

(19)



(11)

EP 2 738 310 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2014 Patentblatt 2014/23

(51) Int Cl.:
E01C 23/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13193421.8**

(22) Anmeldetag: **19.11.2013**

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

(71) Anmelder: **Hofmann GmbH Maschinenfabrik und
Vertrieb**
25462 Rellingen (DE)

(72) Erfinder: **HOFMANN, Jan Philipp**
22607 Hamburg (DE)

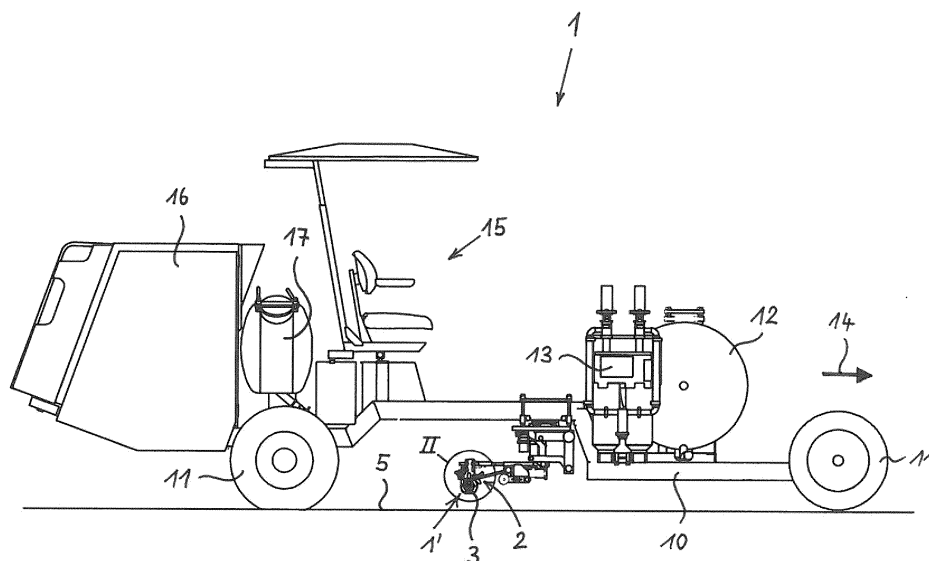
(30) Priorität: **29.11.2012 DE 102012221834**

(74) Vertreter: **Linnemann, Winfried et al**
Schulze Horn & Partner GbR
Von-Vincke-Strasse 4
48143 Münster (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Markierungen aus hochviskosem Markierungsmaterial auf einer zu markierenden Oberfläche**

(57) Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Markierungen (4) aus hochviskosem Markierungsmaterial auf einer zu markierenden Oberfläche (5), insbesondere Straßenoberfläche, wobei das Markierungsmaterial aus einem Materialvorrat ausgebracht und vor dem Auftreffen auf die zu markierende Oberfläche (5) einem sich in Längsrichtung der zu erzeugenden Markierung (4) relativ zu der Oberfläche (5) fortbewegenden Rotationskörper (3) zugeführt und durch diesen in ungleichförmige Materialportionen zerteilt auf die Oberfläche (5) ausgebracht wird, wobei die Drehachse des Rotationskörpers

(3) quer zur Längsrichtung der Markierung (4) verläuft und wobei das Markierungsmaterial in Form mehrerer in Längsrichtung des Rotationskörpers (3) gesehen nebeneinander ausgebrachter Markierungsmaterialströme (24) dem Rotationskörper (3) zugeführt wird, wobei das Markierungsmaterial unter Druck aus mehreren Austragdüsen (23) stetig oder pulsierend oder intermittierend ausgebracht wird und die einzelnen Markierungsmaterialströme (24) entsprechend der zu erzeugenden Markierung (4) ein- oder ausgeschaltet werden.

**Fig. 1****EP 2 738 310 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen von Markierungen, insbesondere Markierungslinien, aus hochviskosem Markierungsmaterial, insbesondere Zweikomponenten-Kaltplastik, auf einer zu markierenden Oberfläche, insbesondere Straßenoberfläche, wobei das Markierungsmaterial aus einem Materialvorrat ausgebracht und vor dem Auftreffen auf die zu markierende Oberfläche einem sich in Längsrichtung der zu erzeugenden Markierung relativ zu der Oberfläche fortbewegenden Rotationskörper zugeführt und durch diesen in ungleichförmige Materialportionen zerteilt auf die Oberfläche aufgebracht wird, wobei die Drehachse des Rotationskörpers quer zur Längsrichtung der Markierung verläuft und wobei das Markierungsmaterial in Form mehrerer in Längsrichtung des Rotationskörpers gesehen nebeneinander ausgebrachter Markierungsmaterialströme dem Rotationskörper zugeführt wird.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Erzeugen von Markierungen, insbesondere Markierungslinien, aus hochviskosem Markierungsmaterial, insbesondere Zweikomponenten-Kaltplastik, auf einer zu markierenden Oberfläche, insbesondere Straßenoberfläche, mit mindestens einem Materialvorratsbehälter, mit mindestens einer Fördereinrichtung zum Fördern von Markierungsmaterial aus dem Materialvorratsbehälter zu einem Materialauslass und mit einem unter dem Materialauslass angeordneten Rotationskörper, durch welchen aus dem Materialauslass ausfließendes Markierungsmaterial in ungleichförmige Materialportionen zerteilbar und auf die Oberfläche aufbringbar ist, wobei die Vorrichtung im Betrieb in Längsrichtung der zu erzeugenden Markierung relativ zu der Oberfläche fortbewegbar ist und wobei die Drehachse des Rotationskörpers quer zu der Längsrichtung der Markierung verläuft und wobei das Markierungsmaterial in Form mehrerer in Längsrichtung des Rotationskörpers gesehen nebeneinander fließender Markierungsmaterialströme dem Rotationskörper zuführbar ist.

[0003] Strukturierte Markierungen aus ungleichförmigen Materialportionen, also mit einer stochastischen Materialverteilung, weisen insbesondere bei Dunkelheit und Nässe eine erhöhte Verkehrssicherheit auf, da Regenwasser abfließen kann und einzelne Bereiche der Markierung aus dem Wasserfilm auf der Fahrbahnoberfläche herausragen. Das Licht der Autoscheinwerfer wird dadurch besser reflektiert. Günstig ist zudem eine geringere Geräuschentwicklung beim Überfahren derartiger Markierungen im Vergleich zu Markierungen aus gleichförmigen, regelmäßig angeordneten Materialtropfen. Auch ist bei Markierungen mit stochastischer Materialverteilung die Gefahr eines Lösens des Markierungsmaterials bei Überfahren durch einen Schneepflug gering.

[0004] Ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art sind aus dem Dokument EP 0 665 062 A1 bekannt. Dieses Dokument zeigt eine Einrichtung an einem Fahrzeug zur Straßenmarkierung mittels Farbtropfen. Die Einrichtung besitzt einen Vorratsbehälter für Farbmaterie, der unten einen Auslassspalt aufweist, an den sich ein schräg zur Bodenfläche des Vorratsbehälters verlaufendes Leitblech anschließt, auf dem eine laminare Strömung der Farbmaterie stattfindet. An seiner Unterkante ist das Leitblech mit Einschnitten versehen, die dafür sorgen, dass mehrere Farbmaterie-Teilströme entstehen, wenn sich das Fahrzeug in Arbeitsrichtung bewegt. Unterhalb des Bodens des Vorratsbehälters befindet sich eine Turbinenwalze mit Schaufeln zur Erzeugung eines Luftstroms, der auf die von dem Leitblech ablaufenden Farbmaterie-Teilströme einwirkt. Dieser Luftstrom zerteilt die Farbmaterie in Farbtropfen und beschleunigt die Farbtropfen, die mit großer Kraft auf die Straßenoberfläche geschleudert werden.

[0005] Als nachteilig wird bei diesem Stand der Technik angesehen, dass der Volumenstrom der Farbmaterie aus dem offenen Vorratsbehälter durch den Auslassspalt stark vom Pegel der Farbmaterie im offenen Vorratsbehälter abhängt und mit diesem Pegel schwankt. Auch hat die Materialviskosität, die auch infolge von Temperaturänderungen schwankt, Einfluss auf die ausgebrachte Farbmateriemenge. Im Ergebnis ist die Menge der Farbmaterie, die pro vom Fahrzeug zurückgelegter Wegstreckeneinheit ausgebracht wird, nicht konstant. Dies führt zu ungleichmäßigen Straßenmarkierungen, was eine verminderte Qualität bedeutet. Außerdem ist die erzielbare Markierungsgeschwindigkeit begrenzt, weil die Farbmaterie allein durch Schwerkraft aus dem Vorratsbehälter abgegeben wird. Dieser Stand der Technik weist außerdem den Nachteil auf, dass in relativ kurzen Abständen, abhängig von der Aushärtungszeit des Markierungsmaterials, der Markierungsvorgang unterbrochen werden muss, um die vom Markierungsmaterial berührten Vorrichtungsteile, insbesondere den Vorratsbehälter und das Leitblech, zu reinigen. Dies bedeutet geringere Tagesleistungen und einen hohen Spülmittelverbrauch, was zu hohen Kosten und zu Umweltbelastungen führt. Bei dem schlitzförmigen Materialauslass kommt es zudem leicht zu Behinderungen der Materialströmung, z.B. infolge des Hängenbleibens einer Verklumpung im Schlitz, was eine relativ häufige Reinigung des Auslasses erforderlich macht.

[0006] Ein weiteres Verfahren und eine Vorrichtung für den eingangs genannten Zweck sind aus dem Dokument CH 681 904 A5 bekannt. Die Vorrichtung bildet hier ein offenes System mit einem Ziehkasten mit einem schlitzförmigen Materialauslass und mit einem darunter angeordnetem Rotationskörper, hier in Form einer Walze aus einem Material geringen Haftvermögens. Beim Herstellen der Markierung wird das in Form eines dünnen Vorhangs ausfließende Markierungsmaterial vor dem Auftreffen auf die zu markierende Oberfläche mittels des sich drehenden Rotationskörpers in eine Vielzahl von ungleich großen und unregelmäßig geformten Materialportionen zerteilt. Auf diese Weise sind strukturierte Markierungen mit stochastischer Materialverteilung erzeugbar.

[0007] Dieser Stand der Technik weist zusätzlich zu den vorgenannten Nachteilen den weiteren Nachteil auf, dass das hier in Form eines flachen Bandes oder Vorhangs ausgetragene Markierungsmaterial die Eigenschaft hat, dass

sich der Materialstrom nach dem Verlassen des schlitzförmigen Auslasses infolge Beschleunigung durch Schwerkraft und durch Wandreibung an den Auslasswänden einschnürt, bevor er auf den Rotationskörper trifft. Der Effekt des Einschnürens ist u.a. abhängig von der Materialviskosität, die auch infolge von Temperaturänderungen schwankt, und von der Art und Anzahl der dem Markierungsmaterial beigemischten Füll- und Feststoffe. Im Ergebnis ist die Strichbreite der Markierungslinie daher immer um ein vorab nicht exakt bestimmbares Maß geringer als die Schlitzbreite des Auslasses.

[0008] Eine weitere Vorrichtung ist aus dem Dokument EP 0 148 494 A2 bekannt. Hier werden Tropfen aus Markierungsmaterial aus im Wesentlichen horizontal ausgerichteten, zu mehreren nebeneinander angeordneten, durch Trennwände voneinander getrennten spaltförmigen Auslässen ausgebracht und mittels einer rotierenden Paddelanordnung auf die zu markierende Oberfläche geschleudert. Die Drehachse der Paddelanordnung liegt dabei in gleicher Höhe wie die Auslässe. Hiermit sind Markierungslinien aus einzelnen, untereinander weitestgehend gleichen Materialtropfen erzeugbar.

[0009] Als nachteilig wird bei diesem Stand der Technik angesehen, dass es durch an den Trennwänden anhaftendes und dort aushärtendes Markierungsmaterial relativ leicht zu Behinderungen der Bewegung der rotierenden Paddel kommen kann. Ein Reinigen der relativ engen Auslässe ist schwierig und zeitaufwändig. Strukturierte Markierungen mit stochastischer Materialverteilung sind mit dieser Vorrichtung nicht erzeugbar.

[0010] Aus dem Dokument DE 10 2009 045 576 A1 ist eine Vorrichtung zum Erzeugen von aus vielen einzelnen Markierungsmaterialportionen bestehenden Markierungslinien bekannt. Die Markierungsmaterialportionen sind hier aus einer mit einer Markierungsmaterialquelle verbundenen Düsenanordnung mit mehreren nebeneinander quer zu einer Bewegungsrichtung der Vorrichtung angeordneten Austragdüsen mithilfe von Druckluftstößen ausstoßbar. Hiermit sind Markierungslinien aus einzelnen, untereinander weitestgehend gleichen Materialtropfen erzeugbar, wogegen aber strukturierte Markierungen mit stochastischer Materialverteilung hiermit nicht erzeugt werden können.

[0011] Für die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die die angegebenen Nachteile vermeiden und die das Herstellen strukturierter Markierungen mit stochastischer Materialverteilung in hoher Qualität und mit hoher Wirtschaftlichkeit ermöglichen.

[0012] Die Lösung des das Verfahren betreffenden Teils der Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Verfahren der eingangs genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das Markierungsmaterial unter Druck aus mehreren Austragdüsen stetig oder pulsierend oder intermittierend ausgebracht wird und dass die einzelnen Markierungsmaterialströme entsprechend der zu erzeugenden Markierung ein- oder ausgeschaltet werden.

[0013] Die mehreren Markierungsmaterialströme sind vorteilhaft weniger anfällig für Störungen durch Verklumpungen oder Fremdkörper im Markierungsmaterial als ein einziger dünner band- oder vorhangförmiger Markierungsmaterialstrom, wodurch seltener Störungen und Unterbrechungen auftreten. Aufgrund der mehreren nebeneinander ausgebrachten Markierungsmaterialströme ist zudem der Einfluss der Materialviskosität auf die Strichbreite der Markierungslinie deutlich geringer als bei einem band- oder vorhangförmigen Materialstrom. Das erfindungsgemäße Verfahren kann dabei vorteilhaft in einem geschlossenen System ohne die bekannten, oben genannten Nachteile von offenen Systemen mit Zieh- oder Zulaufkästen ausgeführt werden, was ein Erhärten von Markierungsmaterial vor seinem Ausbringen auf die zu markierende Oberfläche vermeidet. Damit, dass das Markierungsmaterial unter Druck aus mehreren Austragdüsen stetig oder pulsierend oder intermittierend ausgebracht wird, wird zu einem sicheren Verfahrensablauf beigetragen. Außerdem kann so eine hohe Geschwindigkeit beim Herstellen der Markierungen erreicht werden. Dadurch, dass die einzelnen Markierungsmaterialströme entsprechend der zu erzeugenden Markierung ein- oder ausgeschaltet werden, kann insbesondere auf einfache Art und Weise die Breite einer zu erzeugenden Markierung verändert werden.

[0014] Die Anzahl der ausgebrachten Markierungsmaterialströme richtet sich insbesondere nach der Breite der zu erzeugenden Markierung und kann dieser entsprechend variiert werden. Der Abstand zweier benachbarter Markierungsmaterialströme relativ zueinander wird zweckmäßig so gewählt, dass in der erzeugten Markierung kein Einfluss der einzelnen Materialströme erkennbar ist, also in Querrichtung der Markierung eine gleichmäßige Materialverteilung erzielt wird.

[0015] Bevorzugt ist für das erfindungsgemäße Verfahren weiter vorgesehen, dass die Markierungsmaterialströme mit einem runden oder ovalen oder quadratischen oder rechteckigen Materialquerschnitt dem Rotationskörper zugeführt werden. Mit diesen Querschnitten wird im Vergleich zu einem einzigen sehr breiten und dünnen Materialquerschnitt gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik eine geringe Empfindlichkeit gegen im Markierungsmaterial eventuell enthaltene Verklumpungen oder Fremdkörper erzielt, was einen störungsfreien Verfahrensablauf fördert.

[0016] Schließlich ist für das erfindungsgemäße Verfahren vorgesehen, dass eine erste zusammenhängende Gruppe der Markierungsmaterialströme auf einen ersten Rotationskörper geführt wird und/oder dass eine zweite zusammenhängende Gruppe der Markierungsmaterialströme auf einen zweiten, vom ersten Rotationskörper unabhängig drehbaren Rotationskörper geführt wird. Auf diese Weise können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur Einzellinien, sondern vorteilhaft in einem Arbeitsgang auch Doppellinien und kombinierte Linien erzeugt werden. Hierbei werden eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit und ein exakter und gleichbleibender Abstand der einzelnen Markierungslinien der Doppellinien oder kombinierten Linien erreicht, was bei aufeinanderfolgender Erzeugung der Linien in der Praxis nicht

erreichbar ist. Da die einzelnen Austragdüsen unabhängig voneinander ein- und ausschaltbar sind, können die parallelen Linien unabhängig voneinander erzeugt werden; es kann also in einem Arbeitsgang beispielsweise eine durchgehende erste Linie erzeugt werden, zu der parallel eine zweite, unterbrochene Linie erzeugt wird.

[0017] Die Lösung des zweiten, die Vorrichtung betreffenden Teils der Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Materialauslass durch mehrere in Längsrichtung des Rotationskörpers gesehen nebeneinander angeordnete Auslassöffnungen gebildet ist, dass die Auslassöffnungen Austragdüsen sind, durch welche das Markierungsmaterial unter Druck stetig oder pulsierend oder intermittierend ausbringbar ist, und dass die einzelnen Auslassöffnungen entsprechend der zu erzeugenden Markierung freigebbar oder absperbar sind.

[0018] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die oben schon im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläuterten Vorteile hinsichtlich geringer Störanfälligkeit, wirtschaftlicher Arbeitsweise und hoher Qualität der erzeugten Markierungen erreicht. Insbesondere wird eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit gewährleistet, weil die Auslassöffnungen Austragdüsen sind, durch welche das Markierungsmaterial unter Druck stetig oder pulsierend oder intermittierend ausbringbar ist. Da die einzelnen Auslassöffnungen entsprechend der zu erzeugenden Markierung freigebbar oder absperbar sind, kann bedarfsweise die Breite der erzeugten Markierung schnell und einfach verändert werden.

[0019] Zwecks einer geringen Empfindlichkeit gegen Verklumpungen und/oder Festkörper im Markierungsmaterial haben bevorzugt die Auslassöffnungen einen runden oder ovalen oder quadratischen oder rechteckigen Querschnitt.

[0020] Um mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht nur Einzellinien sondern auch Doppellinien und/oder kombinierte Linien besonders wirtschaftlich herstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass unter einer ersten zusammenhängenden Gruppe der Auslassöffnungen ein erster Rotationskörper angeordnet ist und dass unter einer zweiten zusammenhängenden Gruppe von Auslassöffnungen ein zweiter, vom ersten Rotationskörper unabhängig drehbarer Rotationskörper angeordnet ist. Beim Herstellen kombinierter Linien kann jeweils in Linienlücken der zugehörige Rotationskörper angehalten werden, so dass ein Abschleudern der sich noch auf dem Rotationskörper befindenden Markierungsmaterialreste in der Linienlücke weitestgehend vermieden wird. Bei Doppellinien und kombinierten Linien wird aufgrund deren gleichzeitigen Erzeugung immer ein exakt definierter Abstand zwischen den beiden nebeneinander liegenden Markierungslinien gewährleistet.

[0021] In weiterer Ausgestaltung ist bevorzugt jedem Rotationskörper ein eigener, individuell regelbarer Drehantrieb, vorzugsweise je ein Hydraulikmotor, zugeordnet. Hiermit können wahlweise beide Rotationskörper oder nur einer der beiden Rotationskörper in Drehung versetzt werden, je nach dem jeweiligen Bedarf. Zudem kann aufgrund der Regelbarkeit die Drehzahl der Rotationskörper verändert und passend eingestellt werden, um eine gewünschte Struktur der Markierung zu erzielen. Zudem kann bei Bedarf jeder Rotationskörper individuell stillgesetzt werden.

[0022] Zweckmäßig ist der/jeder Rotationskörper an seinem Außenumfang mit Strukturelementen versehen, bevorzugt durch eine Stachelwalze gebildet.

[0023] Um die Wirkung, die der/jeder Rotationskörper auf die auf ihn treffenden Markierungsmaterialströme ausübt, beeinflussen zu können, ist vorteilhaft vorgesehen, dass der/jeder Rotationskörper in seiner Lage relativ zu dem Materialauslass verstellbar ist, vorzugsweise in einer horizontalen Richtung parallel zur Fortbewegungsrichtung der Vorrichtung und/oder in einer vertikalen Richtung verschiebbar oder in einer vertikalen Ebene verschwenkbar ist.

[0024] Um die Vorrichtung schnell und einfach an unterschiedliche Bedürfnisse, insbesondere unterschiedliche Markierungsbreiten, anpassen zu können, ist vorgesehen, dass sich die einzelnen Austragdüsen in einzeln an einen Düsenträger ansetzbaren und von dem Düsenträger abnehmbaren, eine variable Düsenanordnung bildenden Düsenelementen befinden. Auch Verstopfungen durch ausgehärtetes Material lassen sich so durch Abnehmen oder Ersetzen einzelner Düsenelemente deutlich einfacher beseitigen als bei einem einzigen schlitzförmigen Materialauslass.

[0025] Das oben erwähnte Freigeben und Absperren der einzelnen Auslassöffnungen erfolgt beispielsweise durch ein Verschieben oder Verdrehen der einzelnen Düsenelemente innerhalb der Düsenanordnung, wodurch zwei Markierungsmaterialkanalabschnitte eines zu dem betreffenden Düsenelement führenden Markierungsmaterialkanals in und außer Deckung bringbar sind. Diese Anordnung erlaubt auch ein einfaches Spülen der Düsenelemente mit einem durch den Markierungsmaterialkanal zugeführten Spülmittel mit geringem Spülmittelaufwand, da bei Bedarf die einzelnen Düsenelemente jeweils für sich mit dem Spülmittel und mit maximalem Spülmitteldruck beaufschlagbar sind.

[0026] Eine weitere technische Möglichkeit zur Anpassung der Vorrichtung an unterschiedliche Einsatzfälle besteht darin, dass vorzugsweise die einzelnen Düsenelemente mit veränderbarem seitlichem Abstand zueinander zu der Düsenanordnung zusammensetzbar sind.

[0027] Die Fördereinrichtung der Vorrichtung ist vorzugsweise durch mindestens eine Dosierpumpe gebildet. Die Vorrichtung bildet zweckmäßig ein geschlossenes System, bei welchem in Kombination mit der Dosierpumpe die ausgebrachte Markierungsmaterialmenge wegabhängig steuerbar ist, um eine gleichbleibende Schichtdicke der erzeugten Markierung bei Geschwindigkeitsänderungen der Vorrichtung relativ zu der mit Markierungen zu versehenen Oberfläche zu gewährleisten. Weiterhin ist in dem geschlossenen System in Kombination mit der Dosierpumpe eine exakte Verdoppelung der ausgebrachten Materialmenge bei Doppellinien oder kombinierten Linien möglich, indem die Förderleistung der Dosierpumpe entsprechend verdoppelt wird.

[0028] Zusätzlich zu der Dosierpumpe oder auch anstelle der Dosierpumpe kann als Fördereinrichtung eine Druckmediumquelle eingesetzt werden, die in einem geschlossenen Materialvorratsbehälter oberhalb des Materialspiegels ein Druckpolster aus einem Druckmedium, wie Luft, erzeugt, um das Markierungsmaterial zu fördern. Bei Zweikomponenten-Markierungsmaterial kann beispielsweise dessen Grundkomponente mit dem größeren Volumenstrom mittels eines Druckmediums und dessen zweite Komponente, insbesondere Härter, mit dem kleineren Volumenstrom mittels einer Dosierpumpe gefördert werden.

[0029] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Vorrichtung gemäß Erfindung sieht schließlich vor, dass der/die Rotationskörper einschließlich einer Rotationskörperlagerung und ggf. eines oder mehrerer Rotationskörperantriebe als an die übrige Vorrichtung anbaubare und von der übrigen Vorrichtung trennbare Zurüsteinheit ausgeführt ist/ sind. Die Vorrichtung kann in dieser Ausgestaltung schnell und einfach zwischen zwei verschiedenen Versionen umgerüstet werden, wobei in der ersten Version ohne den/die Rotationskörper Markierungen erzeugt werden können, die aus einer Vielzahl von untereinander relativ gleichen Markierungsmaterialpunkten bestehen, während in der zweiten Version mit dem Rotationskörper oder den Rotationskörpern Markierungen mit stochastischer Materialverteilung erzeugbar sind. Dabei ist der Wechsel zwischen den beiden Versionen der Vorrichtung mit wenig Umbauaufwand realisierbar. Vorteilhaft sind zudem die relativ niedrigen Anschaffungskosten und der geringe Zeitaufwand für den Umbau, wenn bei einer bereits vorhandenen Vorrichtung zum Erzeugen von Markierungen aus einheitlichen Markierungsmaterialpunkten nur die Zurüsteinheit noch angeschafft werden muss, um dann auch Markierungen mit stochastischer Materialverteilung erzeugen zu können. Beispielsweise kann die vorstehend erstgenannte Version der Vorrichtung gemäß der DE 10 2009 045 576 A1 des Anmelders ausgeführt sein, auf die hier Bezug genommen wird.

[0030] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Vorrichtung zum Erzeugen von Markierungen auf einer zu markierenden Oberfläche, in einer schematischen Seitenansicht,

Figur 2 das in Figur 1 eingekreiste Detail II der Vorrichtung in vergrößerter perspektivischer Ansicht,

Figur 3a den Vorrichtungsteil aus Figur 2 in einem schematischen Querschnitt, mit einer ersten Arbeitsrichtung,

Figur 3b den Vorrichtungsteil aus Figur 2 in einem schematischen Querschnitt, mit einer zweiten Arbeitsrichtung,

Figur 4 den Vorrichtungsteil aus Figur 2 in einer geänderten Ausführung,

Figur 5 den Vorrichtungsteil aus Figur 4 in einer Rückansicht und

Figur 6 den Vorrichtungsteil aus Figur 4 in einer Draufsicht.

[0031] Die Figur 1 der Zeichnung zeigt eine Vorrichtung 1 zum Erzeugen von Markierungen auf einer zu markierenden Oberfläche 5, in einer schematischen Seitenansicht. Die Vorrichtung 1 ist hier als selbstfahrendes Fahrzeug mit einem Rahmen 10 und vier Rädern 11 sowie einer am Heck angeordneten Antriebseinheit 16, wie Verbrennungsmotor und Getriebe, und mit einem Führerstand 15 für eine Bedienungsperson ausgeführt. Die Vorrichtung 1 kann alternativ auch als gezogenes Fahrzeug ohne eigenen Fährantrieb ausgeführt sein.

[0032] Im vorderen, in Figur 1 rechten Teil der Vorrichtung 1 ist auf dem Rahmen 10 wenigstens ein Vorratsbehälter 12 für Markierungsmaterial angeordnet. Dem Vorratsbehälter 12 ist eine Fördereinrichtung 13 nachgeschaltet, hier eine Dosierpumpe, die eingangsseitig mit dem Inneren des Vorratsbehälters 12 über hier nicht sichtbare Leitungen in Verbindung steht und die ausgangsseitig mit einem Materialauslass 2 zum Ausbringen von Markierungsmaterial auf die zu markierende Oberfläche 5, wie Straßenoberfläche, verbunden ist. Der Materialauslass 2 ist an der Unterseite des Rahmens 10 befestigt und befindet sich in einem vorgebbaren Abstand oberhalb der Oberfläche 5. In Querrichtung der Vorrichtung 1, das heißt senkrecht zur Zeichnungsebene der Figur 1 gesehen, besteht der Materialauslass 2 aus einer Anzahl von nebeneinander angeordneten separaten Auslassöffnungen, die hier nicht einzeln sichtbar sind.

[0033] Unterhalb des Materialauslasses 2 ist ein in Drehung versetzbarer Rotationskörper 3 angeordnet, der an seinem Außenumfang mit Strukturelementen versehen ist.

[0034] Im Betrieb der Vorrichtung 1 bewegt sich diese in der durch den Pfeil dargestellten Fortbewegungsrichtung 14 über die mit einer Markierung zu versehende Oberfläche 5. Dabei fördert die Fördereinrichtung 13 Markierungsmaterial aus dem Vorratsbehälter 12 in einer vorgebbaren Dosierung zum Materialauslass 20 und seinen einzelnen Auslassöffnungen, durch welche das Markierungsmaterial in Form mehrerer paralleler Materialströme zunächst frei nach unten fällt und dann nach einer kurzen Wegstrecke auf den in Drehung versetzten Rotationskörper 3 trifft. Mittels der daran angebrachten Strukturelemente werden die auf den Rotationskörper 3 auftreffenden Materialströme des Markierungs-

materials in ungleichmäßige und unregelmäßige Materialportionen zerteilt und auf die mit einer Markierung zu versehende Oberfläche 5 befördert.

[0035] Aus einem im hinteren Teil der Vorrichtung 1 angeordneten weiteren Vorratsbehälter 17 können Glasperlen entnommen und auf die noch nicht ausgehärtete Oberfläche der Markierung aufgestreut werden, wie dies an sich bekannt ist.

[0036] Die Figur 2 der Zeichnung zeigt in einer perspektivischen Ansicht den Teil II der Vorrichtung 1 aus Figur 1 mit dem Materialauslass 2 und dem Rotationskörper 3 in vergrößerter Darstellung. Im oberen Teil der Figur 2 ist der Materialauslass 2 sichtbar, der aus einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten, eine Düsenanordnung 27 bildenden Düsenelementen 25 zusammengesetzt ist, die jeweils an einem Düsenträger 26 gehalten sind. Die Düsenträger 26 sind ihrerseits in geeigneter Weise mit einem Teil des Rahmens 10 der Vorrichtung 1 mechanisch verbunden.

[0037] Jedes Düsenelement 25 besitzt eine nach unten weisende Austragdüse, durch welche je ein Materialstrom von Markierungsmaterial ausbringbar ist.

[0038] In einem einstellbaren Abstand unterhalb des Materialauslasses 2 ist der Rotationskörper 3 mit seinen Strukturelementen 30, hier in Form einer Stachelwalze, mittels zweier seitlicher, in vertikaler Richtung verlaufender Konsolen 34 am übrigen Teil der Vorrichtung 1, hier deren Rahmen 10, angebracht. An seinen beiden Enden ist der Rotationskörper 3 in Lagerungen 31 drehbar gelagert. An die linke Stirnseite des Rotationskörpers 3 ist ein Antrieb 32, hier ein Hydraulikmotor, angebaut, mittels welchem der Rotationskörper 3 in Drehung versetzbar ist.

[0039] Zur Zuführung des Markierungsmaterials dient mindestens eine, hier nicht sichtbare Materialzuleitung, die über einen Verteilerbalken mit allen Düsenelementen 25 in Strömungsverbindung steht. Jede Austragdüse in den verschiedenen Düsenelementen 25 kann einzeln geöffnet oder geschlossen werden, so dass eine gewünschte Anzahl von Materialströmen des Markierungsmaterials ausbringbar ist. Damit kann die Breite der erzeugten Markierung, beispielsweise eine Markierungslinie, einfach eingestellt werden.

[0040] Figur 3a der Zeichnung zeigt den in Figur 2 dargestellten Teil der Vorrichtung 1 in einem vertikalen Schnitt. Oben in Figur 3a ist die Düsenanordnung 27 dargestellt, die sich aus den senkrecht zur Zeichnungsebene hintereinander angeordneten Düsenelementen 25 zusammengesetzt. Jedem Düsenelement 25 sind ein Düsenträger 26 und ein Halter 28 mit einer Haltefeder zugeordnet.

[0041] Durch einen Materialzuführkanal 21 und eine vorgeschaltete, hier nicht dargestellte Leitung ist dem in Figur 3a geschnittenen Düsenelement 25 Markierungsmaterial zuführbar, wobei das Markierungsmaterial zunächst in eine Austragdüse 23 gefördert wird, die nach unten hin eine Auslassöffnung 20 aufweist. An das obere Ende der Austragdüse 23 ist ein Luftzuführkanal 22 angeschlossen, dem über eine hier nicht dargestellte Luftleitung Druckluft zuführbar ist. Die Druckluft kann dabei stetig oder pulsierend oder intermittierend zugeführt werden, wodurch entsprechend ein stetiger oder pulsierender oder intermittierender Markierungsmaterialstrom durch die Auslassöffnung 20 ausgebracht wird. Dieser Ausbringvorgang geschieht im Betrieb der Vorrichtung 1 in allen oder in ausgewählten Düsenelementen 25, die in ihrer Anordnung senkrecht zur Zeichnungsebene der Figur 3a die Düsenanordnung 27 bilden.

[0042] Unterhalb der Düsenelemente 25 ist der Rotationskörper 3 mit seinen stachelförmigen Strukturelementen 30 angeordnet und mittels des in Figur 2 gezeigten und erwähnten Drehantriebes in Arbeitsdrehrichtung gemäß dem Drehpfeil 33 antreibbar. Durch die Drehung des Rotationskörpers 3 zerteilen dessen Strukturelemente 30 den aus jeder Auslassöffnung 20 austretenden Materialstrom 24 des Markierungsmaterials in ungleichmäßige, verschieden große Materialportionen 24', die dann auf die Oberfläche 5 gelangen und dort die Markierung 4 mit stochastischer Materialverteilung bilden. Dabei bewegt sich hier die Vorrichtung 1 in der durch einen Pfeil angegebenen Fortbewegungsrichtung 14 über die Oberfläche 5, in Figur 3a von links nach rechts.

[0043] Gemäß der Figur 3b der Zeichnung kann die Vorrichtung 1 auch eine im Vergleich zu dem Beispiel in Figur 3a umgekehrte Arbeitsrichtung aufweisen. Dazu kann gemäß Figur 3b der in Figur 2 gezeigte Teil der Vorrichtung 1 umgekehrt wie in Figur 3a am Rahmen 10 der Vorrichtung 1 montiert werden. Die Vorrichtung 1 in Figur 3b entspricht dabei in ihren Teilen vollständig der Vorrichtung 1 in Figur 3a, wird aber nun im Betrieb in entgegengesetzter Richtung gemäß dem Bewegungspfeil 14 in Figur 3b bewegt, also von rechts nach links. Die Vorrichtung 1 kann auch in einem ersten Lauf in der einen Richtung eine erste Markierung erzeugen und dann in einem zweiten Lauf mit umgekehrter Bewegungsrichtung, ohne wenden zu müssen, eine weitere Markierungen erzeugen. Hinsichtlich der weiteren Bezugsziffern in Figur 3b wird auf die Beschreibung der Figur 3a verwiesen.

[0044] Durch Veränderung der Drehzahl des Rotationskörpers 3 und durch Veränderung der Lage des Rotationskörpers 3 relativ zum Materialauslass 2 kann die Wirkung des Rotationskörpers 3 auf die Markierungsmaterialströme 24 bedarfsweise verändert und eingestellt werden. Wenn ein Zerteilen der Materialströme 24 durch den Rotationskörper 3 nicht gewünscht ist, kann dieser in eine Position bewegt werden, in der er nicht mehr mit den Materialströmen 24 zusammentrifft, oder auch ganz abgebaut werden. Letzteres ist, wie Figur 2 veranschaulicht, durch Lösen der Konsolen 34 von der übrigen Vorrichtung 1 schnell und einfach durchzuführen.

[0045] In den Figuren 4 bis 6 der Zeichnung ist eine geänderte Ausführung der Vorrichtung 1 dargestellt, für die charakteristisch ist, dass sie zwei Rotationskörper 3.1 und 3.2 aufweist, die nebeneinander angeordnet und um die gleiche Drehachse, jedoch unabhängig voneinander, drehbar sind. Der oberhalb der zwei Rotationskörper 3.1, 3.2

angeordnete Teil der Vorrichtung 1 entspricht hier der zuvor erläuterten Ausführung, auf deren Beschreibung verwiesen wird.

[0046] Die beiden Rotationskörper 3.1 und 3.2 sind an ihrem jeweiligen inneren Stirnende in einer Lagerung 31 voneinander entkoppelt drehbar gelagert. Der in Figur 4 linke Rotationskörper 3.1 ist an seinem linken Ende in einer weiteren Lagerung 31 gelagert und dort mit einem ersten Antrieb 32.1, auch hier ein Hydraulikmotor, verbunden. Entsprechend ist der rechte Rotationskörper 3.2 an seinem rechten Ende in einer weiteren Lagerung 31 gelagert und dort mit einem zweiten Antrieb 32.2, ebenfalls ein Hydraulikmotor, verbunden.

[0047] Mit der Vorrichtung 1 nach Figur 4 können Doppellinien oder kombinierte Linien mit hoher Qualität und hoher Produktivität erzeugt werden. Beispielsweise werden zum Erzeugen einer Doppellinie aus zwei Gruppen von Düsenelementen 25 zwei Gruppen von Materialströmen ausgebracht, wobei die eine Gruppe dem ersten Rotationskörper 3.1 und die von der ersten Gruppe seitlich beabstandete zweite Gruppe dem zweiten Rotationskörper 3.2 zugeordnet ist, um zwei parallele, durchgehende Markierungslinien zu erzeugen. Wenn eine kombinierte Markierungslinie, d.h. eine durchgehende Linie mit einer parallelen unterbrochenen Linie, erzeugt werden soll, wird aus der ersten Gruppe von Düsenelementen 25 kontinuierlich Markierungsmaterial ausgebracht, während aus der zweiten Gruppe von Düsenelementen 25, die dem zweiten Rotationskörper 3.2 zugeordnet sind, nur periodisch Markierungsmaterial ausgebracht wird, so dass auf diese Weise eine Kombination einer durchgezogenen Linie und einer parallel dazu verlaufenden unterbrochenen Linie erzeugt wird. In den Linienlücken wird der jeweilige Rotationskörper 3.1 oder 3.2 angehalten um ein Abschleudern der sich auf diesem noch befindlichen Markierungsmaterialreste zu verhindern. Zusätzlich kann mittels eines Luftimpulses aus einem Luftbläser der an einem gegebenenfalls vorgesehenen, den Rotationskörper 3.1, 3.2 teilweise umhüllenden, in der Zeichnung nicht dargestellten Spritzschutz anhaftende Materialrest zurück auf die gerade applizierte Markierungslinie geblasen werden.

[0048] Wie in Figur 4 weiter veranschaulicht, kann der Teil der Vorrichtung 1, der die Rotationskörper 3.1, 3.2 sowie deren Lagerungen 31 und Antriebe 32.1, 32.2 umfasst, als schnell anbaubare und abbaubare Zurüsteinheit 1' ausgeführt werden, so dass die Vorrichtung 1 für verschiedene Zwecke schnell umrüstbar ist. Ohne die Rotationskörper 3.1, 3.2 erzeugt die Vorrichtung 1 Markierungen aus einer Vielzahl von untereinander gleichen, regelmäßig angeordneten Markierungsmaterialpunkten; mit den Rotationskörpern 3.1, 3.2 erzeugt die Vorrichtung 1 Markierungen aus ungleichförmigen Materialportionen mit stochastischer Materialverteilung.

[0049] Figur 5 der Zeichnung zeigt den Teil der Vorrichtung 1 aus Figur 4 in einer Rückansicht. Im oberen Teil liegen die Düsenelemente 25, die in ihrer Aneinanderreihung die Düsenanordnung 27 bilden, während im unteren Teil die beiden Rotationskörper 3.1 und 3.2 mit ihren Lagerungen 31 und ihren Antrieben 32.1, 32.2 sichtbar sind.

[0050] In Figur 6 ist der Vorrichtungsteil aus den Figuren 4 und 5 in Draufsicht gezeigt, wobei nun der Blick von oben auf die Düsenanordnung 27 mit den aneinandergereihten Düsenelementen 25 fällt, die jeweils an einem Düsenträger 26 gehalten sind. Oben in Figur 6 ist ein Teil des Rahmens 10 der Vorrichtung 1 sichtbar. Die Rotationskörper sind hier verdeckt und nicht sichtbar; lediglich die beiden Antriebe 32.1 und 32.2 sind links und rechts in Figur 6 sichtbar.

Bezugszeichenliste:

Zeichen	Bezeichnung
1	Vorrichtung
1'	Zurüsteinheit
10	Rahmen
11	Räder
12	Vorratsbehälter für Markierungsmaterial
13	Fördereinrichtung (Dosierpumpe)
14	Fortbewegungsrichtung von 1
15	Führerstand
16	Vorratsbehälter für Glasperlen
2	Materialauslass
20	Auslassöffnungen
21	Materialzuführkanal
22	Luftzuführkanal
23	Austragdüse
24	Materialströme
24'	Materialportionen
25	Düsenelemente

(fortgesetzt)

	Zeichen	Bezeichnung
	26	Düsenträger
5	27	Düsenanordnung
	28	Halter
	3, 3.1, 3.2	Rotationskörper (Stachelwalze)
	30	Strukturelemente (Stacheln)
10	31	Lagerungen
	32, 32.1, 32.2	Antriebe
	33	Arbeitsdrehrichtung
	34	Konsolen
	4	Markierung
15	5	Oberfläche

Patentansprüche

- 20 1. Verfahren zum Erzeugen von Markierungen (4), insbesondere Markierungslinien, aus hochviskosem Markierungsmaterial, insbesondere Zweikomponenten-Kaltplastik, auf einer zu markierenden Oberfläche (5), insbesondere Straßenoberfläche, wobei das Markierungsmaterial aus einem Materialvorrat ausgebracht und vor dem Auftreffen auf die zu markierende Oberfläche (5) einem sich in Längsrichtung der zu erzeugenden Markierung (4) relativ zu der Oberfläche (5) fortbewegenden Rotationskörper (3) zugeführt und durch diesen in ungleichförmige Materialportionen zerteilt auf die Oberfläche (5) aufgebracht wird, wobei die Drehachse des Rotationskörpers (3) quer zur Längsrichtung der Markierung (4) verläuft und wobei das Markierungsmaterial in Form mehrerer in Längsrichtung des Rotationskörpers (3) gesehen nebeneinander ausgebrachter Markierungsmaterialströme (24) dem Rotationskörper (3) zugeführt wird,
- 25 **dadurch gekennzeichnet,**
- 30 - **dass** das Markierungsmaterial unter Druck aus mehreren Austragdüsen (23) stetig oder pulsierend oder intermittierend ausgebracht wird und
- **dass** die einzelnen Markierungsmaterialströme (24) entsprechend der zu erzeugenden Markierung (4) ein- oder ausgeschaltet werden.
- 35 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Markierungsmaterialströme (24) mit einem runden oder ovalen oder quadratischen oder rechteckigen Materialquerschnitt dem Rotationskörper (3) zugeführt werden.
- 40 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste zusammenhängende Gruppe (24.1) der Markierungsmaterialströme (24) auf einen ersten Rotationskörper (3.1) geführt wird und/oder dass eine zweite zusammenhängende Gruppe (24.2) der Markierungsmaterialströme (24) auf einen zweiten, vom ersten Rotationskörper (3.1) unabhängig drehbaren Rotationskörper (3.2) geführt wird.
- 45 4. Vorrichtung (1) zum Erzeugen von Markierungen (4), insbesondere Markierungslinien, aus hochviskosem Markierungsmaterial, insbesondere Zweikomponenten-Kaltplastik, auf einer zu markierenden Oberfläche (5), insbesondere Straßenoberfläche, mit mindestens einem Materialvorratsbehälter (12), mit mindestens einer Fördereinrichtung (13) zum Fördern von Markierungsmaterial aus dem Materialvorratsbehälter (12) zu einem Materialauslass (2) und mit einem unter dem Materialauslass (2) angeordneten Rotationskörper (3), durch welchen aus dem Materialauslass (2) ausfließendes Markierungsmaterial in ungleichförmige Materialportionen zerteilbar und auf die Oberfläche (5) aufbringbar ist, wobei die Vorrichtung (1) im Betrieb in Längsrichtung der zu erzeugenden Markierung (4) relativ zu der Oberfläche (5) fortbewegbar ist, wobei die Drehachse des Rotationskörpers (3) quer zu der Längsrichtung der Markierung (4) verläuft und wobei das Markierungsmaterial in Form mehrerer in Längsrichtung des Rotationskörpers (3) gesehen nebeneinander fließender Markierungsmaterialströme (24) dem Rotationskörper (3) zuführbar ist,
- 50 **dadurch gekennzeichnet,**
- 55 - **dass** der Materialauslass (2) durch mehrere in Längsrichtung des Rotationskörpers (3) gesehen nebeneinander angeordnete Auslassöffnungen (20) gebildet ist,
- **dass** die Auslassöffnungen (20) Austragdüsen (23) sind, durch welche das Markierungsmaterial unter Druck

stetig oder pulsierend oder intermittierend ausbringbar ist, und

- **dass** die einzelnen Auslassöffnungen (20) entsprechend der zu erzeugenden Markierung (4) freigebbar oder absperbar sind.

- 5 **5.** Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassöffnungen (20) einen runden oder ovalen oder quadratischen oder rechteckigen Querschnitt haben.

- 10 **6.** Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter einer ersten zusammenhängenden Gruppe (20.1) der Auslassöffnungen (20) ein erster Rotationskörper (3.1) angeordnet ist und dass unter einer zweiten zusammenhängenden Gruppe von Auslassöffnungen (20.2) ein zweiter, vom ersten Rotationskörper (3.1) unabhängig drehbarer Rotationskörper (3.2) angeordnet ist.

- 15 **7.** Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Rotationskörper (3.1, 3.2) ein eigener, individuell regelbarer Drehantrieb (32.1, 32.2), vorzugsweise je ein Hydraulikmotor, zugeordnet ist.

- 20 **8.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der/jeder Rotationskörper (3; 3.1, 3.2) mit Strukturelementen (30) versehen ist, vorzugsweise durch eine Stachelwalze gebildet ist.

- 25 **9.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der/jeder Rotationskörper (3; 3.1, 3.2) in seiner Lage relativ zu dem Materialauslass (2) verstellbar ist, vorzugsweise in einer horizontalen Richtung parallel zur Fortbewegungsrichtung (14) der Vorrichtung (1) und/oder in einer vertikalen Richtung verschiebbar oder in einer vertikalen Ebene verschwenkbar ist.

- 30 **10.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die einzelnen Austragdüsen (23) in einzeln an einen Düsenträger (26) ansetzbaren und von dem Düsenträger (26) abnehmbaren, eine variable Düsenanordnung (27) bildenden Düsenelementen (25) befinden.

- 35 **11.** Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Düsenelemente (25) mit veränderbarem seitlichem Abstand zueinander zu der Düsenanordnung (27) zusammensetzbar sind.

- 40 **12.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinrichtung (13) durch mindestens eine Dosierpumpe gebildet ist.

- 45 **13.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der/die Rotationskörper (3; 3.1, 3.2) einschließlich einer Rotationskörperlagerung (31) und ggf. eines oder mehrerer Rotationskörperantriebe (32; 32.1, 32.2) als an die übrige Vorrichtung (1) anbaubare und von der übrigen Vorrichtung (1) trennbare Zurüsteinheit (1') ausgeführt ist/sind.

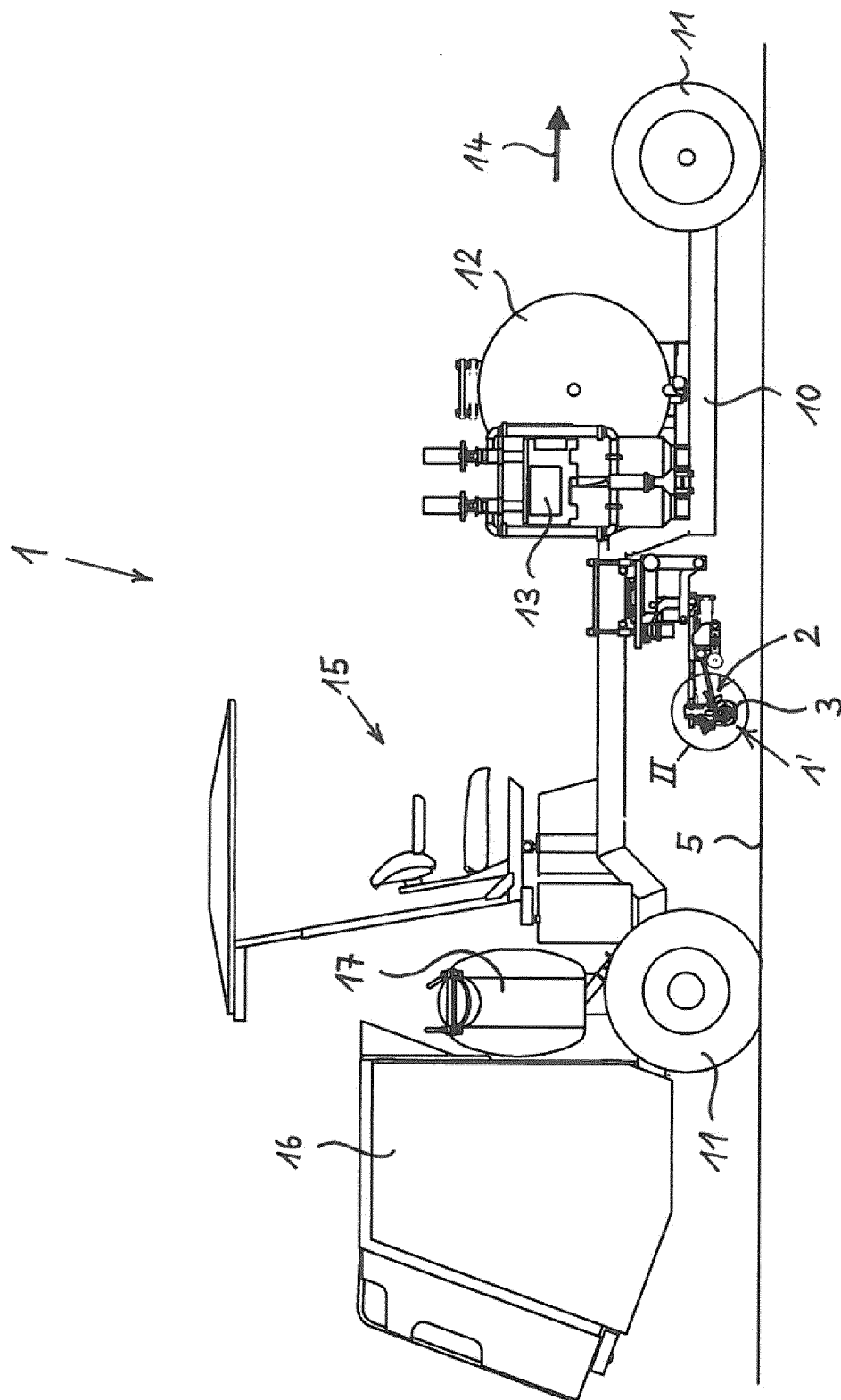


Fig. 1

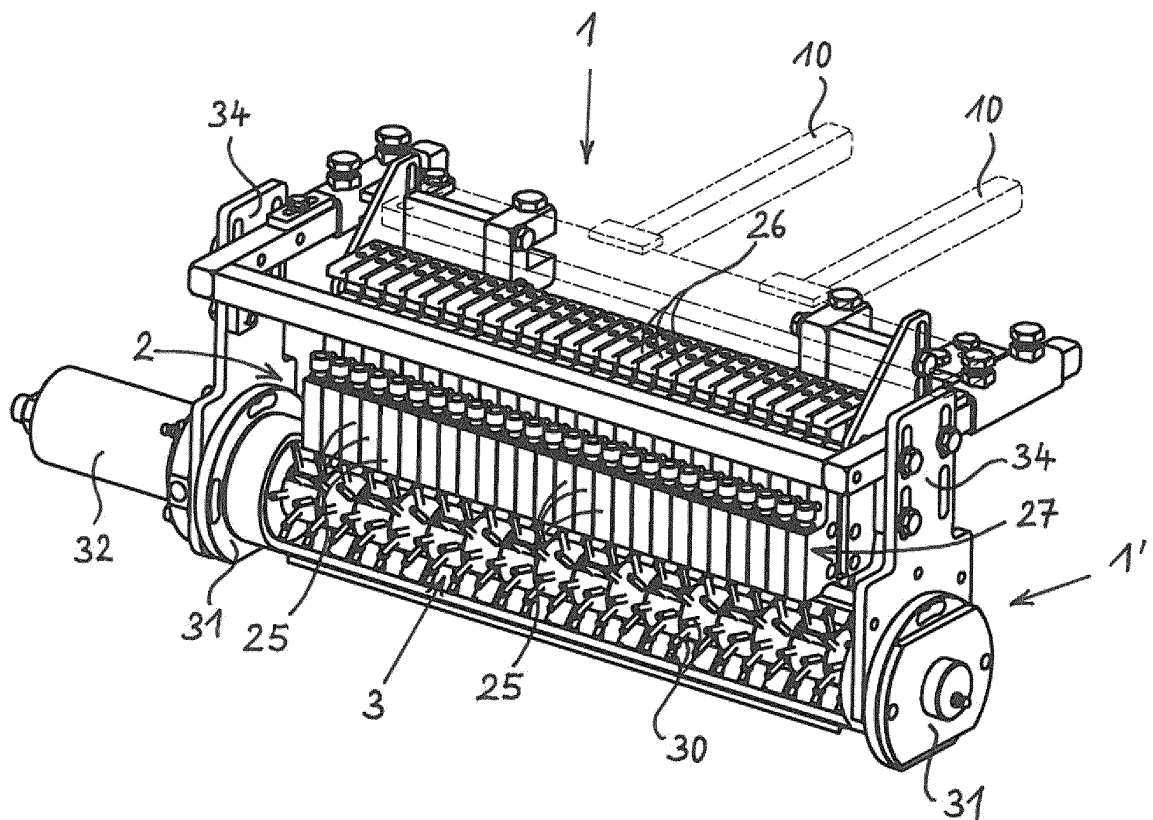


Fig. 2

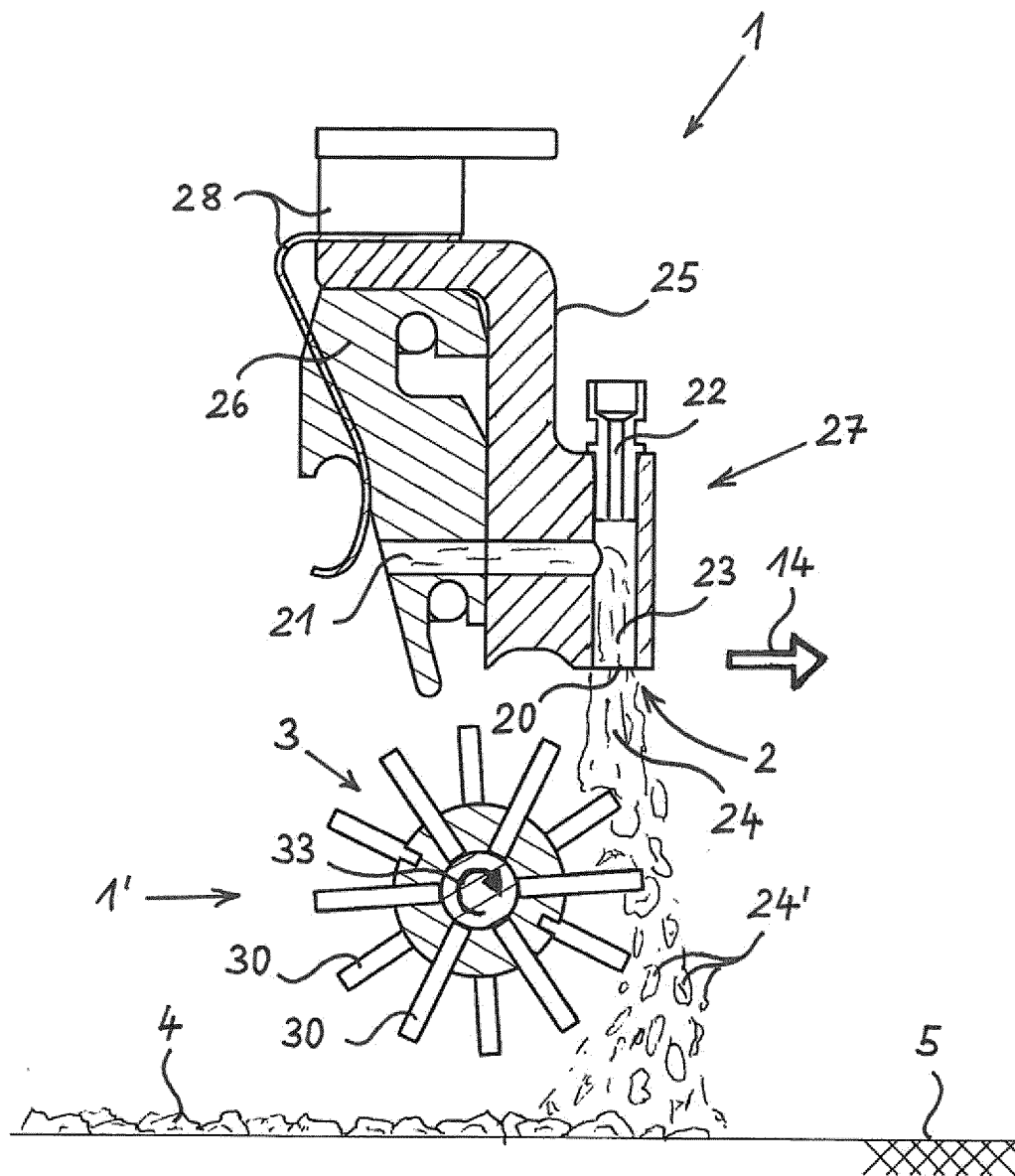


Fig. 3a

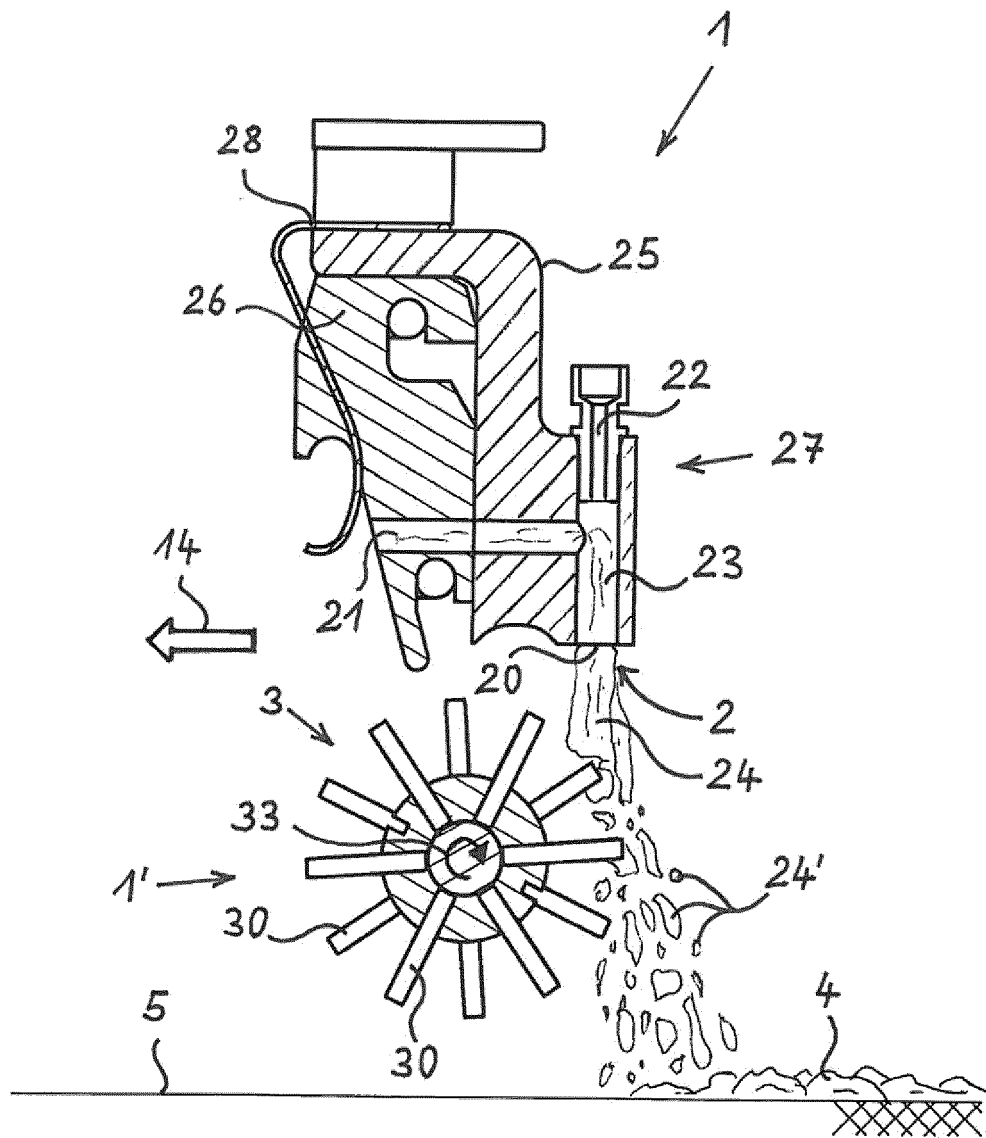


Fig. 3b

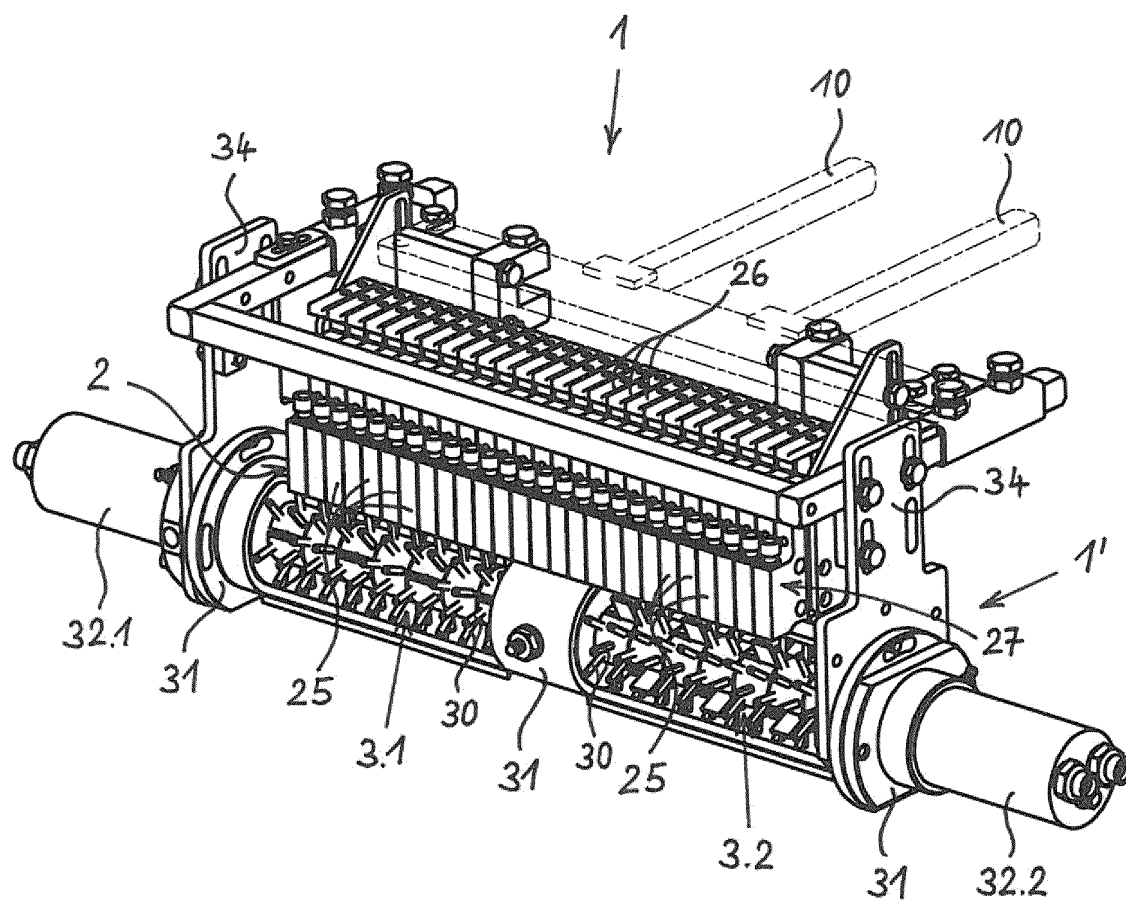


Fig. 4

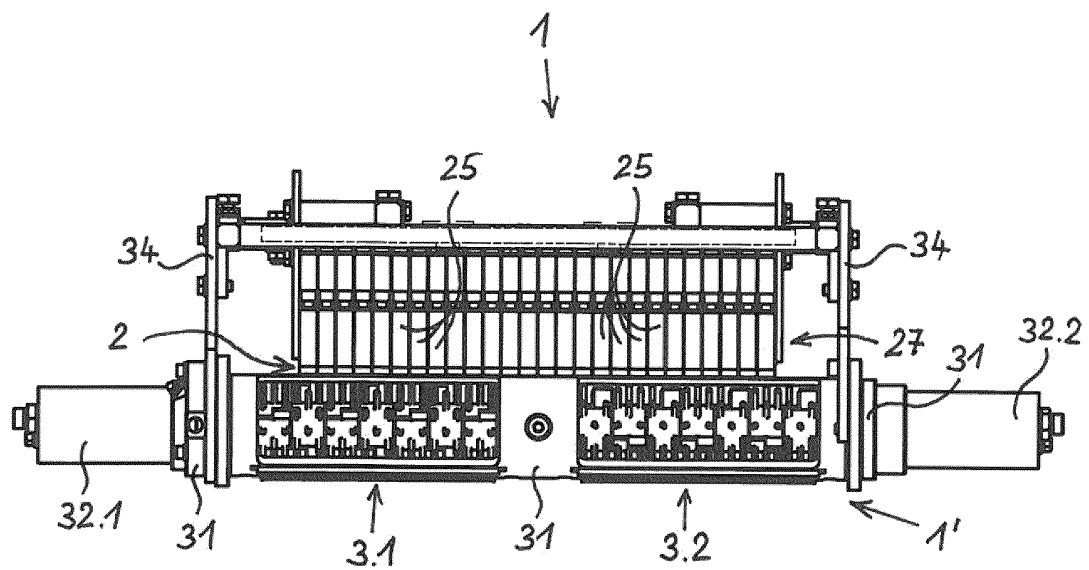


Fig. 5

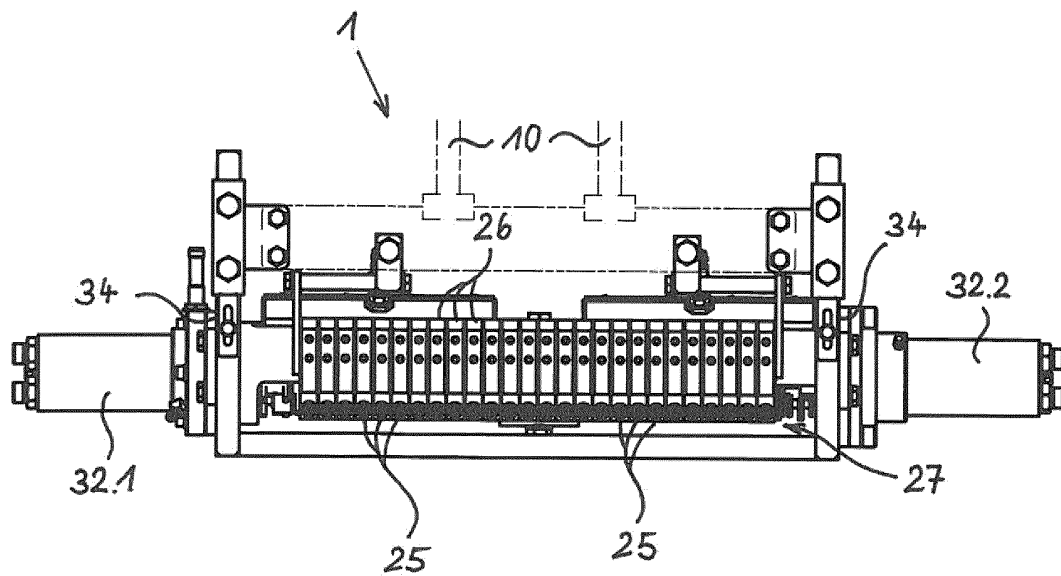


Fig. 6

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 0665062 A1 **[0004]**
- CH 681904 A5 **[0006]**
- EP 0148494 A2 **[0008]**
- DE 102009045576 A1 **[0010] [0029]**