

(19)



(11)

EP 1 536 067 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(51) Int Cl.:
E01H 10/00^(2006.01) B60B 39/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04027119.9**

(22) Anmeldetag: **15.11.2004**

(54) **Anpassung der von einem Winterdienstfahrzeug auszutragenden Streustoffmenge an sich ändernde Bodentemperaturen**

Road slipperness prevention wherein the quantity of spread material is adapted to the variable temperature of the ground

Traitement hivernal de chaussées dans lequel la quantité de produit d'épandage est adaptée aux températures variables du sol

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

- **Isele, Rolf**
78234 Engen (DE)
- **Rosenstihl, Paul**
78199 Bräunlingen (DE)

(30) Priorität: **25.11.2003 DE 10354923**

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
80797 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.2005 Patentblatt 2005/22

(73) Patentinhaber: **Küpper-Weisser GmbH**
D-78199 Bräunlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-97/13926 US-B1- 6 206 299

(72) Erfinder:
• **Geibel, Leonhard**
78166 Donaueschingen (DE)

EP 1 536 067 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anpassen der von Winterdienstfahrzeugen auszutragenden Streustoffmenge an sich während der Fahrt ändernde Bodentemperaturen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Der Streustoff wird von Winterdienstfahrzeugen mittels eines rotierenden Streutellers ausgetragen, wodurch ein Streuteppich auf der Fahrbahn erzeugt wird. Ein Fahrzeugführer des Winterdienstfahrzeugs kann in herkömmlichen Systemen über ein Steuergerät die Streubreite des Streuteppichs und dessen Streudichte einstellen. Diese Einstellungen werden abhängig von den äußeren Bedingungen, wie beispielsweise der vorhandenen Nässe auf der Fahrbahn und der Außentemperatur, durch den Fahrzeugführer vorgewählt. Die daraus resultierende auszutragende Streustoffmenge pro zurückgelegter Strecke wird unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit des Winterdienstfahrzeugs vom Steuergerät automatisch geregelt. Die pro Zeiteinheit auszutragende Streustoffmenge setzt sich somit aus den Faktoren Fahrzeuggeschwindigkeit, Streubreite und Streudichte zusammen.

[0003] Ein Problem herkömmlicher Systeme besteht darin, dass die Streudichte allein durch den Fahrzeugführer eingestellt wird. Dieser wird die Einstellungen der oben genannten Faktoren jedoch vorwiegend anhand äußerer Bedingungen wie Regen, Schnee oder Trockenheit variieren.

[0004] Sich laufend ändernde Bodentemperaturen, insbesondere bei der Überfahrt von Brücken und Durchfahrt von Waldstücken, kann der Fahrzeugführer nicht wahrnehmen. Dadurch kommt es vor, dass bei einer unerwarteten negativen Bodentemperaturänderung zu wenig Streustoff gestreut wird, was zu Glatteis führen kann.

[0005] Die Vergangenheit hat des weiteren gezeigt, dass ausschließliches Variieren der Streudichte durch den Fahrzeugführer zu erhöhten Kosten für den Winterdienst auf Straßen und Flughäfen und zu einer stärkeren Umweltbelastung führt, da der Fahrzeugführer normalerweise aus Sicherheitsgründen dazu neigt, mehr Streugut als nötig zu verteilen.

[0006] Zur weiteren Entlastung des Fahrzeugführers wird daher in modernen Streusystemen die Bodentemperatur mittels eines Temperatursensors erfaßt und automatisch von dem Steuergerät berücksichtigt, indem die auszutragende Streustoffmenge abhängig von der gemessenen Bodentemperatur gesteuert wird. Dabei entsteht jedoch das Problem, dass es bei Temperatursprüngen, beispielsweise bei Überfahren einer Brücke, zu lange dauert, bis der Temperatursensor die exakte Temperatur misst und an das Steuergerät weiterleitet. Die Reaktionszeit des Temperatursensors ist hier ein limitierender Faktor. Bis das Steuergerät dann die Streudichte an den Temperatursprung angepasst hat, ist die kritische Stelle schon überfahren.

[0007] Aufgrund unterschiedlicher Reaktionszeiten im

Gesamtsystem und der Geschwindigkeit des Winterdienstfahrzeugs kann es daher zu einem zu späten Ausstreuen der erforderlichen Streustoffmenge kommen. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von beispielsweise 54 km/h legt das Winterdienstfahrzeug 15 m/s zurück. In der Praxis bedeutet dies, dass, wenn beispielsweise ein negativer Temperatursprung vom System erkannt wird und alle Reaktionszeitfaktoren im System (Temperatursensor, Steuerungs- und Hydrauliksystem, Fallzeit des Salz, ...) beachtet werden, circa eine Sekunde vergehen würde, bis die geänderte, an die gemessene Temperatur angepasste Streustoffmenge vom Streuteller fällt. Innerhalb dieser Sekunde hat das Winterdienstfahrzeug bereits 15 m seit der Überfahrt der Temperatursprungstelle zurückgelegt. Der Abstand zwischen dem Temperatursensor und dem Streuteller beträgt aber nur etwa die Hälfte dieser Strecke.

[0008] In US 6,206,299 B1 wird ein System zum Ausbringen von Streugut durch ein Streufahrzeug im Winterdienst beschrieben. Zur Ermittlung der Menge des auszubringenden Streustoffs ist ein Infrarotsensor an dem Fahrzeug angebracht, der die Temperatur der Straße bestimmt. Das Infrarotsignal wird von einem Prozessor verarbeitet, und mittels einer Logik und weiteren Faktoren, wie beispielsweise der Änderung der Temperatur, wird ein wahrscheinlicher Straßenzustand und eine daran angepasste Streumenge berechnet.

[0009] WO 97/13926 A1 beschreibt ein Verfahren und ein System zum kontrollierten Ausbringen von Streugut auf Straßen im Winterdienst. Das Streufahrzeug umfasst zu diesem Zweck ein satellitengesteuertes Positionierungssystem. Die Position des Fahrzeugs wird mit Wetterkarten abgeglichen und eine an die vorhergesagten Temperaturen angepasste Streumenge ausgebracht. Dabei können die Daten der Wettervorhersage durch Daten von Sensoren am Fahrzeug ergänzt werden.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die auszutragende Streustoffmenge schneller an sich ändernde Bodentemperaturen anzupassen.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen der nebengeordneten Ansprüche gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

[0012] Dementsprechend ist ein Temperatursensor, zur Messung der Bodentemperatur während der Fahrt, an einem Fahrzeug befestigt und mit einem Steuergerät verbunden, welches die auszutragende Streustoffmenge abhängig von einem sich aus der Temperaturmessung ergebenden Temperaturgradienten verändert. Dabei wird nicht abgewartet, bis der tatsächliche Temperaturwert vom Temperatursensor angezeigt wird, sondern die Streustoffmenge wird anhand des Temperaturgradienten geregelt, d.h. abhängig von der Geschwindigkeit, mit der sich der vom Temperatursensor angegebene Messwert ändert.

[0013] Je größer ein Temperatursprung ist, desto stei-

ler ist der Temperaturgradient der vom Temperatursensor angegebenen Temperatur. Ein steiler Temperaturgradient bedeutet somit eine plötzliche und starke Änderung der Bodentemperatur. Anhand des Temperaturgradienten lässt sich bereits abschätzen, wie groß die Temperaturänderung ist. Dadurch lässt sich die Reaktionszeit des Systems verkürzen und die auszutragende Streustoffmenge schneller verändern, als wenn man abwarten würde, bis der Temperatursensor die exakte Temperatur angibt.

[0014] Die Erfindung ist aus Sicherheitsgründen von besonderer Bedeutung für die rechtzeitige Anpassung der auszutragenden Streustoffmenge an einen negativen Temperatursprung. Die Erfindung sieht vor, dass die auszutragende Streustoffmenge nicht lediglich erhöht wird, wenn ein negativer Temperaturgradient gemessen wird, sondern dass die auszutragende Streustoffmenge umso stärker erhöht wird, je negativer der Temperaturgradient ist. Hierbei wird bei sehr negativen Temperaturgradienten, welche auf sehr niedrige Endtemperaturen hindeuten, auch in Kauf genommen, dass die Streustoffmenge mehr als die eigentlich benötigte beträgt. Es ist sogar zweckmäßig, einen Sicherheitszuschlag zu berücksichtigen. Diese Überreaktion dient der Sicherheit. Da solche Überreaktionen des Systems normalerweise auf kurze Zeit beschränkt sind, machen sie sich in der insgesamt auszubringenden Streustoffmenge kaum bemerkbar und sind als Umweltbelastung noch vertretbar.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Streustoffmenge nur bei einem negativen Temperatursprung, nicht dagegen bei einem positiven Temperatursprung anhand des Temperaturgradienten verändert. Im Gegenteil wird vorzugsweise die Anpassung der auszutragenden Streustoffmenge bei einem positiven Temperatursprung etwas verzögert. Das heißt, die Streudichte wird langsamer nach unten korrigiert als es der Temperatursensor anzeigt. Dadurch wird vermieden, dass - zum Beispiel beim Überfahren eines relativ warmen Kanaldeckels - zu wenig Streustoff ausgestreut wird.

[0016] In einer Weiterbildung ist das Winterdienstfahrzeug zusätzlich mit einem Standortbestimmungssystem zur Ermittlung der aktuellen Fahrzeugposition ausgestattet. Über eine geeignete Abruf- bzw. Empfangseinrichtung können bekannte und/oder gespeicherte Standorte abgerufen und/oder empfangen werden, an denen ein Temperatursprung der Bodentemperatur zu erwarten ist. Über das Steuergerät, welches mit dem Standortbestimmungssystem und der Abruf- bzw. Empfangseinrichtung verbunden ist, wird die auszutragende Streustoffmenge bei Erreichen des Standorts abhängig von dem zu erwartenden Temperatursprung verändert. Anhand dieser Weiterbildung lässt sich die Streustoffmenge an Stellen mit einem zu erwartenden negativen Temperatursprung selbst bei hohen Fahrgeschwindigkeiten, bei denen das erfindungsgemäße Verfahren nicht reaktionsschnell genug ist, zum richtigen Zeitpunkt erhöhen.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft an-

hand der anhängenden Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen:

Figur 1 ein Winterdienstfahrzeug mit integriertem Steuergerät und einem am Winterdienstfahrzeug befestigten Temperatursensor, und

Figur 2 ein Flussdiagramm des Verfahrens zum Anpassen der auszutragenden Streustoffmenge.

[0018] Figur 1 zeigt ein Winterdienstfahrzeug 1 mit einem in der Fahrzeuggabine angebrachten Steuergerät 2. Über das Steuergerät 2 kann der Benutzer eine Streustufe auswählen, welche die auszutragende Streustoffmenge definiert. Die Streustufe wählt der Benutzer je nach Witterungsverhältnissen und Wettervorhersagen. Desweiteren ist am Winterdienstfahrzeug 1 ein Temperatursensor 3, z.B. eine Infrarotkamera, befestigt, welcher die Bodentemperatur berührungslos misst. Dieser Temperatursensor 3 ist mit dem Steuergerät 2 verbunden, damit es die durch die Streustufe festgelegte auszutragende Streustoffmenge abhängig von der gemessenen Temperatur und ggf. abhängig von einem sich aus der Temperaturmessung ergebenden Temperaturgradienten verändert.

[0019] Durch die Berücksichtigung des Temperaturgradienten wird die sich auf die Anpassungsgeschwindigkeit der auszutragenden Streustoffmenge negativ auswirkende Reaktionszeit des Temperatursensors 3 wesentlich verkürzt. Denn das System reagiert nicht nur abhängig von einer vom Temperatursensor 3 gemessenen Endtemperatur der Fahrbahnoberfläche, sondern aus den vom Temperatursensor 3 gelieferten Messwerten wird auch ein Temperaturgradient ermittelt und bei der Anpassung der auszutragenden Streustoffmenge berücksichtigt, noch bevor der Temperatursensor 3 die tatsächlich herrschende Temperatur anzeigt.

[0020] Erreicht das Winterdienstfahrzeug 1, wie in Figur 1 dargestellt, beispielsweise eine Brücke 10, und ermittelt das System einen negativen Temperatursprung, so wird aufgrund des negativen Temperaturgradienten, der auf eine tiefere Endtemperatur als die vom Temperatursensor im ersten Augenblick angezeigte hinweist, die auszutragende Streustoffmenge erhöht. Somit wird die Reaktionszeit des gesamten Systems wesentlich verkürzt, da die an die veränderte Bodentemperatur angepasste auszutragende Streustoffmenge früher vom Streuteller 4 fällt, als wenn abgewartet würde, bis der Temperatursensor die geänderte Temperatur exakt angibt.

[0021] Vorzugsweise reagiert das System bei einem negativen Temperaturgradienten aus Sicherheitsgründen über, wodurch kurzzeitig mehr als die eigentlich notwendige Streustoffmenge ausgetragen wird. Spätestens wenn der Temperaturgradient wieder gleich oder nahe null ist, d.h. wenn der Temperatursensor die geänderte Temperatur konstant anzeigt, regelt sich die auszutragende Streustoffmenge wieder allein abhängig von der

tatsächlich gemessenen Temperatur und ist nicht mehr abhängig vom Temperaturgradienten.

[0022] Figur 2 zeigt den zeitlichen Ablauf der Anpassung einer von einem Winterdienstfahrzeug 1 auszutragenden Streustoffmenge in einem Flussdiagramm. Im ersten Schritt stellt der Benutzer manuell die Streustufe ein. Während der Fahrt misst der an das Fahrzeug montierte Temperatursensor 3 die Bodentemperatur und leitet die Messergebnisse an ein Steuergerät 2 weiter. Das Steuergerät 2 ermittelt aus den vom Temperatursensor 3 gelieferten Temperaturmesswerten einen Temperaturgradienten, aufgrund dessen die auszutragende Streustoffmenge verändert wird. Normalerweise bleiben die Streubreite und die Fahrzeuggeschwindigkeit unverändert, wodurch sich die veränderte Streustoffmenge unmittelbar auf die Streudichte des Streuteppichs auswirkt.

[0023] Die Berücksichtigung des Temperaturgradienten bei der Anpassung der auszutragenden Streustoffmenge im Falle eines Temperatursprungs kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Beispielsweise kann der Temperaturgradient gemäß einer ersten Ausführungsform kontinuierlich ermittelt und die zu erwartende Endtemperatur ständig neu geschätzt werden. Je negativer der ermittelte Temperaturgradient ist, desto größer wird der Temperatursprung durch das System vermutet, und dementsprechend wird die auszutragende Streustoffmenge angepaßt. Zumindest solange, wie der Temperaturgradient steiler wird, ist es sinnvoll, daß das System überreagiert, da die Endtemperatur in diesem Stadium noch nicht exakt abschätzbar ist. Durch die Überreaktion wird verhindert, dass zunächst zu wenig Streustoffmenge ausgetragen wird. Sobald der Temperaturgradient wieder abnimmt, sich der Temperatursensor also eindeutig seinem stabilen Zustand nähert, ist die Endtemperatur wesentlich zuverlässiger abschätzbar. Ab diesem Zeitpunkt kann somit die auszutragende Streustoffmenge entsprechend der geschätzten Temperatur zuverlässig eingestellt werden.

[0024] In einer alternativen, zweiten Ausführungsform sind im Steuergerät 2 ein erster und ein zweiter Schwellenwert vorgesehen, welche jeweils eine bestimmte Steigung des Temperaturgradienten definieren. Wird beispielsweise durch einen großen negativen Temperatursprung, also einen steilen Temperaturgradienten, der erste Schwellenwert überschritten, so wird das System derart angesteuert, dass die maximale oder zumindest eine definiert erhöhte Streustoffmenge ausgetragen wird. Sobald die Steigung des Temperaturgradienten wieder abnimmt und den zweiten Schwellenwert erreicht, welcher vorzugsweise eine wesentlich geringere Steigung als der erste Schwellenwert definiert, wird die auszutragende Streustoffmenge an die auf Basis des Temperaturgradienten geschätzte Endtemperatur angepasst. Der zweite Schwellenwert kann auch auf null gesetzt werden. Dann wird die maximale oder zumindest erhöhte Streustoffmenge solange ausgetragen, bis der Temperatursensor die tatsächlich herrschende Temperatur anzeigt.

[0025] Die vorgenannten ersten und zweiten Ausführungsformen sind auch kombinierbar, indem z.B. die kontinuierliche Abschätzung der Endtemperatur und Anpassung der Streustoffmenge an diese Endtemperatur erst bei Überschreiten eines Temperaturgradient-Schwellenwerts vorgenommen wird.

[0026] Die Temperaturmessung kann in bestehende Systeme, welche die Streudichte und die Streubreite regeln, als zusätzliches Modul integriert werden, um die Streudichte einer Streustufe zusätzlich abhängig von dem Temperaturgradienten durch das Steuergerät 2 anzupassen. Dabei ist es auch möglich, dass das System automatisch aufgrund der veränderten Bodentemperatur eine andere als die vom Bediener vorgewählte Streustufe auswählt. Dadurch wird eine Dosiergenauigkeit erreicht, die es ermöglicht, Glatteisbildung auf der Fahrbahn bei geringstmöglichem Streustoffverbrauch zu verhindern.

[0027] Wie oben beschrieben wurde, wird bei negativem Temperaturgradienten die auszutragende Streustoffmenge vorzugsweise umso stärker verändert, je negativer der ermittelte Temperaturgradient ist. Dagegen wird bei positivem Temperaturgradienten die Anpassung der auszutragenden Streustoffmenge verringert. Das Verzögern der Streustoffmengenanpassung erfolgt bei einem positiven Temperaturgradienten wiederum aus Sicherheitsgründen, um zu verhindern, daß das System gegebenenfalls zu wenig Streustoff ausstreut. Überfährt ein Winterdienstfahrzeug 1 beispielsweise einen größeren Gullydeckel, welcher im Winter eine höhere Oberflächentemperatur als die Fahrbahn besitzt, wird kurzzeitig ein positiver Temperatursprung ermittelt. Würde das System wie bei einem negativen Temperaturgradienten sofort reagieren, würde bei Überfahren des Gullydeckels, zumindest kurzzeitig, die gesamte Straßenbreite mit zu wenig Streustoff bestreut.

[0028] Grundsätzlich bleibt es aber weiterhin möglich, dass der Benutzer die Streudichte und/oder Streubreite manuell während der Fahrt ändert. Beispielsweise kann er bei plötzlich einsetzendem Schneefall die auszutragende Streustoffmenge erhöhen, indem er manuell eine andere Stufe wählt. Des Weiteren kann das System mit einer Notstreutaste vorgesehen sein, welche bei Betätigung die Ausgabe der maximalen Streumenge veranlasst.

[0029] In einem Streuprotokoll können Daten über die Anzahl der Einsätze, das verbrauchte Streugut und insbesondere die Standorte ausgegeben werden, an denen ein Temperatursprung festgestellt wurde. Anhand solcher statistischer Erhebungen sind eine bessere Planung und Geräteauslastung erreichbar. So kann Streugut eingespart werden.

[0030] In einer Weiterbildung ist das Winterdienstfahrzeug 1 aus Figur 1 mit einem Standortbestimmungssystem, beispielsweise *Global Positioning System* (GPS), ausgestattet, welches in Fig. 1 durch eine Antenne 5 angedeutet ist. Anhand dieses Systems kann jederzeit die aktuelle Fahrzeugposition ermittelt werden. Vorzugsweise sind in einem Speicher des Steuergeräts 2 diejenigen Standorte gespeichert, an denen ein Temperatursprung

zu erwarten ist (Brücken, Waldstücke, ...). Das Steuergerät 2 stellt dann über das Standortbestimmungssystem fest, wann ein solcher Standort erreicht wird, wobei vor Erreichen des Standorts die auszutragende Streustoffmenge an den zu erwartenden Temperatursprung rechtzeitig angepasst wird. Wird das Fahrzeug zusätzlich mit einer Empfangseinrichtung ausgestattet, können beispielsweise über eine Zentrale weitere Standorte abgerufen werden, an denen ebenfalls ein Temperatursprung zu erwarten ist. Das Standortbestimmungssystem, die Empfangseinrichtung und das Steuergerät 2 können dabei in einem Gerät integriert oder modular vorgesehen sein.

[0031] In einer Ausgestaltung ist das mit dem Standortbestimmungssystem gekoppelte Steuergerät lernfähig. Die Lernfähigkeit kann in unterschiedlicher Hinsicht ausgeprägt sein. Im einfachsten Fall kann in einer Probefahrt das örtliche Temperaturprofil erfasst und die Standortdaten von kritischen Orten mit signifikantem negativen Temperatursprung gespeichert werden. In einer besonderen Variante wird die Temperatur an den so ermittelten oder von vornherein vorgegebenen Standorten bei jeder Überfahrt neu gemessen und mit den zum jeweiligen Standort gespeicherten Temperatursprung-Daten verglichen. Mittels geeigneter Software lässt sich aufgrund der gespeicherten Temperatursprung-Daten und eines aktuell gemessenen Temperatursprungs ein für bei zukünftigen Streufahrten zu erwartender Temperatursprung abschätzen. Im Steuergerät kann dann z.B. auch berücksichtigt werden, ob der negative Temperatursprung grundsätzlich auftritt ("harter" Wert) oder nur gelegentlich ("weicher" Wert). Wird ein betreffender Standort z.B. in mehr als 30 % als Gefahrenpunkt eingestuft, weil ein kritischer Temperatursprung gemessen wurde, so kann der Standort im System als "harter" Wert vermerkt sein. Das Steuergerät kann die Streumenge dann automatisch oder halbautomatisch an die erlernte Einstellung anpassen. Eine halbautomatische Anpassung ist z.B. bei "weichen" Werten sinnvoll. In diesem Fall zeigt das System dem Benutzer rechtzeitig vor Erreichen des betreffenden Ortes an, dass es die Erhöhung der Streumenge beabsichtigt, und der Benutzer kann dies z.B. ablehnen.

[0032] Die erlernten Daten werden dabei vorzugsweise von einer zentralen Auswertesoftware verwaltet, um sie auch anderen Streufahrzeugen von der Zentrale zur Verfügung stellen zu können.

[0033] In einer weiteren Ausgestaltung können Gefahrenstellen, an denen eine Erhöhung der Streudichte sinnvoll erscheint, an denen ein Temperatursprung aber nicht zu erwarten ist, manuell ergänzt werden. Solche Standorte können beispielsweise Bushaltestellen oder Autobahnausfahrten sein. Dort ist es des weiteren sinnvoll, zusätzlich zur erhöhten Streudichte die Streubreite in Richtung zum rechten Fahrbahnrand zu erhöhen. Dies kann wiederum vollautomatisch oder halbautomatisch durch rechtzeitigen Hinweis an den Fahrzeugführer erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anpassen einer von einem Winterdienstfahrzeug (1) auszutragenden Streustoffmenge an sich während der Fahrt ändernde Bodentemperaturen, wobei die Bodentemperatur mittels eines am Fahrzeug befestigten Temperatursensors (3) gemessen und die auszutragende Streustoffmenge unter Berücksichtigung von einem aus der Temperaturmessung ermittelten Temperaturgradienten verändert wird,
dadurch gekennzeichnet, dass die auszutragende Streustoffmenge umso stärker erhöht wird, je negativer der Temperaturgradient ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auszutragende Streustoffmenge bei einem positiven Temperaturgradienten verzögert an die geänderte Bodentemperatur angepaßt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** die weiteren Schritte:
 - Ermitteln der aktuellen Fahrzeugposition über ein Standortbestimmungssystem,
 - Empfangen bekannter und/oder Abrufen gespeicherter Standorte, an denen ein Temperatursprung der Bodentemperatur zu erwarten ist und
 - Verändern der auszutragenden Streustoffmenge bei Erreichen des Standorts abhängig von dem zu erwartenden Temperatursprung.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an den Standorten zu erwartende Temperatursprung bei oder nach Überfahrt des betreffenden Standorts aufgrund eines bei der Überfahrt gemessenen Temperatursprungs aktualisiert wird.
5. Vorrichtung zur Anpassung einer von einem Winterdienstfahrzeug (1) auszutragenden Streustoffmenge an sich während der Fahrt ändernde Bodentemperaturen, umfassend einen am Fahrzeug zu befestigenden Temperatursensor (3) zur Messung der Bodentemperatur und ein Steuergerät (2), welches mit dem Temperatursensor (3) verbunden ist und eingerichtet ist, die auszutragende Streustoffmenge unter Berücksichtigung von einem aus der Temperaturmessung ermittelten Temperaturgradienten zu verändern,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (2) eingerichtet ist, die auszutragende Streustoffmenge umso stärker zu erhöhen, je negativer der Temperaturgradient ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch, gekennzeichnet**

zeichnet, dass das Steuergerät (2) eingerichtet ist, die auszutragende Streustoffmenge bei einem positiven Temperaturgradienten verzögert an die geänderte Bodentemperatur anzupassen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, weiter **gekennzeichnet durch**:

- ein Standortbestimmungssystem zur Ermittlung der aktuellen Fahrzeugposition und
- eine Einrichtung zum Empfangen bekannter und/oder Abrufen gespeicherter Standorte, an denen ein Temperatursprung der Bodentemperatur zu erwarten ist,

wobei das Steuergerät (2) mit dem Standortbestimmungssystem und der Einrichtung verbunden und eingerichtet ist, die Streustoffmenge bei Erreichen des Standorts abhängig von dem zu erwartenden Temperatursprung zu verändern.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung in der Weise lernfähig ist, dass der an den Standorten zu erwartende Temperatursprung bei oder nach Überfahrt des betreffenden Standorts aufgrund eines bei der Überfahrt gemessenen Temperatursprungs aktualisiert wird.

Claims

1. A method for adapting an amount of grit material to be spread by a winter service vehicle (1) to ground temperatures changing en route, wherein the ground temperature is measured by means of a temperature sensor (3) attached to the vehicle, and the amount of grit material to be spread is changed taking account of a temperature gradient determined on the basis of the temperature measurement, **characterized in that** the amount of grit material to be spread is increased the more strongly, the more negative the temperature gradient is.
2. The method according to claim 1, **characterized in that** in the case of a positive temperature gradient the amount of grit material to be spread is adapted to the changed ground temperature with delay.
3. The method according to one of claims 1 or 2, **characterized by** the further steps:
- determining the current position of the vehicle by means of a position determining system,
 - receiving known and/or retrieving stored positions, at which a temperature change of the ground temperature is to be expected and
 - changing the amount of grit material to be

spread upon arriving at the position dependent on the temperature change to be expected.

4. The method according to claim 3, **characterized in that** the temperature change to be expected at the positions is updated during or after passage of the respective position on the basis of a temperature change measured during the passage.
5. An apparatus for adapting an amount of grit material to be spread by a winter service vehicle (1) to ground temperatures changing en route, comprising a temperature sensor (3) to be attached to the vehicle for measuring the ground temperature, and a control device (2) connected to the temperature sensor (3) and arranged to change the amount of grit material to be spread taking account of a temperature gradient determined on the basis of the temperature measurement, **characterized in that** the control device (2) is arranged to increase the amount of grit material to be spread the more strongly, the more negative the temperature gradient is.
6. The apparatus according to claim 5, **characterized in that** in the case of a positive temperature gradient the control device (2) is arranged to adapt the amount of grit material to be spread to the changed ground temperature with delay.
7. The apparatus according to one of claims 5 or 6, further **characterized by**:

- a position determining system for determining the current position of the vehicle and
- a device for receiving known and/or retrieving stored positions, at which a temperature change of the ground temperature is to be expected,

wherein the control device (2) is connected to the position determining system and the device and is arranged to change the amount of grit material upon arriving at the position dependent on the temperature change to be expected.

8. The apparatus according to claim 7, **characterized in that** the apparatus is adaptive in the manner that the temperature change to be expected at the positions is updated during or after passage of the respective position on the basis of a temperature change measured during the passage.

Revendications

1. Procédé d'adaptation d'une quantité de matériau d'épandage devant être répandue par un véhicule de service hivernal (1) à des températures du sol se modifiant au cours du trajet, la température du sol

- étant mesurée au moyen d'un capteur de température (3) fixé au véhicule, et la quantité de matériau d'épandage devant être répandue étant modifiée en fonction d'un gradient de température déterminé à partir de la mesure de la température, **caractérisé en ce que** plus le gradient de température est négatif, plus la quantité de matériau d'épandage devant être répandue est augmentée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, en cas de gradient de température positif, la quantité de matériau d'épandage devant être répandue est adaptée de façon différée à la température du sol ayant changé.
3. Procédé selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé par** les autres étapes suivantes :
- détermination de la position actuelle du véhicule par l'intermédiaire d'un système de localisation de l'emplacement,
 - réception d'emplacements connus et/ou appel d'emplacements mémorisés auxquels on peut s'attendre à un changement de température de la température du sol et
 - modification de la quantité de matériau d'épandage devant être répandue au moment où le véhicule parvient à l'emplacement, en fonction du changement de température auquel on peut s'attendre.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le changement de température auquel on peut s'attendre aux emplacements est actualisé pendant ou après le passage à l'emplacement concerné en raison d'un changement de température mesuré lors du passage.
5. Dispositif d'adaptation d'une quantité de matériau d'épandage devant être répandue par un véhicule de service hivernal (1) à des températures du sol se modifiant au cours du trajet, comprenant un capteur de température (3) devant être fixé au véhicule pour la mesure de la température du sol et un appareil de commande (2) relié au capteur de température (3) et configuré de manière à modifier la quantité de matériau d'épandage devant être répandue en fonction d'un gradient de température déterminé à partir de la mesure de la température, **caractérisé en ce que** l'appareil de commande (2) est configuré de manière à ce que, plus le gradient de température est négatif, plus l'appareil de commande augmente la quantité de matériau d'épandage.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'appareil de commande (2) est configuré de manière à ce que, en cas de gradient de température positif, la quantité de matériau d'épandage devant être répandue est adaptée de façon différée à la température du sol ayant changé.
7. Dispositif selon une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en outre par** :
- un système de localisation de l'emplacement pour la détermination de la position actuelle du véhicule et
 - une installation de réception d'emplacements connus et/ou d'appel d'emplacements mémorisés auxquels on peut s'attendre à un changement de température de la température du sol,
- l'appareil de commande (2) étant relié au système de localisation de l'emplacement et à l'installation et étant configuré de manière à modifier la quantité de matériau d'épandage au moment où le véhicule parvient à l'emplacement en fonction du changement de température auquel on peut s'attendre.
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif est adaptatif de telle manière que le changement de température auquel on peut s'attendre aux emplacements est actualisé pendant ou après le passage à l'emplacement concerné consécutivement à un changement de température mesuré lors du passage.

FIG 1

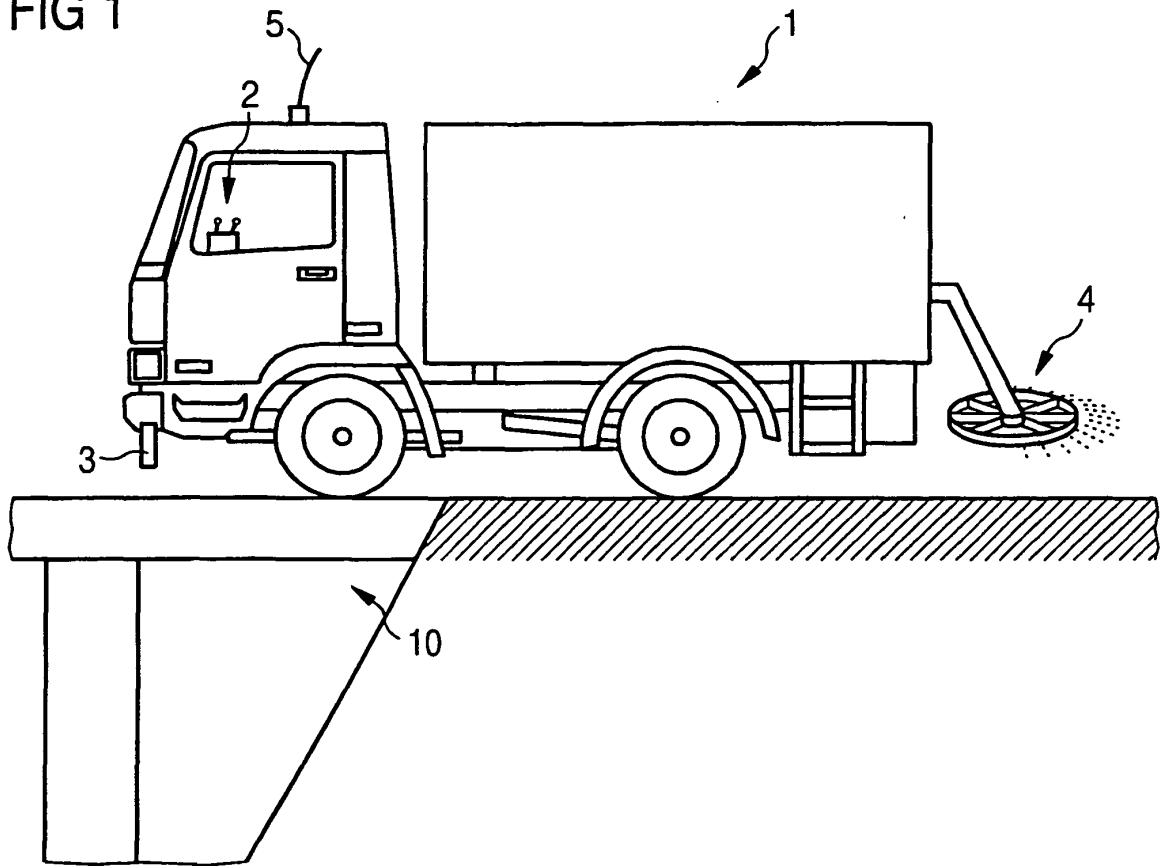
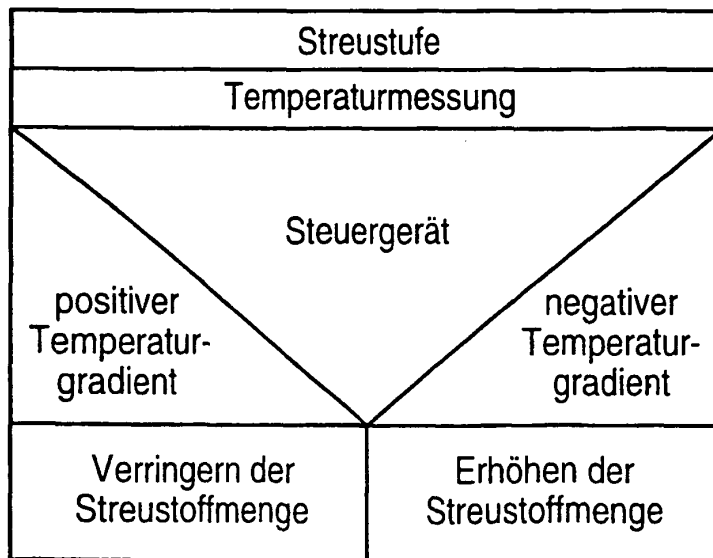


FIG 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6206299 B1 [0008]
- WO 9713926 A1 [0009]