

(19)



(11)

EP 1 739 234 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2007 Patentblatt 2007/01

(51) Int Cl.:
E01C 19/29 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05405410.1**

(22) Anmeldetag: **27.06.2005**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **Hans Weibel AG Bauunternehmung
3018 Bern (CH)**

(72) Erfinder: **Steiner, Urs, Dipl.-Ing
3205 Gümmenen (CH)**

(74) Vertreter: **Roshardt, Werner Alfred
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)**

(54) **Verfahren und Oberflächenbearbeitungsgerät zur Herstellung eines Fahrbahnbelags**

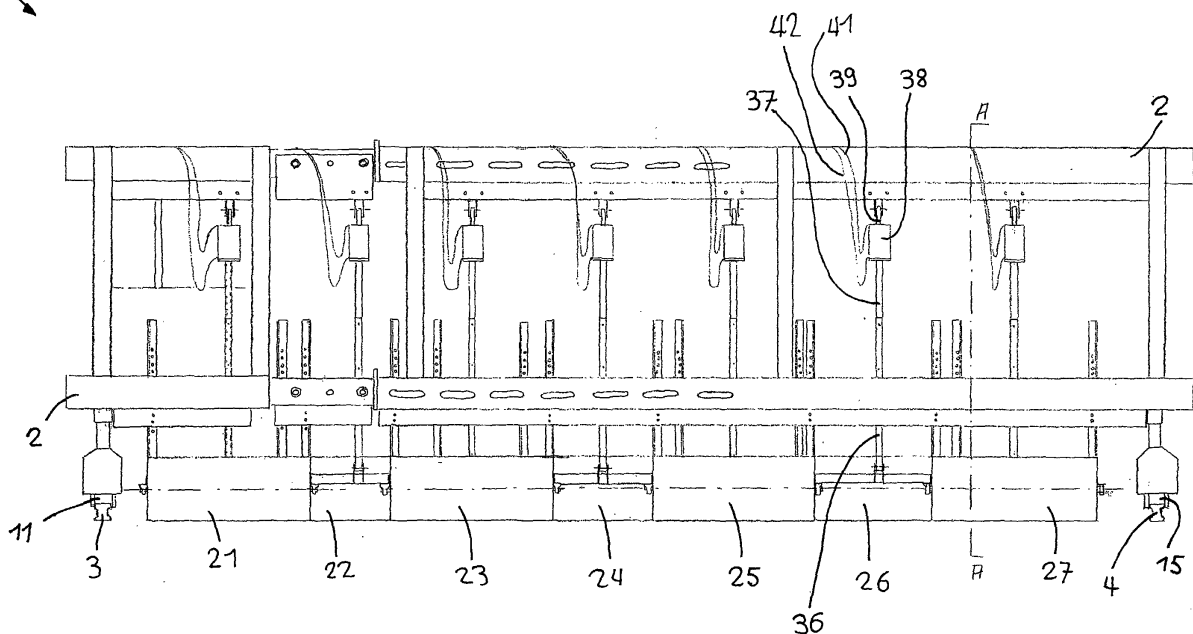
(57) Zur Herstellung eines Fahrbahnbelags wird Belagsmaterial auf eine Tragschicht (5) aufgebracht, auf das noch plastische Belagsmaterial ein Granulat gestreut und dasselbe mittels wenigstens einer Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27), die mit einer Fahrgeschwindigkeit v über das Granulat fährt, derart in das Belagsmaterial eingedrückt, dass die Partikel des Granulats nach dem Eindringen noch aus dem Belagsma-

terial vorstehen. Die Anpresskraft, mit welcher die Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) während des Eindrückens auf das Granulat drückt, wird automatisch auf einen vorgegebenen Anpresskraftsollwert geregelt.

Die Erfindung ermöglicht es, auch im Falle von veränderten Randbedingungen einen qualitativ hochwertigen Fahrbahnbelag zu schaffen.

Fig. 1

1 →



EP 1 739 234 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Fahrbahnbelags, insbesondere eines abgesplitteten Gussasphaltdeckbelags, sowie ein Oberflächenbearbeitungsgerät zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Zur Herstellung von Fahrbahndeckbelägen (auch als Fahrbahndecken oder Fahrbahnbeläge bezeichnet), insbesondere Gussasphaltbelägen, für Strassen, Brücken, Parkplätze, Flugplätze und ähnliche Verkehrsflächen ist es bekannt, zunächst den Fahrbahnuntergrund mit einer Tragschicht zu versehen, dann Belagsmaterial auf die Tragschicht aufzubringen, anschliessend auf das Belagsmaterial in einem noch plastischen Zustand Splitt zu streuen und danach den Splitt in das noch plastische Belagsmaterial einzuwalzen und dadurch im Belagsmaterial zu verankern. Auf diese Art können Fahrbahnbeläge hergestellt werden, die nach ihrer Herstellung eine relativ hohe Oberflächenrauigkeit aufweisen.

[0003] In der DE-B-1 658 544 wird beschrieben, den Splitt mittels Rillenwalzen in das Belagsmaterial einzuwalzen. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass es bloss selten gelingt, mittels Rillenwalzen den Splitt so einzuwalzen, dass er wenigstens teilweise noch über die Belagsoberfläche vorsteht und dennoch genügend im Belagsmaterial verankert ist.

[0004] Aus der EP 0 180 687 (Aeschlimann AG) ist ein schienengeführtes Oberflächenbearbeitungsgerät zum Aufbringen von Splittgranulat in Gussasphalt bekannt. Das Oberflächenbearbeitungsgerät umfasst einen wagenartigen Gestellrahmen mit vier auf Schienen laufenden Führungsrädern sowie eine mittels Handkurbeln und Spindeln höhenverstellbare Haltevorrichtung für eine Anzahl von Andruckwalzen. Die Vorrichtung ermöglicht es zwar, die Höhe der auszuwalzenden Belagsoberfläche bezüglich des Schienenniveaus relativ gut zu steuern, wenn der mit dem Fahrbahnbelag zu versehende Fahrbahnuntergrund nahezu eben ist. Im Falle von in der Fahrbahn vorhandenen Unebenheiten besteht aber die Gefahr, dass die Belagsoberfläche entweder bei Vertiefungen gar nicht berührt oder bei Überhöhungen verstossen wird.

[0005] In der EP 0 970 278 (Aeschlimann AG) wird eine verbesserte Version des oben erwähnten Oberflächenbearbeitungsgeräts beschrieben. Beim verbesserten Oberflächenbearbeitungsgerät sind die Andruckwalzen um eine Pendelachse schwenkbar und in einem Einstellbereich vertikal verschieblich am Gestellrahmen angeordnet. Dadurch können im Falle von vergleichsweise kleinen Unebenheiten in der Fahrbahn die Andruckwalzen ein wenig in vertikaler Richtung ausweichen. Bei ver-

änderten Randbedingungen wie z.B. grösseren Unebenheiten im Fahrbahnuntergrund, geänderter Belagsdicke, geänderter Zusammensetzung des Belagsmaterials, geänderter Belagstemperatur o. ä. besteht jedoch nach wie vor das Problem, dass das Splittgranulat nicht mehr über die gesamte Fahrbahn gleichmässig mit ausreichendem Druck in die Belagsoberfläche eingewalzt und sicher in dieser verankert wird. Dies führt zu einer Verminderung der Belagsqualität.

Darstellung der Erfindung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehöriges Verfahren zur Herstellung eines Fahrbahnbelags sowie ein Oberflächenbearbeitungsgerät zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, welche es ermöglichen, auch im Falle von veränderten Randbedingungen wie z.B. grösseren Unebenheiten in der Fahrbahn, Änderung der Belagsdicke, Änderungen in der Zusammensetzung des Belagsmaterials o. ä. einen qualitativ hochwertigen Fahrbahnbelag zu schaffen.

[0007] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche definiert. Gemäss der Erfindung wird zur Herstellung eines Fahrbahnbelags zunächst Belagsmaterial auf eine Tragschicht aufgebracht. Dann wird auf das noch plastische Belagsmaterial (d.h. auf das Belagsmaterial in einem plastischen Zustand) ein Granulat wie z.B. Splitt oder Sand gestreut. Anschliessend wird das Granulat mittels wenigstens einer Andruckeinrichtung, die mit einer bestimmten (d.h. wohl definierten) Fahrgeschwindigkeit über das Granulat fährt, derart in das noch plastische Belagsmaterial eingedrückt, dass wenigstens einige Partikel des Granulats nach dem Eindrücken noch (zumindest geringfügig) aus dem Belagsmaterial vorstehen. Dabei wird die Anpresskraft, mit welcher die Andruckeinrichtung während des Eindrückens auf das Granulat drückt, automatisch auf einen vorgegebenen Anpresskraftsollwert geregelt.

[0008] Gemäss einem weiteren Aspekt der Erfindung hat ein Oberflächenbearbeitungsgerät zur Herstellung eines Fahrbahnbelags einen Rahmen, an welchem wenigstens eine Andruckeinrichtung zum Eindrücken von Granulat in noch plastisches Belagsmaterial des Fahrbahnbelags angeordnet ist. Die Andruckeinrichtung hat ein bestimmtes (d.h. wohl definiertes) Gewicht und ist derart am Rahmen angeordnet, dass sie bezüglich des Rahmens in einem Verstellbereich nach oben und nach unten bewegbar ist. Das Oberflächenbearbeitungsgerät ist weiter mit wenigstens einem regelbaren Krafterzeuger versehen, der zur Erzeugung einer zwischen dem Rahmen und der Andruckeinrichtung wirkenden Gewichtsmodifikationskraft ausgebildet und am Oberflächenbearbeitungsgerät angeordnet ist. Zudem weist das Oberflächenbearbeitungsgerät eine Regelungsvorrichtung auf, die zur automatischen Regelung der Gewichtsmodifikationskraft auf einen Gewichtsmodifikationskraftsollwert ausgebildet ist.

[0009] Das Belagsmaterial kann insbesondere Gussasphalt sein. Grundsätzlich können im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch auch andere zur Herstellung eines Fahrbahnbelags geeignete Belagsmaterialien verwendet werden, sofern sie zumindest unmittelbar nach dem Aufbringen auf die Tragschicht noch derart plastisch sind, dass in sie Granulat eindrückbar ist.

[0010] Die Andruckeinrichtung kann eine zum Einwalzen des Granulats in das noch plastische Belagsmaterial geeignete Andruckwalze umfassen bzw. aus einer solchen Andruckwalze bestehen. Dazu geeignet sind insbesondere Glattmantelwalzen oder Pneuwalzen. Als Alternative und/oder in Ergänzung zu Walzen kann die Andruckeinrichtung jedoch auch andere Stampf- oder Rüttelgeräte umfassen, die zum Eindrücken des Granulats in das noch plastische Belagsmaterial geeignet sind, während sie über das Granulat fahren oder gefahren werden, so z.B. eine Vibrationsplatte o.ä.

[0011] Das Granulat wird mittels der Andruckeinrichtung, derart in das noch plastische Belagsmaterial eingedrückt, dass wenigstens einige, vorzugsweise die überwiegende Mehrheit, im Idealfall sogar sämtliche Partikel des Granulats nach dem Eindrücken noch aus dem Belagsmaterial vorstehen.

[0012] Die Gewichtsmodifikationskraft kann eine Druckkraft, eine Zugkraft oder irgendeine andere Kraft sein, die zur Veränderung der gesamten Anpresskraft geeignet ist, mit welcher die Andruckeinrichtung während des Eindrückens des Granulats in das plastische Belagsmaterial auf das Granulat drückt. Diese gesamte Anpresskraft setzt sich aus dem Gewicht (bzw. der Gewichtskraft) der Andruckeinrichtung, der durch den Krafterzeuger erzeugten Gewichtsmodifikationskraft und allfälligen weiteren auf die Andruckeinrichtung wirkenden Kraftkomponenten zusammen. Die Gewichtsmodifikationskraft kann derart gerichtet sein, dass sie im Vergleich zu einer allein durch das Gewicht der Andruckeinrichtung erzeugten Anpresskraft zu einer grösseren gesamten Anpresskraft führt. Die Andruckeinrichtung wird dann zusätzlich zu ihrem Gewicht durch die Gewichtsmodifikationskraft belastet, so dass die Gewichtsmodifikationskraft hier als Gewichtsverstärkungskraft bezeichnet werden kann. Die Gewichtsmodifikationskraft kann aber auch derart gerichtet sein, dass sie zu einer kleineren gesamten Anpresskraft führt als die allein durch das Gewicht der Andruckeinrichtung verursachte Anpresskraft. In diesem letztgenannten Fall wird wenigstens ein Teil des Gewichts der Andruckeinrichtung über den Krafterzeuger am Rahmen des Oberflächenbearbeitungsgeräts aufgehängt. Die Gewichtsmodifikationskraft kann hier als Gewichtskompensationskraft bezeichnet werden.

[0013] Die Gewichtsmodifikationskraft wirkt vorzugsweise zwischen dem Rahmen und der Andruckeinrichtung in die gleichen Richtungen nach oben und nach unten, in welche die Andruckeinrichtung und der Rahmen im Verstellbereich relativ zueinander nach oben und nach unten bewegbar sind.

[0014] Vorzugsweise sind während des Eindrückens

des Granulats in das Belagsmaterial das Gewicht der Andruckeinrichtung und die allfälligen nebst der Gewichtsmodifikationskraft vorhandenen weiteren auf die Andruckeinrichtung wirkenden Kraftkomponenten konstant. In diesem Fall wird über eine Regelung der Gewichtsmodifikationskraft auf einen Gewichtsmodifikationskraftsollwert gleichzeitig auch eine Regelung der Anpresskraft, mit welcher die Andruckeinrichtung während des Eindrückens des Granulats in das Belagsmaterial auf das Granulat drückt, auf einen Anpresskraftsollwert erreicht. Dieser ist dann in eindeutiger Funktion durch den Gewichtsmodifikationskraftsollwert bestimmt, auf welchen die Gewichtsmodifikationskraft geregelt wird. Als Alternative und/oder in Ergänzung zu einer Regelung der Gewichtsmodifikationskraft ist es jedoch auch möglich, das Gewicht der Andruckeinrichtung und/oder die allfälligen weiteren nebst der Gewichtsmodifikationskraft auf die Andruckeinrichtung wirkenden Kraftkomponenten zu regeln, um eine Regelung der Anpresskraft auf einen Anpresskraftsollwert zu erreichen.

[0015] Aufgrund der automatischen Regelung der Anpresskraft, mit welcher die Andruckeinrichtung während des Eindrückens auf das Granulat drückt, auf einen vorgegebenen Anpresskraftsollwert, wird diese Anpresskraft selbst im Falle von rasch und erheblich ändernden Randbedingungen wie z.B. grössere Unebenheiten im Fahrbahnuntergrund und/oder in der Tragschicht, ändernde Belagsdicke, ändernde Zusammensetzung des Belagsmaterials o. ä. konstant auf einem vorgegebenen optimalen Sollwert gehalten. Dadurch wird ein Fahrbahnbelag mit einer über die gesamte Fahrbahn gleichmässiger, hoher Belagsqualität geschaffen, und zwar selbst im Falle von rasch und erheblich ändernden Randbedingungen. Dies war mit bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Fahrbahnbelägen, insbesondere Gussasphaltbelägen nicht möglich.

[0016] Vorzugsweise ist der Krafterzeuger derart ausgebildet und am Oberflächenbearbeitungsgerät angeordnet, dass er wahlweise sowohl eine die gesamte Anpresskraft vergrössernde Gewichtsmodifikationskraft als auch eine die gesamte Anpresskraft verkleinernde Gewichtsmodifikationskraft erzeugen kann. Mit einem solchen Krafterzeuger lässt sich ein vergleichsweise grosser Wertebereich für verschiedene Gewichtsmodifikationskraftsollwerte abdecken. Als Alternative sind jedoch auch Krafterzeuger möglich, mit denen entweder die Anpresskraft lediglich vergrössert werden kann (z.B. im Falle einer vergleichsweise leichten Andruckeinrichtung) oder die Anpresskraft lediglich verkleinert werden kann (z.B. im Falle einer vergleichsweise schweren Andruckeinrichtung).

[0017] Vorteilhafterweise ist das Oberflächenbearbeitungsgerät mit einer Steuerungseinrichtung zur wahlweisen Einstellung des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts versehen. Durch die Möglichkeit zum wahlweisen Einstellen des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts kann das Oberflächenbearbeitungsgerät während der Fahrbahnherstellung in vorteilhafter Weise an geänderte

Randbedingungen angepasst werden.

[0018] Vorzugsweise wird der Anpresskraftsollwert in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit eingestellt, mit welcher die Andruckeinrichtung während des Eindrückens des Granulats in das Belagsmaterial über das Granulat fährt. Das Oberflächenbearbeitungsgerät kann für diesen Zweck eine Steuerungseinrichtung umfassen, die zur Einstellung des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit ausgebildet ist. Dabei ist es möglich, dass der Gewichtsmodifikationskraftsollwert von der Steuerungseinrichtung des Oberflächenbearbeitungsgeräts automatisch in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit eingestellt wird. Als Alternative ist es aber auch möglich, dass der Gewichtsmodifikationskraftsollwert von einem Operateur von Hand in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit eingestellt wird.

[0019] Die Einstellung des Anpresskraftsollwerts bzw. des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts kann in Abhängigkeit eines Fahrgeschwindigkeitswerts vorgenommen werden, der von einem Fahrgeschwindigkeitssensor gemessen wird. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, die Fahrgeschwindigkeit kontinuierlich zu messen und den Anpresskraftsollwert bzw. den Gewichtsmodifikationskraftsollwert laufend an die aktuell gemessene Fahrgeschwindigkeit anzupassen. Dabei kann mittels des Fahrgeschwindigkeitssensors direkt die Fahrgeschwindigkeit gemessen werden, mit welcher das Oberflächenbearbeitungsgerät über die Tragschicht, das auf diese aufgebrachte Belagsmaterial bzw. das auf letzteres gestreute Granulat fährt. Es kann aber auch die Fahrgeschwindigkeit eines anderen Geräts (z. B. eines Einbaufertigers) gemessen werden, welches die Fahrgeschwindigkeit des Oberflächenbearbeitungsgeräts bestimmt, indem es dieses z.B. zieht oder stösst.

[0020] Als Alternative zur Verwendung eines von einem Fahrgeschwindigkeitssensor gemessenen Geschwindigkeitswerts kann zur Einstellung des Anpresskraftsollwerts bzw. des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts aber auch ein Geschwindigkeitswert verwendet werden, der an einer Steuerungseinrichtung zum Steuern der Fahrgeschwindigkeit des Oberflächenbearbeitungsgeräts eingestellt ist. Dabei kann es sich um einen von einem Operateur von Hand, z.B. mittels eines Betätigungshebels oder eines Betätigungsschalters, eingestellten Geschwindigkeitswert handeln. Der zur Einstellung des Anpresskraftsollwerts bzw. des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts verwendete Geschwindigkeitswert kann aber auch ein von einer automatischen Steuerungseinrichtung automatisch eingestellter Geschwindigkeitswert sein. Der Geschwindigkeitssollwert kann weiter vom Operateur oder von der automatischen Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern eingestellt sein, wie z.B. Belagstemperatur, Fahrbahngefälle, Belagsmaterialsorte, Granulatsorte, Korngrösse oder Korngrößenverteilung des Granulats usw.

[0021] Indem die Anpresskraft, mittels welcher das Granulat in das Belagsmaterial eingedrückt wird, in Ab-

hängigkeit der Fahrgeschwindigkeit eingestellt wird, kann auch im Falle von unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten jederzeit allfällig ändernden Randbedingungen Rechnung getragen werden, um zu erreichen, dass das Granulat über die gesamte Fahrbahn gleichmässig über die Oberseite des Belagsmaterials hinaus vorsteht und trotzdem sicher in diesem verankert ist.

[0022] Als Alternative oder in Ergänzung zu einer Einstellung des Anpresskraftsollwerts in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit kann der Anpresskraftsollwert auch in Abhängigkeit einer Temperatur des Belagsmaterials eingestellt werden. Das Oberflächenbearbeitungsgerät kann für diesen Zweck eine Steuerungseinrichtung umfassen, die zur Einstellung des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts in Abhängigkeit der Temperatur des Belagsmaterials ausgebildet ist. Dabei ist es möglich, dass der Gewichtsmodifikationskraftsollwert von der Steuerungseinrichtung des Oberflächenbearbeitungsgeräts automatisch in Abhängigkeit der Belagsmaterialtemperatur eingestellt wird. Als Alternative ist es aber auch möglich, dass der Gewichtsmodifikationskraftsollwert von einem Operateur von Hand in Abhängigkeit der Belagsmaterialtemperatur eingestellt wird.

[0023] Unter einer Temperatur des Belagsmaterials bzw. einer Belagsmaterialtemperatur ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Beschreibung und den Ansprüchen stets eine Temperatur des Belagsmaterials im Bereich der Fahrbahnoberfläche in der Nähe der Stelle zu verstehen, wo das Granulat in das Belagsmaterial eingedrückt wird. D.h., dass unter der Belagsmaterialtemperatur diejenige Temperatur des Belagsmaterials zu verstehen ist, welche die Plastizität des Belagsmaterials im Bereich der Andruckeinrichtung bestimmt. Die Belagsmaterialtemperatur ist somit die für das Mass des Eindrückens des Granulats in das Belagsmaterial relevante Temperatur.

[0024] Weiter sind im Zusammenhang mit der vorliegenden Beschreibung und den Ansprüchen die Richtungsangaben vorne und hinten stets in Bezug auf die Fahrriechung des Oberflächenbearbeitungsgeräts aufzufassen.

[0025] Die Einstellung des Anpresskraftsollwerts bzw. des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts kann in Abhängigkeit einer von einem Temperatursensor gemessenen Belagsmaterialtemperatur erfolgen. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, die Belagsmaterialtemperatur kontinuierlich zu messen und den Anpresskraftsollwert bzw. den Gewichtsmodifikationskraftsollwert laufend an die aktuell gemessene Belagsmaterialtemperatur anzupassen. Dabei kann mittels des Temperatursensors die Temperatur des Belagsmaterials im Bereich der Andruckeinrichtung, z.B. in deren unmittelbaren Nähe, gemessen werden. Es kann aber auch die Temperatur des Belagsmaterials an einer anderen geeigneten Stelle gemessen werden, z.B. unmittelbar hinter einem Einbaufertiger, mittels welchem das Belagsmaterial auf die Tragschicht aufgebracht wird, oder sogar innerhalb des Einbaufertigers, z.B. in der Nähe von dessen Auslass-

öffnung für das Belagsmaterial, wobei anschliessend von dieser gemessenen Temperatur auf die für das Eindringen des Granulats in das Belagsmaterial relevante Belagsmaterialtemperatur geschlossen wird.

[0026] Als Alternative zur Verwendung eines von einem Temperatursensor gemessenen Temperaturwerts kann zur Einstellung des Anpresskraftsollwerts bzw. des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts aber auch ein Belagsmaterialtemperaturwert verwendet werden, der an einer Steuerungseinrichtung zum Steuern eines Geräts (insbesondere eines Einbaufertiger) eingestellt ist, mittels welchem das Belagsmaterial auf die Tragschicht aufgebracht wird. Dabei kann es sich um einen von einem Operateur von Hand, z.B. mittels eines Betätigungshebels oder eines Betätigungsschalters, eingestellten Temperaturwert handeln. Der zur Einstellung des Anpresskraftsollwerts bzw. des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts verwendete Temperaturwert kann aber auch ein von einer automatischen Steuerungseinrichtung automatisch eingestellter Temperaturwert sein.

[0027] Indem die Anpresskraft, mittels welcher das Granulat in das Belagsmaterial eingedrückt wird, in Abhängigkeit der Belagsmaterialtemperatur eingestellt wird, kann auch im Falle von unterschiedlichen Belagsmaterialtemperaturen jederzeit allfällig ändernden Randbedingungen Rechnung getragen werden, um zu erreichen, dass das Granulat über die gesamte Fahrbahn gleichmässig über die Oberseite des Belagsmaterials hinaus vorsteht und trotzdem sicher in diesem verankert ist.

[0028] Vorzugsweise wird im Falle eines in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Belagsmaterialtemperatur einstellbaren Anpresskraftsollwerts der in N (Newton) angegebene Anpresskraftsollwert AKS für wenigstens eine Fahrgeschwindigkeit v zwischen 0.008 und 0.08 m/sec und wenigstens eine Belagsmaterialtemperatur T zwischen 200°C und 240°C gemäss folgender Formel eingestellt:

$$AKS = L \cdot v \cdot (a - b \cdot T)$$

[0029] Dabei bezeichnet L die in m (Meter) angegebene Länge der längsten geraden Auflagelinie entlang welcher die Andruckeinrichtung während des Eindrückens auf das Granulat drückt. Im Falle einer Andruckeinrichtung, die eine kreiszylinderförmige Walze umfassen bzw. aus einer solchen Walze besteht, bezeichnet L die Länge des Zylinders in axialer Richtung, d.h. in Richtung der Zylinderachse. Die in m/sec (Meter pro Sekunde) angegebene Fahrgeschwindigkeit wird mit v bezeichnet und T bezeichnet die in °C (Grad Celsius) angegebene Belagsmaterialtemperatur.

[0030] Weiter bezeichnet a eine in kg/(m*sec) angegebene erste (in Bezug auf die Temperatur T additive) Konstante und b eine in kg/(°C*m*sec) angegebene zweite (in Bezug auf die Temperatur T Proportional-)

Konstante.

[0031] Vorteilhafterweise wird die erste Konstante a aus einem Bereich zwischen 400'000 und 600'000 kg/(m*sec), vorzugsweise aus einem Bereich zwischen 460'000 und 520'000 kg/(m*sec), insbesondere aus einem Bereich zwischen 480'000 und 500'000 kg/(m*sec) ausgewählt. Es hat sich herausgestellt, dass mit Werten von a aus diesem Bereich eine besonders gute Verankerung des Granulats im Belagsmaterial erreicht werden kann.

[0032] Weiter wird vorzugsweise die zweite Konstante b aus einem Bereich zwischen 1'500 und 2'000 kg/(°C*m*sec), bevorzugterweise aus einem Bereich zwischen 1'700 und 1'800 kg/(°C*m*sec), insbesondere aus einem Bereich zwischen 1'740 und 1'760 kg/(°C*m*sec) ausgewählt. Dieser Wertebereich für die zweite Konstante b hat sich als besonders geeignet für eine gute Verankerung des Granulats im Belagsmaterial erwiesen.

[0033] Falls der Anpresskraftsollwert AKS lediglich in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit v , nicht aber in Abhängigkeit der der Belagsmaterialtemperatur T eingestellt werden soll, kann für T ein konstanter Wert eingesetzt werden, welcher einer typischen Belagsmaterialtemperatur für die Herstellung eines Fahrbahnbelags entspricht. Für einen Deckbelag aus Gussasphalt kann dieser Wert z.B. 220 °C sein. Analog kann für den Fall, dass der Anpresskraftsollwert AKS lediglich in Abhängigkeit der Belagsmaterialtemperatur T , nicht aber in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit v eingestellt werden soll, für v ein konstanter Wert eingesetzt werden, welcher einer typischen Fahrgeschwindigkeit für die Herstellung eines Fahrbahnbelags entspricht, z.B. ein Wert von 0.025 m/sec.

[0034] Gemäss einer bevorzugten Variante des erfindungsgemässen Verfahrens wird für sämtliche Fahrgeschwindigkeiten v zwischen 0.016 und 0.033 m/sec und sämtliche Belagsmaterialtemperaturen T zwischen 200°C und 240°C der in N angegebene Anpresskraftsollwert AKS gemäss der Formel $AKS = L \cdot v \cdot (a - b \cdot T)$ eingestellt. Dadurch wird bei gebräuchlichen Fahrgeschwindigkeiten und Belagsmaterialtemperaturen zur Fahrbahnbelagsherstellung ein qualitativ hochwertiger Fahrbahnbelag geschaffen.

[0035] Grundsätzlich kann zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens der Anpresskraftsollwert AKS jedoch auch auf andere geeignete Werte eingestellt werden.

[0036] Gemäss einem weiteren vorteilhaften Aspekt der Erfindung weist der Krafterzeuger des Oberflächenbearbeitungsgeräts wenigstens eine pneumatische (d.h. eine pneumatisch betätigbare) Kolben-Zylinder-Anordnung auf mit einem Zylinder und einem mit diesem zusammenwirkenden Kolben. Dabei ist ein erstes Teil des aus dem Kolben und dem Zylinder gebildeten Teilpaares mit dem Rahmen des Oberflächenbearbeitungsgeräts verbunden, während das zweite Teil dieses Teilpaares mit der Andruckeinrichtung verbunden ist. Durch die Verwendung einer pneumatischen Kolben-Zylinder-An-

ordnung als Kraftherzeuger weist dieser aufgrund der Elastizität von Pneumatikgas (insbesondere Luft) eine systeminhärente Elastizität auf. Diese Elastizität hat sich als Vorteil bei der Belagsherstellung erwiesen, insbesondere im Falle abrupten Unebenheiten im Fahrbahnuntergrund bzw. in der Tragschicht, welche aufgrund der Elastizität des Kraftherzeugers auf Basis einer pneumatischen Kolben-Zylinder-Anordnung zumindest teilweise kompensiert werden können.

[0037] Vorzugsweise ist die Kolben-Zylinder-Anordnung als doppeltwirkender Pneumatikmotor (dessen Zylinder auch als Differentialzylinder bezeichnet wird) ausgebildet. Eine solche Kolben-Zylinder-Anordnung ermöglicht es, durch eine entsprechende Beaufschlagung mit Pneumatikgas wahlweise entweder eine Zugkraft oder eine Druckkraft zwischen dem Kolben und dem Zylinder zu erzeugen.

[0038] Kraftherzeuger in Form von pneumatischen (oder auch von hydraulischen) Kolben-Zylinder-Anordnungen weisen den weiteren Vorteil auf, dass zur Regelung der Gewichtsmodifikationskräfte, die von einer Mehrzahl von solchen identisch ausgebildeten Kraftherzeugern erzeugt werden, auf einen für jeden dieser Kraftherzeuger gültigen Gewichtsmodifikationskraftsollwert lediglich ein einziger Regelkreis erforderlich ist. Die Regelung der Gewichtsmodifikationskräfte von solchen Kraftherzeugern kann nämlich über eine Regelung des Drucks in den Fluidleitungen (d.h. Pneumatikgasleitungen oder Hydraulikleitungen) verwirklicht werden, welche die Kolben-Zylinder-Anordnungen mit dem unter Druck stehenden Fluidum (Pneumatikgas, insbesondere Druckluft, oder Hydraulikflüssigkeit, insbesondere Hydrauliköl) versorgen. Wenn nun die Fluidleitungen zu den diversen Kraftherzeugern in miteinander kommunizierender Funktion miteinander verbunden sind, reicht ein einziger Regelkreis zur Regelung des Drucks in den Druckversorgungsleitungen zu sämtlichen Kraftherzeugern. Weil die von den Kolben-Zylinder-Anordnungen erzeugten Gewichtsmodifikationskräfte lediglich vom Druck in den Druckversorgungsleitungen abhängen und weil identisch ausgebildete Kolben-Zylinder-Anordnungen bei gleichem Druck gleich grosse Gewichtsmodifikationskräfte erzeugen, können in diesem Fall über die Regelung des Drucks in den Hydraulikleitungen die von jedem Kraftherzeuger erzeugten Gewichtsmodifikationskräfte auf den gleichen Gewichtsmodifikationskraftsollwert geregelt werden.

[0039] Als Alternative zu einer Regelung der von mehreren Kraftherzeugern erzeugten Gewichtsmodifikationskräfte mittels eines einzigen, gemeinsamen Regelkreises ist es jedoch auch möglich, für jeden Kraftherzeuger einen eigenen Regelkreis vorzusehen. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, die von verschiedenen Kraftherzeugern erzeugten Gewichtsmodifikationskräfte gleichzeitig auf unterschiedliche Gewichtsmodifikationskraftsollwerte zu regeln.

[0040] Als Alternative oder in Ergänzung zu einem Kraftherzeuger auf Basis einer pneumatischen Kolben-

Zylinder-Anordnung sind auch andere Kraftherzeuger zur Erzeugung einer Gewichtsmodifikationskraft zwischen dem Rahmen und der Andruckeinrichtung möglich, so z.B. Kraftherzeuger auf Basis eines Spindel-Mutter-Triebs, eines Schneckenrads, einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Anordnung o.ä. Diese Kraftherzeuger können jeweils mit einer Feder kombiniert werden, um eine ähnliche Elastizität wie bei einem Kraftherzeuger auf Basis einer pneumatischen Kolben-Zylinder-Anordnung zu erreichen.

[0041] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsart der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Kraftherzeuger des Oberflächenbearbeitungsgeräts über einen länglichen Rahmenverbinder mit dem Rahmen und über einen länglichen Andruckverbinder mit der Andruckeinrichtung verbunden ist. Dabei ist wenigstens ein Teil des aus dem Rahmenverbinder und dem Andruckverbinder gebildeten Teilepaares unabhängig vom Kraftherzeuger in seiner Länge wahlweise verstellbar. Insgesamt ist die aus dem Rahmenverbinder und dem Andruckverbinder gebildete Verbindungsvorrichtung zur Verbindung des Rahmens mit dem Kraftherzeuger einerseits und des Kraftherzeugers mit der Andruckeinrichtung andererseits in ihrer Länge verstellbar. Dadurch wird eine Möglichkeit zur einfachen Anpassung des Oberflächenbearbeitungsgeräts an unterschiedliche Dicken des Fahrbahnbelags geschaffen.

[0042] Gemäss einer weiteren vorteilhaften Variante der Erfindung ist das Oberflächenbearbeitungsgerät mit einer Mehrzahl von Stützrädern versehen, welche den Rahmen des Oberflächenbearbeitungsgeräts tragen, wobei die Stützräder auf einer schienenfreien Unterlage neben der mit dem Fahrbahnbelag zu versehenden Tragschicht in Fahrbahn-längsrichtung verfahrbar sind. Aufgrund der automatischen Regelung der Anpresskraft, mit welcher die Andruckeinrichtung während des Eindrückens auf das Granulat drückt, ist es nicht mehr zwingend erforderlich, zu Herstellung eines qualitativ hochwertigen Fahrbahnbelags ein schienengeführtes Oberflächenbearbeitungsgerät zu verwenden. Durch den Verzicht auf Schienen oder Balken, auf denen das Oberflächenbearbeitungsgerät verfahrbar ist, können die Kosten für die Fahrbahnherstellung gesenkt werden.

[0043] Als Alternative zu einem auf einem schienenfreien Untergrund verfahrbaren Oberflächenbearbeitungsgerät kann ein Oberflächenbearbeitungsgerät gemäss einer weiteren Variante der Erfindung jedoch auch als schienengeführtes Oberflächenbearbeitungsgerät ausgebildet sein, dessen Rahmen von einer Mehrzahl von Stützrädern getragen wird, die auf Schienen oder Balken verfahrbar sind, welche parallel zur Fahrbahn-längsrichtung verlaufend neben der mit dem Fahrbahnbelag zu versehenden Tragschicht angeordnet sind. Ein Oberflächenbearbeitungsgerät gemäss dieser Erfindungsvariante erlaubt die Schaffung einer Fahrbahnbelags von besonders hoher Qualität.

[0044] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich

weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0045] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Ein Oberflächenbearbeitungsgerät gemäss einer bevorzugten Ausführungsart der Erfindung in einer vereinfachten, schematischen Ansicht von hinten;

Fig. 2 das Oberflächenbearbeitungsgerät aus Fig. 1 in einer vereinfachten, schematischen, teilweise entlang der der Linie A-A geschnittenen Ansicht von der Seite.

[0046] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0047] Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Oberflächenbearbeitungsgerät 1 hat einen steifen Fahrgestellrahmen 2, der von insgesamt acht Stützrädern 11, 12, 13, 14, 15 getragen wird. Mittels der Stützräder 11, 12, 13, 14, 15 ist das Oberflächenbearbeitungsgerät 1 auf zwei Schienen 3, 4 verfahrbar. Die Schienen 3, 4 sind parallel zur Fahrbahnlängsrichtung verlaufend neben der zwischen den Schienen 3, 4 liegenden Tragschicht 5 angeordnet, auf welcher mittels eines Einbaufertigers (nicht dargestellt) Gussasphalt (nicht dargestellt) aufgebracht wird, der anschliessend mit dem Oberflächenbearbeitungsgerät 1 bearbeitet wird.

[0048] In diesem beispielhaften Aufbau des Oberflächenbearbeitungsgeräts sind in einem mittleren Bereich zwischen den Stützrädern 11, 12, 13, 14, 15 bzw. den Schienen 3, 4 sind insgesamt sieben identische, kreiszylinderförmige Andruckwalzen 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, die als Glattmantelwalzen 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 ausgebildet sind, am Fahrgestellrahmen 2 angeordnet. Die Walzen 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 sind in zwei parallelen Reihen quer zum Schienenverlauf und im Wirkungsbereich gegenseitig überlappend angeordnet, wobei in einer vorderen Reihe drei vordere Walzen 22, 24, 26 angeordnet sind, während in einer hinteren Reihe vier hintere Walzen 21, 23, 25, 27 angeordnet sind. Jede Walze hat eine Länge L (in axialer Richtung) von ungefähr einem Meter, einen Durchmesser (in radialer Richtung) von ungefähr 40 cm und eine Masse von ungefähr 140 kg.

[0049] Jede der Walzen 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 ist an zwei der jeweiligen Walze 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 zugeordneten länglichen Schwingen 31, 33 um eine horizontale, quer zu den Schienen angeordnete Drehachse drehbar gelagert. Die Schwingen sind ungefähr horizontal und parallel zu den Schienen 3, 4 verlaufend ange-

ordnet. Dabei sind die vorderen Walzen 22, 24, 26 jeweils in einem hinteren Bereich ihrer zugeordneten Schwingen 31 gelagert. Diese sind ihrerseits mittels Schwenkgelenken 28 an ihren vorderen Enden um parallel zu den Walzendrehachsen verlaufende Schwenkachsen schwenkbar am untersten Ende von Gestellstreben 32 angelenkt, die fest zuvorderst am Fahrgestellrahmen 2 angebracht sind. Die hinteren Walzen 21, 23, 25, 27 sind jeweils in einem hinteren Bereich ihrer zugeordneten Schwingen 29 gelagert. Diese sind ihrerseits mittels Schwenkgelenken 29 an ihren hinteren Enden um parallel zu den Walzendrehachsen verlaufende Schwenkachsen schwenkbar am untersten Ende von Gestellstreben 34 angelenkt, die fest zuhinterst am Fahrgestellrahmen 2 angebracht sind. Insgesamt ist jede Walze 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 mittels der zugeordneten Schwin- 31, 33 bezüglich des Fahrgestellrahmens 2 in einem Verstellbereich nach oben und unten verschwenkbar, wobei der Verstellbereich durch den begrenzten Schwenkwinkel der Schwin- 31, 33 festgelegt wird.

[0050] Wie in Fig. 2 dargestellt, ist zuhinterst an der Schwin- 31, die der vorderen Walze 26 zugeordnet ist, mittels eines Schwenkgelenks 35 das untere Ende einer ersten länglichen Verbindungsstrebe 36 um eine parallel zu den Walzendrehachsen verlaufende Schwenkachse schwenkbar angelenkt. Die erste Verbindungsstrebe 36 ist im Wesentlichen in vertikaler Richtung verlaufend angeordnet. Im Bereich ihres oberen Endes ist die erste Verbindungsstrebe 36 mit einer zweiten länglichen Verbindungsstrebe 37 im Bereich von deren unterem Ende verbunden, wobei die zweite Verbindungsstrebe 37 ebenfalls im Wesentlichen in vertikaler Richtung verlaufend angeordnet ist.

[0051] Die beiden Verbindungsstreben 36, 37 sind fest, jedoch wahlweise wieder lösbar miteinander verbunden, wobei die beiden Verbindungsstreben 36, 37 in unverbundenem Zustand in vertikaler Richtung bezüglich einander verschiebbar und anschliessend wieder fest und unverschiebbar miteinander verbindbar sind. Insgesamt wird durch die beiden Verbindungsstreben 36, 37 ein länglicher Verbinder 36, 37 geschaffen, dessen Länge zwischen seinem obersten Ende und seinem untersten Ende wahlweise verstellbar und nach dem Verstellen wieder fest fixierbar ist.

[0052] Das obere Ende der zweiten Verbindungsstrebe 37 ist fest mit dem Zylinder 38 einer pneumatischen Kolben-Zylinder-Anordnung verbunden, die nebst dem Zylinder 38 weiter einen mit diesem zusammenwirkenden Kolben aufweist. Der Kolben ist mit einer Kolbenstange 39 versehen, deren oberes Ende mittels eines Schwenkgelenks 40 um eine parallel zu den Walzendrehachsen verlaufende Schwenkachse schwenkbar am Fahrgestellrahmen 2 in dessen oberstem Bereich angelenkt ist.

[0053] Die Kolben-Zylinder-Anordnung 38, 39 ist ein Krafterzeuger in Form eines doppeltwirkenden Pneumatikmotors. Über Druckluftleitungen 41, 42 wird die Kolben-Zylinder-Anordnung 38, 39 derart mit Druckluft be-

aufschlägt, dass eine zwischen dem Zylinder 38 und der Kolbenstange 39 (und somit zwischen dem Fahrgestellrahmen 2 und der vorderen Walze 26) wirkende Gewichtsmodifikationskraft in Form einer Druck- oder Zugkraft in gewünschter Grösse erzeugt wird. Die vordere Walze 26 drückt dann mit einer Anpresskraft auf die Unterlage, auf welcher sie aufliegt, wobei diese Anpresskraft aus der Summe des Gewichts der vorderen Walze 26 und der mittels der Kolben-Zylinder-Anordnung 38, 39 erzeugten Gewichtsmodifikationskraft gebildet ist. Die restlichen Walzen 21, 22, 23, 24, 25, 27 sind über gleich ausgebildete und entsprechend angeordnete erste und zweite Verbindungsstreben sowie Kolben-Zylinder-Anordnungen in gleicher Art mit dem Fahrgestellrahmen gekoppelt wie die in Fig. 2 dargestellte vordere Walze 26, wobei jeweils bei den hinteren Walzen 21, 23, 25, 27 die ersten Verbindungsstreben zuvorderst an den zugeordneten Schwingen 33 angelenkt sind, während bei den vorderen Walzen 22, 24, 26 die ersten Verbindungsstreben zuhinterst an den zugeordneten Schwingen 31 angelenkt sind. Die Kolben-Zylinder-Anordnungen 38, 39 sämtlicher Walzen 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 sind identisch zueinander ausgebildet und werden über Druckluftleitungen 41, 42, die in miteinander kommunizierender Funktion miteinander verbunden sind, mit Druckluft beaufschlagt. Zur Versorgung der Druckluftleitungen 41, 42 mit Druckluft, die unter einem gewünschten Druck steht, ist das Oberflächenbearbeitungsgerät 1 weiter mit einer Druckluftquelle in Form eines Kompressors (nicht dargestellt) versehen sowie mit einer Pneumatiksteuerung (nicht dargestellt), die einen einzigen Regelkreis (nicht dargestellt) umfasst, mittels welchem der Druck in den Druckluftleitungen 41, 42 sämtlicher Kolben-Zylinder-Anordnungen 38, 39 auf einen gewünschten Drucksollwert geregelt werden kann.

[0054] Zur Herstellung eines Fahrbahnbelags zwischen den Schienen 3, 4 fährt der Einbaufertiger mit einer Geschwindigkeit v zwischen 0.016 und 0.033 m/sec auf den Schienen 3, 4 und zieht das Oberflächenbearbeitungsgerät 1 in einem konstanten Abstand von einigen wenigen Metern mit der gleichen Geschwindigkeit v nach. Dabei wird mittels des Einbaufertigers kontinuierlich heisser Gussasphalt auf die zwischen den Schienen 3, 4 liegende Tragschicht 5 aufgebracht. Die Fahrgeschwindigkeit v des Einbaufertigers (und somit die Fahrgeschwindigkeit v des Oberflächenbearbeitungsgerät 1) wird kontinuierlich mittels eines Geschwindigkeitssensors gemessen, der auf einem Messrad beruht, welches auf einer der Schienen 3, 4 fahrend mitgezogen wird. Der Geschwindigkeitssensor gibt ein Messsignal aus, das zur Pneumatiksteuerung des Oberflächenbearbeitungsgeräts 1 übertragen wird. Die Temperatur des Gussasphalts wird während der Herstellung des Fahrbahnbelags von Zeit zu Zeit von einem Operateur manuell gemessen und an der Pneumatiksteuerung des Oberflächenbearbeitungsgeräts 1 mittels eines Drehschalters eingestellt.

[0055] Mittels eines im Einbaufertiger integrierten

Splitstreuers (nicht dargestellt) wird kontinuierlich Splitt auf den noch heissen und plastischen Gussasphalt gestreut. Dieser Splitt wird anschliessend von den Walzen 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 des Oberflächenbearbeitungsgerät 1 überfahren und dadurch in den noch plastischen Gussasphalt eingedrückt.

[0056] Während des Betriebs des Oberflächenbearbeitungsgerät 1 regelt dessen Pneumatiksteuerung kontinuierlich den Druck in den Druckluftleitungen 41, 42, welche sämtliche Kolben-Zylinder-Anordnungen 38, 39 mit Druckluft versorgen, auf einen bestimmten Drucksollwert. Der Drucksollwert wird von der Pneumatiksteuerung so eingestellt, dass die Kolben-Zylinder-Anordnungen 38, 39 je eine Gewichtsmodifikationskraft erzeugen, welche bewirkt, dass die zugeordneten Walzen 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 je auf den unter ihnen liegenden Splitt mit einer Anpresskraft drücken, welche einem Anpresskraftsollwert AKS gemäss der Formel $AKS = L \cdot v \cdot (a - b \cdot T)$ entspricht. Die während des Betriebs konstanten Grössen L , a und b sowie die ebenfalls konstanten Grössen zur Umrechnung eines gewünschten Anpresskraftsollwerts AKS in eine entsprechende Gewichtsmodifikationskraft bzw. einen zur Erzeugung einer solchen Gewichtsmodifikationskraft entsprechenden Druck in den Druckluftleitungen 41, 42 sind bereits vor der Inbetriebnahme des Oberflächenbearbeitungsgeräts 1 im Zuge einer Eichung und/oder einer Einrichtung desselben an der Pneumatiksteuerung eingestellt worden. Weiter wird von der Pneumatiksteuerung der Anpresskraftsollwert AKS (bzw. ein diesem entsprechender Drucksollwert) laufend in Abhängigkeit des vom Geschwindigkeitssensor empfangenen Messsignals für die Fahrgeschwindigkeit v und des von Zeit zu Zeit mittels des Drehschalters eingestellten Wertes für die Gussasphalttemperatur T neu eingestellt. Anschliessend wird der Druck in den Druckluftleitungen 41, 42 auf einen diesem neuen Anpresskraftsollwert AKS entsprechenden Wert geregelt.

[0057] Wenn die Fahrgeschwindigkeit v unter einen minimalen Wert nahe bei null abfällt, fällt auch der Anpresskraftsollwert AKS auf einen Wert nahe bei null. In diesem Fall werden die Walzen 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 mittels der durch die Pneumatiksteuerung gesteuerten Kolben-Zylinder-Anordnungen 38, 39 zum Rahmen 2 des Oberflächenbearbeitungsgeräts 1 hochgezogen und von der Belagsoberfläche abgehoben.

[0058] Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung ein Verfahren und ein Oberflächenbearbeitungsgerät zur Herstellung eines Fahrbahnbelags angegeben werden, welche es ermöglichen, auch im Falle von veränderten Randbedingungen einen qualitativ hochwertigen Fahrbahnbelag zu schaffen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Fahrbahnbelags, wobei Belagsmaterial, insbesondere Gussasphalt, auf eine Tragschicht (5) aufgebracht wird, auf das

noch plastische Belagsmaterial ein Granulat gestreut wird und dasselbe mittels wenigstens einer Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27), die mit einer Fahrgeschwindigkeit v über das Granulat fährt, derart in das Belagsmaterial eingedrückt wird, dass wenigstens einige Partikel des Granulats nach dem Eindrücken noch aus dem Belagsmaterial vorstehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresskraft, mit welcher die Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) während des Eindrückens auf das Granulat drückt, automatisch auf einen vorgegebenen Anpresskraftsollwert geregelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anpresskraftsollwert in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit v eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anpresskraftsollwert in Abhängigkeit einer Temperatur T des Belagsmaterials eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in N angegebene Anpresskraftsollwert AKS für wenigstens eine Fahrgeschwindigkeit v zwischen 0.008 und 0.08 m/sec und wenigstens eine Belagsmaterialtemperatur T zwischen 200°C und 240°C gemäss der Formel

$$AKS = L \cdot v \cdot (a - b \cdot T)$$

eingestellt wird, wobei

- L die in m angegebene Länge der längsten geraden Auflagelinie ist, entlang welcher die Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) während des Eindrückens auf das Granulat drückt;
- a eine in $kg/(m \cdot sec)$ angegebene erste Konstante ist, die ausgewählt ist aus einem Bereich zwischen 400'000 und 600'000, vorzugsweise zwischen 460'000 und 520'000, insbesondere zwischen 480'000 und 500'000; und
- b eine in $kg/(^{\circ}C \cdot m \cdot sec)$ angegebene zweite Konstante ist, die ausgewählt ist aus einem Bereich zwischen 1'500 und 2'000, vorzugsweise zwischen 1'700 und 1'800, insbesondere zwischen 1'740 und 1'760.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in N angegebene Anpresskraftsollwert AKS für sämtliche Fahrgeschwindigkeiten v zwischen 0.016 und 0.033 m/sec und sämtliche Belagsmaterialtemperaturen T zwischen 200°C und 240°C gemäss der Formel

$$AKS = L \cdot v \cdot (a - b \cdot T)$$

eingestellt wird.

6. Oberflächenbearbeitungsgerät (1) zur Herstellung eines Fahrbahnbelags insbesondere gemäss dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem Rahmen (2), an welchem wenigstens eine Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27), die ein Gewicht hat, zum Eindrücken von Granulat in noch plastisches Belagsmaterial des Fahrbahnbelags derart angeordnet ist, dass die Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) bezüglich des Rahmens (2) in einem Verstellbereich nach oben und nach unten bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein regelbarer Krafterzeuger (38, 39) zur Erzeugung einer zwischen dem Rahmen (2) und der Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) wirkenden Gewichtsmodifikationskraft vorgesehen ist und eine Regelungsvorrichtung zur automatischen Regelung der Gewichtsmodifikationskraft auf einen Gewichtsmodifikationskraftsollwert.
7. Oberflächenbearbeitungsgerät (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit einer Steuerungseinrichtung zur wahlweisen Einstellung des Gewichtsmodifikationskraftsollwerts versehen ist.
8. Oberflächenbearbeitungsgerät (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krafterzeuger (38, 39) wenigstens eine pneumatische Kolben-Zylinder-Anordnung (38, 39) mit einem Zylinder (38) und einem mit diesem zusammenwirkenden Kolben umfasst, wobei ein erstes Teil des aus dem Kolben und dem Zylinder (38) gebildeten Teilepaares mit dem Rahmen (2) verbunden ist und das zweite Teil dieses Teilepaares mit der Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) verbunden ist.
9. Oberflächenbearbeitungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krafterzeuger (38, 39) über einen länglichen Rahmenverbinder (39) mit dem Rahmen und über einen länglichen Andruckverbinder (36, 37) mit der Andruckeinrichtung (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) verbunden ist, wobei wenigstens ein Teil des aus dem Rahmenverbinder (39) und dem Andruckverbinder (36, 37) gebildeten Teilepaares unabhängig vom Krafterzeuger (38, 39) in seiner Länge wahlweise verstellbar ist.
10. Oberflächenbearbeitungsgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen von einer Mehrzahl von Stützrädern getragen wird, die auf einer schienenfreien Unterlage neben einer mit dem Fahrbahnbelag zu versehen-

den Tragschicht in Fahrbahnlängsrichtung verfahrbar sind.

11. Oberflächenbearbeitungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** 5
der Rahmen (2) von einer Mehrzahl von Stützrädern
(11, 12, 13, 14, 15) getragen wird, die auf Schienen
(3, 4) verfahrbar sind, welche neben einer mit dem
Fahrbahnbelag zu versehenden Tragschicht (5) par- 10
allel zur Fahrbahnlängsrichtung verlaufend ange-
ordnet sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

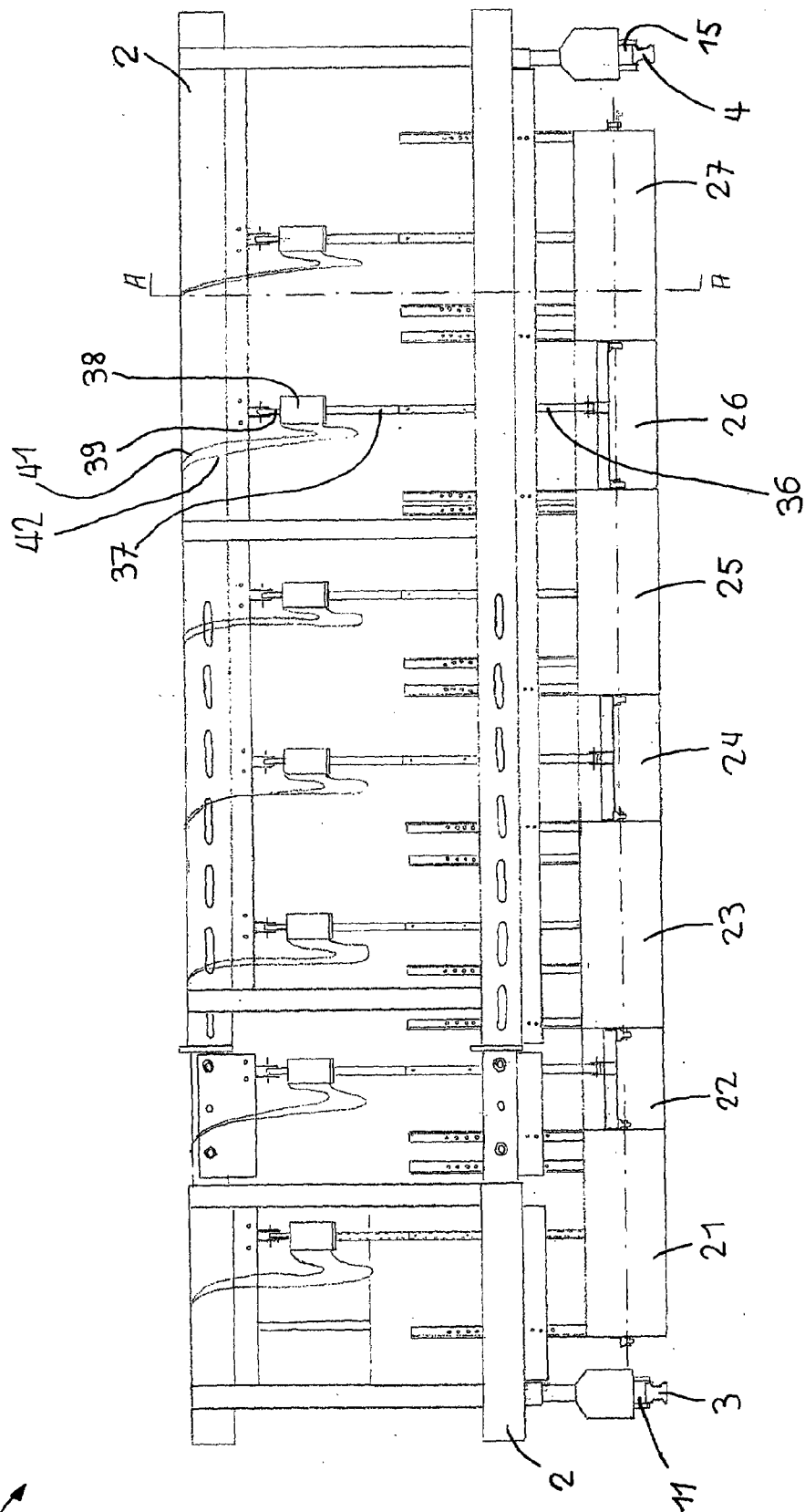
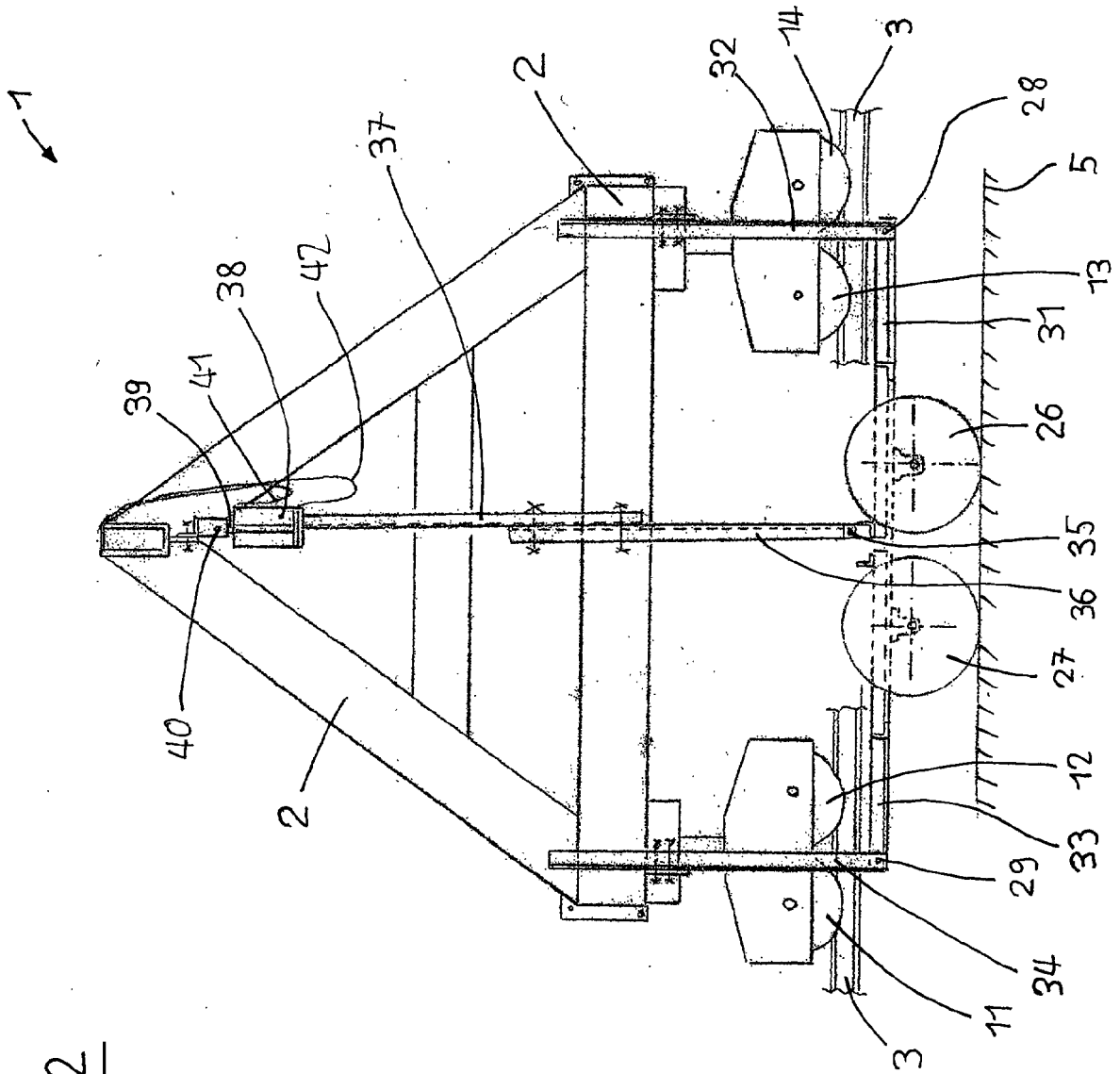


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 40 5410

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 99/37863 A (OSKAR AESCHLIMANN AG; AESCHLIMANN, HEINZ) 29. Juli 1999 (1999-07-29) * das ganze Dokument *	1-7	E01C19/29
A	EP 0 370 135 A (VAT BAUSTOFFTECHNIK GMBH) 30. Mai 1990 (1990-05-30) * Spalte 4, Zeilen 18-26; Abbildung 1 *	8	
A	GB 1 506 421 A (CENTRE DE RECHERCHES ROUTIERES) 5. April 1978 (1978-04-05) * Seite 1, Zeilen 41-45 * * Seite 2, Zeilen 52-63; Abbildungen 1-3 *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. November 2005	Prüfer Flores Hokkanen, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 40 5410

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

30-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9937863 A	29-07-1999	AT 245230 T	15-08-2003
		AU 1866799 A	09-08-1999
		CH 692856 A5	29-11-2002
		DE 59906284 D1	21-08-2003
		EP 0970278 A1	12-01-2000
EP 0370135 A	30-05-1990	DE 3938939 A1	13-06-1990
GB 1506421 A	05-04-1978	BE 810023 A1	16-05-1974
		CH 592207 A5	14-10-1977
		DE 2502094 A1	24-07-1975
		FR 2258490 A1	18-08-1975
		NL 7500631 A	24-07-1975

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1658544 B [0003]
- EP 0180687 A [0004]
- EP 0970278 A [0005]