



(11) **EP 3 428 342 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.01.2019 Patentblatt 2019/03

(51) Int Cl.:
E01C 23/22^(2006.01) B05B 9/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17180988.2**

(22) Anmeldetag: **12.07.2017**

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

(72) Erfinder: **JUNGE, Egbert**
21224 Rellingen (DE)

(74) Vertreter: **Linnemann, Winfried et al**
Schulze Horn & Partner GbR
Patent- und Rechtsanwälte
Voßgasse 3
48143 Münster (DE)

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

(54) **VERFAHREN ZUR KONSTANTHALTUNG EINER VON EINER STRASSENMARKIERMASCHINE AUFGEBRACHTEN MARKIERUNGSLINIE UND STRASSENMARKIERMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konstanthaltung der Linienbreite (B) einer von einer Straßenmarkiermaschine mittels einer Spritzpistole (1) auf eine Straßenoberfläche (4) aufgetragenen Markierungslinie (3) aus einem fließfähigen, in Form eines Spritzfächers (2) unter Druck aus einer Spritzdüse (10) der Spritzpistole (1) ausgebrachten Markierungsstoff, wobei nach Maßgabe von im laufenden Betrieb der Straßenmarkiermaschine gewonnenen Steuersignalen eine Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) so verstellt wird, dass Änderungen der Linienbreite (B) der Markierungslinie (3) kompensiert werden.

Das Verfahren gemäß Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Markiervorgang mittels einer Vi-

deokamera (5) fortwährend als Video aufgenommen wird, dass mittels eines Bildauswertungsprogramms aus den Videoaufnahmen fortwährend Ist-Werte (B_i) der Linienbreite (B) der erzeugten Markierungslinie (3) errechnet werden, dass die Ist-Werte (B_i) der Linienbreite (B) mit gespeicherten Soll-Werten (B_s) der Linienbreite (B) verglichen werden, dass bei Abweichungen zwischen den Ist-Werten (B_i) und den Soll-Werten (B_s) entsprechende Steuersignale erzeugt werden und dass mittels der Steuersignale die Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) im Sinne einer Verkleinerung der Abweichung verstellt wird.

Außerdem betrifft die Erfindung eine Straßenmarkiermaschine.

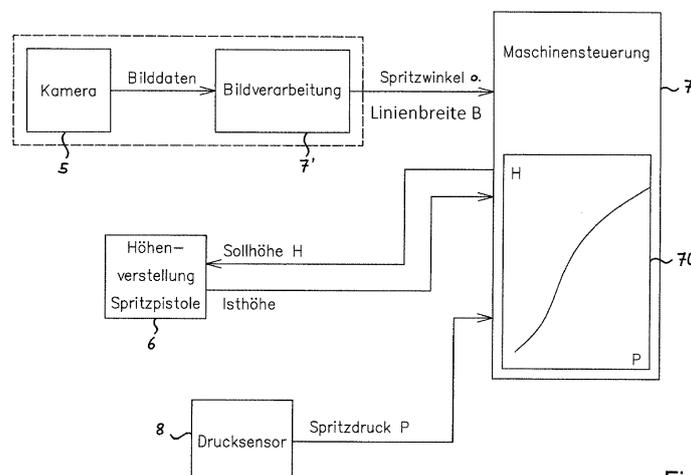


Fig. 1

EP 3 428 342 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konstanthaltung der Linienbreite einer von einer Straßenmarkiermaschine mittels einer Spritzpistole auf eine Straßenoberfläche aufgetragenen Markierungslinie aus einem fließfähigen, in Form eines Spritzfächers unter Druck aus einer Spritzdüse der Spritzpistole ausgebrachten Markierungsstoff, wobei nach Maßgabe von im laufenden Betrieb der Straßenmarkiermaschine gewonnenen Steuersignalen eine Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche automatisch so verstellt wird, dass Änderungen der Linienbreite der Markierungslinie kompensiert werden. Außerdem betrifft die Erfindung eine Straßenmarkiermaschine.

[0002] Insbesondere bei Straßenmarkiermaschinen in Form von Hochdruckspritzmaschinen, bei denen der Markierungsstoff nicht mithilfe von sogenannter Zerstäuberluft auf die Straßenoberfläche geschleudert wird, sondern mit hohem Druck durch eine speziell geformte Düse gedrückt wird dabei einen dreieckförmigen Spritzfächer bildet, dessen untere Dreiecksseite der Breite der zu erzeugenden Markierungslinie entspricht, können Linienbreitenänderungen bei sich änderndem Spritzdruck infolge Änderung des Spritzwinkels des Spritzfächers auftreten. Von diesen Maschinen sind insbesondere jene betroffen, bei denen die Markiergeschwindigkeit, das heißt die Bewegungsgeschwindigkeit der Maschine relativ zur Straßenoberfläche, variiert werden darf und der Markierungsstoff proportional zur Markiergeschwindigkeit zugeteilt wird, um die Schichtdicke der zu erzeugenden Markierungslinie stets konstant zu halten.

[0003] Bei diesen sogenannten wegababhängig gesteuerten Maschinen kann sich der Spritzdruck während des Markiervorgangs im Verhältnis bis zu 1:8 ändern, was zu Änderungen des Spritzwinkels und der erzeugten Linienbreite von bis zu +/- 20 % führen kann, was abhängig ist von gewissen Eigenschaften des verwendeten Markierungsstoffs und dessen Temperatur, die einen Einfluss auf die Viskosität und damit auf den Spritzdruck hat.

[0004] Exakte Gesetzmäßigkeiten über die Größe der genannten Einflüsse auf den Spritzwinkel lassen sich dabei nicht herausfinden. So gibt es Markierungsstoffe, die auf die vorgenannten Einflussgrößen nur in geringem Maße reagieren, andere, die in großem Ausmaß reagieren, und auch solche, die bei wachsendem Spritzdruck zuerst eine Vergrößerung des Spritzwinkels, in einem mittleren Druckbereich einen ziemlich konstant bleibenden Spritzwinkel und bei weiter wachsendem Spritzdruck sogar eine zunehmende Verkleinerung des Spritzwinkels zeigen. Zu jeder Markierungsstoff-Spritzdüse-Kombination gibt es also einen ganz bestimmten Verlauf der Spritzwinkelgröße und somit der erzeugten Linienbreite in Abhängigkeit vom Spritzdruck. Der Spritzdruck wiederum weist eine Abhängigkeit von der Temperatur auf. Bei steigender Temperatur nimmt die Viskosität des Markierungsstoffes und damit auch der Widerstand ab, den die Spritzdüse erzeugt. Das bedeutet, dass der Spritz-

druck sinkt.

[0005] Um bei Veränderungen von Markiergeschwindigkeit und Markierungsstofftemperatur den Spritzwinkel und damit einhergehend die erzeugte Linienbreite innerhalb der vom Gesetzgeber zugelassenen Abweichungen zu halten, muss die Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche so gesteuert werden, dass Spritzwinkelveränderungen und dadurch hervorgerufene Linienbreitenveränderungen durch Veränderungen der Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche kompensiert werden.

[0006] Aus der Druckschrift DE 10 2008 059 557 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der ein dem Spritzdruck proportionaler Hydrauliköl-Druck genutzt wird, um mithilfe eines Hydraulikzylinders über ein Hebelsystem die Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche so zu verändern, dass bei sich änderndem Spritzdruck und damit sich änderndem Spritzwinkel die erzeugte Linienbreite innerhalb der zulässigen Grenzen bleibt. Die Übersetzung im Hebelsystem ist veränderbar, so dass man die Vorrichtung an verschiedene Verläufe des Spritzwinkels in Abhängigkeit von Spritzdruck anpassen kann. Mit dieser Vorrichtung konnte der Bereich der Markiergeschwindigkeit, in dem die erzeugte Linienbreite innerhalb der zulässigen Grenzen bleibt, schon erweitert werden. Diese bekannte Vorrichtung erfordert zur korrekten Einstellung allerdings viel Justier- und Probieraufwand und bei einer Änderung von Spritzdüse und/oder Markierungsstoff sowie bei größeren Temperaturänderungen des Markierungsstoffes eine erneute Justierung.

[0007] Aus der Druckschrift DE 10 2013 003 069 A1 ist ein weiteres Verfahren der eingangs genannten Art bekannt, bei dem die Höhenverstellung der Spritzpistole durch einen digital angesteuerten, elektrischen Verstellmotor vorgenommen wird. Die Ansteuerung erfolgt bei fortlaufender Spritzdruckmessung anhand eines elektronischen Programms, in welchem anhand von Probemarkierungen viele verschiedene Spritzdruckwerte und die dazugehörigen gemessenen Linienbreiten hinterlegt sind, wobei jede Linienbreite einer bestimmten Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche entspricht. Beim Markiervorgang, bei dem ständig der Spritzdruck gemessen und mit den im Rechner gespeicherten Werten verglichen wird, wird bei Erreichen der gespeicherten Druckwerte die dazugehörige Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche mithilfe des Verstellmotors eingestellt. Bei diesem elektronisch gesteuerten Verfahren lassen sich hinsichtlich der Linienbreitenkonstanz bei sich stark verändernden Markiergeschwindigkeiten Markierungslinien auch mit Markierungsstoffen erzeugen, deren Spritzdruck-Linienbreiten-Verlauf unregelmäßig ist, so dass der Markiergeschwindigkeitsbereich, in dem die Linienbreite sich in zulässigen Grenzen bewegt, weiter vergrößert werden konnte. Außerdem lassen sich viele Spritzdruck-Linienbreiten-Verläufe für verschiedene Temperaturen und verschiedene Markierungsstoff-Fabrikate abspeichern und bei Bedarf aufrufen. Jedoch abgesehen davon, dass die Erstellung und Abspeicherung

der verschiedenen Spritzdruck-Linienbreiten-Verläufe aufwändig ist, sind plötzlich auftretende und schnell vorübergehende sowie auch langsame und stetige Temperaturänderungen mit diesem bekannten Verfahren nicht automatisch beherrschbar.

[0008] Für die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das die vorstehend dargelegten Nachteile vermeidet und mit dem eine verbesserte Konstanthaltung der Linienbreite einer von einer Straßenmarkiermaschine aufgetragenen Markierungslinie bei sich verändernden Einflussparametern, wie insbesondere Markiergeschwindigkeit, Markierungsstofftemperatur und -viskosität, Spritzdruck und Markierungsstofffabrikat, erreicht wird. Außerdem soll eine Straßenmarkiermaschine angegeben werden, mit der das Verfahren ausführbar ist.

[0009] Die Lösung des das Verfahren betreffenden Teils der Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Verfahren der eingangs genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist,

- dass der Markiervorgang mittels einer Videokamera fortwährend als Video aufgenommen wird,
- dass mittels eines Bildauswertungsprogramms aus den Videoaufnahmen fortwährend Ist-Werte der Linienbreite der erzeugten Markierungslinie errechnet werden,
- dass die errechneten Ist-Werte der Linienbreite mit gespeicherten Soll-Werten der gewünschten Linienbreite verglichen werden,
- dass bei Abweichungen zwischen den Ist-Werten und den Soll-Werten der Linienbreite entsprechende Steuersignale erzeugt werden und
- dass mittels der Steuersignale die Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche im Sinne einer Verkleinerung der festgestellten Abweichung verstellbar wird.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass es die tatsächlich erzeugte Linienbreite per Video-Beobachtung, also optisch, ständig ermittelt und überwacht und in Abhängigkeit von der aktuell erzeugten Linienbreite bei Bedarf, das heißt bei Abweichung von der Soll-Linienbreite, die Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche, d.h. den Abstand der Spritzdüse von der Straßenoberfläche, so verstellt, dass eine festgestellte Abweichung von der Soll-Linienbreite verkleinert wird. Eine aufwendige Erfassung weiterer Parameter, wie insbesondere die Temperatur und Viskosität des Markierungsstoffs oder der Spritzdruck, sowie deren rechnerische Verarbeitung sind nun vorteilhaft nicht mehr erforderlich. Zugleich wird eine wesentlich verbesserte Genauigkeit bei der Konstanthaltung der Breite der erzeugten Markierungslinien erreicht.

[0011] In einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der aus der Spritzdüse ausgetretene Markierungsstoff in Gestalt der

frisch gespritzten Markierungslinie als Video aufgenommen und ausgewertet wird. Hier erfolgt also eine unmittelbare Erfassung der aktuell erzeugten Linienbreite, wobei die Videokamera die gerade erzeugte Markierungslinie aufnimmt und wobei dann aus den aufgenommenen Bildern der Markierungslinie deren Breite mittels des Bildauswertungsprogramms ermittelt wird.

[0012] In einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der aus der Spritzdüse ausgetretene Markierungsstoff in Gestalt des Spritzwinkels des sich an der Spritzdüse ausbildenden, dreieckförmigen Spritzfächers als Video aufgenommen und ausgewertet wird. Aus dem Spritzwinkel und der aktuellen Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche lässt sich ein exakter Wert der erzeugten Linienbreite berechnen, sodass eine Ermittlung der Ist-Linienbreite wie voranstehend beschrieben nicht nötig ist. Da hier die Videobilder an einer Stelle gewonnen werden, die noch vor dem Auftreffbereich des Markierungsstoffs auf der Straßenoberfläche liegt, wird eine besonders schnelle Reaktion auf auftretende Abweichungen der Ist-Linienbreite von der Soll-Linienbreite ermöglicht.

[0013] Um zu vermeiden, dass die Videokamera besonders exakt ausgerichtet werden muss und/oder dass infolge von Relativbewegungen in der mechanischen Konstruktion das aufgenommene Videobild verwackelt, was die Auswertung verfälschen würde, wird vorgeschlagen, dass bei der Videoaufnahme eine sich in bestimmter relativer Position zur Spritzpistole befindliche, vom Bildauswertungsprogramm erkennbare, einen Suchausschnitt für den Spritzfächer oder die frisch gespritzte Markierungslinie festlegende Orientierungsmarke mit aufgenommen wird. Der Suchausschnitt, in dem das Bildauswertungsprogramm nach dem Spritzwinkel oder der Markierungslinie sucht, weist so immer die gleiche relative Lage zu der Orientierungsmarke auf, so dass der Spritzwinkel oder die Markierungslinie immer in der gleichen relativen Lage zu der Orientierungsmarke gesucht werden kann, was vorteilhaft den Datenverarbeitungsaufwand im Ablauf des Bildauswertungsprogramms reduziert und die Auswertungsgenauigkeit erhöht.

[0014] Um den Spritzfächer für die Videoaufnahme und für das Bildauswertungsprogramm zwecks Vermessung des Spritzwinkels besser erkennbar zu machen, ist vorgesehen, dass für den Fall der Notwendigkeit mittels eines farblich zum Markierungsstoff kontrastierenden Schirms in Videokamera-Blickrichtung hinter der Spritzpistole und dem Spritzfächer eine Kontrastverstärkung der Videoaufnahme erzeugt wird. Zur Maximierung des Kontrasts wird, da der Markierungsstoff in der Regel hell, insbesondere weiß, ist, zweckmäßig ein Schirm mit dunkler, insbesondere schwarzer, Oberfläche verwendet.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens schlägt vor, dass der als Video aufgenommene Spritzfächer oder die als Video aufgenommene frisch gespritzte Markierungslinie mit einem Licht eines engen Frequenzspektrums, bevorzugt mit einer im übrigen aufgenommenen

nen Video nicht oder wenig vorkommenden Lichtfarbe oder Frequenz, beleuchtet wird. Hiermit wird die Videoauswertung vereinfacht und verbessert.

[0016] Weiter ist bevorzugt vorgesehen, dass bei der Videoaufnahme mittels eines Abstandssensors oder mittels einer in die Videokamera integrierten Abstandsmessfunktion der Abstand aller Bildpunkte zur Videokamera festgestellt und erfasst wird. Somit kann der Abstand der erfassten Bildpunkte in die Bildauswertung einbezogen und zur Verbesserung der Ergebnisse verwendet werden. Vorzugsweise kann eine sogenannte "Time-of-Flight"-Videokamera, d.h. eine nach dem Lichtlaufzeitverfahren arbeitende Kamera, eingesetzt werden, in welche die Funktion der Abstandsermittlung integriert ist.

[0017] Zweckmäßig werden dabei in weiterer Ausgestaltung insbesondere alle Bildebenen, deren Abstand zur Videokamera größer oder kleiner als derjenige der Bildebene mit dem Spritzfächer oder mit der Markierungslinie ist, von der Auswertung mittels des Bildauswertungsprogramms ausgeschlossen. Der Spritzfächer wird also innerhalb des aufgenommenen Videobildes isoliert und die mit aufgenommene Umgebung übt keine störenden Einflüsse aus.

[0018] Um im Ablauf des Verfahrens eine möglichst schnelle Reaktion auf festgestellte Abweichungen der Ist-Linienbreite von der Soll-Linienbreite zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass mittels der Steuersignale zum Verstellen der Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche ein elektrischer oder hydraulischer oder pneumatischer Verstellantrieb einer Spritzpistolen-Verstellereinrichtung angesteuert wird.

[0019] Damit verschleißfördernde dauernde kleinste Verstellbewegungen der Spritzpistolen-Verstellereinrichtung vermieden werden, werden zweckmäßig Steuersignale erst erzeugt und an den Verstellantrieb der Spritzpistolen-Verstellereinrichtung gegeben, wenn die Abweichungen zwischen den Ist-Werten und den Soll-Werten der Linienbreite einen vorgebbaren Schwellenwert überschreiten. Der Schwellenwert wird selbstverständlich so festgelegt, dass die resultierende Linienbreite nur Maßschwankungen innerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzen aufweisen kann. Ergänzend ist für das Verfahren optional vorgesehen, dass der Spritzdruck des Markierungsstoffs vor seinem Austritt aus der Spritzdüse erfasst wird und dass der erfasste Spritzdruck zusammen mit der parallel erfassten Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche als Kurve für die Spritzpistolenhöhe in Abhängigkeit vom Spritzdruck ständig gespeichert wird. Mit den so gewonnenen Daten kann eine Überprüfung der mittels der Videobildauswertung erfolgenden Positionierung der Spritzdüse relativ zur Straßenoberfläche erfolgen, was die Sicherheit gegen Fehler im Verfahrensablauf besonders hoch macht.

[0020] Zudem bietet die zuvor angegebene Ausgestaltung des Verfahrens die Möglichkeit, dass bei Ausfall der Videoaufnahme oder des Bildauswertungsprogramms eine hilfsweise Korrektur der Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche nach Maßgabe von Daten aus

der gespeicherten Kurve für die Spritzpistolenhöhe in Abhängigkeit vom Spritzdruck vorgenommen wird. Das Verfahren bietet also eine Rückfallebene, die ein weiteres, wenn auch etwas weniger genaues, Arbeiten einer gemäß dem Verfahren betriebenen Markiermaschine bei Ausfall der Videoaufnahme oder des Bildauswertungsprogramms erlaubt.

[0021] Zur Lösung des zweiten Teils der oben gestellten Aufgabe wird eine Straßenmarkiermaschine mit einer Einrichtung zur Konstanthaltung der Linienbreite einer mittels einer Spritzpistole auf eine Straßenoberfläche aufgetragenen Markierungslinie aus einem fließfähigen, in Form eines Spritzfächers unter Druck aus einer Spritzdüse der Spritzpistole ausbringbaren Markierungsstoff vorgeschlagen, wobei nach Maßgabe von im laufenden Betrieb der Straßenmarkiermaschine gewinnbaren Steuersignalen eine Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche automatisch so verstellbar ist, dass Änderungen des Spritzwinkels des Spritzfächers unter Beibehaltung einer gewünschten Linienbreite der Markierungslinie kompensierbar sind, wobei die Straßenmarkiermaschine gekennzeichnet ist durch

- eine Videokamera, mit welcher der Markiervorgang fortwährend als Video aufnehmbar ist,
- wenigstens einen Rechner, in welchem mittels eines Bildauswertungsprogramms aus den Videoaufnahmen fortwährend Ist-Werte der Linienbreite der erzeugten Markierungslinie errechenbar sind und die errechneten Ist-Werte der Linienbreite mit gespeicherten Soll-Werten der gewünschten Linienbreite vergleichbar sind und bei Abweichungen zwischen den Ist-Werten und den Soll-Werten der Linienbreite entsprechende Steuersignale erzeugbar sind und
- eine Spritzpistolen-Verstellereinrichtung, mit welcher nach Maßgabe der Steuersignale die Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche im Sinne einer Verkleinerung der festgestellten Abweichungen verstellbar ist.

[0022] Mit der hier angegebenen Markiermaschine kann das vorstehend beschriebene, erfindungsgemäße Verfahren praktisch ausgeführt werden, um Markierungslinien mit exakter und konstanter Linienbreite auch bei Änderung von sonst Einfluss auf die erzeugte Linienbreite nehmenden Parametern, wie Markierungsstofftemperatur und -viskosität, Spritzdruck und Markierungsstofffabrikat etc., zu erzeugen.

[0023] In einer ersten Weiterbildung der Straßenmarkiermaschine ist die Videokamera auf den aus der Spritzdüse ausgetretenen Markierungsstoff in Gestalt der frisch gespritzten Markierungslinie gerichtet, um unmittelbar deren aktuell erzeugte Breite zu erfassen.

[0024] Alternativ dazu kann die Videokamera auf den aus der Spritzdüse ausgetretenen Markierungsstoff in Gestalt des Spritzwinkels des sich an der Spritzdüse ausbildenden, dreieckförmigen Spritzfächers gerichtet sein. Hierbei kann aus dem optisch erfassten Spritzwinkel und

der bekannten oder gemessenen aktuellen Höhe der Spritzpistole mit der Spritzdüse über der Straßenoberfläche die aktuell erzeugte Breite der Markierungslinie berechnet werden.

[0025] Zur Erleichterung der Bildauswertung wird vorgeschlagen, dass an der Straßenmarkiermaschine in einem Aufnahmebereich der Videokamera eine sich in bestimmter relativer Position zur Spritzpistole befindliche, vom Bildauswertungsprogramm erkennbare, einen Suchausschnitt für den Spritzfächer oder die frisch gespritzte Markierungslinie festlegende Orientierungsmarke angeordnet ist.

[0026] Eine weitere Maßnahme zur Erleichterung und Verbesserung der Bildauswertung besteht darin, dass in Kamerablickrichtung hinter dem Spritzfächer ein farblich zum Markierungsstoff kontrastierender, vorzugsweise schwarzer, Schirm angeordnet ist, mittels welchem eine Kontrastverstärkung der Videoaufnahme erzeugbar ist.

[0027] In einer weiteren Ausgestaltung weist die Markiermaschine eine auf den als Video aufgenommenen Spritzfächer oder auf die als Video aufgenommene frisch gespritzte Markierungslinie gerichtete, den Spritzfächer oder die Markierungslinie mit einem Licht eines engen Frequenzspektrums, bevorzugt mit einer im übrigen aufgenommenen Video nicht oder wenig vorkommenden Lichtfarbe oder Frequenz, beleuchtende Lichtquelle auf.

[0028] Weiter schlägt die Erfindung für die Markiermaschine vor, dass zusätzlich zu der Videokamera ein Abstandssensor vorgesehen ist, mittels welchem der Abstand aller Bildpunkte zur Videokamera feststellbar und erfassbar ist, oder dass die Videokamera eine Kamera mit integrierter Abstandsmessfunktion ist, mittels welcher der Abstand aller Bildpunkte zur Videokamera feststellbar und erfassbar ist. Die so gewonnenen Abstandsdaten können vorteilhaft dazu verwendet werden, alle Bildbereiche, die vor und hinter dem Spritzfächer liegen, rechnerisch aus der Videoaufnahme zu eliminieren, was die Bildauswertung vereinfacht und den Datenverarbeitungsaufwand zur Bestimmung des Spritzwinkels des Spritzfächers oder der Breite der Markierungslinie reduziert.

[0029] Um im Betrieb der Straßenmarkiermaschine die Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche schnell und exakt einstellen zu können, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Spritzpistolen-Verstelleinrichtung einen elektrischen oder hydraulischen oder pneumatischen Verstellantrieb aufweist, der mittels der Steuersignale zum Verstellen der Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche ansteuerbar ist.

[0030] Schließlich ist für die erfindungsgemäße Straßenmarkiermaschine vorgesehen, dass sie einen Spritzdrucksensor aufweist, mittels welchem der Spritzdruck des Markierungsstoffs vor seinem Austritt aus der Spritzdüse ständig erfassbar ist, und dass sie einen Datenspeicher aufweist, in welchem der erfasste Spritzdruck zusammen mit der parallel erfassten Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche als Kurve für die Spritzpistolenhöhe in Abhängigkeit vom Spritzdruck ständig

speicherbar ist. Bei dieser Ausführung der Straßenmarkiermaschine wird der Vorteil erzielt, dass bei zeitweisem Ausfall der Videokamera oder des Bildauswertungsprogramms noch eine hilfswise Korrektur der Linienbreite durch Verstellen der Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche entsprechend der gespeicherten Spritzdruckkurve vorgenommen werden kann.

[0031] Das vorstehend beschriebene Verfahren und die Markiermaschine können außer für das Markieren von Straßenoberflächen natürlich auch für andere Anwendungen eingesetzt werden, zum Beispiel für das Erzeugen von Markierungen auf Bewegungsflächen für Flugzeuge auf einem Flughafen oder für das Erzeugen von Markierungen auf gewerblichen Betriebsflächen, zum Beispiel zur optischen Abgrenzung von Lagerflächen und Bewegungsflächen.

[0032] Statt nur einer Spritzpistole kann die Markiermaschine auch mehrere Spritzpistolen aufweisen, die dann jeweils entsprechend dem oben erläuterten Verfahren in ihrer Höhe über der Straßenoberfläche verstellbar sind.

[0033] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein Schema des Verfahrens zur Konstanthaltung der Linienbreite einer von einer Straßenmarkiermaschine aufgetragenen Markierungslinie und

Figur 2 einen Teil einer Straßenmarkiermaschine im Betrieb, in einer schematischen Ansicht.

[0034] In der folgenden Figurenbeschreibung sind gleiche Teile in den verschiedenen Zeichnungsfiguren stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen, sodass nicht zu jeder Zeichnungsfigur alle Bezugszeichen erneut erläutert werden müssen.

[0035] Figur 1 der Zeichnung zeigt ein Schema des Verfahrens zur Konstanthaltung der Linienbreite B einer von einer Straßenmarkiermaschine auf einer Straßenoberfläche oder sonstigen zu markierenden Oberfläche aufgetragenen Markierungslinie aus einem fließfähigen, in Form eines Spritzfächers unter Druck aus einer Spritzdüse einer Spritzpistole ausgebrachten Markierungsstoff. Der Markiervorgang wird mittels einer Videokamera 5 fortwährend als Video aufgenommen. In einer der Kamera 5 nachgeordneten Bildverarbeitung 7' in Form eines ersten Rechners wird durch ein Bildauswertungsprogramm aus den von der Videokamera 5 aufgenommenen Bilddaten fortwährend entweder zunächst ein Spritzwinkel des in Form des Spritzfächers aus der Spritzdüse austretenden Markierungsstoffs oder direkt die aktuelle Linienbreite B der erzeugten Markierungslinie errechnet und an eine Maschinensteuerung 7, hier in Form eines weiteren Rechners, übergeben.

[0036] Mittels einer Höhenverstellung 6 wird die Höhe der Spritzpistole über der zu markierenden Straßenober-

fläche bedarfsgerecht so eingestellt, dass eine gewünschte Linienbreite der Markierungslinie eingehalten wird. Hierzu gibt die Höhenverstellung 6 Daten über die aktuelle Höhe der Spritzpistole über der Straßenoberfläche an die Maschinensteuerung 7.

[0037] In der Maschinensteuerung 7 wird, sofern dieser Spritzwinkeldaten zugeführt werden, aus diesen und den von der Höhenverstellung 6 gelieferten Höhendaten der Spritzpistole die aktuelle Linienbreite B berechnet. Wenn der Maschinensteuerung 7 schon von der Bildverarbeitung 7' direkt die aktuelle Linienbreite B geliefert wird, kann der vorgenannte Berechnungsschritt entfallen.

[0038] In dem die Maschinensteuerung 7 bildenden Rechner werden die errechneten Ist-Werte B_i der Linienbreite B mit gespeicherten Soll-Werten B_s der gewünschten Linienbreite B verglichen. Bei Abweichungen zwischen den Ist-Werten B_i und den Soll-Werten B_s der Linienbreite B werden von der Maschinensteuerung 7 entsprechende Steuersignale erzeugt und in Form von Sollhöhe-Daten an die Spritzpistolen-Höhenverstellung 6 weitergeleitet.

[0039] Nach Maßgabe der Steuersignale wird von der Spritzpistolen-Höhenverstellung 6 die Höhe H der Spritzpistole über der Straßenoberfläche im Sinne einer Verkleinerung der festgestellten Abweichung verstellt.

[0040] Ergänzend kann, wie in Figur 1 dargestellt, das Verfahren so ausgestaltet sein, dass der Spritzdruck P des Markierungsstoffs vor seinem Austritt aus der Spritzdüse mittels eines Drucksensors 8 erfasst wird und dass der erfasste Spritzdruck P zusammen mit der parallel erfassten Höhe H der Spritzpistole über der Straßenoberfläche als Kurve für die Spritzpistolenhöhe H in Abhängigkeit vom Spritzdruck P ständig in einem Datenspeicher 70 der Maschinensteuerung 7 gespeichert wird.

[0041] Mit den so gewonnenen Daten kann eine Überprüfung der mittels der Videobildauswertung erfolgenden Positionierung der Spritzpistole mit der Spritzdüse relativ zur Straßenoberfläche erfolgen und/oder ein weiterer Betrieb der zugehörigen Straßenmarkiermaschine bei Ausfall der Videokamera 5 oder der Bildverarbeitung 7' gewährleistet werden, was die Betriebssicherheit besonders hoch macht.

[0042] Figur 2 zeigt einen Teil einer Straßenmarkiermaschine im Betrieb, in einer schematischen Ansicht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind hier nur die für die vorliegende Erfindung relevanten Teile der Straßenmarkiermaschine gezeigt, nämlich deren Spritzpistole 1 mit einer nach unten in Richtung zu einer Straßenoberfläche 4 gerichteten Spritzdüse 10 und eine Spritzpistolen-Verstelleinrichtung 6, mittels der die Höhe H der Spritzpistole 1 über der Straßenoberfläche 4, das heißt der Abstand der Spritzdüse 10 von der Straßenoberfläche 4, nach Maßgabe von Steuersignalen, die der Verstelleinrichtung 6 über ein Signalkabel 61 von der hier nicht dargestellten, anhand der Figur 1 erläuterten Maschinensteuerung zugeführt werden, einstellbar ist.

[0043] Auf die Straßenoberfläche 4 sind bereits meh-

rere Markierungslinien 3 mit einer Linienlänge L und einer Linienbreite B mit Abständen zueinander aufgebracht, um eine unterbrochene Markierung, zum Beispiel zur Trennung zweier Fahrbahnen, zu bilden.

[0044] Der die Markierungslinien 3 bildende Markierungsstoff wird der Spritzdüse 1 durch eine hier nicht eigens dargestellte Versorgungsleitung aus einem Vorratsbehälter über eine Pumpe zugeführt und tritt unter Druck aus der Spritzdüse 10 der Spritzpistole 1 in Form eines Spritzfächers 2 mit einem Spritzwinkel 20 aus, während sich die Spritzpistole 1 zusammen mit der übrigen Markiermaschine vorwärts, hier gemäß Figur 2 von rechts nach links, bewegt.

[0045] Weiterhin weist die Markiermaschine eine Videokamera 50 auf, die hier so ausgerichtet ist, dass ihr Aufnahmebereich 50 die Spritzpistole 1 und den Spritzfächer 2 erfasst. Alternativ kann die Videokamera 5 auch nach unten auf die erzeugte, frisch gespritzte Markierungslinie 3 gerichtet sein. Mit der Videokamera 5 wird der Markiervorgang ständig beobachtet und in Form von Bilddaten aufgenommen. Über ein Signalkabel 51 werden die Bilddaten an eine Bildauswertung weitergegeben, in welcher entweder zunächst der Spritzwinkel 20 und aus diesem sowie der aktuellen Höhe H der Spritzpistole 1 über der Straßenoberfläche 4 oder unmittelbar die Linienbreite B der jeweils erzeugten Markierungslinie 3 berechnet wird.

[0046] Wenn in dem die Maschinensteuerung bildenden Rechner eine Abweichung der aktuell erfassten Ist-Linienbreite B_i von einer gespeicherten gewünschten Soll-Linienbreite B_s festgestellt wird, erzeugt die Maschinensteuerung Steuersignale, welche über das Signalkabel 61 zur Spritzpistolen-Verstelleinrichtung 6 geleitet werden. Diese Verstelleinrichtung 6 enthält einen elektrischen oder hydraulischen oder pneumatischen Antrieb, der nach Maßgabe der zugeführten Steuersignale die Höhe der Spritzpistole 1 über der Straßenoberfläche 4 so eingestellt, dass die zuvor festgestellten Abweichungen der Linienbreite verkleinert werden.

[0047] An der Spritzpistole 1 ist eine Orientierungsmarke 15 mit einem von der Videokamera 5 leicht erkennbaren Muster lagefest angebracht, womit bei der Bildauswertung der auszuwertende Bildausschnitt für das Bildauswertungsprogramm leichter festlegbar ist, was den Datenverarbeitungsaufwand vermindert und die Auswertungsgenauigkeit verbessert.

[0048] Weiter weist die Markiermaschine eine auf den als Video aufgenommenen Spritzfächer 2 oder auf die als Video aufgenommene frisch gespritzte Markierungslinie 3 gerichtete, den Spritzfächer 2 oder die Markierungslinie 3 mit einem Licht eines engen Frequenzspektrums, bevorzugt mit einer im übrigen aufgenommenen Video nicht oder wenig vorkommenden Lichtfarbe oder Frequenz, beleuchtende Lichtquelle 53 auf. Die Lichtquelle 53 ist hier an die Videokamera 5 angebauet und beispielsweise als kleiner elektrischer Scheinwerfer ausgeführt. Hiermit wird die Videoauswertung vereinfacht und verbessert.

[0049] Schließlich zeigt die Figur 2 an der Videokamera 5 noch einen Abstandssensor 52, mit dem der Abstand aller im Aufnahmebereich 50 befindlichen Objekte von der Videokamera 5 messbar und erfassbar ist. Die von dem Abstandssensor 52 erfassten Abstandsdaten können zusammen mit den Bilddaten über das Signalkabel 51 der Maschinensteuerung zugeführt und dazu genutzt werden, alle Bildbereiche, die Objekte vor oder hinter der Ebene des Spritzfächers 2 enthalten, rechnerisch aus den Bilddaten zu entfernen, was die Genauigkeit der Ermittlung des Spritzwinkels 20 oder der aktuellen Ist-Linienbreite B_i verbessert.

[0050] Als Videokamera 5 kann auch eine sogenannte "Time-of-Flight"-Videokamera, also eine nach dem Lichtlaufzeitverfahren arbeitende Videokamera, eingesetzt werden, in welche die Funktion der Abstandsermittlung integriert ist, wodurch ein separater Abstandssensor 52 entbehrlich wird.

Bezugszeichenliste:

[0051]

Zeichen	Bezeichnung
1	Spritzpistole
10	Spritzdüse
15	Orientierungsmarke
2	Spritzfächer
20	Spritzwinkel
3	Markierungslinie
4	Straßenoberfläche
5	Videokamera
50	Aufnahmebereich
51	Signalkabel
52	Abstandssensor
53	Lichtquelle
6	Spritzpistolen-Verstelleinrichtung
61	Signalkabel
7	Maschinensteuerung (Rechner)
7'	Bildverarbeitung
70	Datenspeicher
8	Spritzdrucksensor
H	Höhe von 1 über 4
L	Linienlänge von 3
B	Linienbreite von 3
B_i	Ist-Linienbreite von 3

(fortgesetzt)

Zeichen	Bezeichnung
B_s	Soll-Linienbreite von 3

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Patentansprüche

- Verfahren zur Konstanthaltung der Linienbreite (B) einer von einer Straßenmarkiermaschine mittels einer Spritzpistole (1) auf eine Straßenoberfläche (4) aufgetragenen Markierungslinie (3) aus einem fließfähigen, in Form eines Spritzfächers (2) unter Druck aus einer Spritzdüse (10) der Spritzpistole (1) ausgebrachten Markierungsstoff, wobei nach Maßgabe von im laufenden Betrieb der Straßenmarkiermaschine gewonnenen Steuersignalen eine Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) automatisch so verstellt wird, dass Änderungen der Linienbreite (B) der Markierungslinie (3) kompensiert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Markiervorgang mittels einer Videokamera (5) fortwährend als Video aufgenommen wird, **dass** mittels eines Bildauswertungsprogramms aus den Videoaufnahmen fortwährend Ist-Werte (B_i) der Linienbreite (B) der erzeugten Markierungslinie (3) errechnet werden, **dass** die errechneten Ist-Werte (B_i) der Linienbreite (B) mit gespeicherten Soll-Werten (B_s) der gewünschten Linienbreite (B) verglichen werden, **dass** bei Abweichungen zwischen den Ist-Werten (B_i) und den Soll-Werten (B_s) der Linienbreite (B) entsprechende Steuersignale erzeugt werden und dass mittels der Steuersignale die Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) im Sinne einer Verkleinerung der festgestellten Abweichung verstellt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aus der Spritzdüse (10) ausgetretene Markierungsstoff in Gestalt der frisch gespritzten Markierungslinie (3) als Video aufgenommen und ausgewertet wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aus der Spritzdüse (10) ausgetretene Markierungsstoff in Gestalt des Spritzwinkels (20) des sich an der Spritzdüse (10) ausbildenden, dreieckförmigen Spritzfächers (2) als Video aufgenommen und ausgewertet wird.
- Verfahren nach Anspruch 2 oder 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Videoaufnahme eine sich in bestimmter relativer Position zur Spritzpistole (1) befindliche, vom Bildauswertungsprogramm erkennbare, einen Suchausschnitt für den Spritzfächer (2) oder die frisch gespritzte Markierungslinie (3)

- festlegende Orientierungsmarke (15) mit aufgenommen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines farblich zum Markierungsstoff kontrastierenden Schirms in Videokamera-Blickrichtung hinter dem Spritzfächer (2) eine Kontrastverstärkung der Videoaufnahme erzeugt wird. 5
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Video aufgenommene Spritzfächer (2) oder die als Video aufgenommene frisch gespritzte Markierungslinie (3) mit einem Licht eines engen Frequenzspektrums, bevorzugt mit einer im übrigen aufgenommenen Video nicht oder wenig vorkommenden Lichtfarbe oder Frequenz, beleuchtet wird. 15
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Videoaufnahme mittels eines Abstandssensors (52) oder mittels einer in die Videokamera (5) integrierten Abstandsmessfunktion der Abstand aller Bildpunkte zur Videokamera (5) festgestellt und erfasst wird. 20
 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Bildebenen, deren Abstand zur Videokamera (5) größer oder kleiner als derjenige der Bildebene mit dem Spritzfächer (2) oder mit der Markierungslinie (3) ist, von der Auswertung mittels des Bildauswertungsprogramms ausgeschlossen werden. 30
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Steuersignale zum Verstellen der Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) ein elektrischer oder hydraulischer oder pneumatischer Verstellantrieb einer Spritzpistolen-Verstelleinrichtung (6) angesteuert wird. 40
 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Steuersignale erst erzeugt und an den Verstellantrieb der Spritzpistolen-Verstelleinrichtung (6) gegeben werden, wenn die Abweichungen zwischen den Ist-Werten (Bi) und den Soll-Werten (Bs) der Linienbreite (B) einen vorgebbaren Schwellenwert überschreiten. 45
 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spritzdruck (P) des Markierungsstoffs vor seinem Austritt aus der Spritzdüse (10) erfasst wird und dass der erfasste Spritzdruck (P) zusammen mit der parallel erfassten Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) als Kurve für die Höhe (H) in Abhängigkeit vom Spritzdruck (P) ständig gespeichert wird. 55
 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Ausfall der Videoaufnahme oder des Bildauswertungsprogramms eine hilfswise Korrektur der Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) nach Maßgabe von Daten aus der gespeicherten Kurve für die Höhe (H) in Abhängigkeit vom Spritzdruck (P) vorgenommen wird. 5
 13. Straßenmarkiermaschine mit einer Einrichtung zur Konstanthaltung der Linienbreite (B) einer mittels einer Spritzpistole (1) auf eine Straßenoberfläche (4) aufgetragenen Markierungslinie (3) aus einem fließfähigen, in Form eines Spritzfächers (2) unter Druck aus einer Spritzdüse (10) der Spritzpistole (1) ausbringbaren Markierungsstoff, wobei nach Maßgabe von im laufenden Betrieb der Straßenmarkiermaschine gewinnbaren Steuersignalen eine Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) automatisch so verstellbar ist, dass Änderungen der Linienbreite (B) der Markierungslinie (3) kompensierbar sind, **gekennzeichnet durch** eine Videokamera (5), mit welcher der Markiervorgang fortwährend als Video aufnehmbar ist, wenigstens einen Rechner (7, 7'), in welchem mittels eines Bildauswertungsprogramms aus den Videoaufnahmen fortwährend Ist-Werte (Bi) der Linienbreite (B) der erzeugten Markierungslinie (3) errechenbar sind und die errechneten Ist-Werte (Bi) der Linienbreite (B) mit gespeicherten Soll-Werten (Bs) der gewünschten Linienbreite (B) vergleichbar sind und bei Abweichungen zwischen den Ist-Werten (Bi) und den Soll-Werten (Bs) der Linienbreite (B) entsprechende Steuersignale erzeugbar sind und eine Spritzpistolen-Verstelleinrichtung (6), mit welcher nach Maßgabe der Steuersignale die Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) im Sinne einer Verkleinerung der festgestellten Abweichungen verstellbar ist. 25
 14. Straßenmarkiermaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Videokamera (5) auf den aus der Spritzdüse (10) ausgetretenen Markierungsstoff in Gestalt der frisch gespritzten Markierungslinie (3) gerichtet ist. 30
 15. Straßenmarkiermaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Videokamera (5) auf den aus der Spritzdüse (10) ausgetretenen Markierungsstoff in Gestalt des Spritzwinkels (20) des sich an der Spritzdüse (10) ausbildenden, dreieckförmigen Spritzfächers (2) gerichtet ist. 50
 16. Straßenmarkiermaschine nach Anspruch 15 **dadurch gekennzeichnet, dass** an dieser in einem Aufnahmebereich (50) der Videokamera (5) eine sich in bestimmter relativer Position zur Spritzpistole (1) befindliche, vom Bildauswertungsprogramm er-

kennbare, einen Suchausschnitt für den Spritzfächer (2) oder die frisch gespritzte Markierungslinie (3) festlegende Orientierungsmarke (15) angeordnet ist.

5

17. Straßenmarkiermaschine nach Anspruch 15 oder 16 **dadurch gekennzeichnet, dass** in Videokamera-Blickrichtung hinter dem Spritzfächer (2) ein farblich zum Markierungsstoff kontrastierender, vorzugsweise schwarzer, Schirm angeordnet ist, mittels welchem eine Kontrastverstärkung der Videoaufnahme erzeugbar ist. 10
18. Straßenmarkiermaschine nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **gekennzeichnet durch** eine auf den als Video aufgenommenen Spritzfächer (2) oder auf die als Video aufgenommene frisch gespritzte Markierungslinie (3) gerichtete, den Spritzfächer (2) oder die Markierungslinie (3) mit einem Licht eines engen Frequenzspektrums, bevorzugt mit einer im übrigen aufgenommenen Video nicht oder wenig vorkommenden Lichtfarbe oder Frequenz, beleuchtende Lichtquelle (53). 15 20
19. Straßenmarkiermaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu der Videokamera (5) ein Abstandssensor (52) vorgesehen ist, mittels welchem der Abstand aller Bildpunkte zur Videokamera (5) feststellbar und erfassbar ist, oder dass die Videokamera (5) eine Kamera mit integrierter Abstandsmessfunktion ist, mittels welcher der Abstand aller Bildpunkte zur Videokamera (5) feststellbar und erfassbar ist. 25 30
20. Straßenmarkiermaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzpistolen-Verstelleinrichtung (6) einen elektrischen oder hydraulischen oder pneumatischen Verstellantrieb aufweist, der mittels der Steuersignale zum Verstellen der Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) ansteuerbar ist. 35 40
21. Straßenmarkiermaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Spritzdrucksensor (8) aufweist, mittels welchem der Spritzdruck (P) des Markierungsstoffs vor seinem Austritt aus der Spritzdüse (10) ständig erfassbar ist, und dass sie einen Datenspeicher (70) aufweist, in welchem der erfasste Spritzdruck (P) zusammen mit der parallel erfassten Höhe (H) der Spritzpistole (1) über der Straßenoberfläche (4) als Kurve für die Höhe (H) in Abhängigkeit vom Spritzdruck (P) ständig speicherbar ist. 45 50

55

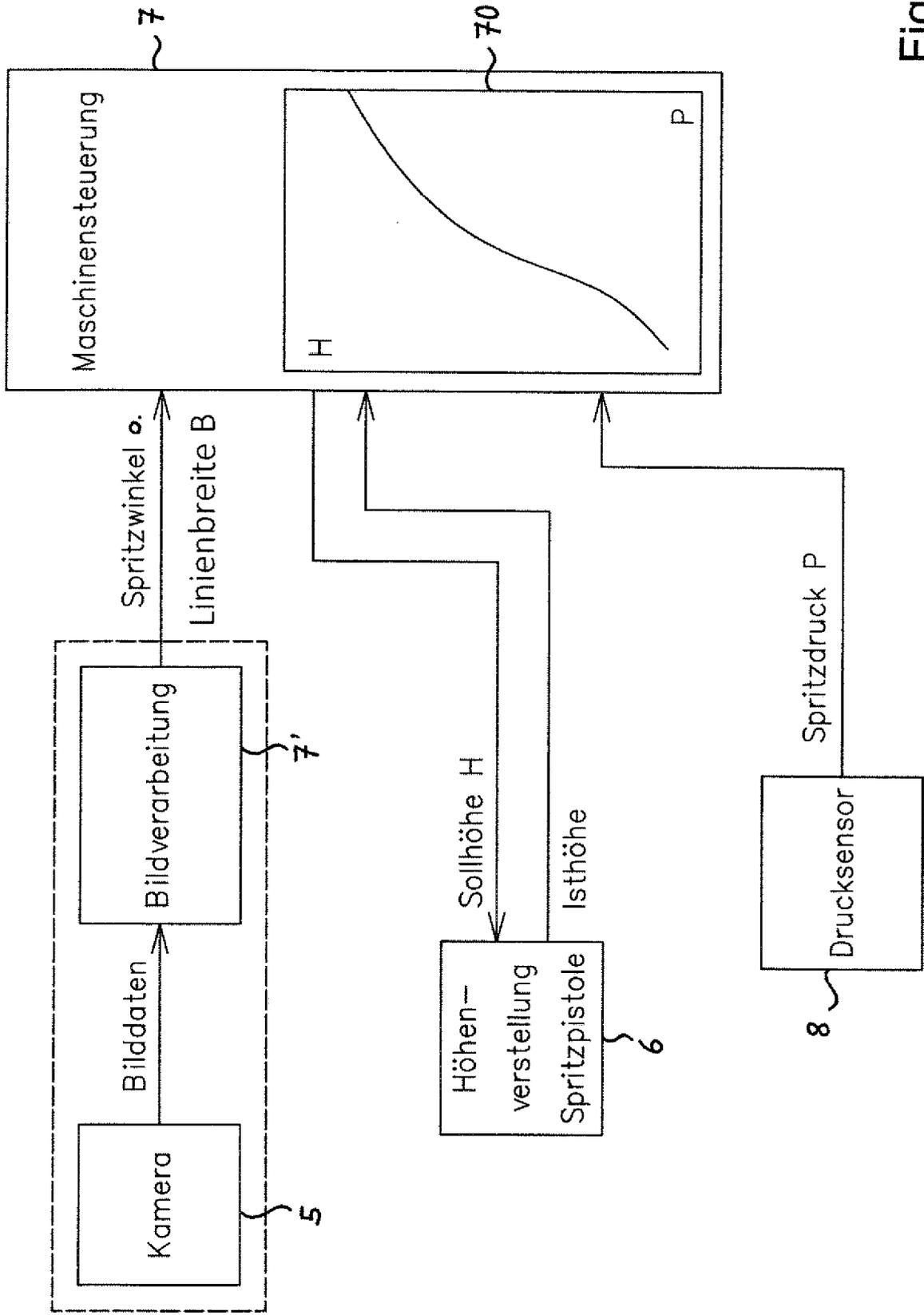


Fig. 1

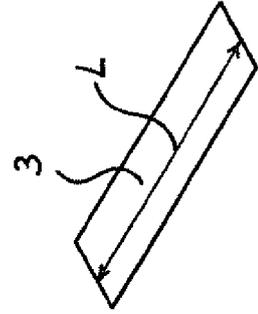
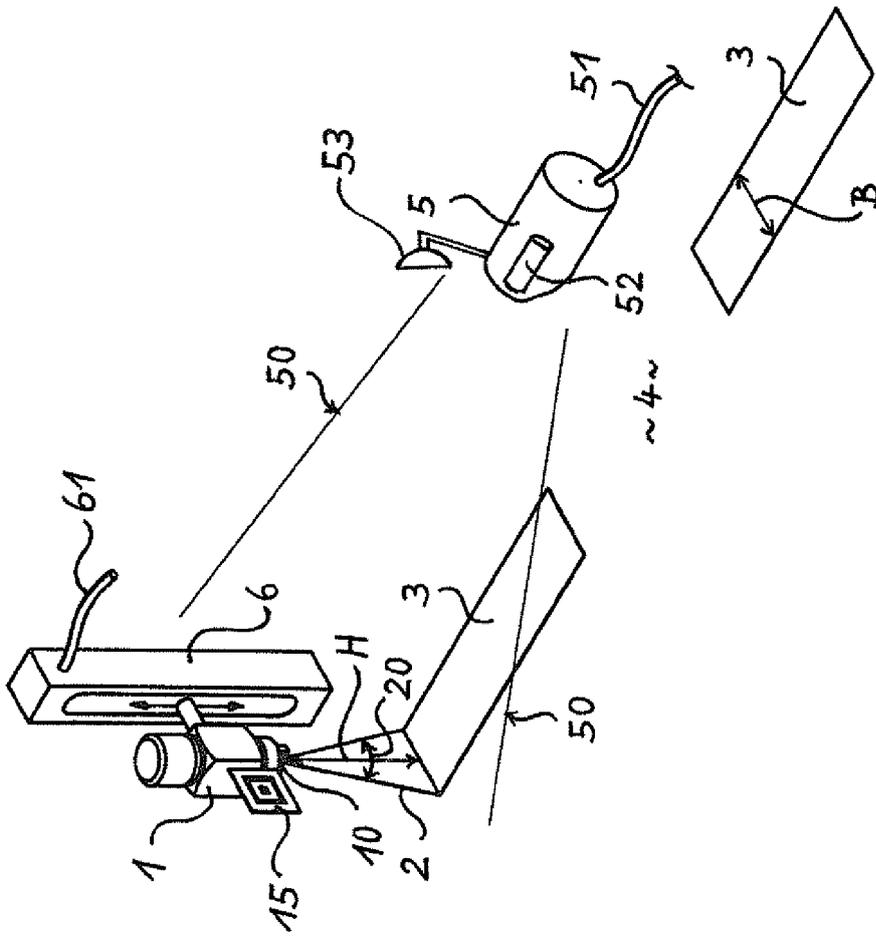


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 0988

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D A	DE 10 2008 059557 A1 (HOFMANN GMBH MASCHINENFABRIK U [DE]) 2. Juni 2010 (2010-06-02) * Absätze [0001], [0004], [0005], [0007], [0023], [0024], [0028], [0032], [0033] * * Abbildung 1 *	1,2,4, 6-14, 18-21 3,5, 15-17	INV. E01C23/22 B05B9/00
A,D	DE 10 2013 003069 A1 (GRÜN GMBH SPEZIALMASCHINENFABRIK [DE]) 28. August 2014 (2014-08-28) * das ganze Dokument *	1-21	
A	EP 0 736 630 A1 (HOFMANN WALTER MASCHF [DE]) 9. Oktober 1996 (1996-10-09) * Spalte 1, Zeilen 3-13 * * Spalte 1, Zeilen 35-40 * * Spalte 2, Zeilen 4-15 * * Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 29 * * Abbildungen 1-4 *	1-21	
A	US 2015/330039 A1 (VANNEMAN ROBERT W [US] ET AL) 19. November 2015 (2015-11-19) * Absätze [0002], [0024] - [0025], [0029] * * Anspruch 1; Abbildungen 1,2A,9-12,21,22,23 *	1-21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 8. Dezember 2017	Prüfer Kremsler, Stefan
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 0988

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008059557 A1	02-06-2010	AT 518598 T	15-08-2011
		DE 102008059557 A1	02-06-2010
		DK 2191903 T3	31-10-2011
		EP 2191903 A1	02-06-2010
		ES 2369644 T3	02-12-2011
		PT 2191903 E	17-10-2011

DE 102013003069 A1	28-08-2014	KEINE	

EP 0736630 A1	09-10-1996	DE 19511893 C1	30-05-1996
		EP 0736630 A1	09-10-1996

US 2015330039 A1	19-11-2015	US 2015330039 A1	19-11-2015
		US 2017218578 A1	03-08-2017

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 102008059557 A1 **[0006]**
- DE 102013003069 A1 **[0007]**