

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3663433号

(P3663433)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

E O 1 C 7/30

F I

E O 1 C 7/30

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-232415 (P2000-232415)	(73) 特許権者	301031392
(22) 出願日	平成12年7月31日(2000.7.31)		独立行政法人土木研究所
(65) 公開番号	特開2002-47608 (P2002-47608A)		茨城県つくば市南原1番地6
(43) 公開日	平成14年2月15日(2002.2.15)	(74) 代理人	100097593
審査請求日	平成14年2月28日(2002.2.28)		弁理士 田中 治幸
		(72) 発明者	明嵐 政司
			茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木 研究所内
		審査官	深田 高義
		(56) 参考文献	特開平10-120478 (JP, A)
			特開平05-009902 (JP, A)
			特開平06-185005 (JP, A)
			特開平04-164806 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 大気汚染対策舗装用骨材を用いた舗装構造及びその生成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

接着機能を備えた平面状の保持部材と、廃木材を原料とするセラミックスからなる粒状の大気汚染対策舗装用骨材と、を構成要素とする舗装構造において、

前記セラミックスとして、前記廃木材にフェノール樹脂を含浸させて焼成したウッドセラミックスを用い、

前記接着機能により複数の前記大気汚染対策舗装用骨材が前記保持部材に取り付けられ、全体としては、前記保持部材の層と前記大気汚染対策舗装用骨材の層との上下連続層の単位を複数回繰り返したかたちの積層状態になっている、

ことを特徴とする舗装構造。

【請求項2】

接着機能を備えた砂粒と、廃木材を原料とするセラミックスからなる粒状の大気汚染対策舗装用骨材と、を構成要素とする舗装構造において、

前記セラミックスとして、前記廃木材にフェノール樹脂を含浸させて焼成したウッドセラミックスを用い、

前記接着機能により複数の前記大気汚染対策舗装用骨材が連結され、全体としては前記砂粒および前記大気汚染対策舗装用骨材の混合状態になっている、

ことを特徴とする舗装構造。

【請求項3】

前記大気汚染対策舗装用骨材として、前記ウッドセラミックスに二酸化チタンなどの光

触媒を付加したものをを用いる、

ことを特徴とする請求項1または2記載の舗装構造。

【請求項4】

接着機能を備えた平面状の保持部材と、廃木材にフェノール樹脂を含浸させて焼成したウッドセラミックスからなる粒状の大気汚染対策舗装用骨材との上下連続層の単位を、複数回繰り返して積層させ、

前記接着機能により複数の前記大気汚染対策舗装用骨材を前記保持部材に取り付ける、ことを特徴とする舗装構造の生成方法。

【請求項5】

接着機能を備えた砂粒と、廃木材にフェノール樹脂を含浸させて焼成したウッドセラミックスからなる粒状の大気汚染対策舗装用骨材とを混合状態にし、

前記接着機能により複数の前記大気汚染対策舗装用骨材を連結させる、ことを特徴とする舗装構造の生成方法。

【請求項6】

前記大気汚染対策舗装用骨材として、前記ウッドセラミックスに二酸化チタンなどの光触媒を付加したものをを用いる、

ことを特徴とする請求項4または5記載の舗装構造の生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、大気汚染対策舗装用骨材（以下、必要に応じて単に「舗装用骨材」という）を用いた舗装構造及びその生成方法に関し、特に廃木材を原料とする略粒状のウッドセラミックスからなる舗装用骨材、またこれに二酸化チタンなどの光触媒を付加した舗装用骨材を用いた舗装構造及びその生成方法に関する。なお、「ウッドセラミックス」とは、後述のように「木材、木質材料などにフェノール樹脂を含浸させて焼成したもの」の意である。

【0002】

このような舗装用骨材を用いることによって、廃木材の有効利用を図るとともに、大気中の窒素酸化物などの汚染物質を多孔部分に吸着してからその後の雨水などで除去されるようにしたり、さらには大気や雨水などに含まれる窒素酸化物、有機汚染物質など光触媒反応で酸化分解するなどして環境浄化を図るものである。

【0003】

なお、本明細書においては、「廃木材」の用語を焼却対象などの木材だけではなく不要となった家屋、遊具、家具などの各種の木製品を含む意で用いる。

【0004】

【従来の技術】

廃木材の再利用方法には、

- ・燃料として利用する
- ・チップ化して新たな建設木材などとして利用する

などがある。

【0005】

しかしながら、新たな建設木材などとしての用途は新材のそれと重複しており、また新材の市場価格が低迷し、廃木材が新材に比べて品質が劣ることなどから、廃木材は十分に再利用されることなしに、そのまま放置されたり、焼却処分されたりしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来、廃木材を再利用せずに放置しているので、その腐食によって二酸化炭素やメタンガス等の有害物質が排出され、大気汚染を引き起こすという問題点があった。

【0007】

また、廃木材を有効に利用することなく焼却処分しているので、資源が無駄になるという

10

20

30

40

50

問題点があった。

【0008】

このような状況下で廃木材の積極的な有効利用を図るためには、単なるリサイクルではなく高い付加価値を呈するような形での再利用が望ましい。

【0009】

そこで、本発明では、廃木材を原料とする略粒状のウッドセラミックスやこれに光触媒（二酸化チタンなど）を付加した舗装用骨材からなる舗装構造の態様をとることにより、廃木材のリサイクルに加え、大気や雨水などに含まれる窒素酸化物や有機物を除去して環境浄化を図ることを目的とする。

【0010】

また、複数の当該舗装用骨材と、接着機能を備えた保持部材や砂などからなる舗装構造を生成することにより、施工が簡単で環境にやさしい舗装技術の実現を図ることを目的とする。

【0011】

【問題を解決するための手段】

本発明は上記課題を次のようにして解決する。

（１）接着機能を備えた平面状の保持部材（例えば後述のネット１２）と、廃木材を原料とするセラミックスからなる粒状の大気汚染対策舗装用骨材と、を構成要素とする舗装構造（例えば後述の舗装構造１）において、セラミックスとして、廃木材にフェノール樹脂を含浸させて焼成したウッドセラミックスを用い、当該接着機能により複数の大気汚染対策舗装用骨材が前記保持部材に取り付けられ、全体としては、保持部材の層と大気汚染対策舗装用骨材の層との上下連続層の単位を複数回繰り返したかたちの積層状態にする。

（２）接着機能を備えた砂粒（例えば後述の砂粒５２）と、廃木材を原料とするセラミックスからなる粒状の大気汚染対策舗装用骨材と、を構成要素とする舗装構造（例えば後述の舗装構造５）において、セラミックスとして、廃木材にフェノール樹脂を含浸させて焼成したウッドセラミックスを用い、当該接着機能により複数の大気汚染対策舗装用骨材が連結され、全体としては砂粒および大気汚染対策舗装用骨材の混合状態にする。

（３）上記（１），（２）の大気汚染対策舗装用骨材として、ウッドセラミックスに二酸化チタンなどの光触媒を付加したものをを用いる。

（４）接着機能を備えた平面状の保持部材（例えば後述のネット１２）と、廃木材にフェノール樹脂を含浸させて焼成したウッドセラミックスからなる粒状の大気汚染対策舗装用骨材との上下連続層の単位を、複数回繰り返して積層させ、当該接着機能により複数の大気汚染対策舗装用骨材を前記保持部材に取り付けることにより、舗装構造（例えば後述の舗装構造１）を生成する。

（５）接着機能を備えた砂粒（例えば後述の砂粒５２）と、廃木材にフェノール樹脂を含浸させて焼成したウッドセラミックスからなる粒状の大気汚染対策舗装用骨材とを混合状態にし、当該接着機能により複数の大気汚染対策舗装用骨材を連結させることにより、舗装構造（例えば後述の舗装構造５）を生成する。

（６）上記（４），（５）の大気汚染対策舗装用骨材として、ウッドセラミックスに二酸化チタンなどの光触媒を付加したものをを用いる。

【0012】

本発明では、上記（１），（２），（４），（５）のように、廃木材を原料とする略粒状の上述のウッドセラミックスからなる舗装用骨材を用いた舗装構造を採ることによって、廃木材のリサイクル化を図るとともに、大気中の窒素酸化物などの汚染物質を当該舗装用骨材の多孔部分に吸着して環境浄化を図っている。この多孔部分に吸着された窒素酸化物などは例えば雨水に溶けて流れる。略粒状のウッドセラミックスの大きさや形状は任意である。

【0013】

また、上記（３），（６）のように、廃木材を原料とする略粒状のウッドセラミックスに二酸化チタンなどの光触媒を付加した舗装用骨材を用いることによって、廃木材のリサ

10

20

30

40

50

イクル化を図るとともに、大気中や雨水中の窒素酸化物や有機汚染物質などを光触媒反応で酸化分解して環境浄化を図っている。

【0014】

また、上記（１），（２），（３）のように、舗装構造を工場などであらかじめ作成しておけば、道路などの舗装現場ではこれを配置・固定するだけでよく、舗装施工が簡単である。

【0015】

また、上記（１），（４）のように、舗装用骨材のそれぞれを略平面状の保持部材に固定した多層式の舗装構造とすることによって、舗装構造全体を強固なものにし、これにせん断応力が働いたときの舗装用骨材のずれを防いでいる。

10

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図１乃至図６を用いて説明する。本発明は、上述のように、廃木材を原料とする略粒状のウッドセラミックス自体、すなわち二酸化チタンなどの光触媒を付加しない状態でも十分な環境浄化機能を呈している。

【0017】

この実施の形態の記載では、説明の便宜上、廃木材を原料とする略粒状のウッドセラミックスに光触媒を付加したものを対象にする。

【0018】

これらの図において、

20

１は多層式の舗装構造、１１は廃木材から生成した舗装用骨材、１１ａは舗装用骨材を構成する球状で多孔質のウッドセラミックス（略粒状のウッドセラミックス）、１１ｂはウッドセラミックス１１ａに塗布した二酸化チタンや酸化亜鉛（光触媒）、１２は舗装用骨材１１のそれぞれを固定するためのネット（略平面状の保持部材）、１２ａはネットに含浸させた接着性のバインダ、１３は舗装構造１において隣接する舗装用骨材１１の相互間に形成される空間部、

２は基層、

３はガイドブロック、

４は舗装構造１の底面・周面部分を基層２やガイドブロック３に固定するためのアスファルト、

30

５は混合式の舗装構造、５１は廃木材から生成した舗装用骨材、５１ａは舗装用骨材を構成する球状で多孔質のウッドセラミックス（略粒状のウッドセラミックス）、５１ｂはウッドセラミックス５１ａに塗布した二酸化チタンや酸化亜鉛（光触媒）、５２はウッドセラミックス５１ａと混合する砂粒、５２ａは砂粒５２の表面に塗布した接着性のバインダ、をそれぞれ示している。

【0019】

ウッドセラミックス１１ａ、５１ａは、木材、木質材料などにフェノール樹脂を含浸させて焼成したものであり、木材の性状としての多孔質構造や異方性構造およびフェノール樹脂の性状としてのすぐれた強度を併せ持つ。舗装用骨材１１、５１はこの多孔部分に大気中の窒素酸化物などの汚染物質を吸着する。また、舗装用骨材自体の保水性は良い。

40

【0020】

二酸化チタンや酸化亜鉛１１ｂ、５１ｂは光触媒であり、太陽光を受けると光触媒反応を起こし、接触する物質を酸化分解する。例えば、車から排出される排気ガス中の一酸化窒素や二酸化窒素を酸化して硝酸イオンにしたり、雨水中の有機汚染物質を酸化分解したりする。この酸化力によって殺菌作用や悪臭分解作用が生じる。

【0021】

バインダ１２ａ、５２ａには、既存の、例えばストレートアスファルト６０／８０や高粘度改質アスファルト（タフアスファルトスーパー）、セメントミルク、ＳＢＲラテックスを用いる。

【0022】

また、ネット１２には、既存の、例えばガラス繊維および綿繊維からなる混紡ネット（混合

50

割合50：50)や化学合成繊維の非混紡ネット、化学合成繊維の混紡ネットを用いる。

【0023】

図1は、多層式の舗装構造1を示している。

舗装構造1は、複数の舗装用骨材11をバインダ12aの接着作用でネット12に取り付けたもので、舗装用骨材11およびネット12の計8層からなっている。図示の舗装構造1の高さは3cmほどである。また、ネット12の個々のメッシュは例えば球状の舗装用骨材11がすり抜けない程度の大きさである。

【0024】

格子状に配置した(各層の)球状の舗装用骨材11のそれぞれは、隣接骨材同士が略点接触の状態でネット12に確実に固定される。

10

【0025】

このように、点接触状態の各舗装用骨材11をネット12に固定して骨材同士間に十分な空間部13を形成する、すなわち二酸化チタン11bの露出範囲を広くすることにより、舗装構造1に働くせん断応力に対抗して舗装用骨材11のずれを防ぎ、光触媒反応を促進させるとともに、良好な排水性を確保している。

【0026】

バインダ12aを含浸させた後のネット12の目詰まりの程度はたかだか15%位であり、雨水などは骨材同士間の空間部13やネット12の目詰まりしていない部分などを通して、舗装構造1の表面側から底面側へと流れる。

【0027】

20

図2は、廃木材から舗装用骨材11を生成する手順を示す説明図であり、その内容は次のようになっている。なお、舗装用骨材51の生成手順も同様である。

(11)廃木材の中質繊維板を1cm角程度の立方体に加工する。

(12)アスピレータで排気しながら、超音波発振装置を取り付けた含浸槽にこの加工体を約2時間から4時間入れてフェノール樹脂を含浸させる。

(13)真空ポンプで排気しながら、フェノール樹脂含浸後の加工体を炭炉内で焼成して炭化させる。このとき、常温から800℃まで(1～2度)/分で温度を上昇させる。800℃の状態を約4時間保持して、500℃まで2度/分で下降させる。500℃に下がった時点で自然冷却する。

(14)炭化後の加工体をローラコンパクタで破碎して、粒径が約2.0～9.5mmの球状のウッドセラミックス11aにする。

30

(15)このウッドセラミックス11aをゾル状二酸化チタンに約5分間浸漬する。

(16)浸漬処理後のウッドセラミックス11aに対して約1分間遠心分離を行い、その表面の余分な二酸化チタンゾルを除去する。

(17)除去処理後のウッドセラミックス11aを約200℃で約1時間真空焼成し、その表面に二酸化チタンゾルを固定して舗装用骨材11を生成する。

【0028】

なお、舗装試験法便覧(社団法人日本道路協会 1988年)を参照して、二酸化チタンを含浸させる前のウッドセラミックス11aに対し、

- ・比重および吸水試験(JIS A 1109 及び 1110 準拠)
- ・すり減り減料試験(JIS A 1121準拠)
- ・静的剥離試験(JPI-5S-27 準拠)
- ・骨材損失量試験(JIS A 1122準拠)

40

の試験を行なった。

【0029】

比重は耐久性を示す指標であり、また、吸水率はアスファルト混合物として適した性状であるかを判定する指標である。

【0030】

球状のウッドセラミックスの表乾比重および吸水率については、それぞれの目標値の「2.45%～3.0%」を満足することができなかった。

50

【0031】

すり減り減量は粗骨材としての耐磨耗性や耐久性を示す指標であり、その試験結果は目標値の「30%以下」を満足するものであった。

【0032】

静的剥離試験は、加熱アスファルト混合物の剥離現象に対する抵抗性を確認するためのものである。試験対象のウッドセラミックス11aの剥離面積率は5%であり、ストレートアスファルトによる皮膜特性が非常に優れているといえる。

【0033】

骨材損失試験は、粗骨材・細骨材の凍結融解等に対する耐久性を判定するためのものである。試験対象のウッドセラミックス11aの場合、舗装用骨材の対象と目される粒径2.36mm以上の何れのサイズのウッドセラミックスにおいても、目標値の「12%以下」を満足する「7%以下」であった。

10

【0034】

上記試験項目の中で目標値を満足できなかった比重（耐久性）や吸水率（アスファルト混合物としての適性）に関しては、ウッドセラミックス11aをネット12に接着させて舗装構造の強度を確保し、また、舗装構造全体におけるアスファルトの使用の程度を少なくすることにより対応している。

【0035】

図3は、多層式舗装構造用のネット12を生成する手順を示す説明図であり、その内容は次のようになっている。

20

(21)約50cm×50cmの大きさのネット12に裁断する。

(22)約 130～180℃の熔融状態のストレートアスファルト60/80に裁断処理後のネット12を約5分間浸漬して、当該ネットにバインダ12aを含浸させる。

(23)約 130～180℃の恒温槽に浸漬処理後のネット12を入れて余分なバインダを除去する。最終的な含浸バインダ量を約 100～500g/cm² とする。

【0036】

図4は、図1の舗装構造1を生成する手順を示す説明図であり、その内容は次のようになっている。

(31)第1のネット12に、約 140～200℃に加熱した約2500個の舗装用骨材10を載せてその上から軽く押さえつける。

30

(32)この舗装用骨材10の上に第2のネット12を設置する。

(33)第2のネット12に、約 140～200℃に加熱した約2500個の舗装用骨材10を載せてその上から軽く押さえつける。

【0037】

以下、この(32)、(33)の作業を繰り返す。舗装用骨材11を加熱するのはバインダ12aの接着性を良くするためであり、バインダ12aの量が多ければこの加熱処理を省略したり、加熱温度を下げるようにしてもよい。なお、舗装構造1の表面層を舗装用骨材10にするかネット12にするか、また、舗装構造1の全体を何層にするかは任意である。

【0038】

図5は、多層式の舗装構造1の現場施工例（概要）を示している。

40

ここでは、舗装対象範囲を掘削した基層2にアスファルト4を塗り、その上にいわばユニット態様の舗装構造1を必要数だけ敷き詰めてから、この舗装構造群をガイドブロック3にアスファルト4で固定（接着）している。

【0039】

舗装構造1をあらかじめ作成しておけば、舗装現場の作業はこれをアスファルト4の上に配置して固定するだけであり、簡単な施工となる。

【0040】

なお、舗装現場で、舗装対象範囲に対応したサイズの舗装構造1を生成するようにしてもよいことは勿論である。

【0041】

50

図6は、舗装用骨材51と砂粒52との混合式の舗装構造5を示している。

これは、多層式の場合のネット12を用いずに、

- ・ウッドセラミックス51aに二酸化チタンや酸化亜鉛51bを塗布した舗装用骨材51と、バインダ52aを塗布した砂粒52とを混合状態にして、
 - ・これを通常の舗装の場合と同じように基層2の上に敷き均し、
 - ・その表面にロードローラーなどで転圧を加える、
- ことにより生成したものである。

【0042】

ここで、舗装用骨材51は粗骨材として機能し、砂粒52は細骨材として機能する。舗装用骨材51および砂粒52はバインダ52aの作用により一体化している。

10

【0043】

雨水などは骨材同士の間の砂粒52が存在していない空間部などを通して、舗装構造5の表面側から底面側へと流れる。

【0044】

なお、この混合式の舗装構造5をあらかじめ工場などで作成しておき、これを図5の施工例のように用いてもよい。

【0045】

【発明の効果】

本発明では、このように、廃木材を原料とするウッドセラミックスからなる大気汚染対策舗装用骨材を用いているので、廃木材を有効利用するとともに、大気中の窒素酸化物などの汚染物質を当該骨材の多孔部分に吸着して環境浄化を図ることができる。

20

【0046】

また、廃木材を原料とするウッドセラミックスに二酸化チタンなどの光触媒を付加した大気汚染対策舗装用骨材を用いているので、廃木材を有効利用するとともに、大気中や雨水中の窒素酸化物、有機汚染物質などを光触媒反応で酸化分解するなどして環境浄化を図ることができる。

【0047】

また、球状の大気汚染対策舗装用骨材の受光表面が広範なものとなるようにしているので、光触媒反応の実効性をより高めることができる。

【0048】

また、大気汚染対策舗装用骨材が略平面状の保持部材に確実に固定されるので、せん断応力などに対する当該舗装用骨材のずれを防止して、舗装構造全体の強度を大きくすることができる。

30

【0049】

また、舗装構造をあらかじめ作成しておけば、舗装現場ではこれを配置・固定するだけで工事が完了することになり、施工の簡単化を図ることができる。

【0050】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の、多層式の舗装構造を示す説明図である。

【図2】本発明の、廃木材から舗装用骨材を生成する手順を示す説明図である。

40

【図3】本発明の、多層式舗装構造用ネットを生成する手順を示す説明図である。

【図4】本発明の、多層式の舗装構造を生成する手順を示す説明図である。

【図5】本発明の、多層式の舗装構造の現場施工例（概要）を示す説明図である。

【図6】本発明の、舗装用骨材と砂粒との混合式の舗装構造を示す断面図である。

【符号の説明】

1：多層式の舗装構造

11：舗装用骨材

11a：球状のウッドセラミックス（略粒状のウッドセラミックス）

11b：二酸化チタン（光触媒）

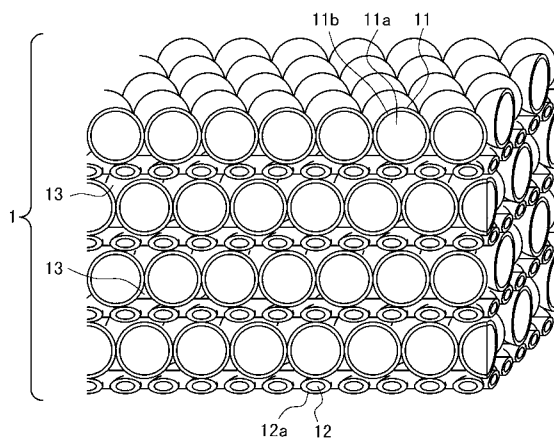
12：ネット（略平面状の保持部材）

50

- 12a : バインダ
- 13 : 空間部
- 2 : 基層
- 3 : ガイドブロック
- 4 : アスファルト
- 5 : 混合式の舗装構造
- 51 : 舗装用骨材
- 51a : 球状のウッドセラミックス (略粒状のウッドセラミックス)
- 51b : 二酸化チタン (光触媒)
- 52 : 砂粒
- 52a : バインダ

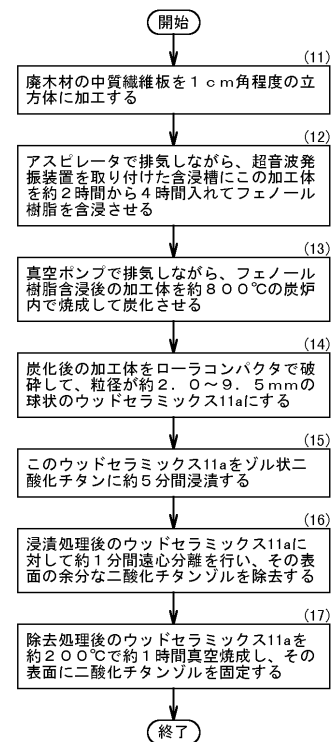
【図 1】

多層式の舗装構造



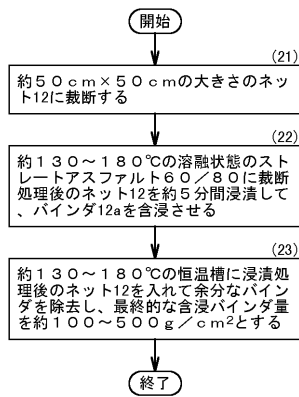
【図 2】

廃木材から舗装用骨材を生成する手順



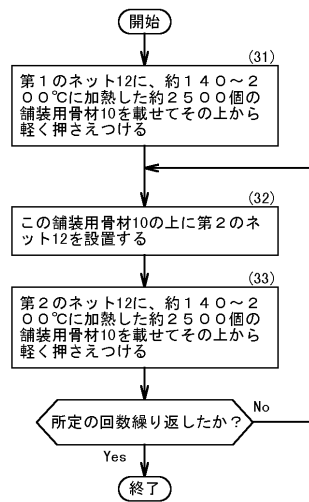
【図 3】

多層式舗装構造用ネットを生成する手順



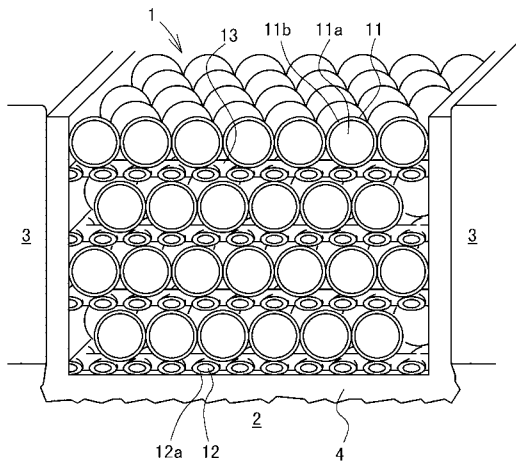
【図 4】

図1の舗装構造を生成する手順



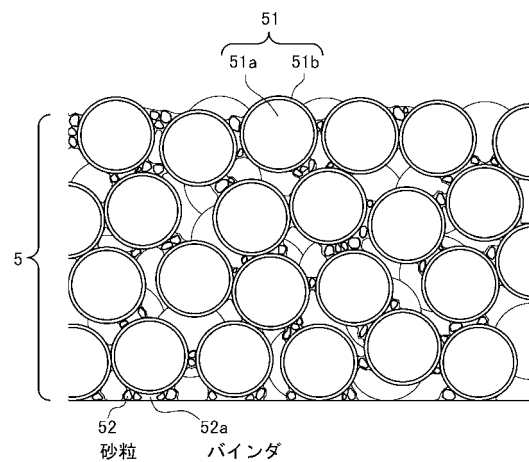
【図 5】

多層式の舗装構造の現場施工例



【図 6】

混合式の舗装構造



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

E01C 7/30

E01C 5/14

C04B 38/00