



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.2015 Patentblatt 2015/48

(51) Int Cl.:
E01C 19/43^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15166373.9**

(22) Anmeldetag: **05.05.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder:
• **Thieme, Holger**
53560 Vettelschoß (DE)
• **Barimani, Cyrus**
53639 Königswinter (DE)
• **Hähn, Günter**
53639 Königswinter (DE)

(30) Priorität: **23.05.2014 DE 102014209880**

(71) Anmelder: **Wirtgen GmbH**
53578 Windhagen (DE)

(74) Vertreter: **Von Kreisler Selting Werner - Partnerschaft**
von Patentanwälten und Rechtsanwälten mbB
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)

(54) **NACHBEHANDLUNGSMASCHINE SOWIE VERFAHREN ZUM NACHTRÄGLICHEN BEARBEITEN EINER FRISCH GEFERTIGTEN BETONSCHICHT**

(57) Bei einer Nachbehandlungsmaschine (1) zum Nachbearbeiten von frisch gefertigten Betonschichten (10), insbesondere sich in Fahrtrichtung (50) längs erstreckenden Betonfahrbahnen, einer vorgegebenen Breite, mit einem von Laufwerken (4) getragenen Maschinenrahmen (2), mit mindestens einer quer zur Arbeitsrichtung (50) verfahrbaren Texturiereinrichtung (3, 5) zum Aufbringen einer Texturierung mit mehreren Texturierwerkzeugen (30) in die noch nicht ausgehärtete Oberfläche der Betonschicht (10), und mit einer Steue-

rungseinheit (24) zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit in Fahrtrichtung (50), ist vorgesehen, dass die Steuerungseinheit (24) die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung (3,5) erfasst und während einer Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung (3,5) in Querrichtung (40) in Abhängigkeit eines gewünschten Texturierungswinkels steuert, wobei sich der Texturierungswinkel aus dem Verhältnis der Geschwindigkeiten ergibt.

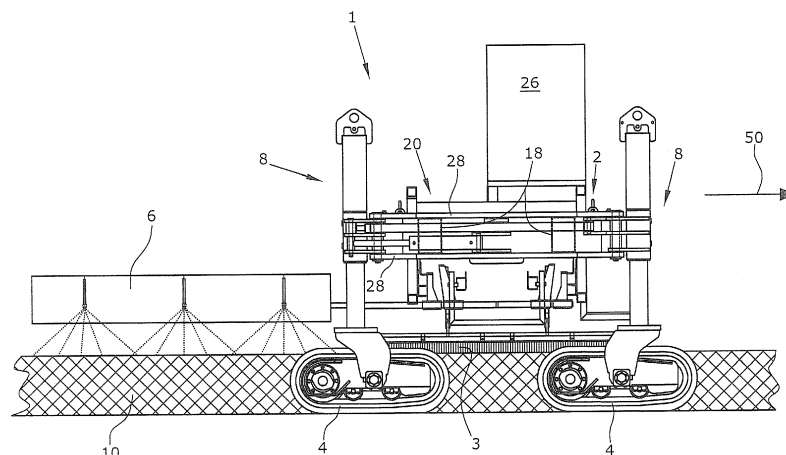


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nachbehandlungsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[0002] Derartige Baumaschinen sind beispielsweise aus der US 2007/0286679 oder der DE 102011003271 A bekannt, und zwar in Form einer Nachbehandlungsmaschine, mit der eine neu erstellte Betonfahrbahn einer Straßenoberfläche mit Hilfe z.B. eines Bürstenaggregates texturiert werden kann und mit Hilfe eines Sprühaggregates anschließend mit einem flüssigen Nachbehandlungsmittel besprüht werden kann (EP 1841637 A).

[0003] Bei der Herstellung einer Betondecke, insbesondere beim Bau von Betonfahrbahndecken, wird der Beton in der Regel von einem Gleitschaltungfertiger form- und lagegerecht eingebaut und dazu mit einer Glätteinrichtung, z. B. einem Querglätter, geglättet. In einigen Fällen wird zusätzlich ein Längsglätter eingesetzt.

[0004] Vor dem Aufbringen des Nachbehandlungsmittels durch die Nachbehandlungsmaschine muss die Decke noch eine abschließende Oberflächenbearbeitung mit einer dem Verwendungszweck entsprechenden Oberflächentextur erhalten. Dadurch soll die Griffigkeit und der Fahrkomfort erhöht, sowie das Reifen-Fahrbahn-Geräusch vermindert werden.

[0005] Hinsichtlich der Texturierung der Betonoberflächen bestehen bei den Auftraggebern unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Art der aufzubringenden Textur.

[0006] Dadurch kann es erforderlich sein, dass die Nachbehandlungsmaschinen zeitaufwändig umgerüstet werden müssen, um je nach Wunsch des Auftraggebers eine gewünschte Texturierung zu erzielen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Umbausätze separat bereitgehalten werden müssen.

[0007] Die DE 10 2011 003 271 A beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Erzeugen einer Rillenstruktur mit einer Schneidwalze, die unter einem bestimmten Winkel zur Arbeitsrichtung an einem frei in Querrichtung verschieblichen Schlitten aufgehängt ist. Die Schneidwalze kann damit bei Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt der Maschine schräg zur Fahrbahn verlaufende Rillen erzeugen.

[0008] Durch Drehung der Arbeitsrichtung der Schneidwalze und Zurückfahren der Nachbehandlungsmaschine kann eine zweite Rillenstruktur erzeugt werden, deren Rillen die erste Rillenstruktur schneiden.

[0009] Wird die Maschine zurückgefahren oder soll ein anderer Winkel der Schneidwalze zur Arbeitsrichtung eingestellt werden, muss die Schneidwalze angehoben werden.

[0010] Eine Koordination von Geschwindigkeiten ist nicht erforderlich.

[0011] Aus der US 7,517,171 ist eine Nachbehandlungsmaschine bekannt, die eine schräg zur Fahrbahn verlaufende Texturierung ermöglicht, bei der die Textu-

riereinrichtung auf einem quer zur Fahrbahn verfahrbaren Schlitten angeordnet ist und die Texturiereinrichtung in Arbeitsrichtung hin- und zurückbewegt werden kann. Die Nachbehandlungsmaschine wird dabei nicht bewegt.

Eine Steuerung koordiniert die Schlittenbewegung in Querrichtung der Maschine mit der Bewegung des Texturierelementes in Arbeitsrichtung. Auch bei diesem Stand der Technik ist ein erheblicher apparativer Aufwand notwendig, um gewünschte Texturieraufgaben zu erfüllen. Nachteilig ist dabei, dass der Texturierwinkel nur in geringem Umfang verändert werden kann.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Nachbehandlungsmaschine sowie ein Verfahren zum nachträglichen Bearbeiten von frisch gefertigten Betonschichten zu schaffen, die in einfacher Weise unterschiedliche Texturieraufgaben ohne zeitaufwändige Umrüstzeiten und ohne großen apparativen Aufwand ausführen können.

[0013] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 8.

[0014] Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, dass eine Steuerungseinheit die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung während einer Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt erfasst und die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit eines gewünschten Texturierwinkels steuert, wobei sich der Texturierwinkel aus dem Verhältnis der Geschwindigkeiten ergibt. Die Steuerung kann demzufolge die Fahrgeschwindigkeit messen und in Abhängigkeit eines gewünschten Texturierwinkels die Verfahrgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung während der Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt in Querrichtung steuern oder die Verfahrgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung erfassen und die Fahrgeschwindigkeit steuern. Außerdem besteht die Möglichkeit, beide Geschwindigkeiten in Abhängigkeit des gewünschten Texturierwinkels zu steuern.

[0015] Die Steuerungseinheit kann bei vorgegebener Verfahrgeschwindigkeit der Texturierungswerkzeuge die Fahrgeschwindigkeit steuern oder bei vorgegebener Fahrgeschwindigkeit die Verfahrgeschwindigkeit der Texturierungswerkzeuge steuern.

[0016] Die Steuerungseinheit kann Mittel zur Eingabe eines gewünschten Texturierwinkels aufweisen.

[0017] Detektoren können die Fahrgeschwindigkeit des Maschinenrahmens in Längsrichtung und die Verfahrgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung in Querrichtung messen und die Messsignale an die Steuerung übertragen.

[0018] Die Texturiereinrichtung kann eine Quertexturiereinrichtung sein und weist vorzugsweise eine feste, sich in Fahrtrichtung erstreckende Länge auf.

[0019] Die Texturiereinrichtung kann auch eine sich in Fahrtrichtung erstreckende veränderliche Länge aufweisen, indem z.B. Verlängerungselemente anbringbar sind.

[0020] Die Texturiereinrichtung kann auch eine Längstexturiereinrichtung sein, bei der die Texturierwerkzeuge

in Querrichtung mit einer vorgebbaren Geschwindigkeit verfahrbar sind.

[0021] Die Texturierungswerkzeuge sind vorzugsweise auswechselbar, wobei auch der Abstand der Texturierungswerkzeuge variabel sein kann.

[0022] Die Texturierungswerkzeuge einer Längstexturierungseinrichtung können quer zur Fahrtrichtung endlos umlaufen.

[0023] Werden die Texturierungswerkzeuge in einer horizontalen Ebene endlos geführt, in der sie ständig mit der Betonschicht im Eingriff sind, erzeugen die in Fahrtrichtung vorderen Texturierungswerkzeuge eine Texturierung unter einem vorgegebenen, relativ zu der Fahrtrichtung positiven Winkel und die in Fahrtrichtung hinteren Texturierungswerkzeuge eine Texturierung unter dem gleichen, relativ zu der Fahrtrichtung negativen Winkel.

[0024] Werden die rücklaufenden Texturierungswerkzeuge angehoben zurückgeführt oder in einer vertikalen oder in einer zur Oberfläche der Betonschicht schrägen Ebene endlos geführt, in der sie während des Rücklaufs nicht die Betonschicht berühren, kann eine reine Schrägtexturierung ausgeführt werden.

[0025] Je nach Dienstleistungsauftrag kann demzufolge die Nachbehandlungsmaschine allein aufgrund der Steuerung ohne Umrüstung so gesteuert werden, dass flexibel beliebige Texturierungsmuster aufgebracht werden können.

[0026] Eine zur Aufbringung einer Texturierung quer verfahrbare Arbeitseinrichtung kann vorzugsweise eine Quertexturierungseinrichtung sein, die in eine Ruheposition verfahrbar ist, in der die Quertexturierungseinrichtung außer Eingriff mit der Betonschicht ist.

[0027] Die Quertexturierungseinrichtung ist vorzugsweise auf einer Schienenführung quer zur Arbeitsrichtung hin und her verfahrbar, die an mindestens einem seitlichen Ende jenseits der Breite der Betonschicht einen Höhenversatz aufweist, der die Quertexturierungseinrichtung an diesem Ende in die Ruheposition anhebt. In der angehobenen Position ist sichergestellt, dass die Quertexturierungseinrichtung weder mit der Betonschicht noch mit anderen Aggregaten in Berührung kommt.

[0028] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Maschinenrahmen parallel zur Arbeitsrichtung verlaufende Längsträger und quer zur Arbeitsrichtung verlaufende Querträger aufweist, wobei die quer zur Arbeitsrichtung verlaufenden Querträger zur variablen Einstellung der Spurweite der Laufwerke und zur Anpassung an die Breite der Betonschicht teleskopierbar sind.

[0029] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Arbeitseinrichtungen eine Längssprüheinrichtung und/oder eine über die Arbeitsbreite der Betonfahrbahn hin und her verfahrbare Quersprüheinrichtung aufweisen.

[0030] Es kann vorgesehen sein, dass die Quersprüheinrichtung in der Betriebsposition in Verlängerung der Quertexturierungseinrichtung vorzugsweise in Arbeitsrichtung nacheilend oder einseitig oder beidseitig neben der Quertexturierungseinrichtung angeordnet und mit der Quer-

texturierungseinrichtung gemeinsam bewegbar ist.

[0031] Der Maschinenrahmen kann von zwei einzelnen jeweils seitlich angeordneten längeren Laufwerken getragen werden, oder von insgesamt vier Laufwerken, wobei auf jeder Seite des Maschinenrahmens zwei hintereinander fahrende Laufwerke angeordnet sein können. Die Laufwerke sind über Hubsäulen mit dem Maschinenrahmen verbunden über die eine Höhenverstellung des Maschinenrahmens relativ zum Boden erfolgen kann.

[0032] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Quer- oder Längstexturierungseinrichtungen Werkzeuge aufweisen, die mit einem Schnellwechselsystem befestigt sind. Auf diese Weise ist es möglich, die Werkzeuge ohne lange Rüstzeiten auszuwechseln, oder defekte Werkzeuge ohne nennenswerten Zeitverlust auszuwechseln.

[0033] Die Erfindung sieht gemäß einem Verfahren zum nachträglichen Bearbeiten von frisch gefertigten Betonschichten in vorteilhafter Weise vor, dass in Abhängigkeit eines gewünschten Texturierungswinkels die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrensgeschwindigkeit der Texturierungseinrichtung erfasst und während einer Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrensgeschwindigkeit der Texturierungseinrichtung in Querrichtung gesteuert wird, wobei sich der Texturierungswinkel aus dem Verhältnis der Geschwindigkeiten ergibt.

[0034] Vorzugsweise wird bei vorgegebener Verfahrensgeschwindigkeit der Texturierungswerkzeuge die Fahrgeschwindigkeit gesteuert oder bei vorgegebener Fahrgeschwindigkeit die Verfahrensgeschwindigkeit der Texturierungswerkzeuge in einem von dem eingestellten Texturierungswinkel vorgegebenen Verhältnis gesteuert.

[0035] Durch das Einbringen einer Quertexturierung über eine Strecke vorgegebener Länge in einer Fahrtrichtung und anschließend über eine sich anschließende weitere Strecke gleicher Länge in einer entgegengesetzten Fahrtrichtung können aufeinanderfolgende Texturierungen unter einem Texturierungswinkel in gleicher Richtung in die Betonschicht eingebracht werden.

[0036] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

[0037] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Nachbehandlungsmaschine nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Nachbehandlungsmaschine gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine quer verfahrbare Quertexturierungseinrichtung mit koordinierten Geschwindigkeiten der Nachbehandlungsmaschine und der Quertexturierungseinrichtung,
- Fig. 4 das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 nach Abschluss der Querbewegung der Quertexturierungseinrichtung,
- Fig. 5 das Vorfahren der Nachbehandlungsmaschine nach Abschluss des unter Vorwärtsfahrt erstell-

- ten ersten Texturierungsabschnitts,
 Fig. 6 das Fertigen des zweiten Texturierungsabschnitts unter Rückwärtsfahrt der Nachbehandlungsmaschine,
 Fig. 7 den Abschluss des zweiten Texturierungsabschnitts,
 Fig. 8 das Vorfahren der Nachbehandlungsmaschine nach Abschluß des zweiten Texturierungsabschnitts, und
 Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel einer Längstexturierungseinrichtung mit in Querrichtung verfahrbaren Texturierungswerkzeugen.

[0038] Fig. 1 zeigt schematisch eine Nachbehandlungsmaschine 1 in Form einer Bürstensprühmaschine wie sie aus der EP 1 841 637 A bekannt ist. Die Nachbehandlungsmaschine 1 kann eine neu gefertigte Betonschicht 10, z. B. eine Straßenoberfläche mit Hilfe eines Quertexturierungseinrichtung 3, z. B. einem Bürstenaggregat, texturieren und mit Hilfe eines Sprühaggregats anschließend mit einem flüssigen Nachbehandlungsmittel besprühen.

[0039] Der Maschinenrahmen 2 weist eine für einen Transport auf einem Transportfahrzeug geeignete Tiefe auf, so dass die Maschine auf dem Transportfahrzeug auf einer Straße zum Einsatzort transportiert werden kann. Der Maschinenrahmen mit Quer- und Längsträgern 18, 28 weist im Vergleich zur Tiefe ein Vielfaches der Breite auf, wobei zur Anpassung an eine bestimmte Fahrbahnbreite beispielsweise Verbreiterungselemente einsetzbar sind oder der Maschinenrahmen 2 teleskopierbar ist. Dabei kann in der in Fig. 1 gezeigten Arbeitsstellung eine Fahrbahnbreite von beispielsweise bis zu 18 m überbrückt werden. Die Arbeitsrichtung ist in den jeweiligen Zeichnungen durch einen Pfeil 50 angedeutet.

[0040] Die Nachbehandlungsmaschine 1 weist ein Fahrwerk mit mehreren Rädern und/oder Kettenlaufwerken 4 auf, die den Maschinenrahmen 2 über Hubsäulen 8 höhenverstellbar tragen.

[0041] Die Verwendung von insgesamt vier Laufwerken 4 an den seitlichen Enden der Nachbehandlungsmaschine 1 hat den Vorteil einer höheren Stabilität, wobei die Anordnung der Arbeitseinrichtungen, insbesondere der Texturierungseinrichtungen 3 in Fahrtrichtung 50 mittig zwischen den Laufwerken 4 den Vorteil hat, dass der Einfluss von Massenträgheitskräften auf den Maschinenrahmen 2 beim Anfahren oder Abbremsen der Nachbehandlungsmaschine 1 minimiert werden. Darüber hinaus wirken sich dennoch stattfindende leichte Nickbewegungen weniger stark auf die Position der Texturierungseinrichtung relativ zur Betonfläche aus.

[0042] Die Räder oder Kettenlaufwerke 4 können insbesondere im Falle von vier Kettenlaufwerken 4 von einer in Fig. 1 gezeigten Arbeitsstellung in eine Transportstellung mit Hilfe eines Schwenkgetriebes überführt werden. In der Arbeitsstellung, wie in Fig. 1 gezeigt, verlaufen die Kettenlaufwerke 4 parallel zu Längsträgern 28 des Maschinenrahmens 2. In der Transportstellung verlaufen

die Kettenlaufwerke 4 parallel zur Längserstreckung des Maschinenrahmens 2, also um 90° verschwenkt und quer zu den Längsträgern 28.

[0043] Die Kettenlaufwerke 4 sind hydraulisch angetrieben, lenkbar und höhenverstellbar.

[0044] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Nachbehandlungsmaschine 1. Auf der in Fahrtrichtung 50 linken Seite befindet sich die Antriebseinheit 22 mit einem Bedienpult mit einer Steuereinheit 24. Beide sind auf einer Plattform 20 des Maschinenrahmens 2 angeordnet, die begehbar ist und auf ihrer der Antriebseinheit 22 gegenüberliegenden Seite einen Sprühmitteltank 26 aufweist.

[0045] Die Quersprühleinrichtung 6 ist wie beim Stand der Technik an einem quer über die Betonschicht 10 bzw. die Fahrbahnbreite verfahrbaren Querantrieb befestigt. Desweiteren ist an dem Querantrieb die Quertexturierungseinrichtung 3, z. B. aus einem Bürstenaggregat, befestigt. Die Quertexturierungseinrichtung 3 ist dabei, wie am besten aus Fig. 3a ersichtlich, in einem schienengeführten mit einem Querantrieb versehenen Schlitten über die Breite der Betonschicht 10 geführt.

[0046] Die Schienenführung des Schlittens ist zu diesem Zweck in einem Bereich seitlich neben der Betonschicht 10 um einen vorgegebenen Betrag angehoben, so dass die Quertexturierungseinrichtung 3 neben der Betonschicht 10 bzw. Fahrbahn in einen angehobenen Zustand in eine Ruheposition überführt werden kann.

[0047] Die Quersprühleinrichtung 6, wie sie in der Fig. 2 dargestellt ist, ist abnehmbar an dem Querantrieb befestigt. Sie kann demzufolge bei Umstellung auf eine Längssprühleinrichtung 7 von dem Querantrieb gelöst werden. In Fig. 2 ist eine Längssprühleinrichtung 7 in einem hochgeklappten deaktivierten Zustand gezeigt.

[0048] Fig. 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem sich die Quertexturierungseinrichtung 3 parallel zur Fahrtrichtung 50 erstreckt und beispielsweise aus einem Bürstenaggregat oder aus einer anderen Quertexturierungseinrichtung mit vertikal nach unten abstehenden Texturierungswerkzeugen 30, z.B. starren Stiften, besteht. Die Quertexturierungseinrichtung 3 ist in etwa mittig zwischen den vorderen und hinteren Kettenlaufwerken 4 angeordnet und zwischen zwei Endpositionen quer zur Fahrtrichtung verfahrbar. Bei dieser Querbewegung behält die Quertexturierungseinrichtung ihre Orientierung parallel zur Arbeitsrichtung 50 bei. Die Querbewegungsrichtung 40 ist orthogonal zu der Fahrtrichtung 50, wobei die Nachbehandlungsmaschine 1 während der Texturierung vorwärts oder rückwärts verfahren werden kann. Fig. 3 zeigt demzufolge eine Texturierung, bei der die Quertexturierungseinrichtung 3 während der Vorwärtsfahrt der Nachbehandlungsmaschine 1 nach rechts bewegt wird. Mit Hilfe der Steuereinheit 24 kann die Vorwärtsgeschwindigkeit in Fahrtrichtung 50 und die Querantriebsgeschwindigkeit der Quertexturierungseinrichtung koordiniert werden, so dass sich aus dem Verhältnis der Geschwindigkeiten ein einstellbarer Texturierungswinkel ergibt.

[0049] Ist ein gleichbleibender Texturierungswinkel für die

gesamte Breite der Betonschicht 10 erwünscht, wird ein bestimmtes Verhältnis zwischen Fahrgeschwindigkeit der Nachbehandlungsmaschine 1 und die Querbewegungsgeschwindigkeit der Quertexturiereinrichtung in der Steuereinheit 24 eingestellt. Es versteht sich, dass die Querbewegungsgeschwindigkeit der Quertexturiereinrichtung 3 in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit der Nachbehandlungsmaschine 1 eingestellt werden kann, oder auch umgekehrt.

[0050] Beispielsweise kann die Fahrgeschwindigkeit des Querantriebs für die Quertexturiereinrichtung 3 in einfacher Weise durch Anschläge für die Quertexturiereinrichtung 3 auf der linken und rechten Seite der Nachbehandlungsmaschine 1 erfasst werden, indem die Zeitdauer für die Querbewegung über die Breite der Betonschicht 10 gemessen wird.

[0051] Selbstverständlich können auch Daten aus dem Querantrieb zur Bestimmung der Geschwindigkeit in Querbewegungsrichtung 40 verwendet werden.

[0052] Schließlich ist es auch möglich, sowohl die Fahrgeschwindigkeit als auch die Quergeschwindigkeit der Quertexturiereinrichtung gemeinsam in Abhängigkeit vom eingestellten Texturierwinkel zu steuern.

[0053] Dadurch, dass das Geschwindigkeitsverhältnis während der Quertexturierung auch verändert werden kann, ist es schließlich auch möglich, ein Texturiermuster mit unterschiedlichen Texturierwinkeln in die Betonschicht 10 einzubringen.

[0054] Fig. 4 zeigt den Abschluss eines ersten Texturierabschnittes, nachdem die Quertexturiereinrichtung 3 die Betonschicht 10 vollständig überquert hat.

[0055] Dann besteht die Möglichkeit, dass die Nachbehandlungsmaschine um die Länge der Quertexturiereinrichtung 3 vorfährt (Fig. 5) und wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, unter Rückwärtsfahrt den nächsten Texturierabschnitt erzeugt, der parallel zu dem ersten bereits gefertigten Texturierabschnitt verläuft.

[0056] Die Steuereinheit kann hierbei so konfiguriert sein, dass die Maschine nach Abschluss eines Texturierabschnittes automatisch um einen Fahrweg, der der Länge der Texturierungseinrichtung entspricht nach vorne gefahren wird.

[0057] Fig. 7 zeigt die Situation, in der der zweite Texturierabschnitt abgeschlossen ist und Fig. 8 die Situation, in der die Nachbehandlungsmaschine 1 um die Länge der Quertexturiereinrichtung 3 erneut vorfährt, um den nächsten Texturierabschnitt zu erzeugen. Es versteht sich, dass die Texturierung auch überlagert werden kann, indem die Texturierabschnitte wiederholt überfahren werden, und zwar unter einem anderen Texturierwinkel, so dass beispielsweise Rautenmuster erzeugt werden können.

[0058] Fig. 9 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einer Längstexturiereinrichtung, bei der die in Richtung Betonschicht 10 vorstehenden Texturierwerkzeuge 30 kontinuierlich in Querbewegungsrichtung 40 bewegt werden. Dabei erstreckt sich die Längstexturiereinrichtung 5 über die gesamte Breite der Betonschicht 10 quer zur Fahr-

richtung 50. Seitlich außerhalb der Betonschicht 10 können die Texturierwerkzeuge 30 zurückgeführt werden. Die Texturierwerkzeuge 30 können beispielsweise auch in einer anderen, in Fig. 9 nicht ersichtlichen Ausführungsform in einer vertikalen Ebene umlaufen, so dass die rücklaufenden Texturierwerkzeuge 30 außer Eingriff mit der Betonschicht 10 sind.

[0059] Im Falle der Bewegung der Texturierwerkzeuge 30 in einer horizontalen Ebene durchlaufen die rücklaufenden Texturierwerkzeuge 30 erneut die Betonschicht 10 in entgegengesetzter Richtung, so dass bei kontinuierlicher Vorwärtsfahrt der Nachbehandlungsmaschine 1 mit der Längstexturiereinrichtung ein Rautenmuster erzeugt werden kann.

[0060] Laufen die Texturierwerkzeuge 30 in einer zur Oberfläche der Betonschicht 10 schrägverlaufenden Ebene, besteht die Möglichkeit, nur die in eine Querrichtung bewegten Texturierwerkzeuge 30 in Eingriff mit der Betonschicht 10 zu bringen, während die in Gegenrichtung rücklaufenden Texturierwerkzeuge 30 außer Eingriff mit der Betonschicht 10 sein können.

[0061] Die Texturiereinrichtungen können eine Schnellwechseleinrichtung für Werkzeuge aufweisen, so dass in kurzer Zeit unterschiedliche Bürsten oder Werkzeuge, z. B. Stahlzinken oder Kunststoffbürsten zum Einsatz kommen können.

Patentansprüche

1. Nachbehandlungsmaschine (1) zum Nachbearbeiten von frisch gefertigten Betonschichten (10), insbesondere sich in Fahrtrichtung (50) längs erstreckenden Betonfahrbahnen, einer vorgegebenen Breite, mit einem von Laufwerken (4) getragenen Maschinenrahmen (2), mit

- mindestens einer quer zur Arbeitsrichtung (50) verfahrbaren Texturiereinrichtung (3, 5) zum Aufbringen einer Texturierung mit mehreren Texturierwerkzeugen (30) in die noch nicht ausgehärtete Oberfläche der Betonschicht (10), und mit

- einer Steuerungseinheit (24) zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit in Fahrtrichtung (50), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (24) die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung (3,5) erfasst und während einer Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung (3,5) in Querrichtung (40) in Abhängigkeit eines gewünschten Texturierwinkels steuert, wobei sich das Verhältnis der Geschwindigkeiten aus dem Texturierwinkel ergibt.

2. Nachbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 1,

- dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (24) bei vorgegebener Fahrgeschwindigkeit der Texturierungswerkzeuge (30) die Fahrgeschwindigkeit steuert oder bei vorgegebener Fahrgeschwindigkeit die Verfahrensgeschwindigkeit der Texturierungswerkzeuge (30) steuert.
3. Nachbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (24) Mittel zur Eingabe eines gewünschten Texturierungswinkels aufweist.
4. Nachbehandlungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Detektoren die Fahrgeschwindigkeit des Maschinenrahmens (2) in Fahrtrichtung (50) und die Verfahrensgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung (3,5) in Querrichtung messen und die Messsignale an die Steuerungseinheit (24) übertragen.
5. Nachbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Texturiereinrichtung eine Quer- oder Längstexturiereinrichtung (3,5) ist, bei der die Texturierungswerkzeuge (30) in Querrichtung mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit verfahrbar sind.
6. Nachbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Texturierungswerkzeuge (30) der Längstexturiereinrichtung (5) quer zur Fahrtrichtung (50) endlos umlaufen.
7. Nachbehandlungsmaschine (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Texturierungswerkzeuge (30) der Längstexturiereinrichtung (5) in einer horizontalen Ebene endlos umlaufen und die in Fahrtrichtung (50) vorderen Texturierungswerkzeuge (30) eine Texturierung unter einem vorgegebenen relativ zu der Fahrtrichtung (50) positiven Winkel erzeugen und die in Fahrtrichtung (50) hinteren Texturierungswerkzeuge (30) eine Texturierung unter dem gleichen relativ zu der Fahrtrichtung (50) negativen Winkel erzeugen.
8. Verfahren zum nachträglichen Bearbeiten von frisch gefertigten Betonschichten (10), insbesondere sich in Arbeitsrichtung (50) längererstreckenden Betonfahrbahnen einer vorgegebenen Breite, mit einer selbstfahrenden Nachbehandlungsmaschine (1) mit mindestens einer quer zur Arbeitsrichtung (50) verfahrbaren Texturiereinrichtung (3, 5) mit Texturierungswerkzeugen (30), die auf die Betonschicht (10) einwirken, wobei die Nachbehandlungsmaschine (1) mit einer einstellbaren Fahrgeschwindigkeit bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrensgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung erfasst wird und während einer Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt die Fahrgeschwindigkeit und/oder die Verfahrensgeschwindigkeit der Texturiereinrichtung in Querrichtung in Abhängigkeit eines gewünschten Texturierungswinkels gesteuert wird, wobei sich das einzustellende Verhältnis der Geschwindigkeiten aus dem Texturierungswinkel ergibt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei vorgegebener Fahrgeschwindigkeit der Texturierungswerkzeuge (30) die Fahrgeschwindigkeit gesteuert wird oder bei vorgegebener Fahrgeschwindigkeit die Verfahrensgeschwindigkeit der Texturierungswerkzeuge (30) in einem von dem eingestellten Texturierungswinkel vorgegebenen Verhältnis gesteuert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch eine Quertexturierung über eine Strecke vorgegebener Länge in einer Fahrtrichtung (50) und anschließend über eine sich anschließende weitere Strecke gleicher Länge in einer entgegengesetzten Fahrtrichtung aufeinanderfolgende Texturierungen unter einem gleichen Texturierungswinkel in die Betonschicht (10) eingebracht werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachbehandlungsmaschine (1) unter Verwendung einer Quertexturiereinrichtung kontinuierlich in Fahrtrichtung (50) bewegt wird und eine Texturierung unter zwei unterschiedlichen Texturierungswinkeln bei der kontinuierlichen Hin- und Her-Bewegung der Quertexturiereinrichtung (3) erzeugt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachbehandlungsmaschine (1) unter Verwendung einer Quertexturiereinrichtung (3) kontinuierlich in Fahrtrichtung (50) bewegt wird und das Verhältnis von Länge der Quertexturiereinrichtung (3) und Fahrgeschwindigkeit der Nachbehandlungsmaschine (1) in einem derartigen Verhältnis zueinander stehen, dass sich die Texturierungen bei der kontinuierlichen Hin- und Her-Bewegung der Quertexturiereinrichtung (3) symmetrisch überlappen.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Texturierung unter Verwendung einer Längstexturiereinrichtung (5) mit kontinuierlich in Querrichtung verfahrbaren Texturierungswerkzeugen (30) erzeugt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Texturierungswerkzeuge (30) im Wesentlichen quer zur Fahrtrichtung (50) in einer endlosen Schleife kontinuierlich umlaufen, wobei die

rücklaufenden Texturierwerkzeuge (30) außer Eingriff mit der Betonschicht (10) gebracht werden.

15. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Texturierwerkzeuge (30) im wesentlichen quer zur Fahrtrichtung (50) in einer endlosen Schleife in einer horizontalen Ebene kontinuierlich umlaufen, wobei durch die in Fahrtrichtung (50) vorderen Texturierwerkzeuge (30) eine Texturierung unter einem vorgegebenen, relativ zu der Fahrtrichtung (50) positiven Winkel erzeugt wird und durch die in Fahrtrichtung (50) in entgegengesetzter Richtung zu den vorderen Texturierwerkzeugen (30) bewegten hinteren Texturierwerkzeuge (30) eine Texturierung unter dem gleichen, relativ zu der Fahrtrichtung (50) negativen Winkel erzeugt wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

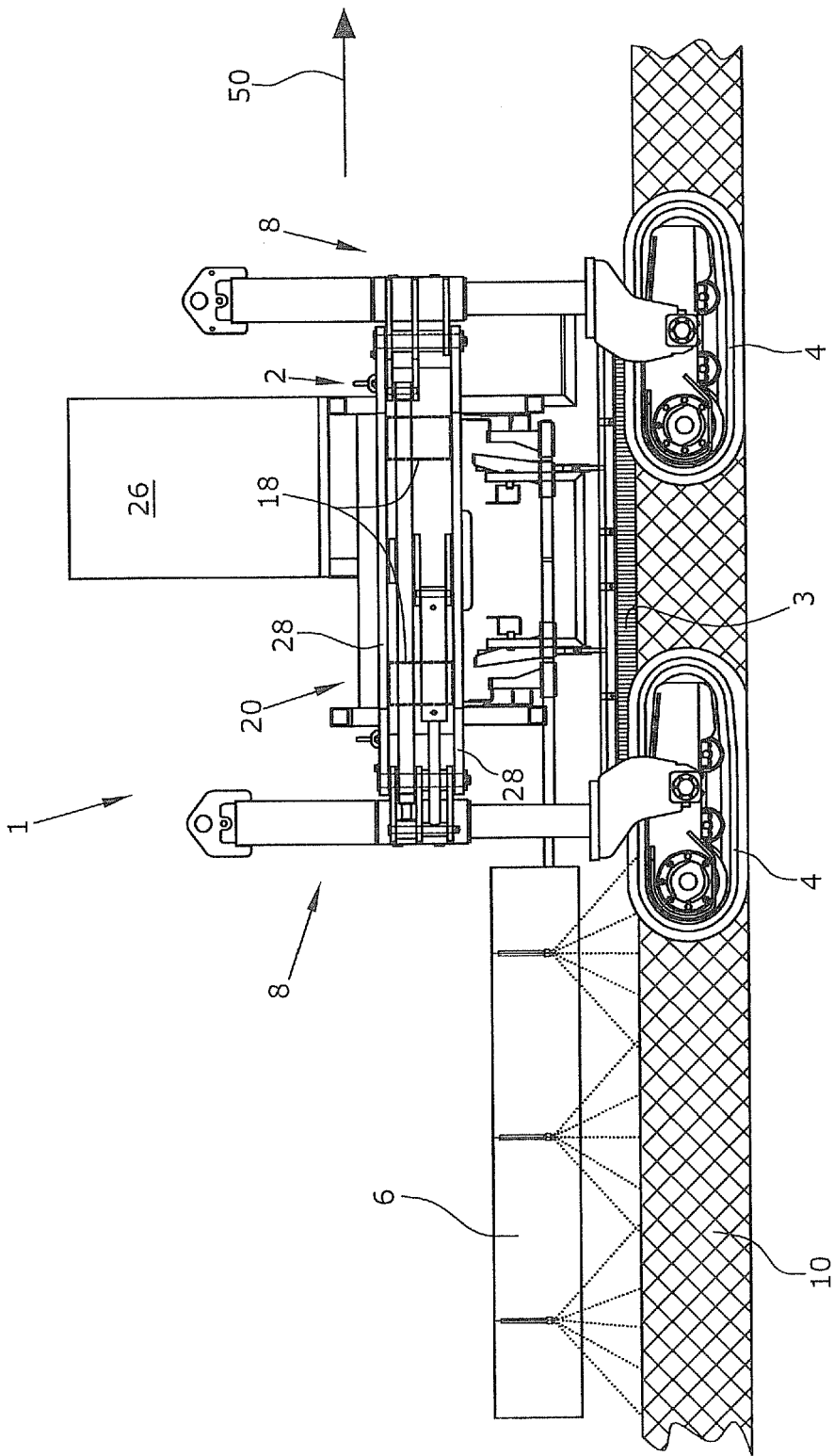


Fig.1

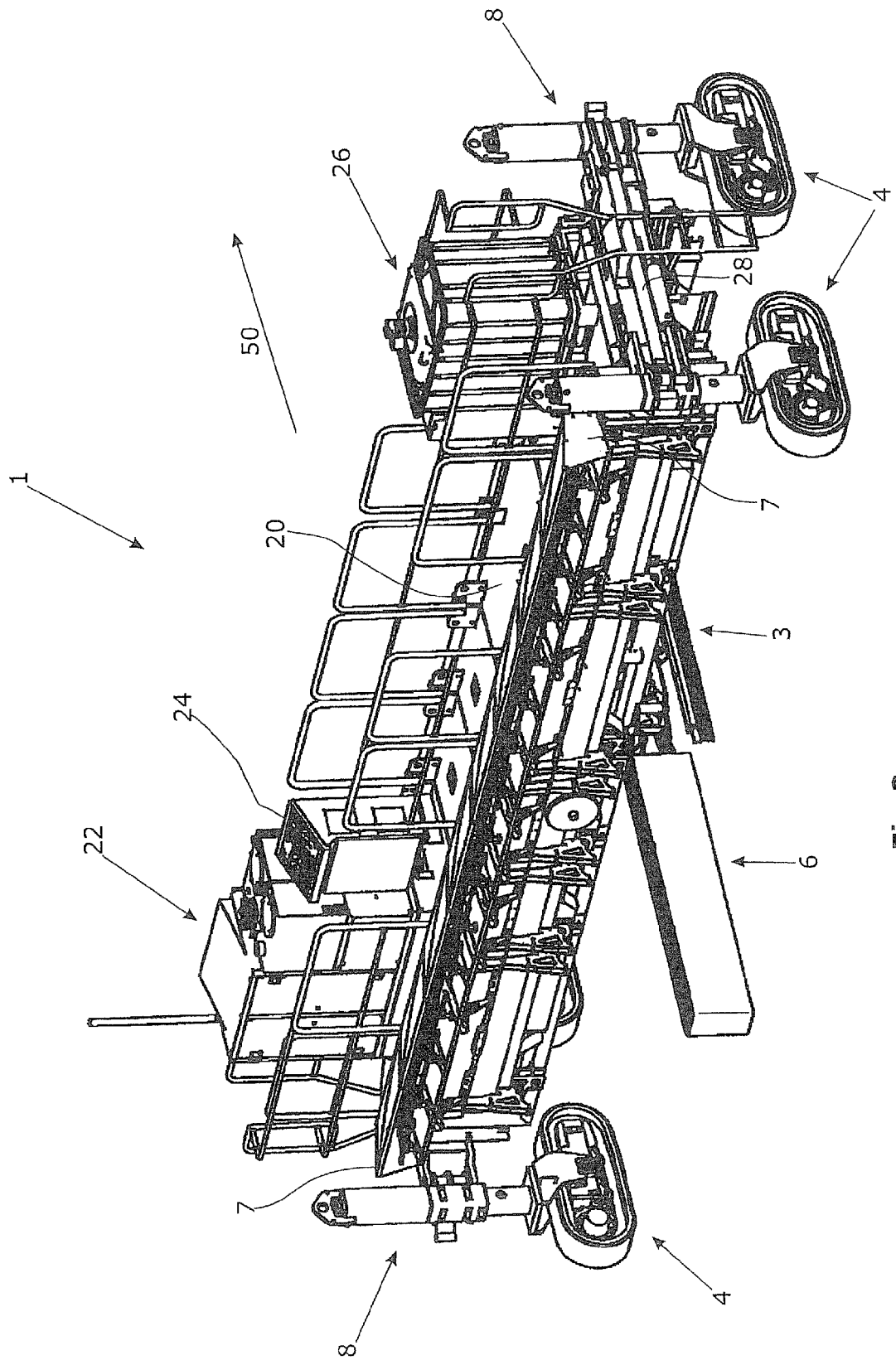
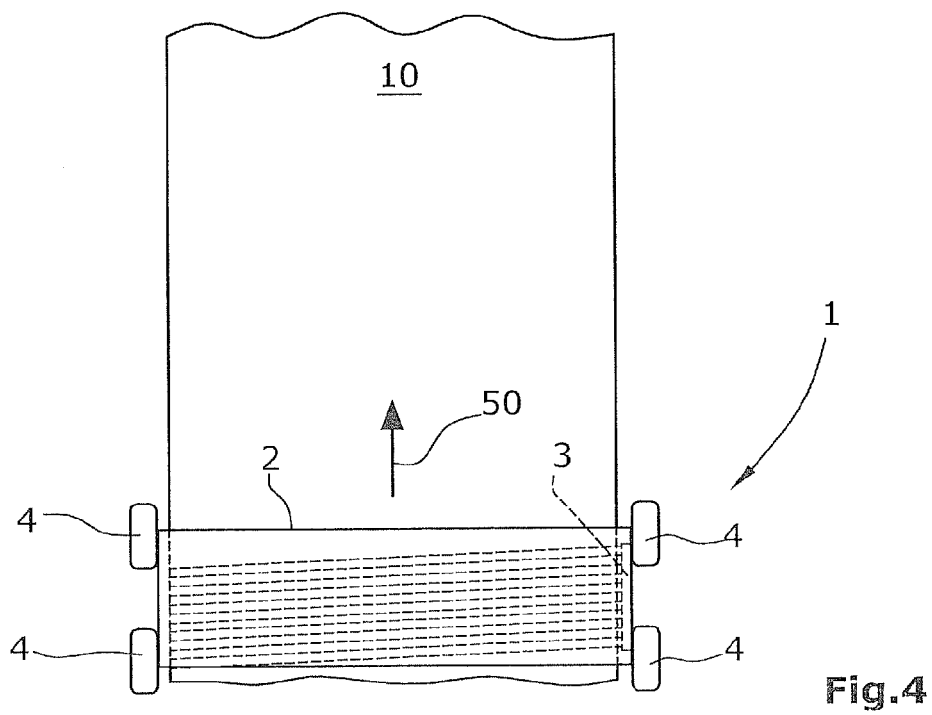
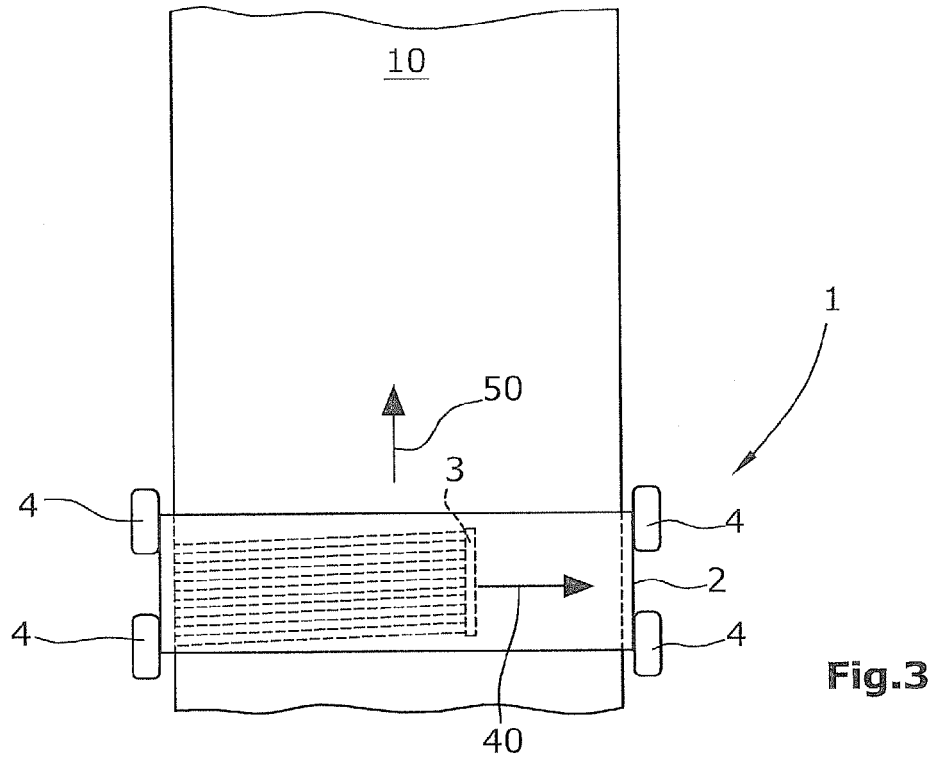


Fig.2



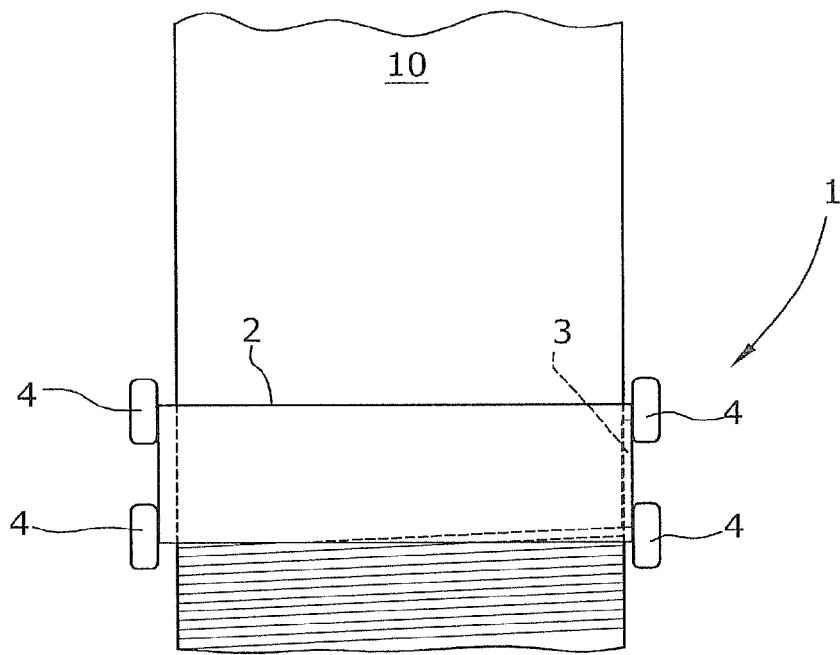


Fig.5

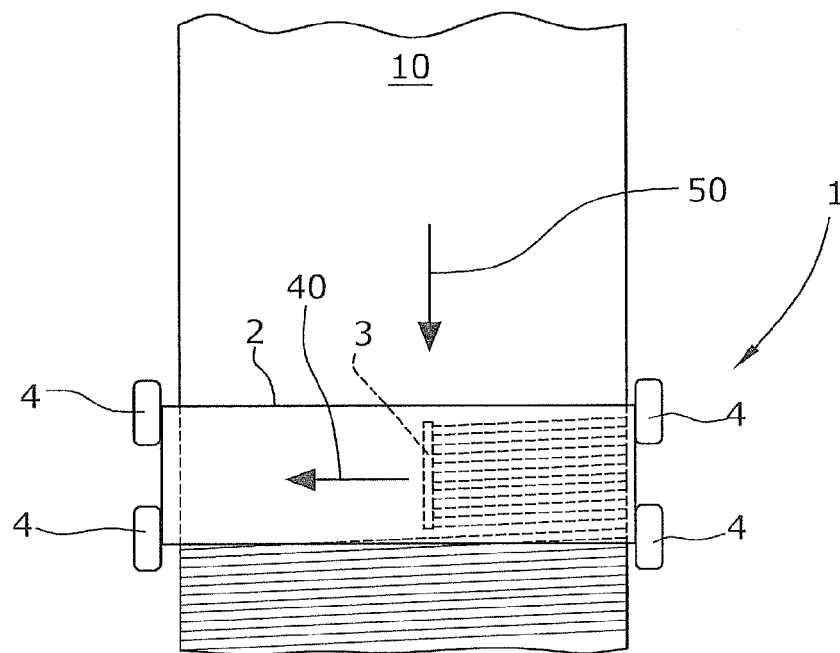


Fig.6

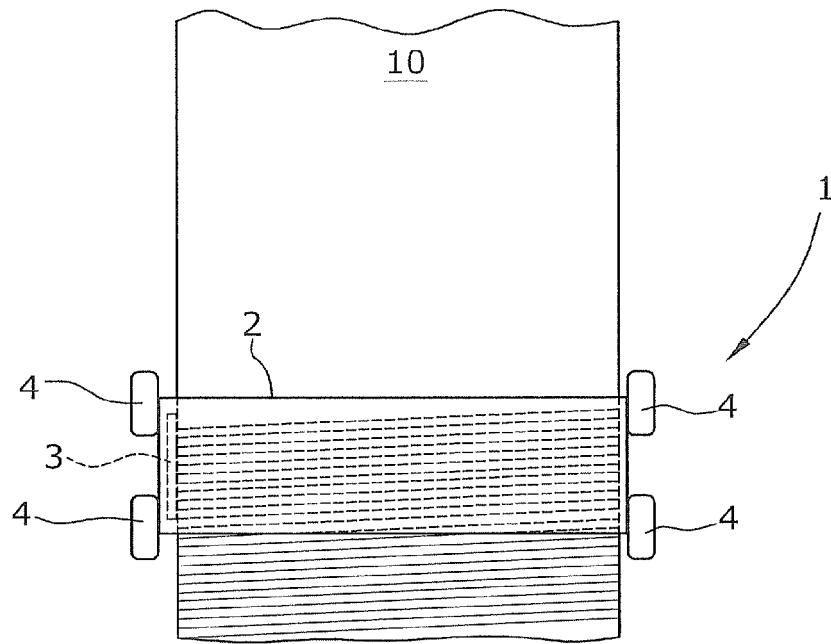


Fig.7

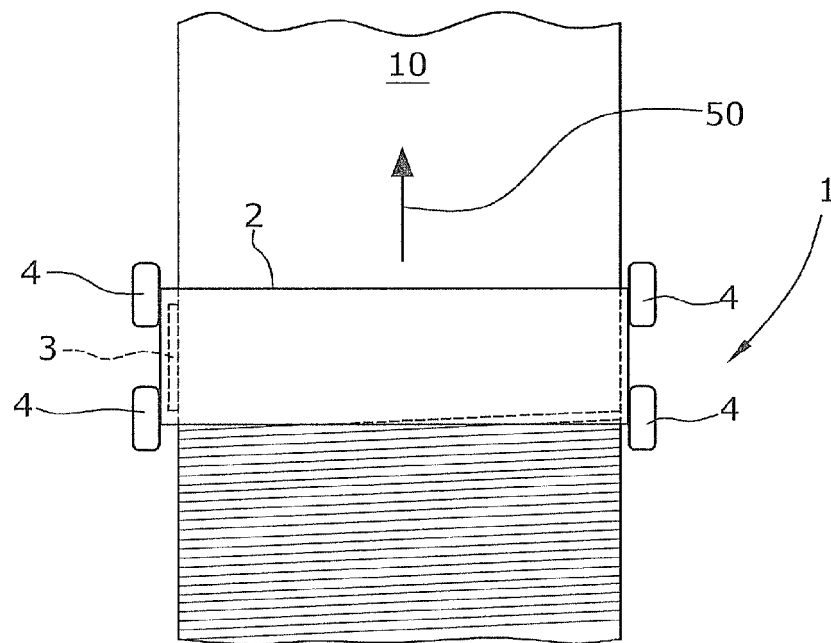


Fig.8

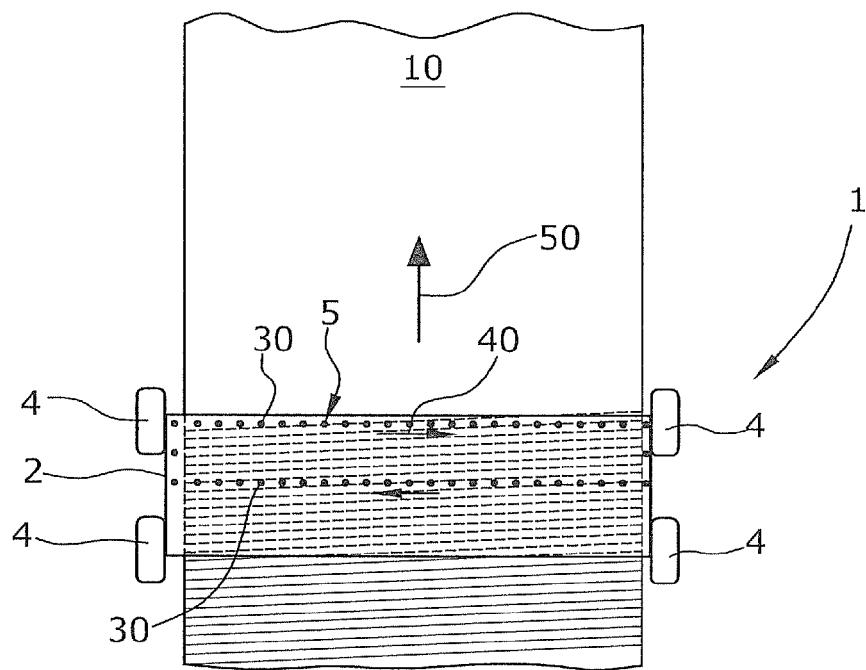


Fig.9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 16 6373

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 2007/286679 A1 (COATS ROBERT E [US]) 13. Dezember 2007 (2007-12-13) * das ganze Dokument *	1-15	INV. E01C19/43
A	EP 1 234 914 A2 (CMI CORP [US]) 28. August 2002 (2002-08-28) * Absätze [0020] - [0022]; Abbildungen 1,2,11-14 *	1-15	
A	DE 15 34 347 A1 (NAT RES DEV) 19. März 1970 (1970-03-19) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 9; Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	FR 2 571 986 A1 (BEUGNET SA [FR]) 25. April 1986 (1986-04-25) * Seite 5, Zeile 8 - Seite 6, Zeile 21; Abbildungen 1,2,6A-6C *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		5. Oktober 2015	Flores Hokkanen, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 16 6373

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.

05-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007286679 A1	13-12-2007	KEINE	
EP 1234914 A2	28-08-2002	BR 0105978 A CA 2357132 A1 EP 1234914 A2 US 2002119004 A1	01-10-2002 24-08-2002 28-08-2002 29-08-2002
DE 1534347 A1	19-03-1970	BE 681829 A DE 1534347 A1 FR 1500019 A GB 1143953 A	31-10-1966 19-03-1970 17-01-1968 26-02-1969
FR 2571986 A1	25-04-1986	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20070286679 A [0002]
- DE 102011003271 A [0002] [0007]
- EP 1841637 A [0002] [0038]
- US 7517171 B [0011]