

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 158 096 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.10.2003 Bulletin 2003/41

(51) Int Cl.⁷: **E01C 9/00**

(21) Numéro de dépôt: **01401382.5**

(22) Date de dépôt: **28.05.2001**

(54) Dispositif apte à reproduire les caractéristiques d'adhérence d'un véhicule sur un sol

Vorrichtung zur Wiedergabe der Strassenhaftung eines Fahrzeuges

Device for reproducing the road adhesion characteristic of a vehicle

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **26.05.2000 FR 0006756**

(43) Date de publication de la demande:
28.11.2001 Bulletin 2001/48

(73) Titulaire: **Etat-Français représenté par le Délégué
Général pour L'Armement
94114 Arcueil Cèdex (FR)**

(72) Inventeurs:

- Ramaen, Christophe
49080 Bouchemaine (FR)**
- Gaud, Jean-Pierre
49770 La Meignanne (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A- 0 434 538 WO-A-95/22662
US-A- 2 555 078 US-A- 5 352 062**

EP 1 158 096 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des essais d'adhérence des véhicules plus particulièrement sur sol enneigé ou recouvert d'herbe humide et a pour objet un dispositif apte à reproduire les caractéristiques d'adhérence de tels sols.

[0002] Pour réaliser des essais de véhicule par exemple sur sol enneigé, la solution la plus simple consiste à les réaliser sur un tel sol. Cette solution est technique-ment acceptable mais les essais ne peuvent être réalisés que l'hiver et sur des lieux géographiques spécifi-ques. De plus, les conditions de neige sont variables en fonction de la température extérieure et de l'ensoleillement, ce qui ne garantit pas la reproductibilité des con-ditions d'essais.

[0003] Une autre solution consiste à réaliser des es-sais sur herbe mouillée. Cette solution est technique-ment acceptable mais la dégradation rapide du terrain ne permet pas la réalisation d'essais successifs dans les mêmes conditions.

[0004] Une autre solution consiste à réaliser un sol suscep-tible d'avoir les même propriétés qu'un sol en-neigé et/ou humide comme décrit dans le document US-A-5 352 062. On connaît ainsi une solution em-ployée consistant en un revêtement de carrelage de ba-salte mouillé par arrosage. Le coefficient d'adhérence ainsi obtenu est inférieur à 0.2 ce qui est plus proche du verglas que la neige. De plus cette solution est très oné-reuse.

[0005] Une solution moins onéreuse consiste en un revêtement de béton avec une finition très lisse. Le coef-ficient d'adhérence obtenu par arrosage est d'environ 0.3 ce qui est proche de celui sur un sol enneigé. Ce-pendant la valeur dudit coefficient n'est pas modifiable et la présence nécessaire de joints de dilatation pro-voque des variations dudit coefficient néfaste pour la pré-cision des essais. De plus, cette solution implique des risques de reprise d'adhérence sur les joints de dilata-tion ainsi qu'une non homogénéité de l'adhérence.

[0006] Une autre solution consiste en un sol réalisé en verre et sur lequel est projeté de l'eau : Cependant cette solution correspond plus à des simulations d'aqua-planing que du roulage sur neige. De plus, cette solution est très onéreuse.

[0007] Le but de l'invention est de remédier aux in-conviénients précités en proposant un dispositif apte à reproduire les caractéristiques d'adhérence d'un sol en-neigé ou recouvert d'herbe humide notamment pour les véhicules à roues dont la masse est comprise entre 0,5 et 40 tonnes et également apte à être utilisé n'importe où et quelle que soit la saison.

[0008] La solution apportée est un dispositif apte à re-produire les caractéristiques d'adhérence d'un véhicule sur un sol enneigé ou recouvert d'herbe humide, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un revêtement sur lequel sont disposées plusieurs couches d'éléments sphériques, les éléments sphériques des couches su-

périeures étant aptes à rouler les une par rapport aux autres.

[0009] La présence de plusieurs couches d'éléments sphériques disposées les unes au-dessus des autres 5 permet d'une part d'améliorer considérablement la qua-lité de la reproduction des caractéristiques d'adhérence d'un véhicule sur un sol enneigé ou recouvert d'herbe humide par rapport à un ensemble monocouche et d'autre part de permettre l'utilisation de revêtements les 10 plus divers car, notamment, l'importance de leur état de surface est considérablement réduite.

[0010] Selon une caractéristique particulière, les élé-ments sphériques sont constitués par des microbilles et/ 15 ou des microsphères.

[0011] Selon une caractéristique particulière permettant de faciliter le déplacement relatif des éléments sphériques les uns par rapport aux autres lorsque le 20 nombre de couches est faible, le revêtement comporte des aspérités de surface permettant à des microbilles de la couche inférieure de s'y loger.

[0012] Selon une caractéristique additionnelle, le re-vêtement est constitué par du ciment et préférentiel-lement du sable-ciment calcaire dont le coefficient de po-lissage accéléré peut-être de 0.37 et le pourcentage de 25 ciment est de 6,5% en masse.

[0013] Selon une autre caractéristique permettant d'obtenir un coefficient d'adhérence compris entre 0,2 et 0,4, tout ou partie des éléments sphériques ont un diamètre compris entre 200 et 4000 micromètres.

[0014] Selon une autre caractéristique, les éléments sphériques sont en verre.

[0015] Selon une caractéristique particulière, les mi-crobilles forment, sur le revêtement une couche de 2 à 6mm.

[0016] D'autres avantages et caractéristiques appa-raîtront dans la description de modes particuliers de réa-lisation de l'invention au regard des figures annexées parmi lesquelles:

- 40 - La figure 1 montre un schéma d'un dispositif selon l'invention
- La figure 2 présente un positionnement de micro-billes sur un revêtement présentant des aspérités dans un dispositif selon une variante de réalisation de l'invention.

[0017] La figure 1 présente un dispositif apte à repro-duire les caractéristiques d'adhérence d'un véhicule sur 50 un sol enneigé ou recouvert d'herbe humide. Ce dispo-sitif est constitué d'un revêtement 1 sur lequel sont dis-po-sées des microbilles 2 sur plusieurs épaisseurs ou couches 5, 6. Ces microbilles sont libres sur le revête-ment et également entre elles.

[0018] Le revêtement est réalisé en sable ciment calcaire dont le coefficient de polissage accéléré est de 0.37 et le pourcentage de ciment d'environ 6,5% en masse.

[0019] Ce revêtement est parfaitement plat et réalisé sous la forme d'un disque de 90 mètres de diamètre et comporte préférentiellement un caniveau de récupération sur toute sa périphérie basse afin d'éviter que les microbilles ne soient entraînées au-delà du revêtement.

[0020] Les microbilles 2 sont, dans cet exemple de réalisation, toutes sensiblement de même diamètre, soit environ 1000 micromètres. La quantité est suffisante pour assurer une épaisseur totale des microbilles de 3 à 4mm.

[0021] Comme montré sur la figure 2, le revêtement 1 présente des aspérités 3 dont la fonction est d'empêcher l'entraînement de toutes les microbilles lors du passage d'un véhicule.

[0022] Avantageusement, le véhicule à tester tracte un grillage dont la fonction est de réétaler de manière homogène les microbilles. En l'absence d'un tel grillage tracté, une remise à niveau des microbilles doit être réalisée lorsque le véhicule a effectué une vingtaine de passages.

[0023] En fonctionnement, les aspérités du revêtement permettent aux microbilles de la couche inférieure 4 de s'y loger et ainsi, les couches supérieures de microbilles 5 et 6, roulent les unes par rapport aux autres avec peu de frottement. Les microbilles de la couche 4 ne sont pas entraînées dans la direction de déplacement du véhicule. De ce fait il n'y a quasiment jamais de reprise d'adhérence inopinée et des virages peuvent être effectués sans dégradation des conditions d'adhérence.

[0024] Avec un dispositif selon ce mode de réalisation, le coefficient d'adhérence obtenu est d'environ 0,3.

[0025] Pour modifier le coefficient d'adhérence il suffit de modifier la taille des microbilles. Ainsi en remplaçant les microbilles d'un diamètre de 1000 micromètres par des microbilles d'un diamètre compris entre 400 et 800 micromètres, le coefficient d'adhérence passe de 0,3 à 0,4.

[0026] De nombreuses modifications peuvent être apportées aux variantes de réalisation décrites sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi le revêtement pourrait avoir une forme différente d'un disque, par exemple la forme d'une route ou d'un circuit de roulage suffisamment large pour pouvoir effectuer des tests de chicanes et de virages, permettant ainsi de vérifier le comportement des véhicules en courbe.

[0027] Par ailleurs, pour reproduire différents états de la neige, il peut être prévu d'utiliser simultanément plusieurs tailles de microbilles ou de microsphères.

Revendications

1. Dispositif apte à reproduire les caractéristiques d'adhérence d'un véhicule sur un sol enneigé ou recouvert d'herbe humide, **caractérisé en ce qu'il comporte un revêtement (1) sur lequel sont disposées plusieurs couches (5; 6) d'éléments sphériques (2), les éléments sphériques des couches supérieures étant aptes à rouler les uns par rapport aux autres.**

5 2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments sphériques (2) sont constitués par des microbilles et/ou des microsphères.

10 3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le revêtement (1) comporte des aspérités (3) en surface permettant à des microbilles de la couche inférieure de s'y loger.

15 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le revêtement est en sable ciment calcaire.

20 5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le coefficient de polissage accéléré du sable ciment calcaire constitutif du revêtement est de 0,37.

25 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 5, **caractérisé en ce que** le pourcentage de ciment d'environ 6,5% en masse.

30 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les éléments sphériques ont un diamètre compris entre 200 et 4000 micromètres.

35 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les éléments sphériques sont en verre.

40 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les éléments sphériques (2) forment, au-dessus du revêtement (1), une couche de 2 à 6mm.

Patentansprüche

45 1. Vorrichtung zur Wiedergabe der Haftungseigenschaften eines Fahrzeugs auf einem mit Schnee oder feuchtem Gras bedeckten Boden, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie einen Belag (1) aufweist, auf welchem mehrere Schichten (5; 6) kugelförmiger Elemente (2) angeordnet sind, wobei die kugelförmigen Elemente relativ zueinander rollen können.

55 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die kugelförmigen Elemente (2) aus Mikrokugeln bestehen.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **da-**

- durch gekennzeichnet, daß der Belag (1) Un-
ebenheiten (3) an der Oberfläche aufweist, die es
ermöglichen, daß sich die Mikrokugeln der unteren
Schicht in diesen Unebenheiten anordnen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß der Belag aus kalk-
haltigem Zementsand besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der beschleunigte Schleifkoeffizient
des den Belag bildenden kalkhaltigen Zement-
sands 0,37 beträgt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Ze-
ments etwa 6,5 Massen-% beträgt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß die kugelförmigen
Elemente einen Durchmesser zwischen 200 und
4000 Mikrometern aufweisen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, da-
durch gekennzeichnet, daß die kugelförmigen
Elemente aus Glas bestehen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da-
durch gekennzeichnet, daß die kugelförmigen
Elemente (2) über dem Belag (1) eine Schicht von
2 bis 6 mm bilden.

Claims

1. Apparatus capable of reproducing the characteris-
tics of adherence of a vehicle to snow-covered
ground or ground covered with wet grass, charac-
terised in that it comprises a coating (1) on which
are arranged a plurality of layers (5; 6) of spherical
elements (2), the spherical elements of the upper
layers being capable of rolling with respect to one
another.
2. Apparatus according to claim 1, characterised in
that the spherical elements (2) are formed of micro-
balls and/or microspheres.
3. Apparatus according to any one of claims 1 and 2,
characterised in that the coating (1) comprises
bumps (3) at the surface allowing microballs of the
lower layer to lodge there.
4. Apparatus according to any one of claims 1 to 3,
characterised in that the coating is of calcareous
sand cement.
5. Apparatus according to claim 1, characterised in

that the accelerated polishing coefficient of the cal-
careous sand cement forming the coating is 0.37.

6. Apparatus according to any one of claims 4 to 5,
characterised in that the percentage of cement is
about 6.5% by weight.
7. Apparatus according to any one of claims 1 to 6,
characterised in that the spherical elements have
a diameter of between 200 and 4000 micrometres.
8. Apparatus according to any one of claims 1 to 7,
characterised in that the spherical elements are
of glass.
9. Apparatus according to any one of claims 1 to 8,
characterised in that the spherical elements (2)
form a 2 to 6 mm layer above the coating (1).

20

25

30

35

40

45

50

55

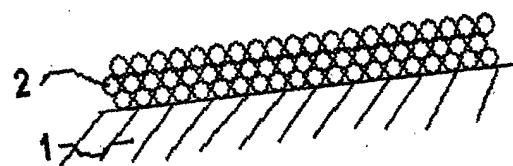


fig. 1

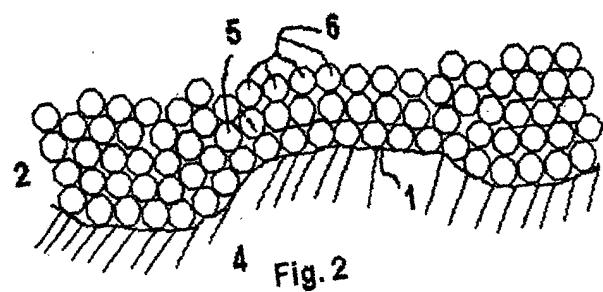


Fig. 2