(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 584 747 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

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

(21) Anmeldenummer: **05007517.5**

(22) Anmeldetag: **06.04.2005**

(54) **Vorrichtung zur Herstellung dreidimensional profilierter Oberflächen von Strassenbelägen**

apparatus making three-dimensional profiled roadsurfacings

dispositif pour réaliser des surfaces routières profilées tridimensionnelles

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

(30) Priorität: **06.04.2004 DE 102004017974**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.2005 Patentblatt 2005/41

(73) Patentinhaber: **EBF Dresden Gmbh**
Forschung, Entwicklung, Erprobung
01159 Dresden (DE)

(72) Erfinder:
- **Barthel, Jörg**
  01731 Kreischa (DE)
- **Barthel, Udo**
  01109 Dresden (DE)
- **Hucke, Klaus**
  01309 Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Kailuweit, Frank**
Patentanwälte Kailuweit & Uhlemann
Bamberger Strasse 49
01187 Dresden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 910 711
US-A- 4 712 943
US-A- 6 024 511
US-A1- 2002 064 573

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).

EP 1 584 747 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein Schablonenband zur Herstellung von dreidimensional profilierten bzw. strukturierten Oberflächen von Straßenbelägen, insbesondere aus Beton oder Asphalt.

[0002] Zur attraktiven und preisgünstigen Gestaltung von Flächen des ruhenden Verkehrs, von Innenstadtbereichen, von Fußgängerwegen sowie von Wegen und Flächen in Freizeiteinrichtungen sowohl in Außen- als auch in Innenbereichen usw., aber auch zur Verminderung der Rutschgefahr auf solchen Flächen, insbesondere bei widrigen Wetterbedingungen, werden die Straßen-, Wege- und Flächenbeläge (nachfolgend einheitlich als Straßenbeläge bezeichnet) mit einer dreidimensional profilierten Oberfläche versehen.

[0003] Nach dem Stand der Technik kann zur Erzeugung derartiger Oberflächen eine Schablone mit der gewünschten Oberflächenstruktur, beispielsweise mit der Nachbildung einer gepflasterten oder natursteinähnlichen Oberfläche, verwendet werden, die auf eine monolithisch Oberfläche eines aushärtbaren Straßenbelagmaterials, wie beispielsweise Asphalt oder Beton, vor dem Aushärten oder Abbinden von Hand aufgelegt wird und durch Aufschlagen oder Aufdrücken das Muster der Schablone in die Oberfläche eingeprägt wird. Durch oberflächenaktive Farb- und andere Zusatzstoffe, die ebenfalls von Hand aufgebracht werden, kann die Oberfläche des Straßenbelags farbig gestaltet werden.

[0004] Die Reproduzierbarkeit und die Qualität der mit dem manuellen Verfahren erzielbaren Oberflächeneigenschaften hängen jedoch stark von der Qualifikation und der Erfahrung des Personals ab. Außerdem erreicht man mit der manuellen Ausführung des diskontinuierlichen Fertigungsverfahrens nur eine sehr geringe Produktivität.

[0005] Aus EP 0692046 B1 ist ein Verfahren zum Prägen einer Asphaltoberfläche mit einem Muster mit den Verfahrensschritten

1. Auflegen einer biegsamen Schablone auf die (noch nicht ausgehärtete) Asphaltoberfläche,
2. Einpressen der Schablone in die Asphaltoberfläche unter Druck,
3. Entfernen der Andruckvorrichtung und Herausheben der Schablone sowie
4. Auftragen einer farbigen Zementbeschichtung

bekannt.

[0006] Bei der Lösung nach dem Patent EP 0692046 B1 handelt es sich um ein diskontinuierlich arbeitendes Verfahren, bei dem auf Grund der begrenzten Länge der flexiblen Schablone keine kontinuierliche Fertigung möglich ist.

[0007] Aus US 3,998,564 ist ein Verfahren zur Erzeugung von Fugen in Fahrbahnen aus Guss- oder Schüttbeton mit folgenden Teilschritten bekannt:

1. Positionieren einer flexiblen Folie mit einer Anzahl parallel zueinander, gering beabstandeter Rippen auf der, der Fahrbahndecke zugewandten Seite,
2. Einpressen der flexiblen Folie in die noch nicht abgebundene Oberfläche des Betons,
3. Entfernen der flexiblen Folie nach dem Aushärten der strukturierten Oberfläche der Betonfahrbahndecke.

Auf Grund der endlichen Länge der flexiblen Folie ist auch mit diesem Verfahren keine kontinuierliche Fertigung einer profilierten Oberfläche möglich.

[0008] In der US-A-6 024 511 wird eine Vorrichtung zur Herstellung strukturierter Oberflächen von Strassenbelägen offenbart. Dabei werden eine erste und eine zweite Walze von einem Endlosband umspannt, das durch eine Spannwalze gespannt wird. Diese Prägeeinheit ist antriebslos ausgeführt und wird von einer geeigneten Antriebseinheit gezogen. Nachteilig ist, dass der Anpressdruck der Prägeeinheit nicht eingestellt werden kann, sondern permanent durch die gesamte Gewichtskraft der Prägeeinheit aufgebracht wird. Dadurch ist die Vorrichtung schlecht an verschieden zu prägende Beläge anpassbar. Zudem werden konstruktionsbedingt beim Abheben des Prägebandes vom Strassenbelag immer Stücke von diesem mit herausgerissen, was die Qualität der Prägung negativ beeinflusst.

[0009] In der US 2002/ 064573 A1 wird ebenfalls eine Vorrichtung zum Prägen von Belägen in Strassenbau vorgestellt, die eine Antriebeinheit, ein Paar Antriebsrollen und ein Paar nicht angetriebener Rollen, und eine darum gespanntes Endlosprägeband aufweist, die auf einem Rahmen angeordnet sind. Auch mit dieser Vorrichtung ist es so nicht möglich den Anpressdruck zu steuern. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung zusätzlich eine Stampfeinrichtung auf, die periodisch das Prägeband in Richtung des zu prägenden Strassenbelages drückt. Der Anpressdruck kann somit nur über die Gewichtskraft der Vorrichtung erhöht werden, jedoch nicht reduziert. Zudem ist die Stampfeinrichtung technisch aufwendig und damit auch kostenintensiv. Zudem hat auch diese Vorrichtung das konstruktionsbedingte Problem des Herausreißens von Strassenbelag beim Abheben des Prägebandes.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Herstellung von dreidimensional profilierten bzw. strukturierten Oberflächen von Straßenbelägen, insbesondere aus Beton oder Asphalt bereitzustellen, die zu reproduzierbaren Ergebnissen hoher Qualität führen und um die Produktivität des Gesamtprozesses zu steigern.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand jeweils rückbezogener Unteransprüche.

[0012] Der mechanisierte Ablauf des Teilprozesses Prägen von dreidimensional profilierten Oberflächen von Straßenbelägen erfolgt in mehreren Schritten:

1. Auf dem zu einem endlosen Band geformten Schablonenband befindet sich das gewünschte Oberflächenmuster. Das Schablonenband wird auf der noch nicht ausgehärteten Oberfläche eines aushärtbaren Straßenbelagmaterials unter Druck in die Oberfläche des Straßenbelagmaterials eingeprägt.
2. Um Verwerfungen und damit Rissbildung in der geprägten Oberfläche des Straßenbelags zu vermeiden, wird das Schablonenband im weiteren Prozessablauf in eine zum Straßenbelag ebene Form gebracht.
3. Nach Durchlaufen dieses ebenen Teilbereichs, in dem keine Prägearbeit mehr geleistet sondern das geformte Prägemuster stabilisiert wird, wird das Schablonenband langsam und unter einem sehr klein gehaltenen Winkel wieder von der Oberfläche des noch nicht ausgehärteten Materials abgehoben.
4. Nach einem Umlauf des endlosen Schablonenbandes befindet sich der beschriebene Anfangsbereich des Bandes wieder in der Stellung, in der die Prägearbeit geleistet wird. Der Prozessablauf wiederholt sich.
5. Zu jedem Zeitpunkt des Prozesses befindet sich ein Teilbereich des Schablonenbandes in Kontakt mit der noch nicht ausgehärteten Oberfläche des aushärtbaren Straßenbelagmaterials.

[0013] Die einzelnen Prozessschritte laufen dabei kontinuierlich und gleichzeitig ab.

[0014] Der Vorteil dieses Verfahrens gegenüber bekannten manuellen Verfahren und den in den zitierten Patentschriften dargestellten Lösungen besteht darin, dass strukturierte Straßenbeläge mit gleichbleibend hoher Qualität und hoher Produktivität gefertigt werden können.

[0015] Die Vorrichtung zur Herstellung dreidimensional profilierter Oberflächen von Straßenbelägen umfasst einen Rahmen (1), einen ersten und zweiten Walzenkörper (2, 3), eine zwischen dem ersten und zweiten Walzenkörper angeordnete Spannwalze (4), wobei der erste und der zweite Walzenkörper und die Spannwalze achsparallel zueinander auf dem Rahmen angeordnet sind, und ein endloses, flexibles Schablonenband (5), das um den ersten Walzenkörper, die Spannwalze und den zweiten Walzenkörper herum verlaufend angeordnet ist.

[0016] Zudem sind der erste und der zweite Walzenkörper und die Spannwalze so zueinander angeordnet, dass das Schablonenband zwischen dem ersten Walzenkörper und der Spannwalze stets auf der Oberfläche des Straßenbelagmaterials liegt, während der Teil des Schablonenbandes zwischen Spannwalze und dem zweiten Walzenkörper durch besondere Lagerung des Letzteren unter einem flachen Winkel langsam und stetig nach dem Einprägen des Oberflächenmuster in den noch nicht ausgehärteten Straßenbelag so von der Oberfläche (6) abgehoben wird, dass kein Straßenbelagmaterial herausgerissen wird.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weisen der erste und zweite Walzenkörper den gleichen Durchmesser auf, der so groß gewählt wurde, dass das Schablonenband keiner zu starken Biegung ausgesetzt ist, was sich günstig auf das Verschleißverhalten des Bandes auswirkt. Außerdem wird durch den relativ großen Durchmesser verhindert, dass beim Auftreffen des Schablonenbandes auf die zu prägende Oberfläche und beim Einprägen der dreidimensionalen Struktur keine oder nur sehr geringe Materialverdrängungen auftreten können. Kleine Walzendurchmesser würden hier unweigerlich zur Zerstörung der Oberflächenstruktur führen.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der erste Walzenkörper eine Vertikalverstelleinrichtung (7) auf, die es gestattet, den Walzenkörper zu Beginn des Prägeprozesses definiert auf die Oberfläche des zu prägenden Belages abzusenken, ohne dass es durch das eventuell zu große Eigengewicht der Vorrichtung zum Einsinken in den noch nicht ausgehärteten Straßenbelag kommt. Diese Maßnahme ist besonders vorteilhaft, wenn die Vorrichtung ein Fahrwerk gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung aufweist.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Vertikalverstelleinrichtung ein Kraftregulierungselement (8) auf, das eine kontrollierte Einstellung des von dem ersten Walzenkörper auf die zu prägende Oberfläche wirkenden Druckes gestattet. Damit wird gewährleistet, dass der zur funktionsgerechten Einprägung des Oberflächenmusters erforderliche Druck auf die Oberfläche des Straßenbelagmaterials wirken kann, dass weiterhin zu starke Verformungen vermieden werden und dass außerdem Fertigungstoleranzen in der Höhe der Straßenbelagsschicht ausgeglichen werden können.

[0020] Das Kraftregulierungselement ist vorzugsweise eine Feder oder ein Hydraulikzylinder. Der Vorteil der Feder besteht in ihrem geringen Preis und der Wartungsfreiheit, der des Hydraulikzylinders in der unkomplizierten und schnellen Einstellung der erforderlichen Kraft. Die einfachste Art der Kraftregulierung stellt die Gewichtsveränderung des ersten Walzenkörpers dar, die unkompliziert z. B. durch Wasserballast im Walzenkörper erreicht werden kann.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der erste bzw. vorzugsweise der zweite Walzenkörper eine Horizontalverstelleinrichtung zum Ausgleich unterschiedlicher Schablonenbandlängen auf, die sich aufgrund unterschiedlicher Oberflächenmuster mit unterschiedlichen Rastermaßen ergeben.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Rahmen ein Fahrwerk auf, dass beispielsweise ein Radfahrwerk sein kann. In diesem Fall können die Räder auf einer nivellierten Fahrfläche, beispielsweise auf Schienen, die unmittelbar rechts und links neben der zu bearbeitenden Fläche verlegt sind, fahren.

[0023] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Fahrwerk ein Raupenfahrwerk, so dass

Schienen nicht benötigt werden, da es beispielsweise auf einem Unterbetonplanum fahren kann.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Vorrichtung zumindest im Bereich des auf der Oberfläche des Straßenbelagmaterials aufliegenden Schablonenbandes eine Randschalung auf, wobei diese seitlich flächig am Frischbetonkörper gleitet. Hierdurch wird erreicht, dass die Vorrichtung spurtreu arbeitet und der Frischbetonkörper formstabil bleibt.

[0025] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann von einer fahrbaren Baumaschine, beispielsweise einem Betonstraßenfertiger, gezogen werden.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das Rahmen eine Antriebseinheit auf, durch die die Vorrichtung autonom arbeiten kann. Die Antriebseinheit kann ein hydraulischer, elektrischer oder Verbrennungsmotor sein.

[0027] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Geschwindigkeit der Antriebseinheit stufenlos steuerbar, so dass die Geschwindigkeit der Vorrichtung an verschiedene Arbeitsbedingungen angepasst werden kann.

[0028] Vorzugsweise ist das Fahrwerk durch die Antriebseinheit antreibbar.

[0029] Vom Fahrwerk aus wird vorzugsweise der erste Walzenkörper direkt angetrieben. Damit wird erreicht, dass der erste Walzenkörper stets synchron zum Fahrwerk läuft. Ein weiterer Vorteil dieser Kraftübertragung besteht darin, dass durch das auf den ersten Walzenkörper übertragene Drehmoment Schubkräfte, die bekanntlich ebenfalls Wulstbildungen im Straßenbelagsmaterial hervorrufen können, weitgehend vermieden werden.

[0030] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Antriebseinheit wird ein Kettentrieb zwischen Fahrwerk und dem ersten Walzenkörper verwendet.

[0031] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung erfolgt die Kraftübertragung vom ersten auf den zweiten Walzenkörper durch das von der Spannwalze gespannte Schablonenband. Zur Aufnahme der Spannkräfte und zur Minderung des Verschleißes sollte das Schablonenband in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung mit einer Bewehrung versehen sein. Möglich ist auch die Kraftübertragung vom ersten auf den zweiten Walzenkörper mittels Ketten- oder Riementrieb bzw. Welle.

[0032] Sollen auf die obere Schicht des Straßenbelagmaterials Zusatz und Hilfsstoffe wie beispielsweise Färbe- und Trennmittel eingebracht werden, so ist es vorteilhaft, auf dem Rahmen der Vorrichtung Vorrats-, Misch-, Dosier- und Verarbeitungseinrichtungen für diese Stoffe anzuordnen.

[0033] Diese Vorrats-, Misch-, Dosier- und Verarbeitungseinrichtungen sind in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung von der Antriebseinheit antreibbar.

[0034] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Vorrats-, Misch-, Dosier- und Verarbeitungseinrichtungen einzeln und unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit der Vorrichtung steuerbar.

[0035] Es hat sich gezeigt, dass hierfür ein flexibles, endloses Schablonenband am besten geeignet ist, auf dem einseitig ein dreidimensionales Oberflächenmuster angeordnet ist, das das Negativ des gewünschten Oberflächenmusters des Straßenbelagmaterials darstellt.

[0036] Vorzugsweise umfasst das Schablonenband ein armiertes Trägerband mit mindestens einem auf einer Seite des Trägerbandes angeordneten, dreidimensionalen Formelement.

[0037] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Schablonenband auswechselbar gestaltet. Damit können mit einer Vorrichtung unterschiedliche Oberflächenmuster geprägt werden. Für den unkomplizierten Wechsel der Bänder ist die Vorrichtung so gestaltet, dass die Demontage bzw. Montage des Bandes vor einer Seite her erfolgen kann.

[0038] Der erste Walzenkörper ist durch eine Antriebseinheit antreibbar und die Bandgeschwindigkeit ist mit der Arbeitsgeschwindigkeit über ein Kraftübertragungselement synchronisierbar.

Der zweite Walzenkörper dient der Aufnahme des Schablonenbandes und zum Ausgleich unterschiedlicher Band- bzw. Musterlängen. Gleichzeitig bewirkt der höher gesetzte zweite Walzenkörper zusammen mit der Prägewalze das allmähliche vertikale Abheben des Schablonenbandes von der Oberfläche des Straßenbelagmaterials.

[0039] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können über die gesamte Arbeitsbreite und im kontinuierlichen Arbeitsprozess konstante Arbeitsparameter mit hoher Effektivität gewährleistet werden.

[0040] Als Zusatzstoffe zur Erzielung der Oberflächeneigenschaften können verschiedene Pulver und Suspensionen, vorzugsweise der Marke "Permacolor", genutzt werden.

[0041] Das Schablonenband führt gegenüber einer Einzelwalze nicht zur Wulstbildung bzw. Massenverschiebung an der geprägten Oberfläche.

[0042] Vorzugsweise besteht das Schablonenband aus einem armierten endlosen Trägerband, auf das die Oberflächenmuster unlösbar aufgebracht sind und das in Vortriebsrichtung mit entsprechender Geschwindigkeit umläuft. Das Schablonenband läuft über die Walzenkörper mit vorzugsweise gleichem Durchmesser und eine oder mehrere Spannwalzen. Diese Anordnung erlaubt auch den Einsatz von trägerbandlosen Schablonenbändern. Durch Veränderung der Bandlänge können unterschiedliche Musterteilungen genutzt werden.

[0043] Der erste Walzenkörper besitzt eine erste Vertikalverstelleinrichtung zur Regelung der Lage zur Oberfläche des Straßenbelagmaterials. In die erste Vertikalverstelleinrichtung ist ein erstes Kraftregulierungselement in Form einer Feder integriert. Der Antrieb des Schablonenbandes erfolgt kraftschlüssig durch den ersten Walzenkörper.

[0044] Vorzugsweise ist der Abstand des zweiten Walzenkörpers von der Oberfläche des Straßenbelagmaterials größer als bei dem ersten Walzenkörper. Damit ent-

steht die Möglichkeit, durch Veränderung der Lage der Spannwalze die Prägekanten auf dem Schablonenband kontinuierlich und wulstfrei aus dem Frischbeton herauszuheben.

[0045] Der zweite Walzenkörper weist eine Horizontalverstelleinrichtung zum Ausgleich unterschiedlicher Bandlängen auf.

[0046] Der Rahmen ist in einer verwindungssteifen Bauweise gestaltet und vorzugsweise mit einem Radfahrwerk ausgerüstet, wobei die Räder auf einer nivellierten Fahrfläche, beispielsweise aus Schienen, unmittelbar rechts und links neben der zu bearbeitenden Fläche fahren.

[0047] Eine weitere Gestaltungsmöglichkeit des Fahrwerkes ist die Anwendung eines Raupenfahrwerkes, das bevorzugt auf einem Unterbetonplanum fährt.

[0048] Bevorzugt besitzt das Fahrwerk zur Seitenführung einen mehrfach größeren Achsabstand als die Walzenkörper und eine Randschalung, die zwischen den Rädern seitlich flächig am Frischbetonkörper gleitet.

[0049] Vorzugsweise erfolgt die Synchronisierung der Fahrgeschwindigkeit und der Arbeitsgeschwindigkeit über einen Kettentrieb zwischen Fahrwerk und erstem Walzenkörper.

[0050] Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine eigene hydraulische Antriebseinheit auf, die in den Kettentrieb auf geeignete Art und Weise eingreift und die stufenlose Regelung der Fahrgeschwindigkeit gewährleistet.

[0051] Vorzugsweise werden Dosier- und Bearbeitungseinheiten für Hilfsstoffe sowie zugehörige Vorratsbehälter an geeigneter Stelle und Reihenfolge auf dem Rahmen angeordnet und über gesonderte Kreise angetrieben. Verteiler sowie Regeleinrichtungen werden von der Antriebseinheit angetrieben.

[0052] Vorzugsweise besitzen die hydraulischen Kreise Verteiler sowie Regeleinrichtungen, die einzeln und unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit geregelt werden können.

[0053] Nachfolgend wird eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung anhand einer Figur näher erläutert.

[0054] Die Vorrichtung zur Herstellung strukturierter Oberflächen von Straßenbelägen umfasst einen Rahmen (1), einen ersten Walzenkörper (2) und einen zweiten Walzenkörper (3), eine zwischen dem ersten Walzenkörper (2) und dem zweiten Walzenkörper (3) angeordnete Spannwalze (4), wobei der erste Walzenkörper (2) und der zweite Walzenkörper (3) und die Spannwalze (4) achsparallel zueinander auf dem Rahmen (1) angeordnet sind, und ein endloses, flexibles Schablonenband (5), das um den ersten Walzenkörper (2), die Spannwalze (4) und den zweiten Walzenkörper (3) herum verlaufend angeordnet ist.

[0055] Der erste Walzenkörper (2), der zweite Walzenkörper (3) und die Spannwalze (4) sind so zueinander angeordnet, dass das Schablonenband (5) zwischen dem ersten Walzenkörper (2) und der Spannwalze (4) stets auf der Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials liegt, während der Teil des Schablonenbandes (5) zwischen Spannwalze (4) und dem zweiten Walzenkörper (3) durch eine höhere Lagerung des Walzenkörpers (3) gegenüber dem Walzenkörper (2) bezogen auf die Oberfläche (6) unter einem flachen Winkel langsam und stetig nach dem Einprägen des Oberflächenmuster in den noch nicht ausgehärteten Straßenbelag so von der Oberfläche (6) abgehoben wird, dass kein Straßenbelagmaterial herausgerissen wird.

[0056] Der erste Walzenkörper (2) und der zweite Walzenkörper (3) weisen in etwa den gleichen Durchmesser auf.

[0057] Der erste Walzenkörper (2) weist eine Vertikalverstelleinrichtung (7) zur Einstellung der Position des ersten Walzenkörpers (2) relativ zur Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials auf. Die Vertikalverstelleinrichtung (7) besitzt ein als Feder ausgebildetes Kraftregulierungselement (8) zur Regulierung der von dem ersten Walzenkörper (2) auf die Oberfläche (6) des Straßenbelags ausgeübte Kraft und zum Ausgleich von geringen Höhenunterschieden im gefertigten Frischbetonkörper.

[0058] Die Spannwalze (4) weist ebenfalls ein als Feder ausgeführtes Kraftregulierungselement (9) auf, das zur Regulierung einer gleichmäßigen Spannung des Schablonenbandes (5) dient.

[0059] Der zweite Walzenkörper (3) weist eine Horizontalverstelleinrichtung (10) zum Ausgleich unterschiedlicher Schablonenbandlängen auf.

[0060] Der Rahmen (1) weist ein Fahrwerk (11) mit Schienenrädern und eine Antriebseinheit (12) auf, durch die die Vorrichtung autonom arbeiten kann. Die Antriebseinheit (12) ist ein hydraulisch angetriebener Motor, dessen Geschwindigkeit stufenlos steuerbar ist, so dass die Vorschubgeschwindigkeit der Vorrichtung an verschiedene Arbeitsbedingungen angepasst werden kann.

[0061] Der erste Walzenkörper (2) ist durch die Antriebseinheit (12) und der zweite Walzenkörper (3) durch den ersten Walzenkörper (2) über das durch die Spannwalze (4) gespannte Schablonenband (5) antreibbar.

[0062] Der in Vorschub- bzw. Arbeitsrichtung vordere, erste Walzenkörper (2) ist höhenverstellbar auf dem Rahmen (1) montiert. Mit Hilfe der Vertikalverstelleinrichtung (7) werden die Prägetiefe und der Anpressdruck des auf der Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials aufliegenden Schablonenbandes (5) reguliert. Das Schablonenband (5) weist das Negativ des gewünschten Oberflächenmusters auf und wird in die Oberfläche (6) des noch nicht ausgehärteten Straßenbelagmaterials, beispielsweise steifplastischen Frischbeton, unter Zudosierung verschiedener Hilfsstoffe eingeprägt.

[0063] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die auf der Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials ausgebildete Struktur anstelle von Einzelschablonen durch ein endloses, flexibles Schablonenband (5) erfolgt. Hierdurch wird eine hohe Qualität der erzeugten Oberfläche bei gleichzeitig sehr hoher Produktivität des kontinuierlichen Fertigungsverfahrens erreicht. Die bei der herkömmlichen Verwendung von Prägewalzen im noch

nicht ausgehärteten Straßenbelagmaterial auftretende Wulstbildung wird dadurch verhindert, dass sowohl durch die Wahl eines relativ großen Durchmessers des ersten Walzenkörpers (2) als auch durch die Übertragung eines Drehmomentes durch den Antrieb (12) auf den ersten Walzenkörper (2) Schubkräfte und damit die Gefahr der Wulstbildung vermieden bzw. minimiert werden. Außerdem bewirkt das Abheben des Schablonenbandes (5) nach der Spannwalze (4) von der Oberfläche (6) durch höhere Lagerung des zweiten Walzenkörpers (3) gegenüber dem ersten Walzenkörper (2) und der Spannwalze (4) ebenfalls die Vermeidung von die geprägte Oberfläche zerstörenden Saugkräften, die ansonsten unter dem Schablonenband (5) entstehen können. Vorteilhaft ist der Einstellwinkel (α) zwischen Oberfläche des Straßenbelagmaterials und Unterseite des umlaufenden Schablonenbandes stufenlos einstellbar. Dadurch kann ein behutsames Abheben des umlaufenden Schablonenbandes aus dem frischen, noch nicht abgebundenen Beton des Straßenbelagmaterials realisiert werden, ohne dass es zu dem unerwünschten Mitreißen von Werkstoffpartikeln kommt.

[0064] Der Rahmen (1) ist auf einem Fahrwerk (11) gelagert, das auf Schienen oder auf einer Fahrfläche (13) fahren kann. Beidseitig der Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials sind ausnivellierte Schienen ausgelegt, auf denen das Fahrwerk (11) läuft oder alternativ ist ein Planum hergestellt, auf dem zwei Raupenfahrwerke anstelle des Radfahrwerkes fahren.

[0065] Die Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials wird beispielsweise von einem Betonstraßenfertiger im kontinuierlichen Verfahren hergestellt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird als Nachlaufgerät zu diesem Betonstraßenfertiger eingesetzt und prägt ebenfalls kontinuierlich ein Oberflächenmuster in die Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials. Die verwendeten Walzenkörper (2, 3) können breiter sein als die Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials.

Bezugszeichen

[0066]

1 Rahmen
2 erster Walzenkörper
3 zweiter Walzenkörper
4 Spannwalze
5 Schablonenband
6 Oberfläche des Straßenbelagmaterials
7 Vertikalverstelleinrichtung des ersten Walzenkörpers
8 Kraftregulierungselement
9 Kraftregulierungselement an der Spannwalze
10 Horizontalverstelleinrichtung des zweiten Walzenkörpers
11 Fahrwerk
12 Antriebseinheit
13 Fahrfläche
14 Kraftübertragung
s Vorschubrichtung der Vorrichtung
α Einstellwinkel zwischen Oberfläche des Straßenbelagmaterials und Unterseite des umlaufenden Schablonenbandes

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung strukturierter Oberflächen (6) von Straßenbelägen, umfassend einen Rahmen (1), einen ersten Walzenkörper (2) und einen zweiten Walzenkörper (3), eine zwischen dem ersten Walzenkörper (2) und dem zweiten Walzenkörper (3) angeordnete Spannwalze (4), wobei der erste Walzenkörper (2), der zweite Walzenkörper (3) und die Spannwalze (4) achsparallel zueinander auf dem Rahmen (1) angeordnet sind, und ein endloses, flexibles Schablonenband (5), das um den ersten Walzenkörper (2), die Spannwalze (4) und den zweiten Walzenkörper (3) herum verlaufend angeordnet ist und der Rahmen (1) ein Fahrwerk (11) aufweist, welches sich neben der Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials abstützt, wobei der erste Walzenkörper (2) und der zweite Walzenkörper (3) und die Spannwalze (4) so angeordnet sind, dass das Schablonenband (5) zwischen dem ersten Walzenkörper (2) und der Spannwalze (4) auf der Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials liegt, während der Teil des Schablonenbandes (5) zwischen Spannwalze (4) und dem zweite Walzenkörper (3) durch eine höhere Lagerung des Walzenkörpers (3) gegenüber dem Walzenkörper (2) bezogen auf die Oberfläche (6) unter einem flachen Winkel von der Oberfläche (6) abgehoben wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrwerk (11) ein Radfahrwerk ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrwerk (11) ein Raupenfahrwerk ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Walzenkörper (2) und der zweite Walzenkörper (3) den gleichen Durchmesser aufweisen.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Walzenkörper (2) eine Vertikalverstelleinrichtung (7) zur Einstellung der Position des ersten Walzenkörpers (2) relativ zur Oberfläche (6) des Straßenbelagmaterials aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertikalverstelleinrichtung (7) ein Kraftregulierungselement (8) zur Regulierung der von dem ersten Walzenkörper (2) auf die Oberfläche (6) des Straßenbelags ausgeübten Druck aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannwalze (4) ein Kraftregulierungselement (9) zur Regulierung der von der Spannwalze (4) auf das Schablonenband (5) ausgeübten Kraft aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftregulierungselement (8, 9) eine Feder oder ein Hydraulikzylinder ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste oder/und der zweite Walzenkörper (2, 3) eine Horizontalverstelleinrichtung (10) zum Ausgleich unterschiedlicher Schablonenbandlängen aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Randschalung aufweist, die seitlich flächig am Frischbetonkörper gleitet.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (1) eine Antriebseinheit aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit ein hydraulischer, elektrischer oder Verbrennungsmotor ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit der Antriebseinheit stufenlos steuerbar oder regelbar ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Walzenkörper (2) durch die Antriebseinheit antreibbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrwerk (11) durch die Antriebseinheit antreibbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Walzenkörper (2) durch die Antriebseinheit und über ein Kraftübertragungsglied (12) antreibbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsglied (12) eine Kette, ein Riemen oder eine Welle ist.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Rahmen (1) Vorrats-, Misch-, Verarbeitungs- und Dosiereinrichtungen für Zusatz- und Hilfsstoffe, insbesondere für Färbe- und Trennmittel angeordnet sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrats-, Misch-, Verarbeitungs- und Dosiereinrichtungen von der Antriebseinheit antreibbar sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrats-, Misch-, Verarbeitungs- und Dosiereinrichtungen einzeln und unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit der Vorrichtung steuerbar oder regelbar sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einstellwinkel α zwischen Oberfläche des Straßenbelagmaterials und Unterseite des umlaufenden Schablonenbandes veränderbar ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einstellwinkel α zwischen Oberfläche des Straßenbelagmaterials und Unterseite des umlaufenden Schablonenbandes $0<\alpha<=15°$ beträgt.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einstellwinkel α zwischen Oberfläche des Straßenbelagmaterials und Unterseite des umlaufenden Schablonenbandes $0<\alpha<=5°$ beträgt.

Claims

1. Apparatus for making structured surfaces (6) of road surfacings comprising a frame (1), a first roller body (2) and a second roller body (3), a tension roller (4) arranged between the first roller body (2) and the second roller body (3), with the first roller body (2), the second roller body (3) and the tension roller (4) displaced axially parallel to each other at the frame (1), and a continuous, flexible former tape (5), that is arranged running around the first roller body (2), the tension roller (4) and the second roller body (3), and with the frame (1) including a carriage (11) that supports at the sides of the road surfacing material (6), whereby the first roller body (2) and the second roller body (3) and the tension roller (4) are arranged such that the former tape (5) lies on the surface (6) of the road surfacing material between the first roller body (2) and the tension roller (4), whereas the part of the former tape (5) between the tension roller (4) and the second roller body (3) is lifted at a shallow angle from the surface (6) due to the support of the

roller body (3) at a higher level than that of the roller body (2) related to the surface (6).

2. Apparatus to claim 1 **characterized by** that the carriage (11) is a wheeled carriage.

3. Apparatus to claim 1 **characterized by** that the carriage (11) is a track-type carriage.

4. Apparatus to one of the previous claims **characterized by** that the first roller body (2) and the second roller body (3) have equal diameters.

5. Apparatus to one of the previous claims **characterized by** that the first roller body (2) is provided with a vertical adjusting device (7) for the adjustment of the position of the first roller body (2) relative to the surface (6) of the road surfacing material.

6. Apparatus to claim 5 **characterized by** that the vertical adjusting device (7) is a force regulating element (8) for regulating the pressure applied by the first roller body (2) to the surface (6) of the road surfacing.

7. Apparatus to one of the previous claims **characterized by** that the tension roller (4) is provided with a force regulating element (9) for regulating the force applied by the tension roller (4) to the former tape (5).

8. Apparatus to claim 7 **characterized by** that the force regulating element (8, 9) is a spring or a hydraulic cylinder.

9. Apparatus to one of the previous claims **characterized by** that the first or/and the second roller body (2, 3) is provided with a horizontal adjusting device (10) for the compensation of varying former tape lengths.

10. Apparatus to one of the claims 1 to 9 **characterized by** that the apparatus is provided with an edge formwork that slides along the side surfaces of the fresh concrete body.

11. Apparatus to one of the previous claims **characterized by** that the frame (1) is provided with a drive system.

12. Apparatus to claim 11 **characterized by** that the drive system is a hydraulic or electric motor or an internal combustion engine.

13. Apparatus to claim 12 **characterized by** that the speed of the drive system is steplessly controllable or regulatable.

14. Apparatus to one of the claims 12 and 13 **characterized by** that the first roller body (2) is drivable by the drive system.

15. Apparatus to one of the claims 12 to 14 **characterized by** that the carriage (11) is drivable by the drive system.

16. Apparatus to claim 15 **characterized by** that the first roller body (2) is drivable by the drive system and over a power-transmitting element (12).

17. Apparatus to claim 16 **characterized by** that the power-transmitting element (12) is a chain, a belt or a shaft.

18. Apparatus to one of the previous claims **characterized by** that storage, mixing, processing and metering devices for additives and auxiliary materials, in particular for stains and parting agents, are arranged at the frame (1).

19. Apparatus to claim 18 **characterized by** that the storage, mixing, processing and metering devices are drivable by the drive system.

20. Apparatus to claim 19 **characterized by** that the storage, mixing, processing and metering devices are drivable separately, independently of the driving speed of the apparatus.

21. Apparatus to one of the claims 1 to 20 **characterized by** that the angle of adjustment α between the surface of the road surfacing material and the lower side of the running former tape is variable.

22. Apparatus to claim 21 **characterized by** that the angle of adjustment α between the surface of the road surfacing material and the lower side of the running former tape is $0 < \alpha <= 15°$.

23. Apparatus to claim 21 **characterized by** that the angle of adjustment α between the surface of the road surfacing material and the lower side of the running former tape is $0 < \alpha <= 5°$.

Revendications

1. Dispositif de production de surfaces structurées (6) de revêtements de chaussées, comprenant un cadre (1) ; un premier corps de cylindre (2) et un second corps de cylindre (3) ; un rouleau tendeur (4) interposé entre ledit premier corps de cylindre (2) et ledit second corps de cylindre (3), ledit premier corps de cylindre (2), ledit second corps de cylindre (3) et ledit rouleau tendeur (4) étant disposés sur ledit cadre (1) avec parallélisme axial mutuel ; et un ruban de calibrage (5), souple et sans fin, qui est agencé pour défiler autour dudit premier corps de cylindre (2), du-

dit rouleau tendeur (4) et dudit second corps de cylindre (3), ledit cadre (1) présentant un châssis de roulement (11) prenant appui à côté de la surface (6) du matériau revêtant la chaussée, sachant que ledit premier corps de cylindre (2), ledit second corps de cylindre (3) et ledit rouleau tendeur (4) sont disposés de telle manière que ledit ruban de calibrage (5) repose sur ladite surface (6) du matériau revêtant la chaussée, entre ledit premier corps de cylindre (2) et ledit rouleau tendeur (4), tandis que la partie dudit ruban de calibrage (5), qui est située entre ledit rouleau tendeur (4) et ledit second corps de cylindre (3), est soulevée de la surface (6) en décrivant un angle aplati du fait que la portée dudit corps de cylindre (3) est plus haute, vis-à-vis de ladite surface (6), par rapport à celle dudit corps de cylindre (2).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le châssis de roulement (11) est un châssis de roulement à roues.

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le châssis de roulement (11) est un châssis de roulement chenillé.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le premier corps de cylindre (2) et le second corps de cylindre (3) offrent le même diamètre.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le premier corps de cylindre (2) comporte un système (7) d'ajustement vertical, en vue du réglage de l'emplacement dudit premier corps de cylindre (2) vis-à-vis de la surface (6) du matériau revêtant la chaussée.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** le système (7) d'ajustement vertical présente un élément (8) régulateur de force, en vue de réguler la pression que le premier corps de cylindre (2) impose à la surface (6) du matériau revêtant la chaussée.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le rouleau tendeur (4) présente un élément (9) régulateur de force, en vue de réguler la force que ledit rouleau tendeur (4) applique au ruban de calibrage (5).

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que** l'élément (8, 9) régulateur de force est un ressort, ou un vérin hydraulique.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le premier et/ou le second corps de cylindre (2, 3) comporte(nt) un système (10) d'ajustement horizontal, en vue de compenser différentes longueurs de rubans de calibrage.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par le fait que** ledit dispositif est muni d'un coffrage marginal glissant à plat, latéralement, sur la masse de béton frais.

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le cadre (1) est équipé d'une unité d'entraînement.

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** l'unité d'entraînement est un moteur hydraulique, électrique ou à combustion interne.

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé par le fait que** la vitesse de l'unité d'entraînement peut être commandée ou régulée en continu.

14. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 13, **caractérisé par le fait que** le premier corps de cylindre (2) peut être mené par l'unité d'entraînement.

15. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé par le fait que** le châssis de roulement (11) peut être mené par l'unité d'entraînement.

16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé par le fait que** le premier corps de cylindre (2) peut être mené par l'unité d'entraînement, et par l'intermédiaire d'un organe (12) de transmission de force.

17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé par le fait que** l'organe (12) de transmission de force est une chaîne, une courroie ou un arbre.

18. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** des systèmes de stockage, de mélange, de traitement et de dosage d'adjuvants et de substances auxiliaires, notamment d'agents de coloration et de séparation, sont implantés sur le cadre (1).

19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé par le fait que** les systèmes de stockage, de mélange, de traitement et de dosage peuvent être menés par l'unité d' entraînement.

20. Dispositif selon la revendication 19, **caractérisé par le fait que** les systèmes de stockage, de mélange, de traitement et de dosage peuvent être commandés ou régulés individuellement, et indépendamment de la vitesse de déplacement dudit dispositif.

21. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé par le fait que** l'angle de réglage α, entre la surface du matériau revêtant la chaussée et la

face inférieure du ruban de calibrage en révolution, est de valeur variable.

22. Dispositif selon la revendication 21, **caractérisé par le fait que** l'angle de réglage α, entre la surface du matériau revêtant la chaussée et la face inférieure du ruban de calibrage en révolution, mesure $0 < \alpha <= 15°$.

23. Dispositif selon la revendication 21, **caractérisé par le fait que** l'angle de réglage α, entre la surface du matériau revêtant la chaussée et la face inférieure du ruban de calibrage en révolution, mesure $0 < \alpha <= 5°$.

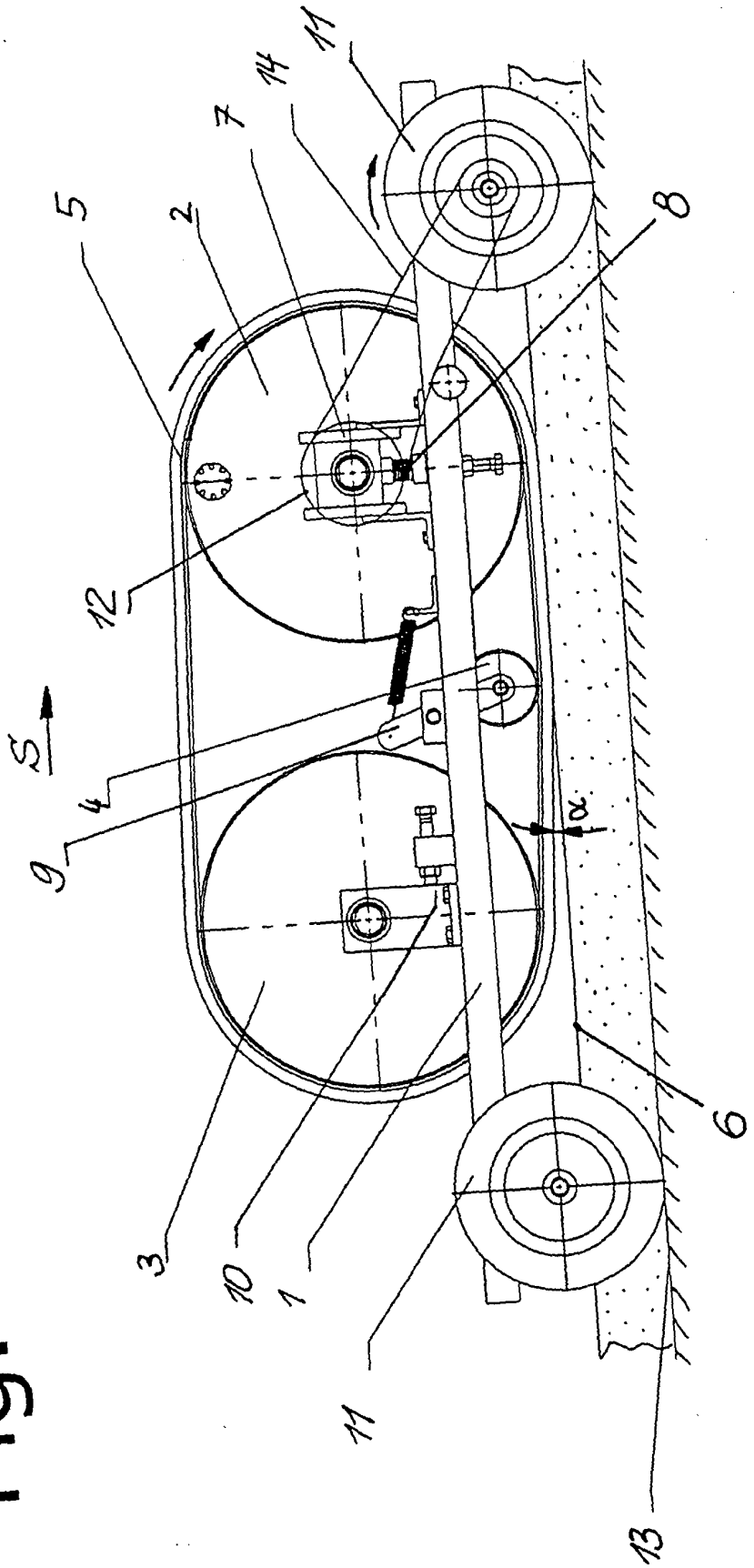


Fig.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0692046 B1 **[0005] [0006]**
- US 3998564 A **[0007]**
- US 6024511 A **[0008]**
- US 2002064573 A1 **[0009]**