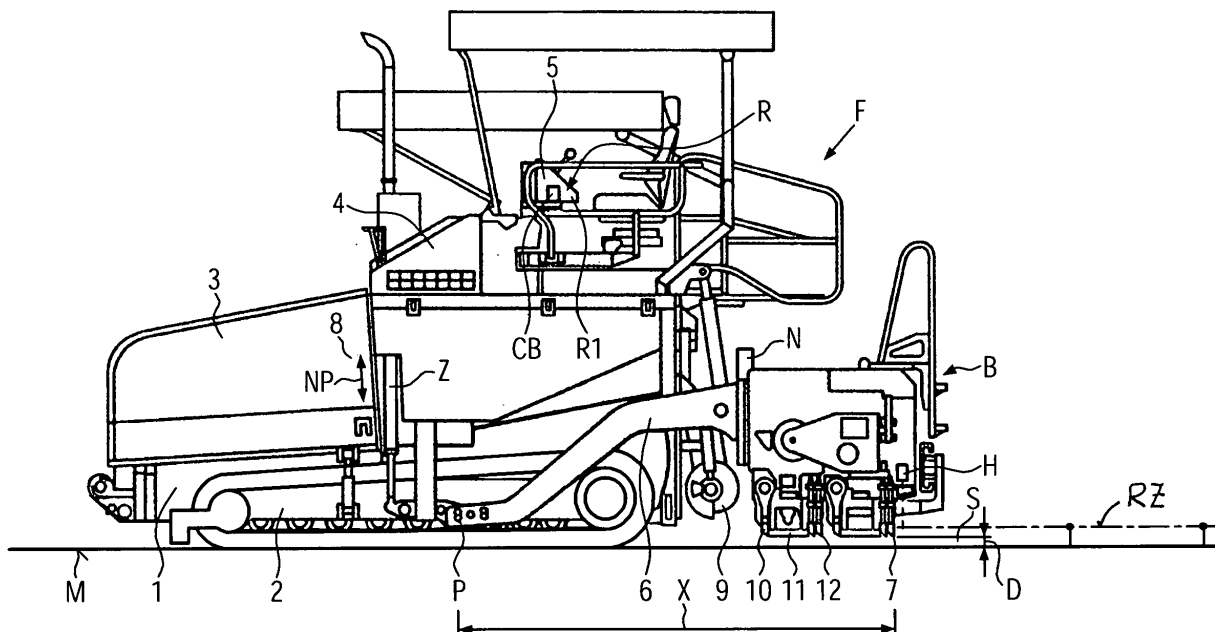
(72) Erfinder: **Herrmann, Jens**
67378 Zeiskam (DE)

(54) **Verfahren und Regelsystem zum Einbauen einer Deckenschicht**

(57) Bei einem Verfahren zum Einbauen einer Deckenschicht (S) auf einem Planum (M) mit einer Einbaubohle (B), bei dem die Höhe der Einbaubohle (B) über dem Planum (P) mittels Höhensensoren (H) und/oder die Querneigung mittels wenigstens eines Neigungssensors (N) anhand einer Referenz (R) gemessen und bei Auftreten einer Abweichung Zugpunkte (P) von Zugholmen (6) der Einbaubohle in Höhenrichtung verlagernde Nivellierzylinder (Z) verstellt werden, wird jeder Nivellierzylinder (Z) ausgehend von einem gewählten Nullpunkt (N) ausschließlich über einen Absoluthub verstellt, der anhand des Messergebnisses einer Referenzmessung und eines Einbauverhältnis-Faktors errechnet wird, und dass die sich durch den Absoluthub ergebenden Nivellierzylinder-Einstellposition selbstlernend automatisch als neuer Nullpunkt (N) für einen nachfolgenden Regelvorgang gewählt wird.

lierzylinder (Z) verstellt werden, wird jeder Nivellierzylinder (Z) ausgehend von einem gewählten Nullpunkt (N) ausschließlich über einen Absoluthub verstellt, der anhand des Messergebnisses einer Referenzmessung und eines Einbauverhältnis-Faktors errechnet wird, und dass die sich durch den Absoluthub ergebenden Nivellierzylinder-Einstellposition selbstlernend automatisch als neuer Nullpunkt (N) für einen nachfolgenden Regelvorgang gewählt wird.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Regelsystem gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 5.

[0002] In der Praxis des Verkehrsflächenbaus sind verschiedene Verfahren zur Schichtdickenkorrektur bekannt.

[0003] Bei einem bekannten Verfahren sind am Einbauzug am Vorderende, am Hinterende des Straßenfertigers bei der Querverteilverrichtung, und an der Einbaubohle und gegebenenfalls den Zugholmen Höhensensoren installiert, die unter Abtasten der Referenz (beispielsweise einem Leitdraht oder mittels auf dem Planum gleitender Kufen) zur Dickenmessung eingesetzt werden. Die Nivellierzylinder werden jeweils so lange in der durch eine Abweichung (zu geringe oder zu starke Dicke) vorgegebenen Richtung verstellt, bis die Sollschichtdicke wieder erreicht ist. Die große Anzahl der Höhensensoren bedingt hohe Kosten und eine hochwertige Signalverarbeitung.

[0004] Bei einem anderen bekannten Verfahren wird bei einer Abweichung die sich ergebende Höhenveränderung relativ zum jeweiligen Nivellierzylinder, z.B. hinsichtlich der Verstellrichtung des Nivellierzylinders, ausgewertet, und werden die Nivellierzylinder so lange angesteuert, bis sich die Höhendifferenz auf Null reduziert hat. Obwohl manchmal die festgestellte Höhendifferenz nur minimal ist, fährt der Nivellierzylinder bis auf Anschlag und wird die Dickenabweichung nicht korrekt korrigiert. Mit den Platzierungen der Höhensensoren wird ein Kompromiss aus Genauigkeit und Ebenheit eingegangen, indem mehrere Höhensensoren im Bereich zwischen der Bohlenhinterkante und dem Nivellierzylinder und gegebenenfalls auf Höhe der Querverteilverrichtung angeordnet werden. Die trotz des hohen Aufwands erreichbare Genauigkeit der Schichtdicke ist nicht immer zufriedenstellend. Den Einbau beeinflussende Parameter, wie die Einbaugeschwindigkeit, die Temperatur des Einbauguts, die hergestellte Verdichtung, die Materialkonsistenz, und dgl., erschweren die Genauigkeit und die präzise Dickenmessung.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Regelsystem der eingangs genannten Art anzugeben, mit der mit hoher Genauigkeit Einbaufehler infolge nicht eingehaltener Sollschichtdicke vermieden werden, wobei das Verfahren durch das einfache und schnell ansprechende Regelsystem führbar sein soll.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 und Patentanspruch 5 enthaltenen Merkmalen gelöst.

[0007] Verfahrensgemäß wird die Höhenmessung so nahe wie möglich bei der für die Genauigkeit entscheidender Stelle der Einbaubohle, nämlich an oder in der Nähe der Bohlenhinterkante durchgeführt, um die Einbauhöhe bzw. Isthöhe in Bezug auf die Referenz präzise messen und bei Auftreten einer Abweichung von der Soll-

höhe sofort reagieren zu können. Durch die Platzierung der Höhensensoren an oder nahe der Bohlenhinterkante und die Verstellung jedes Nivellierzylinders nur über einen jeweils vorgegebenen Absoluthub ist ein genauerer und dennoch ebener Einbau möglich. Den Einbau beeinflussende Parameter, wie die Einbaugeschwindigkeit, die Temperatur des Einbauguts, die hergestellte Verdichtung der Deckschicht, die Materialkonsistenz, und dgl., werden durch die Höhenmessung an der Bohlenhinterkante und die Verstellung der Nivellierzylinder nur jeweils über einen Absoluthub ausgeglichen. Der jeweilige Nullpunkt des Nivellierzylinders wird automatisch selbsttätig gelernt und korrigiert sich automatisch stets aufs Neue, sobald sich der Regeldifferenzwert der Höhensensoren oder von Neigungssensoren auf ein Minimum reduziert hat. Dieser automatische Einlernvorgang hat den Vorteil, dass selbst eine irrtümlich unrichtige Eingabe des Einbauverhältnis-Faktors zum richtigen Ergebnis führt. Die Neigungsmessung, alternativ oder additiv, führt entweder zum gleichen Ergebnis, oder unterstützt die Höhenmessung.

[0008] Das Regelsystem ist einfach, spricht präzise an, und arbeitet überraschend mit wenigen Sensoren an der Einbaubohle sehr zuverlässig.

[0009] Zweckmäßig wird bei einer bevorzugten Verfahrensvariante vor Einbaubeginn und zunächst "von Hand" einjustierter Einbaubohle oder früher gelernter Parameter die Nivellierzylinder-Einstellposition als Nullpunkt gewählt und ein aktueller gemessener Regeldifferenzwert der Höhensensoren und/oder des Neigungssensors relativ zur Referenz auf Null gesetzt. Während des Einbaus wird die Isthöhe und/oder Istneigung relativ zur Referenz gemessen. Bei Auftreten einer Abweichung wird mittels der Höhensensoren und/oder Neigungssensors ein neuer aktueller Regeldifferenzwert verschieden von Null ermittelt. Aus diesem wird unter Berücksichtigung des eingegebenen Einbauverhältnis-Faktors, der zumindest den Hebelarm zwischen dem Zugpunkt und dem Referenzmesspunkt berücksichtigt, der zur Korrektur erforderliche Absoluthub für den Nivellierzylinder errechnet und wird der Nivellierzylinder ausgehend von dem zuvor gewählten Nullpunkt über den errechneten Absoluthub verstellt, und zwar in der Richtung, in der der neue aktuelle Regeldifferenzwert bis zu einem vorbestimmten Minimum reduziert werden müsste. Bei fortgesetztem Einbau wird das Erreichen des vorbestimmten Minimums überwacht.

[0010] Bei Nichterreichen des vorbestimmten Minimums wird über einen lernfähig ausgebildeten Einbauverhältnis-Regler das zuvor eingestellte Einbauverhältnis bzw. der -Faktor vergrößert oder verkleinert, bis das erwartete Minimum des Regeldifferenzwerts erreicht wird.

[0011] Sobald das vorbestimmte Minimum erreicht ist, werden neue Nivellierzylinder-Einstellpositionen als Nullpunkt gewählt und im Regelsystem übernommen. Dann ist das Regelsystem für einen neuen Regelzyklus bereit. Das Regelsystem arbeitet demzufolge selbstler-

nend und die Korrektur wird relativ rasch und genau durchgeführt, und ohne Gefahr, dass der Nivellierzylinder, z.B. bei einem kleinen Regeldifferenzwert, mangels einer ausreichend aussagefähigen Regelführungsgröße, zu weit und auf Anschlag verfährt und die Höhenabweichung entweder überhaupt nicht oder überkorrigiert.

[0012] Soll verfahrensgemäß eine Deckenschicht mit gegenüber dem Planum seitlich geneigter Oberfläche eingebaut werden, dann werden die Nullpunkte der beiden Nivellierzylinder an beiden Seiten des Straßenfertigers auf unterschiedliche Höhen gestellt, z.B. unter Verwendung des Neigungssensors. Dies ist für das Regelsystem kein Erschwernis, weil jeder Regelzyklus stets ausgehend vom Nullpunkt des Nivellierzylinders erfolgt, ohne dessen tatsächliche Höheneinstellposition berücksichtigen zu müssen.

[0013] Der Absoluthub wird für beide Nivellierzylinder errechnet und eingesteuert.

[0014] Zweckmäßig wird als der eingegebene Einbauverhältnis-Faktor ein konstantes Verhältnis zwischen einem Hubinkrement des Nivellierzylinders und dem beim Einbau von diesem Hubinkrement bewirkten oder - aus Erfahrung zu erwartenden - Hebehub bzw. Senkhub bzw. Neigehub der Einbaubohle am Referenzmesspunkt, z.B. an oder im Bereich der Bohlenhinterkante, gewählt.

[0015] Der Erfindungsgegenstand wird anhand der Zeichnung erläutert.

[0016] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Einbauzugs, bestehend aus einem Straßenfertiger mit zumindest einer an Zugholmen geschleppten Einbaubohle.

[0017] Der in Fig. 1 gezeigte Straßenfertiger weist an einem Chassis 1 ein Fahrwerk und auf dem Chassis am vorderen Ende einen Einbaugut-Bunker 3 auf. Hinter dem Einbaugut-Bunker 3 ist eine Primärtriebsquelle 4, beispielsweise ein Dieselmotor, in das Chassis eingebaut, hinter dem sich ein Führerstand mit einer Steuerkonsole 5 befindet. Der Straßenfertiger F besitzt eine computerisierte Steuervorrichtung, in oder an die ein Regelsystem R eingegliedert bzw. angeschlossen ist. Das Regelsystem R bzw. die Steuerung ist mit einem selbstlernenden Einbauverhältnis-Regler R1 ausgestattet, der einen zuvor eingegebenen Einbauverhältnis-Faktor zur Berücksichtigung im Regelsystem R z.B. dann vergrößert oder verkleinert, wenn eine Korrekturmaßnahme angesteuerte Nivellierzylinder Z nicht oder z. B. nach einer bestimmten Zeit nicht zum gewünschten Resultat führt. Ferner ist eine Rechensektion B vorgesehen.

[0018] Am Chassis 1 sind an beiden Seiten des Straßenfertigers F etwa in der Längsmittte Nivellierzylinder Z (z.B. Hydraulikzylinder, doppelwirkend) angeordnet, die zur Höhenverstellung von Zugpunkten P eine Einbaubohle B schleppender Zugholme 6 dienen. Die Einbaubohle B ist an den Zugholmen 6 fest montiert. Die Einbaubohle B kann zumindest einen Neigungssensor N tragen, der mit der Steuerung bzw. dem Regelsystem R verbunden sein kann. Gegebenenfalls lässt sich die Neigung der Einbaubohle B über den Neigungssensor N variieren. An der Einbaubohle B ist in der Nähe der Boh-

lenhinterkante 7 an einer Seite zumindest ein oder sind an beiden Seiten Hösensoren H installiert, die den Hochabstand zu einer auf einem Planum M installierten Referenz R, z.B. einem Leitdraht, messen. Bei einer nicht gezeigten Alternative könnten die Hösensoren H auch mit auf dem Planum gleitenden Kufen arbeiten. Jeder Nivellierzylinder Z verstellt den Zugpunkt P durch Ansteuerung über das Regelsystem R, jeweils ausgehend von einem aktuellen Nullpunkt N in Richtung des Doppelpfeiles 8 nach oben oder nach unten, um die Dicke D einer Deckenschicht S einzustellen und/oder zu korrigieren, die mittels der Einbaubohle B auf dem Planum M eingebaut wird. Der Neigungssensor N, falls vorhanden, misst die Querneigung der Einbaubohle B relativ zum Planum P.

[0019] Zwischen dem Hinterende des Chassis 1 und der Einbaubohle B ist eine Querverteilverrichtung 9 vorgesehen, beispielsweise eine Verteilerschnecke. Die Einbaubohle B ist in der gezeigten Ausführungsform eine Ausziehbohle, deren Arbeitsbreite variabel ist. Ein Bohlenmittelteil und Ausziehbohlenteile weisen jeweils ein Glättblech 11, vor dem Glättblech einen Tamper 10, und auf oder hinter dem Glättblech 11 eine Hochverdichtungseinrichtung 12, beispielsweise mit einer oder mehreren z.B. hydraulisch beaufschlagten Pressleisten, auf. Der Hebelarm X zwischen dem Zugpunkt P und der Bohlenhinterkante 7 beeinflusst das sogenannte Einbauverhältnis. Aus diesem Grund wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren (für die Regelung, z.B. in einer geschlossenen Regelschleife) ein diesen Hebelarm X berücksichtigender Einbauverhältnis-Faktor in den Einbauverhältnis-Regler R1 oder das Regelsystem R bzw. die Steuerung 5 eingegeben.

[0020] Vor Einbaubeginn wird die Einbaubohle B, beispielsweise durch untergelegte Planken, auf die gewünschte Sollschrifttdicke D justiert, gegebenenfalls erfolgt die Justierung unter Verwenden zuvor oder früher ermittelter Parameter. Dabei werden auch die Nivellierzylinder Z verstellt, um einen die Sollschrifttdicke bzw. Sollhöhe der Schichtoberfläche über dem Planum P bestimmenden Anstellwinkel der Einbaubohle und/oder deren Querneigung einzustellen, die später schwimmend auf der eingebauten Deckenschicht S geschleppt wird. Nach Abschluss der Justierung wird die momentane Höhenposition der Nivellierzylinder Z im Regelsystem R als Nullpunkt gesetzt. Der Regeldifferenzwert der Hösensoren und/oder des Neigungssensors N, den diese unter Abtasten der Referenz R feststellen, wird ebenfalls zu Null gesetzt.

[0021] Dann wird der Einbau begonnen. Der Straßenfertiger F fährt, während Einbaugut (bituminöses oder Betoneinbaugut) aus dem Einbaugut-Bunker 3 mit einer Fördervorrichtung (nicht gezeigt) im Chassis vor der Querverteilverrichtung abgeworfen, verteilt und dann durch die Einbaubohle B eingebaut wird. Wird beim Einbau mittels der Hösensoren H und/oder des Neigungssensors N relativ zur Referenz R eine Abweichung festgestellt, wird der ermittelte Regeldifferenzwert im Re-

gelsystem R unter Berücksichtigung des eingegebenen Einbauverhältnis-Faktors in einen Absoluthub für die Nivellierzylinder Z umgerechnet. Der Einbauverhältnis-Faktor berücksichtigt, wie sich die Höhenlage der Einbaubohle B (bzw. die Schichtdicke) an der Bohlenhinterkante 7 bei einem bestimmten Hubinkrement der Nivellierzylinder Z verändert. Nimmt die Schichtdicke zu, dann muss der Anstellwinkel der Einbaubohle B flacher eingestellt werden. Nimmt die Schichtdicke gegenüber der Sollschichtdicke D ab, dann muss der Anstellwinkel der Einbaubohle B steiler eingestellt werden.

[0022] Wird beim Einbau mittels des Neigungssensors N eine Abweichung relativ zur vorher eingegebenen bzw. ermittelten Sollneigung festgestellt, ergibt diese einen Regeldifferenzwert, der im Regelsystem R unter Berücksichtigung des eingegebenen Einbauverhältnis-Faktors in einen Absoluthub für die Nivellierzylinder Z umgerechnet wird.

[0023] Nach Feststellen der Abweichung werden die Nivellierzylinder Z nur über den errechneten Absoluthub und ausgehend von dem gewählten Nullpunkt in der erforderlichen Richtung verstellt. Dadurch müsste die Schichtdicke wieder zur Sollschichtdicke korrigiert werden. Dies wird durch weitere Höhenmessungen der Höhensensoren H bzw. Neigungsmessungen des Neigungssensors N überwacht, bis der Regeldifferenzwert zu Null oder zu einem vorbestimmten Minimum wird, was bestätigt, dass der eingesteuerte Absoluthub der Nivellierzylinder richtig war. Dann wird die neue Höhenposition der Nivellierzylinder Z im Regelsystem als neuer Nullpunkt gewählt. Bei einer später erneut auftretenden Abweichung wird wieder entsprechend verfahren.

[0024] Sollte sich nach einer vorbestimmten Zeit das erwartete Minimum des Regeldifferenzwertes nicht eingestellt haben, dann wird über einen lernfähigen Einbauverhältnis-Regler R1 in der Steuerung oder im Regelsystem R das zuvor eingestellte Einbauverhältnis (der Faktor) vergrößert oder verkleinert, bis das erwartete Minimum des Regeldifferenzwertes erreicht wird.

[0025] Sofern eine Deckenschicht S eingebaut wird, die relativ zum Planum M eine Seitenneigung besitzt, dann werden die beiden Nivellierzylinder Z auf unterschiedliche Höhenpositionen eingestellt und diese Höhenpositionen als ihr Nullpunkt gewählt. Dabei kann der mit der Steuerung bzw. dem Regelsystem R zusammenwirkende Neigungssensor N am Straßenfertiger F bzw. der Einbaubohle B verwendet werden, oder im einfachsten Fall eine Wasserwaage.

[0026] Erfindungsgemäß werden nur Höhensensoren H an oder in der Nähe der Bohlenhinterkante 7 gegebenenfalls kombiniert mit dem Neigungssensor N, oder nur der Neigungssensor N, gegebenenfalls kombiniert mit einem Höhensensor H benötigt, und bleibt der Datenverarbeitungsaufwand im Regelsystem R moderat. Da stets nur Absoluthübe der Nivellierzylinder Z, ausgehend von dem jeweils gewählten Nullpunkt, ausgeführt werden, und die Nivellierzylinder Z nicht nur ausgefahren oder eingefahren werden, bis die Abweichung wieder

korrigiert ist, ist mit Sicherheit ausgeschlossen, dass die Nivellierzylinder ungewollt zu weit verfahren und auf Anschlag gehen und die Abweichung überhaupt nicht oder im Übermaß korrigieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbauen einer Deckenschicht (S) auf einem Planum (M) mit einer von einem Straßenfertiger (F) an Zugholmen (6) geschleppten Einbaubohle (B), bei dem die Höhe der Einbaubohle (B) über dem Planum (P) mittels Höhensensoren (H) und/oder wenigstens einem Neigungssensor (N) an dem aus dem Straßenfertiger und der Einbaubohle bestehenden Einbauzug anhand einer auf dem Planum (M) angeordneten Referenz (R) gemessen und bei Auftreten einer Abweichung Zugpunkte (P) der Zugholme (6) in Höhenrichtung verlagernde Nivellierzylinder (Z) zur Korrektur der Abweichung über ein in eine computerisierte Steuervorrichtung (5) eingegliedertes Regelsystem (R) verstellt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Korrektur in einer geschlossenen Regelschleife jeder Nivellierzylinder (Z) ausgehend von einem gewählten Nullpunkt (N) des Nivellierzylinders (Z) nur über einen Absoluthub verstellt wird, der anhand von an Referenzmesspunkten ermittelter Messwerte und eines eingegebenen, zumindest den Hebelarm (X) zwischen dem Zugpunkt (P) und dem Referenzmesspunkt berücksichtigenden Einbauverhältnis-Faktors errechnet wird, und dass die sich durch den Absoluthub ergebende neue Nivellierzylinder-Einstellposition selbstlernend automatisch als neuer Nullpunkt (N) für einen nachfolgenden gleichartigen Regelvorgang gewählt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor Einbaubeginn auf der Basis der auf die Sollschichtdicke einjustierten Einbaubohle (B) oder zuvor eingelernter Parameter im Regelsystem (R) die Nivellierzylinder-Einstellposition als Nullpunkt des Nivellierzylinders (Z) gewählt und ein aktuelle Regeldifferenzwert der Höhensensoren (H) und/oder des Neigungssensors (N) relativ zur Referenz (R) auf Null gesetzt werden, dass während des Einbaus über die Höhensensoren (H) und/oder dem Neigungssensor (N) relativ zu einem absoluten Sollwert zur Referenz (R) gemessen und bei einer auftretenden Abweichung vom Sollwert der Höhe und/oder Neigung ein neuer aktueller Regeldifferenzwert verschieden von Null bestimmt wird, dass aus dem neuen aktuellen Regeldifferenzwert anhand des eingegebenen Einbauverhältnis-Faktors der Absoluthub für den Nivellierzylinder (Z) errechnet wird, und dass der Nivellierzylinder (Z) ausgehend von

dem gewählten Nullpunkt nur über den errechneten Absoluthub in einer den neuen aktuellen Regeldifferenzwert bis zu einem vorbestimmten Minimum reduzierenden Richtung verstellt wird, wobei dann bei fortgesetztem Einbau das Erreichen des vorbestimmten Minimums durch fortgesetzte Referenzmessung überwacht wird und entweder bei Nichterreichen des vorbestimmten Minimums über einen lernfähigen Einbauverhältnis-Regler (R1) das zuvor eingestellte Einbauverhältnis bzw. der Faktor vergrößert oder verkleinert wird, bis das erwartete Minimum des Regeldifferenzwertes erreicht ist, oder bei Erreichen des vorbestimmten Minimums die neue Nivellierzylinder-Einstellposition als neuer Nullpunkt gewählt und das erreichte Minimum im Regelsystem (R) übernommen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Einbauen einer Deckenschicht (S) mit gegenüber dem Planum (M) seitlich geneigter Oberfläche die Nullpunkte (N) der beiden Nivellierzylinder (Z) auf unterschiedlichen Höheneinstellungen gewählt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als der eingegebene Einbauverhältnis-Faktor ein konstantes Verhältnis zwischen einem Hubinkrement des Nivellierzylinders (Z) und dem beim Einbau von diesem Hubinkrement bewirkten oder zu erwartenden Hebehub bzw. Senkhub bzw. Neigehub der Einbaubohle (B) am Referenzmesspunkt, vorzugsweise an oder im Bereich der Hinterkante (7) der Einbaubohle (B) gewählt wird.

5. Regelsystem (R) für die Höhen- und/oder Quer-Neigungslage einer Einbaubohle (B) relativ zu einem Planum (P) eines Straßenfertigers (F), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (R) einen selbstlernenden Einbauverhältnis-Regler (R1) zum Vergrößern oder Verkleinern eines eingegebenen Einbauverhältnis-Faktors aufweist, und mit wenigstens einem an oder in der Nähe der Einbaubohlenhinterkante (7) platzierten Höhensensor (H) und/oder einem an der Einbaubohle (B) installierten Quer-Neigungssensor (N) verknüpft ist und eine Rechensektion (B) zum Errechnen eines zur Abweichungskorrektur ausführbaren Absoluthubes für Nivellierzylinder (Z) auf der Basis eines relativ zu einer Referenz (R) gemessenen Regeldifferenzwertes und des Einbauverhältnis-Faktors umfasst.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zum Einbauen einer Deckenschicht (S)

auf einem Planum (M) mit einer von einem Straßenfertiger (F) an Zugholmen (6) geschleppten Einbaubohle (B), bei dem die Höhe der Einbaubohle (B) über dem Planum (P) mittels wenigstens eines Höhensensors (H) und/oder wenigstens eines Querneigungssensors (N) an dem aus dem Straßenfertiger (F) und der Einbaubohle (B) bestehenden Einbauzug anhand einer auf dem Planum (M) angeordneten Referenz (R) in Form eines Differenz-Messwerts gemessen und an ein in eine computerisierte Steuervorrichtung (5) eingegliedertes Regelsystem (R) übermittelt wird, und der jeweilige Zugpunkt (Z) des Zugholms (6) bei Auftreten einer Abweichung von einer Sollschichtdicke zur Korrektur der Abweichung in Höhenrichtung durch einen zwischen Anschlägen verstellbaren Nivellierzylinder (Z) verstellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Korrektur der Nivellierzylinder (Z) ausgehend von einem gewählten Nivellierzylinder-Nullpunkt (N) und ohne auf Anschlag zu gehen ausschließlich über einen Absoluthub verstellt wird, der auf der Basis des Differenz-Messwerts und eines eingegebenen, zumindest den Hebelarm (X) zwischen dem Zugpunkt (P) und einem Referenzmesspunkt berücksichtigenden Einbauverhältnis-Faktors errechnet wird, wobei der Referenzmesspunkt einer Stelle an der Referenz (R) entspricht, an der der Höhensensor (H) oder der Querneigungssensor (N) misst, dass eine sich durch die Verstellung über den Absoluthub ergebende neue Nivellierzylinder-Einstellposition selbstlernend automatisch als neuer Nivellierzylinder-Nullpunkt (N) für einen nachfolgenden Regelvorgang gewählt wird, dass vor Einbaubeginn auf der Basis der auf eine Sollschichtdicke einjustierten Einbaubohle (B) oder zuvor eingelegter Parameter im Regelsystem (R) eine gegebene Nivellierzylinder-Einstellposition als Nivellierzylinder-Nullpunkt gewählt und ein aktueller, relativ zur Referenz (R) gemessener Differenz-Messwert des Höhensensors (H) und/oder des Neigungssensors (N) einem absoluten Sollwert der Höhe und/oder der Querneigung entsprechend auf Null gesetzt wird, dass während des Einbaus bei einer auftretenden Abweichung ein neuer aktueller Differenz-Messwert verschieden von Null bestimmt und an das Regelsystem (R) übermittelt wird, dass aus dem neuen aktuellen Differenz-Messwert anhand des eingegebenen Einbauverhältnis-Faktors wiederum ein Absoluthub für den Nivellierzylinder (Z) errechnet wird, und dass der Nivellierzylinder (Z) ausgehend von dem gewählten Nullpunkt nur über dem errechneten Absoluthub in einer den neuen aktuellen Differenz-Messwert bis auf ein vorbestimmtes Minimum reduzierenden Richtung verstellt wird, ohne auf Anschlag zu gehen, wobei bei fortgesetztem Einbau das Erreichen des vorbestimmten Minimums durch fortgesetzte Mes-

sungen überwacht wird, und entweder
bei Nichterreichen des vorbestimmten Minimums
über einen lernfähigen Einbauverhältnis-Regler (R)
der eingegebene Einbauverhältnis-Faktor vergrößert oder verkleinert wird, bis das vorbestimmte Minimum des Differenz-Messwerts erreicht ist, oder
bei Erreichen des vorbestimmten Minimums die neue Nivellierzylinder-Einstellposition als neuer Nullpunkt gewählt und das erreichte vorbestimmte Minimum im Regelsystem als zu Null gesetzt übernommen werden.

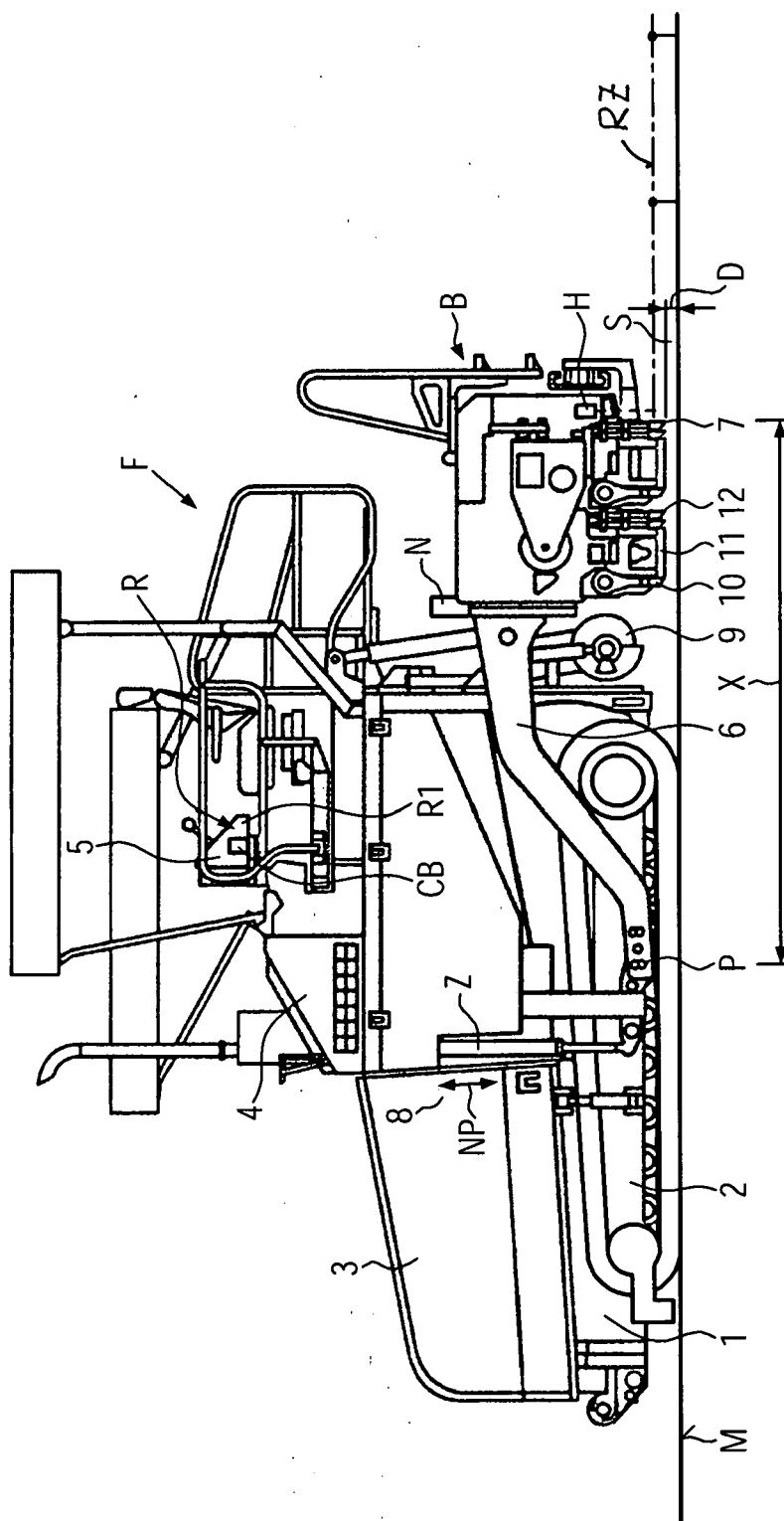
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einbau in einer Deckenschicht (S) mit gegenüber dem Planum (M) seitlich geneigter Oberfläche die Nullpunkte (N) der beiden Nivellierzylinder (Z) auf unterschiedlichen Höheneinstellungen gewählt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als der eingegebene Einbauverhältnis-Faktor ein konstantes Verhältnis zwischen einem Hubinkrement des Nivellierzylinders (Z) und dem beim Einbau von diesem Hubinkrement bewirkten oder zu erwartenden Hebehub bzw. Senkhub bzw. Querneigehub der Einbaubohle (B) am Referenzmesspunkt gewählt wird, vorzugsweise am oder im Bereich der Hinterkante (7) der Einbaubohle (B).

4. Regelsystem (R) zum Einstellen der Höhen- und/oder Querneigungslage einer Straßenfertiger-Einbaubohle (B) auf einen Sollwert der Höhe bzw. der Querneigung relativ zu einem Planum (P) während des Einbaus einer Deckenschicht (S),
wobei die Einbaubohle (B) mit Zugholmen (6) an höhenverstellbare Zugpunkte (P) des Straßenfertigers (F) angeschlossen ist, die mit jeweils bis auf Anschlag aus- und einfahrbaren Nivellierzylindern (Z) verstellbar sind, und die Einbaubohle (B) mindestens einen an oder in der Nähe der Bohlenhinterkante (7) platzierten Hözensensor (H) und/oder einen an der Einbaubohle installierten Querneigungssensor (N) aufweist, der an einem vom Zugpunkt (P) mit einem Hebelarm (X) beabstandeten Referenzmesspunkt eine Höhe zu einer auf dem Planum (P) angeordneten Referenz (R) bzw. eine Querneigung der Einbaubohle (B) relativ zur Referenz (R) misst und messwertübertragend mit dem Regelsystem verknüpft ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelsystem (R) eine Rechensektion zum Errechnen eines zur Korrektur einer gemessenen Abweichung von einem Sollwert ausgehend von einem gewählten Nivellierzylinder-Nullpunkt ausführbaren Absoluthubes eines jeweiligen Nivellierzylinders (Z) auf der Basis eines am Referenzmesspunkt ausgehend vom Null gemessenen Differenzmesswerts und eines den Hebelarm (X) berücksichtigenden

Einbauverhältnis-Faktors, sowie einen auf der Basis eines Misserfolgs einer ausgeführten Korrektur selbstlernenden Einbauverhältnis-Regler (R1) zum Vergrößern oder Verkleinern eines eingegebenen Einbauverhältnis-Faktors aufweist.

FIG. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 6122

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 100 25 462 A1 (MOBA MOBILE AUTOMATION GMBH [DE]) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) * Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 8, Zeile 4 * * Abbildung 6 *	1,4,5	INV. E01C19/48
X	DE 196 47 150 A1 (MOBA MOBILE AUTOMATION GMBH [DE]) 28. Mai 1998 (1998-05-28) * Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 50 * * Abbildung 1 *	1,4,5	
A	DE 38 23 917 A1 (BERGER BAU GMBH [DE]) 18. Januar 1990 (1990-01-18) * das ganze Dokument *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Februar 2008	Prüfer Kerouach, May
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 6122

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.

11-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10025462	A1	06-12-2001	KEINE		
DE 19647150	A1	28-05-1998	US	6027282 A	22-02-2000
DE 3823917	A1	18-01-1990	KEINE		

EPO FORM P0461

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