

(19)



(11)

EP 2 620 549 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.2014 Patentblatt 2014/20

(51) Int Cl.:
E01C 19/48 ^(2006.01) *E01C 19/20* ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12000504.6**

(22) Anmeldetag: **26.01.2012**

(54) Strassenfertiger mit steuerbaren Fördereinrichtungen

Paver with controllable conveyor devices

Finisseuse de route dotée de dispositifs de transport pouvant être commandés

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.07.2013 Patentblatt 2013/31

(73) Patentinhaber: **Joseph Vögele AG
67067 Ludwigshafen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bertz, Klaus
67596 Dittelsheim-Hessloch (DE)**

- **Noll, Tobias
76835 Roschbach (DE)**
- **Weiser, Ralf
68526 Ladenburg (DE)**
- **de Santis, Alessandro
67245 Lambsheim (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 025 811 EP-A1- 2 366 830
DE-A1-102007 033 456 US-A- 3 537 363**

EP 2 620 549 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Straßenfertiger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf ein Verfahren zum Betrieb eines Straßenfertigers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0002] Es ist bekannt, dass ein Straßenfertiger über ein Materialfördersystem verfügt, mit dem ein für den Straßenbau benötigtes Einbaumischgut von einem in Fahrtrichtung vorne befindlichen Bunker zum in Fahrtrichtung hinteren Ende des Straßenfertigers gefördert wird. Hierfür verfügt ein solcher Straßenfertiger über ein Längsfördersystem, das meist als Kratzerband ausgeführt ist. Dabei fördert das Längsfördersystem das Mischgut entgegen der Fahrtrichtung von vorne nach hinten unter der Maschine hindurch. Das am hinteren Ende des Straßenfertigers angeordnete Querfördersystem, das meist als Verteilerschnecke ausgeführt ist, dient anschließend dem Verteilen des Mischguts vor einer Einbaubohle und soll eine möglichst konstante und gleichmäßige Verteilung des Mischguts in Querrichtung des Straßenfertigers gewährleisten. Ein solcher Straßenfertiger ist beispielsweise aus der DE 93 08 170 U1 bekannt.

[0003] Weiter ist bekannt, dass der Materialdurchsatz des Mischguts im Längsfördersystem und im Querfördersystem von mehreren Parametern, beispielsweise dem Vorschub des Straßenfertigers, der Einbaubreite, der Einbaustärke und der Dichte des Mischguts abhängig ist. Aus diesem Grund schlagen beispielsweise die US 3,678,817 die EP 0 279 795 A2, die DE 20 2004 004 082 U1 und die DE 196 80 396 B4 Systeme zur Regelung bzw. Steuerung des Längs- und/oder Querfördersystems vor, um den Materialdurchsatz der Systeme anzupassen. Diesen Systemen ist gemein, dass sie über einen oder mehrere Sensoren zum Erfassen des aktuellen Materialdurchsatzes verfügen und auf Basis dieser Daten die Fördergeschwindigkeiten oder -raten regulieren.

[0004] Nachteilig an den vorgeschlagenen Systemen ist, dass das Zusammenwirken einer Steuerung bzw. einer Regelung mit den Sensoren zum Erfassen des Materialdurchsatzes eine gewisse, unvermeidbare Latenz zeigt, und es so zu einer Verzögerung zwischen dem Ereignis - nämlich einer nachteiligen Änderung des Materialdurchsatzes - und der Reaktion darauf kommt. Beispielsweise verändert sich beim Einsatz einer Ausziehböhlle durch das Ausziehen dergleichen die Einbaubreite des Straßenfertigers, sodass plötzlich ein vergrößerter Mischgutbedarf im Bereich der Böhlle entsteht. Dies stellt der Sensor bzw. die Sensoren erst mit einer gewissen Zeitverzögerung fest, sodass die damit verbundene Steuerung bzw. Regelung als Reaktion darauf und mit einer nochmals erhöhten Latenzzeit versucht, den vergrößerten Mischgutbedarf durch eine Erhöhung der Förderrate des Längs- und/oder des Querfördersystems auszugleichen. Dabei wird zunächst scharf eingeregelt, so dass es zu einer schlagartigen Beschleunigung der Antriebe des Materialfördersystems kommt. Dadurch können extreme Lastspitzen in den Förderaggregaten

bzw. -komponenten auftreten, sodass der Dieselmotor des Straßenfertigers die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit erreicht. Dadurch kann ein Motorstopp als Schutzfunktion und damit ein Einbaustopp des Straßenfertigers hervorgerufen werden. Ein solches Verhalten bewirkt eine nachteilige Qualität der zu fertigenden Straße und wirkt sich zudem nachteilig auf die Einbaugeschwindigkeit aus.

[0005] In der DE 10 2007 033 456 A1 wird ein Lösungsversuch für eine ähnliche Problematik beschrieben. Dort ist ein Pflasterverfahren und eine dazugehörige Maschine offenbart, die über ein sogenanntes Weiterleitungsmaterialeinspeisungssteuersystem verfügt. Es wird vorgeschlagen, dass Sensoren zum Aufnehmen von Messgrößen eingesetzt werden, die frühzeitig einen erhöhten Materialbedarf anzeigen, sodass das Fördersystem rechtzeitig derart gesteuert werden kann, dass an der Ablagerungsstelle kein Materialmangel, bzw. Überschuss entsteht. Als Messgrößen werden insbesondere die Pflasterbreite, sowie die Pflasterdicke genannt.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Straßenfertiger mit einem verbesserten Fördersystem für das Einbaumischgut zur Verfügung zu stellen, der mit konstruktiv möglichst einfachen Mitteln die Einbauqualität des Straßenfertigers erhöht.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Straßenfertiger mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Der Straßenfertiger zeichnet sich dadurch aus, dass die Regeleinrichtung zum Einstellen einer Förderate des Längs- und/oder des Querfördersystems zusätzlich zur Reaktion auf das Sensorsignal in Abhängigkeit von erfassten Einbauparametern mittels einer Vorsteuerung vorsteuerbar ist. Daraus ergibt sich eine ganze Reihe von Vorteilen. Durch die zusätzliche Berücksichtigung von Einbauparametern in der Steuerung ist es möglich, auch bei plötzlich auftretenden abweichenden Betriebsbedingungen eine konstante Arbeitsweise des Straßenfertigers zu ermöglichen. Dabei ist es möglich, vorab, d.h. bevor sich die geänderten Betriebsbedingungen an einer relevanten Stelle des Straßenfertigers auswirken, auf diese zu reagieren und das Materialfördersystem darauf entsprechend einzustellen. So ist es beispielsweise möglich, die theoretisch benötigte Förderrate der Längsfördereinrichtung und/oder der Querfördereinrichtung aus den Einbauparametern zu berechnen und die Regeleinrichtung entsprechend vorzusteuern. Dies bewirkt vorteilhafterweise, dass das Einregeln mit der Erfassung der geänderten Betriebsbedingungen durch den oder die Sensoren sanfter erfolgt, da beispielsweise die Förderrate des Fördersystems zu diesem Zeitpunkt bereits erhöht bzw. erniedrigt wurde. Somit werden Lastspitzen, die sich durch das scharfe Einregeln ergeben würden, vorteilhaft vermieden.

[0009] Dabei können eine Vielzahl von Einbauparametern

tern gleichzeitig von der Regeleinrichtung erfasst werden. Beispielsweise kann auch eine Berechnung der theoretisch benötigten Förderrate durch die Regeleinrichtung erfolgen, sobald der Fahrhauptschalter des Straßenfertigers betätigt wird. Der erfindungsgemäße Straßenfertiger bietet damit den Vorteil, dass durch die Vorsteuerung der Reglereinrichtung eine weitgehend konstante Drehzahl des Fördersystems und damit eine konstante Vorverdichtung des Einbaumischguts erreicht wird. Dies wirkt sich positiv auf die Qualität der erstellten Straße aus. Zudem werden die Antriebsaggregate des Straßenfertigers geschont.

[0010] Unter den zur Vorsteuerung der Regeleinrichtung berücksichtigten Einbauparametern befinden sich Benutzereingaben und/oder Maschinenparameter des Straßenfertigers. Vorteilhaft daran ist, dass es die Vielzahl der berücksichtigbaren Parameter erlaubt, eine besonders hochwertige Regelung bzw. Steuerung des Fördersystems zu erreichen. Zusätzlich wird der Applikationsaufwand für das System reduziert.

[0011] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Regeleinrichtung und/oder die Vorsteuerung anhand der erfassten Einbauparameter anlernbar sind; d.h., dass das System ein selbstlernendes System ist. Das ermöglicht eine selbstlernende Ermittlung der Vorsteuerwerte und verbessert die Qualität der Vorsteuerung.

[0012] Bei den von der Regeleinrichtung berücksichtigbaren Einbauparameter kann es sich um eine beliebige Auswahl (d.h. ein Einbauparameter oder mehrere) aus Einbaubreite, Lenkstellung, Stellung einer Ausziehböhlle, Einbaustärke, Einbaugeschwindigkeit, dem Materialvorrat, der Fahrtriebgeschwindigkeit, der Fahrgeschwindigkeit des Straßenfertigers und der Querneigung der Böhlle handeln. Beispielsweise kann durch die Erfassung und Auswertung der Fahrtriebgeschwindigkeit der rechten und der linken Seite des Straßenfertigers eine Kurvenfahrt des Straßenfertigers erkannt werden. Eine Linkskurve erfordert beispielsweise eine erhöhte Menge von Einbaumischgut auf der rechten Seite des Straßenfertigers, und umgekehrt. Die Vorsteuerung des Materialfördersystems erlaubt es, eine durch Kurvenfahrt bedingte, unstetige Reaktion der Fördereinrichtungen vorab zu verhindern, indem die Fördereinrichtungen aufgrund der erfassten Kurvenfahrt entsprechend vorgesteuert werden. Die Vielzahl von möglichen Einbauparametern erhöht effektiv die Regel- bzw. Steuerqualität des Fördersystems.

[0013] Weiterhin ist die Regeleinrichtung von der Vorsteuerung übersteuerbar, um die Abhängigkeit der Förderrate von den Einbauparametern gegenüber der Sensorik zu erhöhen. Stellt die Sensorik beispielsweise fest, dass momentan zu viel Einbaumischgut im Bereich der Einbauböhlle vorliegt, veranlasst die Regeleinrichtung eine Verringerung der Förderrate der Längs- und/oder Querfördereinrichtung. Wird jedoch auch die Fahrgeschwindigkeit des Straßenfertigers erhöht oder die Einbaubreite vergrößert, ist es vorteilhaft, wenn diese Pa-

rameter von der Regeleinrichtung priorisiert werden, um ein hektisches oder scharfes Ausregeln zu vermeiden. Dies wirkt sich vorteilhaft auf die Einbauqualität aus und reduziert zusätzlich Lastspitzen in den Antriebsaggregaten des Straßenfertigers und des Materialfördersystems.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine theoretisch benötigte Förderrate der Längsund/oder Querfördereinrichtung berechenbar und die Regeleinrichtung in Abhängigkeit dieser berechneten Förderrate vorsteuerbar ist.

[0015] Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, wenn das Verhältnis der Förderraten von Längsund Querfördereinrichtung zueinander variabel einstellbar ist. Dadurch kann das Fördersystem des Straßenfertigers noch präziser an die Betriebsbedingungen angepasst und damit die Einbauqualität verbessert werden.

[0016] Besonders günstig ist es, wenn die Förderrate der Längs- und/oder der Querfördereinrichtung durch drehzahlgesteuerte Antriebseinheiten einstellbar ist. Werden beispielsweise elektrisch einstellbare, hydraulisch arbeitende Antriebseinheiten für das Materialfördersystem verwendet, sind diese durch eine einfache Regelung des Steuerstroms in ihrer Drehzahl einstellbar.

[0017] Zweckmäßig ist es, wenn die Sensorik wenigstens einen berührungslosen Füllstandssensor umfasst. Grundsätzlich ist jeder berührungslose Füllstand- oder Durchflussmengensensor hierfür geeignet. Als besonders zweckmäßig haben sich Paddel-, Ultraschall-, und Schwenkhebelsensoren erwiesen.

[0018] Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Straßenfertiger um einen Radfertiger oder um einen Raupenfertiger. Somit kann die Erfindung in jeder der meist verwendeten Ausführungen von Straßenfertigern verwendet werden.

[0019] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum Betrieb eines Straßenfertigers. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Regeleinrichtung für das Materialfördersystem zusätzlich in Abhängigkeit von Einbauparametern mittels einer Vorsteuerung vorgesteuert werden kann. Vorteilhaft daran ist, dass dadurch eine Vorsteuerung der Antriebskomponenten des Materialfördersystems des Straßenfertigers vorgenommen werden kann. Dies erhöht die Einbauqualität, vermeidet ein scharfes Einregeln und reduziert damit die im Materialfördersystem auftretenden Lastspitzen.

[0020] Als Einbauparameter werden Benutzereingaben und/oder Maschinenparameter des Straßenfertigers berücksichtigt.

[0021] Es kann dabei auch vorteilhaft sein, wenn die Regeleinrichtung und/oder die Vorsteuerung anhand der erfassten Einbauparameter angelern wird. Damit ist das Materialfördersystem ein selbstlernendes System, das die Handhabung des Straßenfertigers vereinfacht und die Einbauqualität verbessern kann.

[0022] Die zu berücksichtigenden Einbauparameter können in beliebiger Anzahl (d.h. einer oder mehrere) aus der Einbaubreite, der Einbaustärke, der Einbauge-

schwindigkeit, der Längsstellung, der Stellung einer Ausziehbohle, dem Materialvorrat im Bunker, der Fahrtriebsgeschwindigkeit, der Fahrgeschwindigkeit des gesamten Straßenfertigers und der Querneigung der Bohle ausgewählt werden. Somit steht eine breite Auswahl von berücksichtigbaren Einbauparametern zur Verfügung, die eine besonders effiziente Regelung des Fördersystems bzw. die Vorsteuerung der gleichen ermöglicht.

[0023] Es kann auch vorteilhaft sein, wenn aus den Einbauparametern eine theoretisch benötigte Förderrate der Längs- und/oder der Querfördereinrichtung berechnet wird und die Regeleinrichtung entsprechend dieser Förderer vorgesteuert wird. Damit wird die Latenzzeit der Regelung bzw. Steuerung vorteilhaft verkürzt.

[0024] Im Folgenden werden vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1 eine stark schematische Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Straßenfertigers mit einer erfindungsgemäßen Vorsteuerung für eine Längsfördereinrichtung und eine Querfördereinrichtung eines Materialfördersystems und

Figur 2 eine schematische Darstellung des Funktionsprinzips einer erfindungsgemäßen Vorsteuerung für ein Materialfördersystem eines Straßenfertigers.

[0025] Gleiche Komponenten werden in den Figuren durchgängig mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0026] Figur 1 zeigt eine stark schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Straßenfertigers 1 mit einer erfindungsgemäßen Vorsteuerung 2 für ein Materialfördersystem 3 des Straßenfertigers 1. Bei dem Straßenfertiger 1 kann es sich um einen Radfertiger oder einen Raupenfertiger handeln.

[0027] Die Vorsteuerung 2 ist beispielsweise in ein elektronisches Steuergerät mit wenigstens einer Recheneinheit 2a, einem Datenspeicher 2b und einem Schalter 2c integriert und verfügt weiter über eine Vielzahl von Eingängen 4 zum Erfassen von Einbau- und/oder Maschinenparametern 4a, 4b, 4c, 4d und einen Ausgang 4e zur Ausgabe wenigstens eines berechenbaren Ausgangssignals 4f. Zur Übermittlung der Parameter 4a, 4b, 4c, 4d an die Vorsteuerung 2 umfasst der Straßenfertiger 1 ein Bedienpult 5. Bei den Parametern 4a, 4b und 4c handelt es sich beispielsweise um die Einbau-Breite (EB-Breite), die Einbau-Dicke (EB-Dicke) und die Einbau-Geschwindigkeit (EB-Geschwindigkeit).

[0028] Das gezeigte Materialfördersystem 3 umfasst eine Längsfördereinrichtung 6 zur Förderung eines Einbaumischguts vom in Fahrtrichtung vorderen Teil zum hinteren Teil des Straßenfertigers 1. Bei der Längsfördereinrichtung 6 handelt es sich vorzugsweise um ein zweiteiliges Kratzerband. Ferner umfasst der Fertiger 1 eine Querfördereinrichtung 7, bei der es sich vorzugs-

weise um eine Querverteilerschnecke handelt. In Figur 1 ist jeweils nur eine Seite der Längs- bzw. Querfördereinrichtung 6, 7 dargestellt, die andere Seite ist analog hierzu aufgebaut.

[0029] Zum Antrieb der Längsfördereinrichtung 6 verfügt das gezeigte Materialfördersystem 3 über ein hydraulisches Antriebsaggregat 8, das die Längsfördereinrichtung 6 mit einer einstellbaren Drehzahl antreibt. Weiter verfügt das Materialfördersystem 3 über ein weiteres hydraulisches Antriebsaggregat 9 zum Antrieb der Querfördereinrichtung 7. Das Antriebsaggregat 9 treibt hierzu die Querverteilerschnecke mit einer einstellbaren Drehzahl an.

[0030] Zur Regelung einer Antriebsdrehzahl bzw. einer Förderrate des Materialfördersystems 3 verfügt der Straßenfertiger 1 über eine in Figur 1 schematisch dargestellte, in ein elektronisches Steuergerät integrierte Regeleinrichtung 10. Die Regeleinrichtung 10 kann dabei mit der Vorsteuerung 2 zu einem gemeinsamen Steuergerät zusammengefasst, separat ausgebildet oder in ein beliebiges anderes Steuergerät des Straßenfertigers 1 integriert sein. Die Regeleinrichtung 10 verfügt über jeweils einen ersten Regler 11a, 11b und jeweils einen zweiten Regler 12a, 12b zur Steuerung der hydraulischen Antriebsaggregate 8, 9. Die ersten Regler 11a, 11b sind jeweils zum Erzeugen eines Steuerstroms für die hydraulischen Antriebsaggregate 8, 9 konfiguriert. Die zweiten Regler 12a, 12b sind jeweils für ein Zusammenwirken mit der Vorsteuerung 2 konfiguriert, d.h. sie sind dazu eingerichtet, mit einem am Ausgang 4e erzeugten Vorsteuersignal der Vorsteuerung 2 zusammenzuwirken.

[0031] Der Straßenfertiger 1 verfügt weiter über eine Sensorik, die wenigstens einen Sensor 13a zur Überwachung der Längsfördereinrichtung 6 und einen weiteren Sensor 13b zur Überwachung der Querfördereinrichtung 7 umfasst. Beide Sensoren 13a, 13b können die gleiche Ausführungsform aufweisen, vorzugsweise als Ultraschall-, Paddel- oder Schwenkhebelsensor. Sämtliche Sensoren 13a, 13b sind für ein Zusammenwirken mit der Regeleinrichtung 10 konfiguriert bzw. mittels elektrischer Leitungen mit dieser verbunden. Es ist auch möglich, für jede Seite der Längsfördereinrichtung 6, d.h. für jedes einzelne Kratzerband, und/oder für jeden Teil der Querfördereinrichtung 7, d.h. für jede einzelne Querverteilerschnecke, einen eigenen Sensor vorzusehen. Die Sensoren 13a, 13b sind jeweils dazu eingerichtet, ein elektrisches Signal 13c, 13d zu erzeugen, das den Füllstand des Einbaumischguts in einem bestimmten Bereich des Materialfördersystems 3 repräsentiert.

[0032] Der Betrieb des oben beschriebenen Straßenfertigers 1 kann wie nachfolgend beschrieben ablaufen.

[0033] Figur 2 zeigt schematisch das Funktionsprinzip der Vorsteuerung 2. In diesem Ausführungsbeispiel ermittelt die Vorsteuerung 2 anhand von mehreren, am Eingang 4 anliegenden Einbau- und Maschinenparametern eine Grunddrehzahl 14a für die Längsfördereinrichtung 6 und/oder die Querfördereinrichtung 7. Die Grunddreh-

zahl 14a wird dabei entweder per Handbetrieb, d.h. durch die manuelle Eingabe 4d eines Bedieners am Bedienpult 5 des Straßenfertigers 1, festgelegt, oder es werden von dem Bediener im Datenspeicher 2b der Vorsteuerung 2 hinterlegte Baustellendaten, so genannte PRESET-Daten, aufgerufen und die Grunddrehzahl 14a entsprechend eingestellt. Eine weitere Möglichkeit ist die Berücksichtigung der Einbauparameter 4a, 4b, 4c. So kann die Grunddrehzahl 14a beispielsweise in Abhängigkeit von der manuell veränderten Einbaubreite oder einer Kurvenfahrt gesteuert werden.

[0034] Die Vorsteuerung 2 kombiniert die Grunddrehzahl 14a mit einem Automatikmodus 15 zu einer einzuregelnden Antriebsdrehzahl 14b der Antriebsaggregate 8, 9 der Längs- und/oder Querfördereinrichtung 6, 7. Der Automatikmodus 15 berücksichtigt hierbei die von den Sensoren 13a, 13b erzeugten Signale 13c, 13d zum momentanen Füllstand des Materialfördersystems 3.

[0035] Anhand von Figur 1 soll nun im Folgenden das Zusammenwirken der Vorsteuerung 2 mit der Regeleinrichtung 10 erläutert werden. Dem Materialfördersystem 3 wird eine Sollwertvorgabe 16 für eine Materialhöhe 16a der Längsfördereinrichtung 6 und eine weitere Materialhöhe 16b der Querfördereinrichtung 7 vorgegeben. Die Materialhöhen 16a, 16b werden innerhalb des Materialfördersystems 3 durch jeweils eine Sollspannung 16c, 16d repräsentiert. Die von den Sensoren 13a, 13b erzeugten Signale 13c, 13d repräsentieren die aktuelle Materialhöhe im Materialfördersystem 3 in Form einer elektrischen Spannung, d.h. der Istspannung. Die Regeleinrichtung 10 berechnet nun aus den Spannungssignalen 13a, 13b und 16c, 16d eine Abweichung 17a, 17b der Sollhöhen 16a, 16b von den Material-Isthöhen.

[0036] Durch die ersten Regler 11a, 11 b wird jeweils die Sollspannung 16c, 16d eingeregelt, um einen Steuerstrom 18a, 18b für die Antriebsaggregate 8, 9 des Materialfördersystems 3 vorzugeben. Durch den Schalter 2c der Vorsteuerung 2 werden die Steuerströme 18a, 18b zugeschaltet und die Antriebsaggregate 8, 9 mit der entsprechenden Drehzahl angetrieben werden. Dadurch wird der Wert der Signale 13c, 13d, die die Istmaterialhöhe repräsentieren, beeinflusst bzw. geändert.

[0037] Die erfindungsgemäße Vorsteuerung 2 erlaubt es ebenfalls, die Steuerströme 18a, 18b für die Antriebsaggregate 8, 9 in den Datenspeicher 2b aufzuzeichnen. Aus den aufgezeichneten bzw. abgespeicherten Steuerströmen 18a, 18b kann die Vorsteuerung 2 durch eine Berechnung auf die vorliegende Einbausituation schließen und weitere Sollsteuerströme 19a, 19b erzeugen. Wenn diese aus den aufgezeichneten Steuerströmen 18a, 18b ermittelten Sollsteuerströme 19a, 19b vorliegen, schaltet die Vorsteuerung 2 mittels des Schalters 2c diese Werte statt den Sollsteuerströmen 18a, 18b aktiv. D.h., dass entweder die Steuerströme 18a, 18b der ersten Regler 11a, 11 b oder die von den zweiten Reglern 12a, 12b und der Vorsteuerung 2 beeinflussten Sollsteuerströme 19a, 19b durch den Schalter 2c aktiv geschaltet werden, d.h. den Antriebsaggregaten 8, 9 zugeführt wer-

den.

[0038] Damit erlaubt die erfindungsgemäße Vorsteuerung 2 gemäß Figur 1 die folgenden Einsatzmöglichkeiten bzw. Betriebsphasen im Betrieb des Straßenfertigers 1:

- In einer Betriebsphase befindet sich der Schalter 2c in einer unteren Schalterstellung, um die ersten Regler 11 a, 11 b zu aktivieren. Gleichzeitig wird die Vorsteuerung 2 dazu konfiguriert, die von den ersten Reglern 11a, 11b bestimmten Steuerströme 18a, 18b für eine näher bestimmbare, z.B. durch den Bediener festlegbare oder in das System applizierbare, Zeitdauer in den Datenspeicher 2b aufzuzeichnen (Anlernen der Vorsteuerung 2). In dieser Betriebsphase der Vorsteuerung 2 erfolgt noch keine Vorsteuerung des Materialfördersystems 3. Dieses wird lediglich durch die Daten der Sensoren 13a, 13b und dem Regelverhalten der ersten Regler 11 a, 11 b beeinflusst.
- Befindet sich der Schalter 2c dagegen in einer oberen Schalterstellung, um die zweiten Regler 12a, 12b zu aktivieren, wird das Ausgangssignal 4f der Vorsteuerung 2 in dem für die Einbausituation berechneten Steuerstrom für die Antriebsaggregate 8, 9 berücksichtigt. Die zweiten Regler 12a, 12b sind dazu konfiguriert, das Signal 4f mit den Signalen 13c, 13d zu kombinieren. Diese Betriebsphase entspricht einem Vorsteuern des Materialfördersystems 3 durch die Vorsteuerung 2.
- In der oberen Stellung des Schalters 2c ist es ebenso möglich, die Gewichtung der Vorsteuerung 2 bzw. des von dieser erzeugten Signals 4f gegenüber dem zweiten Regler 12a, 12b zu erhöhen, um das Regelverhalten der zweiten Regler 12a, 12b durch die Vorsteuerung 2 zu übersteuern, oder die Gewichtung umgekehrt zu verringern.

[0039] Ausgehend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann der erfindungsgemäße Straßenfertiger 1 bzw. die Funktionsweise der Vorsteuerung 2 auf vielfache Weise abgewandelt werden.

[0040] Optional können auch nur die an den Eingängen 4 der Vorsteuerung 2 anliegenden Einbau- und/oder Maschinenparameter zur Festlegung der Sollsteuerströme 19a, 19b für die Antriebsaggregate 8, 9 berücksichtigt werden. Ebenfalls ist es möglich, die Einbaubreite, die Einbaustärke und die Einbaugeschwindigkeit des rechten und des linken Fahrtantriebs des Straßenfertigers 1 gemeinsam oder separat für die Berechnung der Sollsteuerströme 19a, 19b zu berücksichtigen. Es ist dabei auch denkbar, dass der Lenkwinkel eines Straßenfertigers 1 einberechnet wird.

[0041] Weiterhin ist es möglich, dass für die Vorsteuerung der Längsfördereinrichtung 6 zusätzlich der Steuerstrom 19b der Querfördereinrichtung 7 überwacht und

bei der Berechnung des Sollsteuerstroms 19a berücksichtigt wird. Dadurch kann die Drehzahlvorgabe für die Längsfördereinrichtung 6 gleichzeitig mit der Drehzahlvorgabe für die Querfördereinrichtung 7 erfolgen und eine Materialunterversorgung in einem Bereich zwischen Längsförder- und Querfördereinrichtung 6, 7 verhindert werden.

[0042] Ferner ist es bei dem erfindungsgemäßen Straßenfertiger möglich, aus Kostengründen nur jeweils einen Teil des Materialfördersystems, d.h. entweder die Längsfördereinrichtung 6 oder die Querfördereinrichtung 7, isoliert zu regeln und/oder vorzusteuern.

Patentansprüche

1. Straßenfertiger (1), mit einer steuerbaren Längsfördereinrichtung (6) und einer in Fahrtrichtung dahinter angeordneten, steuerbaren Querfördereinrichtung (7) für Einbaumischgut, und mit einer Regeleinrichtung (10) zum Einstellen einer Förderrate der Längsfördereinrichtung (6) und/oder der Querfördereinrichtung (7), wobei die Regeleinrichtung (10) mit einer Sensorik (13a, 13b) zum Ermitteln einer Einbaumischgutmenge oder -rate verbunden, die Förderrate in Abhängigkeit eines die Einbaumischgutmenge oder -rate repräsentierenden Signals (13c, 13d) der Sensorik (13a, 13b) einstellbar und die Regeleinrichtung (10) zusätzlich in Abhängigkeit von Einbauparametern (4a, 4b, 4c, 4d) mittels einer Vorsteuerung (2) vorsteuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauparameter (4a, 4b, 4c, 4d) Benutzerereignisse umfassen, und die Regeleinrichtung (10) von der Vorsteuerung (2) übersteuerbar ist, um die Abhängigkeit der Förderrate von den Einbauparametern (4a, 4b, 4c, 4d) gegenüber der Sensorik (13a, 13b) zu erhöhen.
2. Straßenfertiger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinrichtung (10) und/oder die Vorsteuerung (2) anhand der Einbauparameter (4a, 4b, 4c, 4d) anlernbar sind.
3. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauparameter (4a, 4b, 4c, 4d) eine Auswahl aus Einbaubreite, Einbaustärke, Einbaugeschwindigkeit, Lenkstellung, Stellung einer Ausziehbohle, Materialvorrat, Fahrtriebsgeschwindigkeit, Fahrgeschwindigkeit des Straßenfertigers (1) und der Querneigung der Bohle sind.
4. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine theoretisch benötigte Förderrate der Längsfördereinrichtung (6) und/oder der Querfördereinrichtung (7) berechenbar und die Regeleinrichtung (10) in Abhängigkeit von dieser Förderrate vorsteuerbar ist.
5. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Förderraten von Längsfördereinrichtung (6) und Querfördereinrichtung (7) zueinander variabel einstellbar ist.
6. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderrate der Längsfördereinrichtung (6) und/oder der Querfördereinrichtung (7) durch drehzahlgesteuerte Antriebseinheiten (8, 9) einstellbar ist.
7. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (13a, 13b) wenigstens einen Füllstandssensor umfasst.
8. Straßenfertiger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Straßenfertiger (1) ein Radfertiger oder ein Raupenfertiger ist.
9. Verfahren zum Betrieb eines Straßenfertigers (1) mit einer steuerbaren Längsfördereinrichtung (6) und einer in Fahrtrichtung dahinter angeordneten, steuerbaren Querfördereinrichtung (7) für Einbaumischgut, und mit einer Regeleinrichtung (10) zum Einstellen einer Förderrate der Längsfördereinrichtung (6) und/oder der Querfördereinrichtung (7), wobei die Regeleinrichtung (10) mit einer Sensorik (13a, 13b) zum Ermitteln einer Einbaumischgutmenge verbunden ist, die Förderrate in Abhängigkeit eines die Einbaumischgutmenge oder -rate repräsentierenden Signals (13c, 13d) der Sensorik (13a, 13b) eingestellt wird und die Regeleinrichtung (10) zusätzlich in Abhängigkeit von Einbauparametern (4a, 4b, 4c, 4d) mittels einer Vorsteuerung (2) vorgesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Einbauparameter (4a, 4b, 4c, 4d) Benutzerereignisse berücksichtigt werden, und dass die Regeleinrichtung (10) von der Vorsteuerung (2) übersteuert werden kann.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinrichtung (10) und/oder die Vorsteuerung (2) anhand der Einbauparameter (4a, 4b, 4c, 4d) angelernt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbauparameter (4a, 4b, 4c, 4d) aus Einbaubreite, Einbaustärke, Einbaugeschwindigkeit, Lenkstellung, Stellung einer Ausziehbohle, Materialvorrat, Fahrtriebsgeschwindigkeit, Fahrgeschwindigkeit des Straßenfertigers (1) und dem Neigungswinkel des Straßenfertigers (1) ausgewählt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **da-**

durch gekennzeichnet, dass aus den Einbauparametern (4a, 4b, 4c, 4d) eine theoretisch benötigte Förderrate der Längsfördereinrichtung (6) und/oder der Querfördereinrichtung (7) berechnet wird und die Regeleinrichtung (10) entsprechend dieser Förder-rate vorgesteuert wird.

Claims

1. Road finishing machine (1) with a controllable longitudinal conveyor device (6) and a controllable transverse conveyor device (7) for mixed laying material disposed behind it in the direction of motion, and with a control unit (10) for adjusting a delivery rate of the longitudinal conveyor device (6) and/or the transverse conveyor device (7), wherein the control unit (10) is connected to a sensory mechanism (13a, 13b) for determining a mixed laying material quantity or rate, the delivery rate is adjustable in response to a signal (13c, 13d) of the sensory mechanism (13a, 13b) representing the mixed laying material quantity or rate and the control unit (10) is additionally pilot controllable in response to laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d) using a pilot control (2), **characterized in that** the laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d) comprise user inputs and the control unit (10) is overridable by the pilot control (2) to increase the dependency of the delivery rate on the laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d) compared to the sensory mechanism (13a, 13b).
2. Road finishing machine according to claim 1, **characterized in that** the control unit (10) and/or the pilot control (2) is trainable based on the laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d).
3. Road finishing machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d) are a selection from the width of spread, the thickness of spread, the laying speed, the steering position, the position of an extendable screed, the material stock, the travel drive speed, the driving speed of the road finishing machine (1), and the lateral inclination of the screed.
4. Road finishing machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a theoretically required delivery rate of the longitudinal conveyor device (6) and/or the transverse conveyor device (7) is computable and the control unit (10) is pilot controllable in response to this delivery rate.
5. Road finishing machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ratio of the delivery rates of the longitudinal conveyor device (6) and the transverse conveyor device (7) is variably adjustable with respect to each other.
6. Road finishing machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the delivery rate of the longitudinal conveyor device (6) and/or the transverse conveyor device (7) is adjustable by speed-controlled drive units (8, 9).
7. Road finishing machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensory mechanism (13a, 13b) comprises at least one level sensor.
8. Road finishing machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the road finishing machine (1) is a wheeled finisher or a track-laying drive finisher.
9. Method of operating a road finishing machine (1) with a controllable longitudinal conveyor device (6) and a controllable transverse conveyor device (7) for mixed laying material disposed behind it in the direction of motion, and with a control unit (10) for adjusting a delivery rate of the longitudinal conveyor device (6) and/or the transverse conveyor device, wherein the control unit (10) is connected with a sensory mechanism (13a, 13b) for determining a mixed laying material quantity, the delivery rate is adjusted in response to a signal (13c, 13d) of the sensory mechanism (13a, 13b) representing the mixed laying material quantity or rate and the control unit (10) is additionally pilot controlled in response to laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d) using a pilot control (2), **characterized in that** user inputs are taken into consideration as laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d) and that the control unit (10) can be overridden by the pilot control (2).
10. Method according to claim 9, **characterized in that** the control unit (10) and/or the pilot control (2) is trained based on the laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d).
11. Method according to one of claims 9 or 10, **characterized in that** the laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d) are selected from the width of spread, thickness of spread, laying speed, steering position, position of an extendable screed, material stock, travel drive speed, driving speed of the road finishing machine (1) and the angle of inclination of the road finishing machine (1).
12. Method according to one of claims 9 to 11, **characterized in that** from the laying parameters (4a, 4b, 4c, 4d), a theoretically required delivery rate of the longitudinal conveyor device (6) and/or the transverse conveyor device (7) is calculated and the control unit (10) is pilot controlled corresponding to this delivery rate.

Revendications

1. Finisseur de route (1) comprenant un dispositif de transport longitudinal (6) pouvant être commandé et, disposé à la suite dans le sens de la marche, un dispositif de transport transversal (7) pouvant être commandé, pour un enrobé à poser, et comprenant également un dispositif de régulation (10) pour régler un débit de transport du dispositif de transport longitudinal (6) et/ou du dispositif de transport transversal (7), finisseur de route dans lequel le dispositif de régulation (10) est relié à un système de capteurs (13a, 13b) pour la détermination d'une quantité ou d'un débit d'enrobé à poser, le débit de transport est réglable en fonction d'un signal (13c, 13d) du système de capteurs (13a, 13b), qui représente la quantité ou le débit d'enrobé à poser, et le dispositif de régulation (10) peut en plus être commandé de manière préalable au moyen d'une commande pilote (2) en fonction de paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d), **caractérisé en ce que** les paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d) comprennent des données introduites par l'utilisateur, et le dispositif de régulation (10) peut être sur-régulé par la commande pilote (2), en vue d'augmenter la dépendance du débit de transport vis-à-vis des paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d), par rapport au système de capteurs (13a, 13b).
2. Finisseur de route selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation (10) et/ou la commande pilote (2) peuvent être soumis à un apprentissage à l'aide des paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d).
3. Finisseur de route selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d) sont une sélection parmi la largeur de pose du revêtement, l'épaisseur de pose du revêtement, la vitesse de pose du revêtement, la position de la direction, la position d'une rallonge de table de finisseur, la réserve de matériaux, la vitesse d'un entraînement de marche, la vitesse de marche du finisseur de route (1) et l'inclinaison transversale de la table de finisseur.
4. Finisseur de route selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est possible de calculer un débit de transport théoriquement nécessaire du dispositif de transport longitudinal (6) et/ou du dispositif de transport transversal (7), et le dispositif de régulation (10) peut être commandé de manière préalable en fonction de ce débit de transport.
5. Finisseur de route selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rapport des débits de transport du dispositif de transport longitudinal (6) et du dispositif de transport transversal (7) l'un à l'autre est réglable de manière variable.
6. Finisseur de route selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le débit de transport du dispositif de transport longitudinal (6) et/ou du dispositif de transport transversal (7) est réglable par des unités d'entraînement (8, 9) commandées en vitesse de rotation.
7. Finisseur de route selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de capteurs (13a, 13b) comprend au moins un capteur de niveau de remplissage.
8. Finisseur de route selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le finisseur de route (1) est un finisseur de route sur roues ou un finisseur de route sur chenilles.
9. Procédé pour faire fonctionner un finisseur de route (1) comprenant un dispositif de transport longitudinal (6) pouvant être commandé et, disposé à la suite dans le sens de la marche, un dispositif de transport transversal (7) pouvant être commandé, pour un enrobé à poser, et comprenant également un dispositif de régulation (10) pour régler un débit de transport du dispositif de transport longitudinal (6) et/ou du dispositif de transport transversal (7), procédé d'après lequel le dispositif de régulation (10) est relié à un système de capteurs (13a, 13b) pour la détermination d'une quantité d'enrobé à poser, le débit de transport est réglé en fonction d'un signal (13c, 13d) du système de capteurs (13a, 13b), qui représente la quantité ou le débit d'enrobé à poser, et le dispositif de régulation (10) est en plus commandé de manière préalable au moyen d'une commande pilote (2) en fonction de paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d), **caractérisé en ce que** concernant les paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d), on prend en considération des données introduites par l'utilisateur, et **en ce que** le dispositif de régulation (10) peut être sur-régulé par la commande pilote (2).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'on soumet le dispositif de régulation (10) et/ou la commande pilote (2) à un apprentissage à l'aide des paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d).
11. Procédé selon la revendication 9 ou la revendication 10, **caractérisé en ce que** les paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d) sont sélectionnés parmi la largeur de pose du revêtement, l'épaisseur de pose du revêtement, la vitesse de pose du revêtement, la position de la direction, la position d'une

rallonge de table de finisseur, la réserve de matériaux, la vitesse d'un entraînement de marche, la vitesse de marche du finisseur de route (1) et l'angle d'inclinaison du finisseur de route (1).

5

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'**à partir des paramètres de pose de revêtement (4a, 4b, 4c, 4d), on calcule un débit de transport théoriquement nécessaire du dispositif de transport longitudinal (6) et/ou du dispositif de transport transversal (7), et le dispositif de régulation (10) est commandé de manière préalable en fonction de ce débit de transport.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

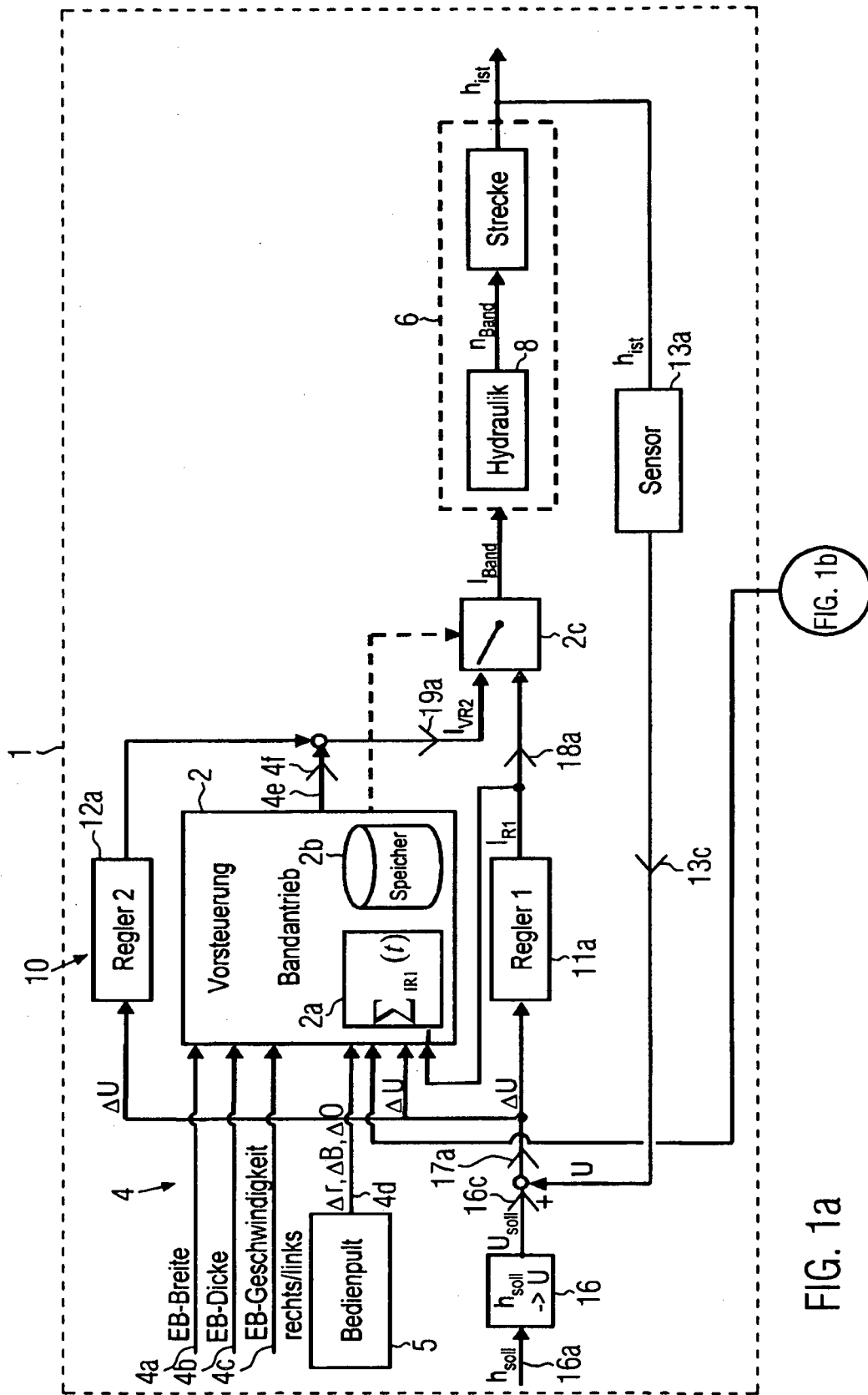


FIG. 1a

FIG. 1b

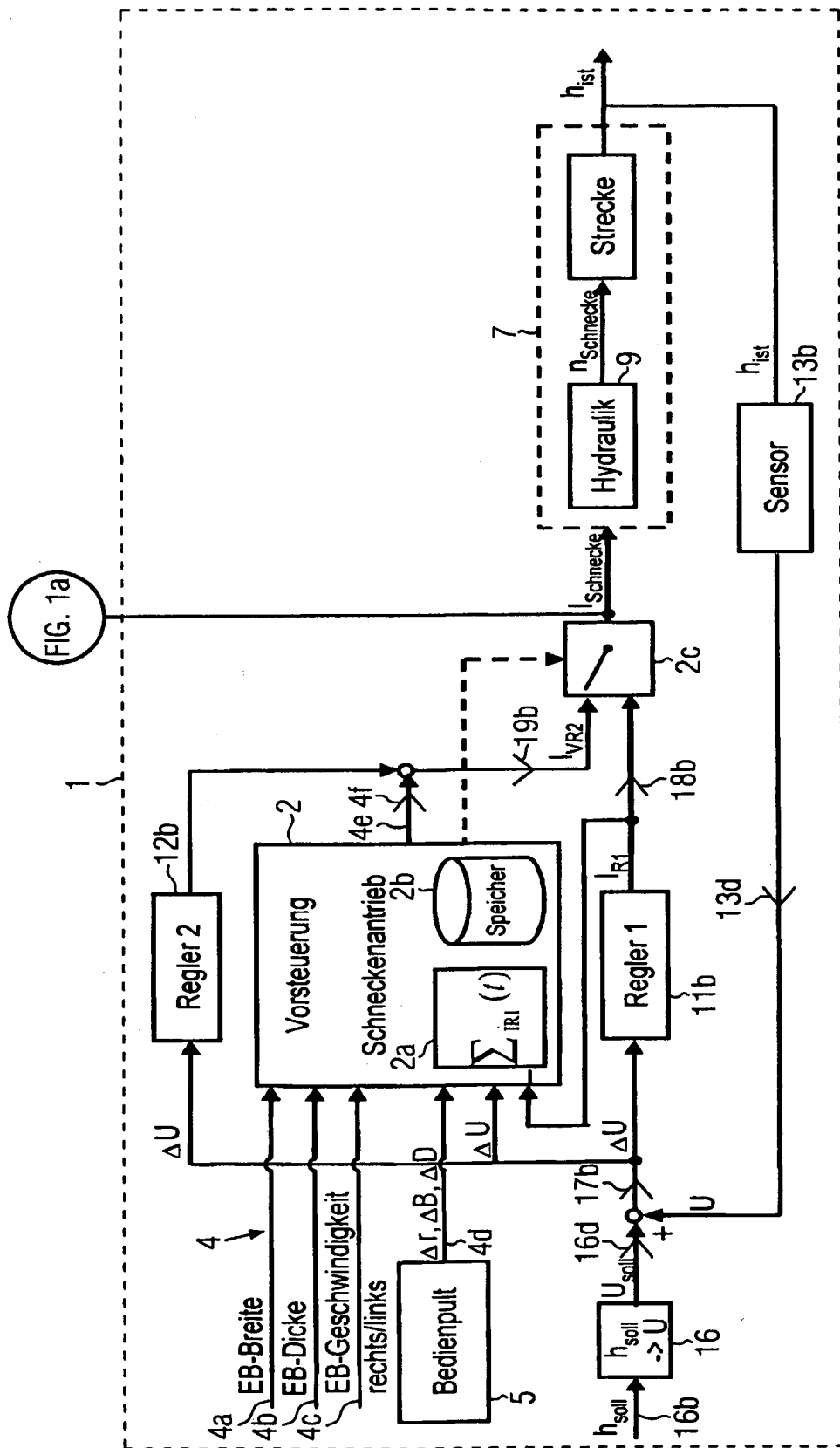


FIG. 1b

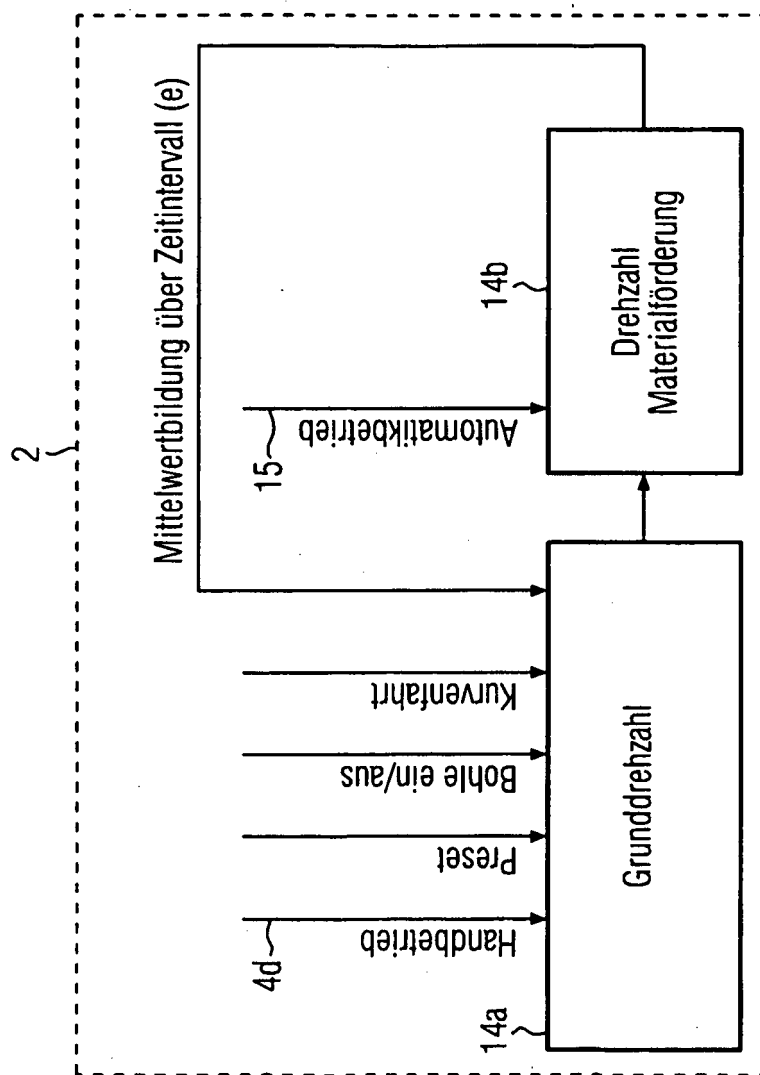


FIG. 2

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 9308170 U1 [0002]
- US 3678817 A [0003]
- EP 0279795 A2 [0003]
- DE 202004004082 U1 [0003]
- DE 19680396 B4 [0003]
- DE 102007033456 A1 [0005]