



(10) **DE 20 2018 101 652 U1** 2018.05.17

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2018 101 652.0**

(22) Anmeldetag: **23.03.2018**

(47) Eintragungstag: **09.04.2018**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **17.05.2018**

(51) Int Cl.: **E01C 11/22 (2006.01)**
E01C 3/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

50267/2017 05.04.2017 AT

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Prinz & Partner mbB Patentanwälte
Rechtsanwälte, 80335 München, DE**

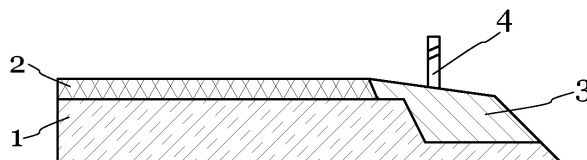
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Österreichische Vialit Gesellschaft m.b.H.,
Braunau am Inn, AT**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Straßenbankett und Bankettmischgut**

(57) Hauptanspruch: Bankettmischgut, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Feststoffgemisch und ein Bindemittel enthält, wobei das Bindemittel in einer Menge von höchstens 5 Masse-%, bevorzugt 1 bis 4 Masse-%, besonders bevorzugt 2 bis 3 Masse-%, bezogen auf das Feststoffgemisch, vorliegt und kalt herstellbar und einbaufähig ist.



Beschreibung

[0001] Gemäß Straßenverkehrsordnung ist ein Straßenbankett der seitliche nicht befestigte Teil einer Straße, der zwischen der Fahrbahn und dem Straßenrand liegt, soweit dieser Straßenteil nicht besonderen Zwecken vorbehalten ist, wie z.B. Gehsteige, Rad- oder Reitwege und sonstige besondere straßenbauliche Anlagen.

[0002] Bautechnisch gesehen ist das Bankett ein Seitenstreifen neben der eigentlichen Fahrbahn, auf dem z.B. die Leitpflocke und Verkehrszeichen verankert werden. Das Bankett ist gleichsam die Auffüllung des ungebundenen Straßenoberbaus bis zum Fahrbahnrand hinauf und gibt der befestigten Fahrbahn, also dem gebundenen Oberbau, zusätzlichen Halt. Eine wichtige Funktion ist die Ableitung des Oberflächenwassers, das bei mäßigen Regenfällen direkt im Bankett-Schotter versickert. Aus Gründen der Verkehrssicherheit muss sich das Bankett von der Fahrbahn optisch unterscheiden, damit der Straßenbenutzer den Rand der zu befahrenden Zone klar erkennen kann. Die Bankettbreite ist sehr unterschiedlich und schwankt etwa von 0,5 bis 1,5 Meter, je nach örtlichen Gegebenheiten und Straßenkategorie.

[0003] Von Bedeutung ist auch das Gefälle der Schichten in einem Straßenaufbau. Während die befestigte Fahrbahn zum Zwecke der Wasserableitung eine Neigung von $\geq 2,5\%$ aufweisen soll, liegt das Gefälle eines Bankettes bei 6 bis 12 %, um sicherzustellen, dass das Wasser vorwiegend über die Böschung vom Straßenkörper weggeleitet wird und nicht durch vorwiegendes Versickern den Randbereich der ungebundenen Schichten des Oberbaues durchnässt.

[0004] Ein gutes Bankett sollte höhengleich an die Fahrbahn anschließen und keine Stufe bilden, damit Fahrzeuge beim Überfahren der Anschlusskante nicht „verzogen“ werden.

[0005] Nach derzeitigem Stand der Technik wird das Bankett in Form einer ungebundenen Schicht aus natürlichen kornabgestuften Gesteinsmaterialien hergestellt. Naturgemäß werden vorzugsweise lokal vorkommende Materialien eingesetzt, denn das Bankett einer Straße verbraucht große Materialmengen. Vorzugsweise werden Körnungen mit einem Sieblinienbereich 0/16 mm, in Sonderfällen auch bis 0/32 mm eingesetzt und der mineralogische Aufbau sowie die Kornabstufung schwanken in weiten Bereichen, obwohl es dafür einschlägige Regelwerke gibt. Sehr häufig spielen die regionale Verfügbarkeit, die bautechnische Sichtweise der Planer und Bauausführenden sowie die wirtschaftlichen Zwänge eine übergeordnete Rolle. So gibt es Bankette, die vorwiegend stark wasserdurchlässig sind, andere wiederum sind eher dicht, weil auch bindige (lehmige) Feinkornfraktionen enthalten sind und wieder andere sind mit Gras bewachsen, was wiederum einen erhöhten Pflegeaufwand erfordern kann, wie regelmäßiges Mähen und dergleichen.

[0006] Auch die Farbe von Banketten spielt eine wichtige Rolle, soll doch ein Bankett deutlich sichtbar von der Fahrbahn unterscheidbar sein, auch bei Dunkelheit und schlechten Sichtverhältnissen.

[0007] Es ist leider eine häufig anzutreffende Tatsache, dass die Straßenbankette durch den zunehmenden Verkehr innerhalb kurzer Zeiträume immer wieder stark beschädigt werden. Vorwiegend in jenen Straßenabschnitten, wo ein Bankett häufig befahren wird, zumeist auch mit unzulässig hohen Geschwindigkeiten. Solche Bankette sinken häufig unter das Sollniveau der Fahrbahn ab, zum Teil bis zu 5 cm und es bilden sich zusätzlich auch tiefe Schlaglöcher. Besonders in Engstellen oder bei Straßeneinmündungen wird ein Bankett nahezu systematisch befahren und dort ist der vorzeitige Verschleiß extrem.

[0008] Für solchen Zonen gibt es gemäß Stand der Technik bauliche Systeme, wie gerippte hellfarbige Betonplatten, die einem allfälligen Benutzer ein dauerndes Befahren unangenehm machen (Rüttel-effekt, Lärm-entwicklung) und ihn erfolgreich davon abhalten, in verkehrstechnisch dringenden Fällen jedoch das sichere Befahren möglich machen. Der finanzielle und einbautechnische Aufwand ist aber erheblich, daher ist der Einsatz solcher Betonplatten nur auf exponierte Stellen beschränkt.

[0009] Manchmal wird ein Bankett auch asphaltiert, was aber aufgrund der schlechten Unterscheidbarkeit von der Fahrbahn ein übermäßiges Befahren fördert und daher weder der STVO entspricht noch für die Dauerhaftigkeit des Straßenkörpers günstig ist.

[0010] Auch wurde versucht, das Bankett mit sogenannten Zementstabilisierungen dauerhafter zu machen, das System scheiterte aber an der mangelhaften Frostbeständigkeit und in der Folge einer ganz schlechten Reparaturmöglichkeit.

[0011] Typischerweise wird gemäß Stand der Technik als einzige bauliche Maßnahme das häufige Nachbessern oder Erneuern der Bankette durchgeführt, das heißt, es werden die Schlaglöcher durch Nachschütten aufgefüllt oder der gesamte Altbestand wird bis zu einer Dicke von 10 cm weggenommen und durch eine neue Schüttung ersetzt. Das stellt eine enorme zeitliche Belastung für die Straßen-Erhaltungsabteilungen dar, da diese Arbeiten durch einen hohen Anteil an Handarbeit sehr personalintensiv sind und in der Summe das Erhaltungsbudget stark belasten. Je nach Ausmaß des Befahrens sowie die Häufigkeit von Regen müssen Bankette in der Regel zwischen 1 bis 4 Mal jährlich repariert werden.

[0012] Die Thematik der Bankettinstandhaltung wurde bisher nicht umfassend erforscht. Die immer stärker reduzierten Personalstände bei den Arbeitspartien der Straßen- und Güterwegmeistereien erfordern jedoch zunehmend die Auslagerung dieser Arbeiten auf Firmen und somit wurde der Kostenaufwand dafür deutlich sichtbar. Nach eingehender Beschäftigung mit dieser Thematik konnte mit der vorliegenden Erfindung ein Lösungsweg für das Bankettproblem gefunden und in angelegten Feldversuchen als hinreichend leistungsfähig in Hinblick auf Dauerhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit bestätigt werden. Auch wurden Einbauverfahren dafür erarbeitet und sind Teil der erfindungsgemäßen Umsetzung. Die im Folgenden beschriebenen methodischen Vorgehensweisen erfordern keine Zufuhr von Wärmeenergie, sondern können bei den jahreszeitlich herrschenden Umgebungstemperaturen von Frühjahr bis Herbst ausgeführt werden. Lediglich bei Temperaturen unter 10 °C, in Ausnahmefällen unter 5 °C, kann nicht mehr gearbeitet werden.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die geschilderten Nachteile bisheriger Straßenbankette zu vermeiden und eine bessere Haltbarkeit und Verlängerung der Nutzungsdauer von Straßenbanketten zu erzielen. Die Wasserempfindlichkeit des Banketts soll stark reduziert werden. Dabei soll die straßenbautechnische und fahrbahn technische Funktion eines Straßenbanketts beibehalten bleiben. Weiters ist es ein Ziel der Erfindung, für den kommunalen Wegebau oder die Verfüllung von Künetten ein Mischgut zur Verfügung zu stellen, um eine gebundene staubfreie Deckschicht für niedrige Verkehrsbelastung herzustellen.

[0014] Die Erfindung ist durch die Merkmale der Ansprüche und nachfolgende Beschreibung gekennzeichnet.

[0015] Das Bankettmischgut ist dadurch gekennzeichnet, dass es ein Feststoffgemisch und ein Bindemittel enthält, wobei das Bindemittel in einer Menge von höchstens 5 Masse-%, bevorzugt 1 bis 4 Masse-%, besonders bevorzugt 2 bis 3 Masse-%, bezogen auf das Feststoffgemisch, vorliegt und kalt herstellbar und einbaufähig ist.

[0016] In einer Ausführungsform ist das Feststoffgemisch ein ungebundenes Mineralgemisch mit bindigen oder auch lehmfreien Mineralanteilen bevorzugt im Korngrößenbereich 0 bis 16 mm. In einer anderen Ausführungsform ist das Feststoffgemisch ein Recyclingasphalt-Granulat mit der bevorzugten Korngröße 2 bis 16 mm.

[0017] Das Bindemittel kann eine stabile Bitumenemulsion des Typs C 65 BP 7-DDK gemäß ÖNORM B 3508:2014, Tabelle 6 mit einem Bitumengehalt von bevorzugt 65 % sein. Weiters kann das Bindemittel eine instabile Bitumenemulsion des Typs C 65 BFv 3-KMG oder C 65 BFm-KMG gemäß ÖNORM B 3508:2014, Tabelle 8 mit einem Bitumengehalt von bevorzugt 65 % sein. Im Bitumengehalt kann auch ein Anteil Fluxöl vorgesehen sein.

[0018] Das Bindemittel kann auch ein Fluxbitumen gemäß ÖNORM B 3507:2014, Tabellen 3 bis 6 oder ein Bindemittel bestehend im Wesentlichen aus Tallölrohdestillat, Ethylalkohol, sowie Fett- und Harzsäure sein.

[0019] Die Erfindung zur Verfestigung oder Herstellung von gebundenen staubfreien Straßenbanketten ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Feststoffgemisch, enthaltend ein Mineralgemisch und/oder Recyclingasphalt, höchstens 5 Masse-% Bindemittel, bevorzugt mit 1 bis 4 Masse-% Bindemittel, besonders bevorzugt 2 bis 3 Masse-%, und einem Wassergehalt von 0 bis 15 Masse-%, bevorzugt bis 10 Masse-%, bezogen auf das Feststoffgemisch, kalt zu einem Bankettmischgut vermischt auf die ungebundene Schicht des Straßenbaus aufgetragen und durch Walzen oder Stampfen verfestigt ist.

[0020] Das Bankettmischgut wird bevorzugt wie soeben beschrieben hergestellt und eingebaut. Bevorzugt wird das Straßenbankett mit einem Gefälle $\geq 6\%$ von der Fahrbahnkante abfallend ausgebildet.

[0021] Entlang der Fahrbahnkante wird in einer Ausführungsvariante eine mit bis zu 6 Masse-% Bindemittel stärker gebundenes Bankettmischgut und daran ein mit bis zu 4 Masse-% Bindemittel schwächer gebundenes Bankettmischgut zur Ausbildung des Straßenbanketts ausgebildet.

[0022] Entlang der Fahrbahnkante kann ein der Breite und Tiefe des Straßenbanketts entsprechender Bankettgraben vorgesehen werden und der Graben wird mit Bankettmischgut überhöht aufgefüllt, sowie unter Druck auf das Fahrkantenniveau verfestigt.

[0023] Bestandteile des Bankettmischguts können auf einem Transportfahrzeug zum Einbauort transportiert und kurz vor dem Einbau auf dem oder an dem Transportfahrzeug gemischt und in den Bankettgraben eingebaut werden, wobei auch Baggerschaufeln genutzt werden können, die mit einer Mischerschnecke ausgestattet sind.

[0024] Ein vorhandenes beschädigtes Bankett kann entlang der Fahrbahnkante mit einem Räumgerät auf das gewünschte Gefälle von 6 bis 12 % Gefälle gebracht und in der gewünschten Breite bis auf eine Tiefe zwischen 4 und 12 cm unter der Fahrbahnkante ausgeräumt und danach das Bankettmischgut überhöht aufgetragen und dann verdichtet werden.

[0025] Im Rahmen der Erfindung wurde auch eine zusätzliche Bedeutung des Gefälles eines Bankettes nach außen, das primär die optimalere Wasserableitung fördern soll, erkannt wie folgt.

[0026] Das Gefälle hat nämlich eine zusätzliche positive Wirkung auf die Standfestigkeit beim Befahren, denn die Fahrzeugreifen tragen die Belastung in Richtung eines rechten Winkels zur Aufstandsfläche des Reifens ein. Daher wird das Bankettmaterial tendenziell in Richtung zur befestigten Fahrbahn gedrückt, was für die Dauerhaftigkeit des Bankettes günstig ist. Die Einhaltung eines ausreichenden Gefälles unterstützt daher den Zweck dieser Erfindung und wurde bisher in der Baupraxis nicht berücksichtigt, wie diese vielfach zeigt. Denn viele Bankette haben keine Neigung nach außen oder weisen sogar eine Neigung zur Fahrbahn hin auf, was dazu führt, dass nicht nur das Wasser im Anschlussbereich zur Fahrbahn versickert, sondern das Bankettmaterial beim Befahren eher nach außen geschoben und damit aufgelockert wird.

[0027] In einer Variante werden Bitumenemulsionen als Bindemittel entgegen der technischen Tradition zusätzlich in das bisher ungebundene Gesteinsmaterial für Bankettschüttungen eingebracht. Gemäß bisherigem Stand der allgemeinen Erfahrungen galt es bisher als nicht möglich, derartige Gesteinsmaterialien mit Bitumenemulsionen zu binden und dadurch zu verbessern. Vor allem deshalb nicht, weil gemäß Erfindung relativ niedrige Bindemittelgehalte als wirksam erkannt wurden, nämlich im Ausmaß von lediglich 1 bis 4 %, vorzugsweise 2 bis 3 Masse-% wirksamem Bindemittel, bezogen auf das Gesteinsmaterial. Dies ist ein großer Unterschied zum Asphalt. Üblicherweise erfordert ein Asphalt zur erfolgreichen Bindung Bindemittelmengen von 5 bis 7 %, die im Heißmischverfahren in ein vorher zu trocknendes kornabgestuftes Gesteinsmaterial einzumischen sind.

[0028] Die Erfindung beruht auf der völlig neuen Erkenntnis, dass bei einem Bankett oder auch im Wegebau nicht eine vollständige Bindung des gesamten Korngerüsts notwendig ist, sondern es genügt und ist vorteilhaft, vorwiegend die Feinanteile des Korngemisches miteinander zu Vermörteln und sie dadurch wasserunempfindlich zu machen.

[0029] Bei der Anwendung muss beachtet werden, dass der Gesamtwassergehalt des Bankettmaterials nicht mit Wasser übersättigt wird, denn das würde die Verdichtbarkeit des Materials unzulässig stark einschränken. Es muss granulatartig („erdfeucht“) beschaffen sein und darf nicht nahezu breiförmig wirken, das heißt, die Hohlräume zwischen den Mineralkörnern dürfen nicht zur Gänze mit Wasser gefüllt sein, sondern es muss der optimale Wassergehalt (passende „Proctorfeuchte“) eingestellt werden. In der Regel bewegt sich der Wassergehalt inklusive Bindemittelgehalt zwischen 5 % und 12 %.

[0030] Werden die Bankettbaustoffe durch Mischen hergestellt, eignen sich dafür herkömmliche mobile Zwangsmischer, die an Bagger oder Traktoren angekoppelt werden können. Es haben sich auch Baggerschaufeln dafür bewährt, in die beispielsweise eine hydraulisch angetriebene Mischerwendel eingebaut ist.

[0031] Alternativ zu Bitumenemulsionen können auch Fluxbitumen eingesetzt werden. Derartige Stoffe werden in der EN 15322 allgemein beschrieben und sind in der ÖNORM B 3507 für Österreich genormt. Dabei handelt es sich um Stoffe, die aus Bitumen und weichmachenden Zusätzen, sogenannten Fluxölen, und gegebenenfalls weiteren Additiven, wie Haftvermittlern etc., zusammengesetzt sind. Sie sind in der Regel bei Raumtemperatur mehr oder minder gut fließfähig. Die Fluxöle können erdölstämmig sein oder auch aus einer natürlichen, zumeist vegetabilen Rohstoffquelle stammen. Erfindungsgemäß eignen sich Fluxbitumen (gemäß ÖNORM B 3507:2014, Tabellen 3 bis 6), die bei typischen Temperaturen wie im Frühjahr, Sommer, Herbst noch fließfähig sind, deren Viskosität bei Temperaturen von 10 bis 40 °C also in einem Bereich von 0,5 bis 20 Pa.s liegt. Praktische Versuche haben gezeigt, dass sich derartige Bindemittel recht gut in mit Wasser mäßig

angefeuchtete Bankettmaterialien einmischen lassen, erstaunlicherweise ähnlich gut wie Bitumenemulsionen und danach das Mischgut auf dieselbe Weise verbracht und verdichtet werden kann. Die Bindemittelgehalte liegen auch bei dieser erfindungsgemäßen Variante unter 5 Masse-%, bevorzugt in der Größenordnung von 1 bis 4 Masse-%, vorzugsweise 2 bis 3 Masse-%.

[0032] Bei der Verwendung von Fluxbindemittel kommt es überraschend zu einer raschen Festigkeitszunahme, die durch Temperatureinwirkung beschleunigt werden kann. So wird beispielsweise bei Verwendung von Recyclingasphalt und 3 Masse-% Bindemittel auf Basis nachwachsender Rohstoffe nach Lagerung von 7 Tagen bei 40 °C eine Marshall-Stabilität von 34 kN erreicht (getestet am Marshallkörper bei 25 °C). Die Spaltzugfestigkeit nach Wasserlagerung kann auf 1,5 N/mm² steigen.

[0033] Die niedrigen Bindemittelgehalte sind in günstiger Weise dafür verantwortlich, dass sich die erfindungsgemäßen gebundenen Bankette farblich noch gut vom Asphalt der Fahrbahn unterscheiden. Darüber hinaus kann man durch bestimmte Gesteinsprovenienzen mit hellerem Erscheinungsbild den Farbcharakter steuern. Insbesondere hat sich auch gezeigt, dass ein Anteil bindiger Bestandteile besonders aufhellend wirkt und die Dunkelfärbung aufgrund des Bitumenanteiles nicht unzulässig hoch ist. Auch mit zugemischten billigen aufhellenden Farbpigmenten (z.B. Eisenoxid gelb) lässt sich die Mindest-Helligkeit gut steuern. Es ist also nicht erforderlich, anstelle des preisgünstigen schwarzen Straßenbaubitumens ein sogenanntes synthetisches teures „Albinobitumen“ einzusetzen, was den erfindungsgemäßen Weg der Bankett-Stabilisierung unwirtschaftlich machen könnte.

[0034] In einer weiteren Variante wird ein Bankettmaterial verwendet, das anstatt auf einem üblichen kornabgestuften Gesteinsmaterial auf einem Asphaltaufbruch- oder Asphaltfräsmaterial (Recyclingasphalt) basiert. Derartige Materialien fallen in großer Menge im Zuge der Straßeninstandhaltung an und sind nur bedingt wieder in gleichwertig hochwertiger Anwendung wie ursprünglich einsetzbar. Daher können sie durchaus als Basisstoffe für Bankette konkurrenzfähig sein. Der Vorteil von Recyclingasphalt gegenüber ungebundenen Gemischen als Basismaterial für Bankette ist der schon enthaltene Bindemittelanteil von zumeist 3 bis 6 % Bitumen. Es handelt sich also schon um einen gebundenen Baustoff, der jedoch als Stückgut-Haufwerk vorliegt und in dieser Form keinerlei Zusammenhalt aufweist. In dieser Variante der Erfindung wird ein Material und eine Methode beschrieben, das im Recyclingasphalt vorhandene Bitumen so zu aktivieren, dass innerhalb einer kurzen Zeit von wenigen Stunden eine gute Bindung innerhalb der daraus hergestellten Bankett-Schicht vorliegt.

[0035] Diese Aktivierung erfolgt in Form einer „Pseudoemulsion in statu nascendi“, die erfindungsgemäß aus Wasser und vom Löseverhalten her weichen bitumenartigen Stoffen (Fluxbitumen gemäß EN 15322) zusammengesetzt ist, aber auch gänzlich frei von Erdölbitumen sein kann, sondern aus bitumenähnlichen Naturstoffen, wie Erdpech, Tallpech, Stearinpech sowie gegebenenfalls auch deren weicheren naturbelassenen Vorstufen besteht. Das Wasser wird dabei über die vorgefeuchtete oder lagertypisch naturfeuchte Recyclingasphalt-Ware in die Bankett-Mischung eingebracht, muss also nicht separat bevorratet werden, sodass von dem an die Einbaustelle anzuliefernden Bindemittel eine Menge von nur 1 bis 4 Masse-%, vorzugsweise 2 bis 3 % notwendig ist. Es wurde auch herausgefunden, dass ein „Diffusionsverstärker“ zur Optimierung der Durchführung des praktischen Bauverfahrens hilfreich ist, der sich durch eine Löslichkeitsvermittlung zwischen hydrophilen und hydrophoben Eigenschaften der Einbaumischung auszeichnet und auch insgesamt zur Erniedrigung der Viskosität beiträgt. Als Diffusionsverstärker eignen sich Stoffe aus der Gruppe biobasierender Alkohole mit bis zu 6 C-Atomen, Tenside oder kurzkettige Ester-Ether-Verbindungen, wie sie in gut umweltverträglichen Lösevermittlern in der Lack- und Reinigungsbranche eingesetzt werden.

[0036] Das Aktivierungs-Bindemittel schafft in den Berührungszonen des Stückguthaufwerks eine gute Verbindung zum Bitumenanteil im Recyclingasphalt-Granulat, weicht diesen vorübergehend auch etwas auf und führt auf diese Weise zu einer guten Bindung und damit guten Belastbarkeit des Bankettes innerhalb weniger Stunden. Da Recyclingasphalt eine relativ dunkle Farbe aufweist, werden der Mischung gegebenenfalls auch hellfarbige Pigmente wie 0,5 bis 2 % Titandioxid oder hellfarbige, z.B. gelbe Eisenoxidpigmente zugesetzt.

[0037] Die praktische Vorgangsweise gemäß der vorliegenden Erfindung besteht in der Regel aus den folgenden Abläufen und Arbeitsschritten.

[0038] Zunächst wird ein stark beschädigtes Bankett mit einem Räumgerät, z.B. der Schaufel eines Baggers oder eines Räumschildes auf ein passendes Gefälle von 6 bis 12 % gebracht, sodass das Wasser später von der Fahrbahn möglichst hindernisfrei abfließen kann. Danach wird das vorhandene Bankett in der gewünschten Breite bis auf eine Tiefe von ca. 8 cm (kann zwischen 4 und 12 cm betragen) unter der Fahrbahnoberkante mit einer Baggerschaufel ausgeräumt und zum Mischplatz verbracht, wenn es für eine nochmalige Verwendung

geeignet und vorgesehen ist, ansonsten deponiert. Dieser Materialabtrag für den Bankettgraben entspricht bei einem beidseitigen Bankett in einer Breite von je 0,5 m rund 150 kg je Laufmeter Straße.

[0039] Danach wird auf einem möglichst nahe gelegenen Mischplatz nach einer der erfindungsgemäßen Ausführungsvarianten das Bankettmischgut hergestellt. In der Regel ist es ausreichend, die Materialien wie Gestein und Bindemittel volumetrisch in den Mischer zu dosieren, der Wassergehalt kann vorher durch Trocknung des Minerals bestimmt oder mit etwas Erfahrung auch an der Konsistenz des Gesteinsmaterials abgeschätzt werden. Fehlendes Wasser ist gegebenenfalls zu ergänzen, wobei das in einer Bitumenemulsion enthaltene Wasser mit zu berücksichtigen ist. Je nach Temperatur und Materialien kann das Mischgut für einige Zeit (0,5 bis 2 Stunden) gelagert werden oder muss sofort eingebaut werden. Alternativ kann das Mischgut auch auf dem LKW, der das Bankettmaterial anliefert, gemischt werden, wenn dafür eine besondere Mischvorrichtung verfügbar ist. Eine derartige Mischvorrichtung könnte das Material direkt seitlich nach rechts in den ausgehobenen Bankettgraben befördern. Ansonsten muss das Mischgut zur Einbaustelle verbracht werden, z.B. mit einem Schaufellader.

[0040] Die Materialmenge in der Einbauzone (Bankettgraben) ist so zu bemessen, dass nach der Verdichtung des Materials ein ebener Übergang zur Fahrbahnoberkante gegeben ist. Am besten geschieht dies durch Abziehen des Mischgut-Stranges mit einer justierbaren Schablone, die auch gleich die passende Neigung vorgibt. Dabei ist zu beachten, dass die lose Schüttung in Relation zur Fahrbahnbefestigung überhöht aufzubringen ist, da beim Verdichten eine deutliche Volumenreduktion von etwa 20 bis 25 % erfolgt, das heißt, ein Bankettgraben mit z.B. 8 cm Tiefe ist etwa 10 cm hoch zu schütten um dann schlussendlich auf 8 cm verdichtet zu werden.

[0041] Danach wird die niveaugerechte Schüttung mit einer entsprechend schweren Walze (etwa 1 bis 3 Tonnen) ein bis mehrmals verdichtet. Sollte sich dabei herausstellen, dass die Verdichtungswilligkeit nicht optimal ist, sind die Dosierwerte beim Mischen, vor allem der Wasseranteil zu korrigieren.

[0042] Unmittelbar nach dem Verdichten kann das Bankett befahren werden.

[0043] Zur Optimierung der Wasserführung kann eine weitere erfindungsgemäße Variante ausgeführt werden, die neben der bindemittelmageren Bankettmaterialmischung den Einbau eines Keiles mit einer etwas bindemittelreicheren Bankettmaterialmischung vorsieht (siehe **Fig. 4**), beispielsweise anstelle von 2 bis 3 % mit etwa 3 bis 6 % Bindemittelgehalt. Dieser Keil, der in seiner Form auch einen rechteckigen Querschnitt aufweisen kann, bewirkt eine erheblich bessere Abdichtung gegen unmittelbar am Fahrbahnrand versickerndes Wasser und eine bessere Standfestigkeit beim Befahren. Er stellt somit eine zusätzliche Sicherheit für die Langlebigkeit der Bankettinstandsetzungsmaßnahme dar, ohne eine erhebliche Kostensteigerung zu verursachen. Dieser Keil wird in der Praxis zuerst im Bankettgraben fahrbahnseitig aufgeschüttet und nach weiterer Aufschüttung der Hauptfläche des Bankettgrabens gemeinsam mit diesem verdichtet.

[0044] Das in erster Linie für die Herstellung dauerhafter Straßenbankette konzipierte, kalt misch- und einbaufähige Mischgut mit schwacher Bindung, hergestellt aus ungebundenen Gesteinsgemischen oder aus Recyclingasphalt-Materialien durch Zumischen von niedrig dosierten bituminösen oder auf nachwachsenden Rohstoffen basierenden Bindemitteln, wie Bitumenemulsionen oder Fluxbitumen, eignet sich auch für die Befestigung von Schotterstraßen oder zur Verfüllung von Künetten nach Aufgrabungen. Auf diese Art und Weise können preisgünstige gebundene staubfreie Deckschichten für niedrige Verkehrsbelastung, wie für den kommunalen Wegebau hergestellt werden.

[0045] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 4** näher erläutert.

[0046] Die Figuren zeigen schematisch Straßenquerschnitte mit jeweils einem Straßenbankett seitlich am nicht befestigten Seitenstreifen einer Straße. Auf der ungebundenen Tragschicht **1** liegt die Straßendecke **2**, die z.B. aus einer oder mehreren Schichten Asphalt besteht. Die Tragschicht **1** besteht beispielsweise aus verdichtetem Schotter und Gesteinsmaterial.

[0047] Seitlich vom Oberbau befindet sich das Bankett **3** mit einem darauf angeordneten Leitpflock **4**. Das Bankett **3** stellt gleichsam die Auffüllung des ungebundenen Teils des Straßenoberbaus bis zum Fahrbahnrand hinauf und gibt der befestigten Fahrbahn, also der Straßendecke **2**, seitlich zusätzlichen Halt. Eine wichtige Funktion ist die Ableitung des Oberflächenwassers, das bei mäßigen Regenfällen gemäß Stand der Technik direkt im Bankett **3** versickert, das aus Gesteinsmaterial oder Schotter gebildet ist.

[0048] Aus Gründen der Verkehrssicherheit soll sich das Bankett **3** von der Fahrbahn optisch unterscheiden, damit der Straßenbenützer den Rand der zu befahrenden Zone klar erkennen kann. Die Bankettbreite ist sehr unterschiedlich und schwankt zwischen 0,5 und 1,5 Meter, je nach örtlichen Gegebenheiten und Straßenkategorie.

[0049] Ein gutes Bankett **3** soll höhengleich an die Straßendecke **2** anschließen und keine Stufe bilden, damit Fahrzeuge beim Überfahren der Anschlusskante nicht verzogen werden.

[0050] Von Bedeutung ist auch das Gefälle der Schichten im Straßenaufbau. Die Straßendecke **2** als befestigter Teil der Fahrbahn soll zum Zweck der Wasserableitung eine Neigung von $\geq 2,5\%$ aufweisen. Das Gefälle des Banketts **3** soll zwischen 6 und 12 % liegen, um sicherzustellen, dass das Wasser vorwiegend über die Böschung vom Straßenkörper weggeleitet wird und nicht durch vorwiegendes Versickern den Randbereich der ungebundenen Schichten **1** des Oberbaus durchnässt. Es ist also bevorzugt, dass das Bankett **3** das Wasser vom Straßenoberbau wegleitet.

[0051] Das in **Fig. 1** dargestellte Bankett **3** entspricht dem herkömmlichen Stand der Technik. Das Bankett **3** ist nicht für das reguläre Befahren durch Straßenfahrzeuge bestimmt. Bei Ausweichmanövern, durch Regen und Frost kommt es jedoch zu einem starken Verschleiß der Bankette **3**, was üblicherweise kurze Instandhaltungsintervalle nach sich zieht.

[0052] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, die Erhaltungsintervalle deutlich zu verlängern. Gemäß Erfindung wird dies unter anderem durch eine starke Reduktion der Wasserempfindlichkeit des Banketts **3** erzielt. Dadurch wird das Ausschwemmen von Feinteilen aus dem Bankettmaterial **9** verhindert und die Haltbarkeit deutlich verbessert.

[0053] Im Zuge der vorliegenden Erfindung wurde auch die Bedeutung des Gefälles des Banketts **3** erkannt. Wie gesagt, soll das Bankett **3** ein Gefälle nach außen aufweisen, um primär die bessere Wasserableitung zu fördern. Das Gefälle hat aber zusätzlich noch eine positive Wirkung auf die Standfestigkeit beim Verfahren durch Kraftfahrzeuge. Die Fahrzeugreifen tragen die Belastung in Richtung eines rechten Winkels zur Aufstandsfläche des Reifens **5** ein, wie dies der **Fig. 2** zu entnehmen ist. Die nebeneinander liegenden Reifen **5** eines Fahrzeugs drücken gemäß den Pfeilen **6** auf die Straßendecke **2** und das Bankett **3**. Der in der Figur eingezeigte rechte Reifen **5** übt eine gewinkelte Kraftkomponente aus, die gemäß Pfeil **7** das Material des Banketts **3** in Richtung zum Straßenoberbau und dessen Straßendecke **2** schiebt.

[0054] Gemäß vorliegender Erfindung wird das Bankett **3** dadurch gebildet, dass entgegen dem Stand der Technik in das bisher ungebundene Gesteinsmaterial für Bankettschüttungen ein Bindemittel eingebracht wird, welches auf Basis einer Bitumenemulsion, eines Fluxbitumens oder eines bitumenfreien Fluxbindemittels aufgetragen wird. Es hat sich aber im Zuge der Erfindung überraschend gezeigt, dass ein relativ niedriger Bindemittelgehalt für Bankette wirksam ist, nämlich im Ausmaß von lediglich 1 bis 4 Gew.-%, bezogen auf das Gesteinsmaterial, vorzugsweise 2 bis 3 Gew.-% wirksames Bindemittel. Üblicherweise erfordert ein Asphalt zur erfolgreichen Bindung höhere Bindemittelmengen von etwa 5 bis 7 %, die in Heißmischverfahren in ein vorher zu trocknendes kornabgestuftes Gesteinsmaterial einzumischen sind.

[0055] Die vorliegende Erfindung zeigt, dass es genügt, vorwiegend die Feinanteile des Korngemisches miteinander zu vermörteln, und sie dadurch wasserunempfindlich zu machen. Das Mischen von Bitumenemulsionen mit feinteiligen füllerhaltigen Mineralstoffen (Füller $\leq 0,063$ mm) war bisher nur mit besonders brechstabilen emulgatorreichen Emulsionssystemen möglich, die jedoch sehr teuer sind. Gemäß vorliegender Erfindung sind solche teuren Emulsionssysteme nicht notwendig.

[0056] Die **Fig. 3** zeigt beispielhaft den Vorgang für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Banketts **3**, wenn ein Bankett **3** aus ungebundenem Gesteinsmaterial bereits vorhanden ist.

[0057] In dem Bankett **3** wird ein Bankettgraben **8** ausgeräumt und dieser Bankettgraben **8** wird überhöht mit dem erfindungsgemäßen Bankettmischgut **9** ausgefüllt. Danach wird das Bankettmischgut **9** durch Verdichtung derart im Volumen reduziert, dass die obere Kante gemäß der Linie **10** mit der oberen Fläche der Straßendecke **2** übereinstimmt.

[0058] Für die Durchführung der Banketherstellung wird beispielsweise auf einem möglichst nahe gelegenen Mischplatz das Bankettmischgut **9** hergestellt. Es kann ausreichend sein, die Materialien, wie Gestein und Bindemittel, volumetrisch in den Mischer zu dosieren. Der Wassergehalt kann vorher durch Trocknung des

Minerals bestimmt oder mit etwas Erfahrung auch an der Konsistenz des Gesteinsmaterials abgeschätzt werden. Fehlendes Wasser kann gegebenenfalls ergänzt werden, wobei das in der Bitumenemulsion enthaltene Wasser zu berücksichtigen ist. Das Mischgut kann für einige Zeit (bis zu etwa 2 Stunden) gelagert werden oder kann sofort eingebaut werden. Der Mischer kann auch auf einem LKW vorgesehen sein, der das zu mischende Materialgut befördert. Eine derartige Mischvorrichtung kann das Material direkt seitlich in den ausgehobenen Bankettgraben **8** befördern, sodass das Mischgut nicht gesondert zur Einbaustelle transportiert werden muss.

[0059] Für das Einbauen des Mischguts kann der überhöht aufgetragene Mischgut-Strang mit einer justierbaren Schablone abgezogen werden, wodurch auch die passende Neigung des fertigen Banketts **3** vorgegeben werden kann. Beim Verdichten, beispielsweise mittels Walze oder Stampfen, erfolgt eine Volumenreduktion von etwa 20 bis 25 %, was zu berücksichtigen ist, um einen gleichmäßigen Anschluss an die vorhandene Straßendecke **2** zu erzielen.

[0060] Unmittelbar nach dem Verdichten kann das Bankett **3** bereits befahren werden.

[0061] Die **Fig. 4** zeigt eine bevorzugte Weiterentwicklung des Banketts **3**, wobei unmittelbar an den Asphaltfahrbahnrand der Straßendecke **2** ein bindemittelreicherer Materialkeil **11** vorgesehen wird. Dieser Materialkeil **11** geht in die bindemittelärmere Zone des schwach bitumengebundenen Bankettmaterials **9** über. Dieser Keil **11**, der in seiner Form auch einen anderen Querschnitt, beispielsweise rechteckig, aufweisen kann, bewirkt eine verbesserte Abdichtung gegen unmittelbar am Fahrbahnrand versickerndes Wasser und eine bessere Standfestigkeit des Banketts **3** beim Befahren. Ein solcher Keil **11** ist ohne erhebliche Kostensteigerung vorzusehen. Der Keil **11** kann in der Praxis zuerst im Bankettgraben **8** fahrbahnseitig angeschüttet werden. Nach weiterer Aufschüttung der Hauptfläche des Bankettgrabens **8** mit dem Bankettmaterial **9** kann Keil **11** und Bankettmaterial **9** gemeinsam verdichtet werden.

Ausführungsbeispiele

[0062] Beispiel 1:

[0063] Bankettmischgut mit stabilen Bitumenemulsionen und ungebundenen Gesteinsmischungen

- 500 kg ungebundenes Gemisch mit bindigen (lehmhaltigen) oder auch lehmfreien Mineralanteilen, Korngrößenbereich 0 bis 16 mm und einem Wasseranteil von 0 bis 3 %,
- 5 bis 40 kg Wasser
- 22 kg Bitumenemulsion des Typs C 65 BP 7-DDK (gemäß ÖNORM B 3508:2014, Tabelle 6) mit 65 %-Nenn-Bitumengehalt oder C 60 B 10 - Z (gemäß ÖNORM B 3508:2014, Tabelle 7) mit 60 % Nenn-Bitumengehalt,
- bei Einsatz einer C 60 B 10 - Z ist eine Zusatz von 0 bis 22 kg Zement optional möglich.

[0064] Das trockene bis feuchte Mineral wird im Mischer vorgelegt, das zusätzliche Wasser zu etwa 1 bis 8 %, bezogen auf den Mineralanteil, kurz eingemischt und dann die Bitumenemulsion zugegeben. Danach wird solange gemischt, in der Regel sind 1 bis 2 Minuten erforderlich, bis das Mischgut gleichmäßig braun gefärbt ist.

[0065] Kennwerte für die beiden Bitumenemulsions-Sorten:

Kennwert	C 65 BP 7-DDK	C 60 B 10 - Z
Brechverhalten	Langsam brechend, für einige Minuten mit feinteilhaltigen Mineralstoffanteilen mischbar	
Zementstabilität	nicht zementverträglich	zementverträglich
Typischer pH-Wert-Bereich	1 bis 3	2 bis 7
Dynamische Viskosität der Bitumenemulsion bei 40 °C [mPa.s]	20 bis 300	20 bis 300
Fließverhalten	dünnflüssig	dünnflüssig
Dynamische Viskosität der Bindemittelphase bei 60 °C [Pa.s]	60 bis 300	20 bis 120

Beispiel 2:

[0066] Bankettmischgut mit unstabilen Bitumenemulsionen und ungebundenen Gesteinsmischungen

- 500 kg ungebundenes Gemisch mit bindigen (lehmhaltigen) oder auch lehmfreien Mineralanteilen, Korngrößenbereich 0 bis 16 mm und einem Wasseranteil von 0 bis 3 %,
- 5 bis 40 kg Wasser,
- 22 kg Bitumenemulsion des Typs C 65 BFv 3-KMG oder C 65 BFm 3-KMG (gemäß ÖNORM B 3508: 2014, Tabelle 8) mit einem Bitumengehalt von 65 %.

[0067] Das trockene bis feuchte Mineral wird im Mischer vorgelegt, das zusätzliche Wasser kurz eingemischt und dann die Bitumenemulsion zugegeben. Danach wird solange gemischt, in der Regel sind 1 bis 2 Minuten erforderlich, bis das Mischgut gleichmäßig braun gefärbt ist.

[0068] Kennwerte für die beiden Bitumenemulsions-Sorten:

Kennwert	C 65 BFv 3-KMG	C 65 BFm 3-KMG
Brechverhalten	rasch brechend, die Emulsion bricht beim Kontakt mit feinteilhaltigen Mineralstoffanteilen, ist aber aufgrund der niedrigviskosen Eigenschaften der Bindemittelphase dennoch mischbar	
Fluxöl-Typ	vegetabil, nachwachsend	erdöl basierend
Typischer pH-Wert-Bereich	2 bis 5	2 bis 5
Dynamische Viskosität der Bitumenemulsion bei 40 °C, Fließverhalten [mPa.s]	50 bis 300, dünnflüssig	50 bis 300 dünnflüssig
Dynamische Viskosität der Bindemittelphase bei 60 °C [Pa.s]	1 bis 30	0,1 bis 20

Beispiel 3:

[0069] Bankettmischgut mit Fluxbitumen und ungebundenen Gesteinsmischungen

- 500 kg ungebundenes Gemisch mit bindigen (lehmhaltigen) oder auch lehmfreien Mineralanteilen, Korngrößenbereich 0 bis 16 mm und einem Wasseranteil von 0 bis 3 %,
- 5 bis 15 kg Wasser,
- 15 kg Fluxbindemittel gemäß ÖNORM B 3507:2014, Tabellen 3 bis 6, oder auch alternativ dazu ein Bindemittel bestehend aus 10 kg Tallörohdestillat, Fett- und Harzsäuren enthaltend, und 5 kg Ethylalkohol.

[0070] Das trockene bis feuchte Mineral wird im Mischer vorgelegt, das zusätzliche Wasser kurz eingemischt und dann das Fluxbitumen zugegeben. Danach wird solange gemischt, in der Regel sind 1 bis 2 Minuten erforderlich, bis das Mischgut gleichmäßig braun gefärbt ist.

[0071] Kennwerte für zur Auswahl stehende Fluxbitumen-Sorten oder andere Bindemittel:

Kennwert	Fv 7 B 2 - KMG	Tallörohdestillat
Flammpunkt nach Cleveland [°C]	> 200	> 50
Dynamische Viskosität des Bindemittels bei 60 °C [Pa.s]	0,1 bis 10	0,05 bis 5

Beispiel 4:

[0072] Bankettmischgut mit Fluxbitumen und RA-Material (Recyclingasphalt-Aufbruch oder Fräsgut)

- 500 kg RA-Material im Korngrößenbereich **2** bis 16 mm, aber auch gröbere oder feinere Körnungen sind einsetzbar, mit einem Feuchtegehalt von 0 bis 3 %,
- 0 bis 15 kg Wasser,
- 15 kg Fluxbindemittel, bestehend aus 10 kg Tallölrohdestillat, Fett- und Harzsäuren enthaltend und 5 kg Ethylalkohol. Alternativ dazu können auch Bitumenemulsionen wie in den Ausführungsbeispielen **1** und **2** oder herkömmliche Fluxbitumen, wie im Ausführungsbeispiel 3 eingesetzt werden, wobei die Mengen entsprechend anzupassen sind.,
- 2 bis 10 kg hellfarbiges Pigment, wie Titandioxid.

[0073] Das trockene bis feuchte Mineral wird im Mischer vorgelegt, das zusätzliche Wasser kurz eingemischt und dann das Bindemittel zugegeben. Danach wird solange gemischt, in der Regel sind 1 bis 2 Minuten erforderlich, bis das Mischgut gleichmäßig braun gefärbt ist.

[0074] Kennwerte für zur Auswahl stehende Fluxbitumen-Sorten oder andere Bindemittel:

Kennwert	Fv 7 B 2 - KMG	Tallölrohdestillat
Flammpunkt [°C]	> 200	> 50
Dynamische Viskosität des Bindemittels bei 60 °C [Pa.s]	0,2 bis 10	0,05 bis 10

Bezugszeichenliste

- 1** Tragschicht
- 2** Straßendecke
- 3** Bankett
- 4** Leitpflock
- 5** Reifen
- 6** Pfeile
- 7** Pfeil
- 8** Bankettgraben
- 9** Bankettmischgut / Bankettmaterial
- 10** Linie
- 11** Materialkeil / Keil

Schutzansprüche

1. Bankettmischgut, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein Feststoffgemisch und ein Bindemittel enthält, wobei das Bindemittel in einer Menge von höchstens 5 Masse-%, bevorzugt 1 bis 4 Masse-%, besonders bevorzugt 2 bis 3 Masse-%, bezogen auf das Feststoffgemisch, vorliegt und kalt herstellbar und einbaufähig ist.

2. Bankettmischgut nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Feststoffgemisch ein ungebundenes Mineralgemisch mit bindigen oder auch lehmfreien Mineralanteilen bevorzugt im Korngrößenbereich 0 bis 16 mm ist.

3. Bankettmischgut nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Feststoffgemisch ein Recyclingasphalt-Granulat mit der bevorzugten Korngröße 2 bis 16 mm ist.

4. Bankettmischgut nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bindemittel eine stabile Bitumenemulsion des Typs C 65 BP 7-DDK gemäß ÖNORM B 3508:2014, Tabelle 6, mit einem Bitumengehalt von 65 %, ist.

5. Bankettmischgut nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bindemittel eine instabile Bitumenemulsion des Typs C 65 BFv 3-KMG oder C 65 BFm-KMG gemäß ÖNORM B 3508: 2014, Tabelle 8 mit einem Bitumengehalt von bevorzugt 65 % ist.

6. Bankettmischgut nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bindemittel ein Fluxbitumen gemäß ÖNORM B 3507:2014, Tabellen 3 bis 6 oder ein Bindemittel bestehend im Wesentlichen aus Tallörohdestillat, Ethylalkohol, sowie Fett- und Harzsäure ist.

7. Mischgut zur Verfestigung oder Herstellung von gebundenen staubfreien Straßenbanketten nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mischgut ein Feststoffgemisch, enthaltend ein Mineralgemisch und/oder Recyclingasphalt, höchstens 5 Masse-% Bindemittel, bevorzugt mit 1 bis 4 Masse-% Bindemittel, besonders bevorzugt 2 bis 3 Masse-%, und einem Wassergehalt von 0 bis 15, bevorzugt 0 bis 10 Masse-%, bezogen auf das Feststoffgemisch, ist und vermischt auf die ungebundene Schicht des Straßenbaus auftragbar und durch Walzen oder Stampfen verfestigbar ist.

8. Straßenbankett hergestellt unter Verwendung eines Mischgutes nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Straßenbankett mit einem Gefälle ≥ 6 % von der Fahrbahnkante abfallend ausgebildet ist.

9. Straßenbankett hergestellt unter Verwendung eines Mischgutes nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der Fahrbahnkante eine mit bis zu 6 Masse-% Bindemittel stärker gebundenes Bankettmischgut und daran ein mit bis zu 4 Masse-% Bindemittel schwächer gebundenes Bankettmischgut zur Ausbildung des Straßenbanketts ausgebildet ist.

10. Straßenbankett nach einem der Ansprüche 8 oder 9 oder hergestellt unter Verwendung eines Mischgutes nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der Fahrbahnkante ein der Breite und Tiefe des Straßenbanketts entsprechender Bankettgraben vorgesehen und der Graben mit Bankettmischgut überhöht aufgefüllt, sowie unter Druck auf das Fahrkantenniveau verfestigt wird.

11. Straßenbankett nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass Bestandteile des Bankettmischguts auf einem Transportfahrzeug zum Einbauort transportierbar und kurz vor dem Einbau auf dem oder an dem Transportfahrzeug gemischt und in den Bankettgraben einbaubar sind.

12. Straßenbankett nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein vorhandenes beschädigtes Bankett entlang der Fahrbahnkante mit einem Gefälle von 6 bis 12 % vorgesehen und bis auf eine Tiefe zwischen 4 und 12 cm unter der Fahrbahnkante angeräumt und danach das Bankettmischgut überhöht aufgetragen und dann verdichtet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

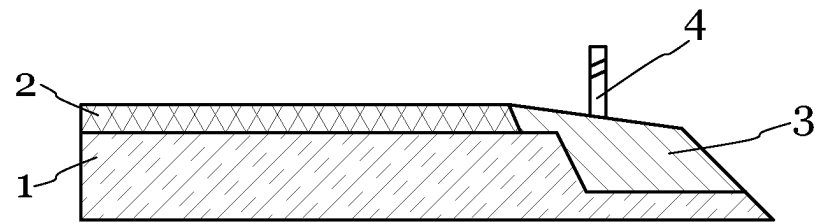


Fig.2

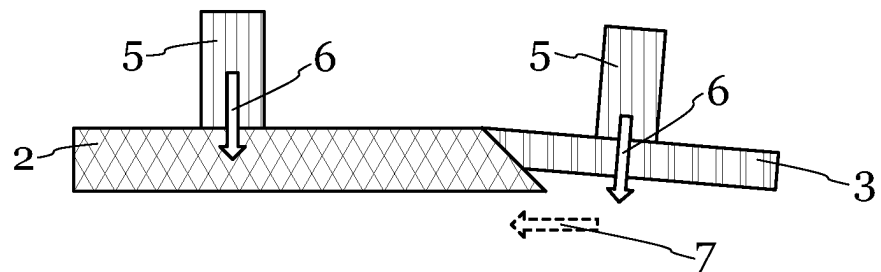


Fig.3

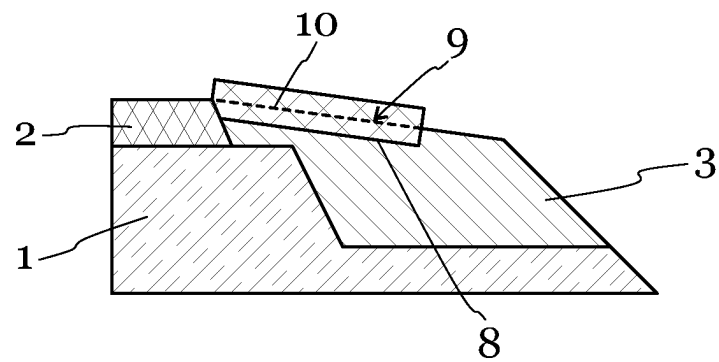


Fig.4

