

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-214096

(P2006-214096A)

(43) 公開日 平成18年8月17日(2006.8.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>EO1C 7/35 (2006.01)</b>	EO1C 7/35	2D051
<b>EO1C 13/06 (2006.01)</b>	EO1C 13/06	
<b>EO1C 13/00 (2006.01)</b>	EO1C 13/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-25320 (P2005-25320)	(71) 出願人	000183299 住化バイエルウレタン株式会社 兵庫県尼崎市久々知3丁目13番26号
(22) 出願日	平成17年2月1日(2005.2.1)	(71) 出願人	592078025 長谷川体育施設株式会社 東京都世田谷区太子堂1丁目4番21号
		(74) 代理人	100079382 弁理士 西藤 征彦
		(72) 発明者	池辺 光昭 兵庫県尼崎市久々知3丁目13番26号 住化バイエルウレタン株式会社内
		(72) 発明者	三上 忠良 兵庫県尼崎市久々知3丁目13番26号 住化バイエルウレタン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法

## (57) 【要約】

【課題】滑り止め効果と遮熱・断熱効果を長期にわたって持続することができ、しかも環境にも人にも優しい塗料を用いたスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法を提供する。

【解決手段】スポーツ用弾性舗装体の表面に、水性塗料組成物と無孔質ポリマービーズと中空ビーズと遮熱顔料とを含有する塗料を塗布することにより、上記無孔質ポリマービーズと中空ビーズの少なくとも一部が、水性塗料組成物によって被覆された状態で、表面からランダムに突出した表面仕上げ層を形成するようにした。

【選択図】なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

スポーツ用弾性舗装体の表面に、水性塗料組成物と無孔質ポリマービーズと中空ビーズと遮熱顔料とを含有する塗料を塗布することにより、上記無孔質ポリマービーズと中空ビーズの少なくとも一部が、水性塗料組成物によって被覆された状態で、表面からランダムに突出した表面仕上げ層を形成するようにしたことを特徴とするスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法。

**【請求項 2】**

上記水性塗料組成物が、2成分系の水性ウレタンポリマーであって、下記のA成分とB成分を含有するものである請求項1記載のスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法。

10

(A)複数のヒドロキシル基とともにカルボン酸基およびスルホン酸基の少なくとも一方を有するポリマーが、水に溶けた状態および水に分散した状態の少なくとも一方の状態で調製されている水性ポリオール成分。

(B)上記水性ポリオール成分Aの中に乳化の形で存在し、23における粘度約50~10,000 mPa・sを有し、複数のイソシアネート基を有する有機ポリイソシアネート成分。

**【請求項 3】**

上記無孔質ポリマービーズが、中空ビーズ100重量部に対し5~100重量部の割合で含有されている請求項1または2に記載のスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法。

**【請求項 4】**

20

上記水性塗料組成物が、防藻・防黴剤を含有するものである請求項1~3のいずれか一項に記載のスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、全天候ウレタントラック、ジョギング走路、多目的運動場、テニスコート、公園等のスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

陸上競技場やジョギング走路、多目的運動場等に用いられているスポーツ用弾性舗装体の表面は、従来から、適宜の運動性能と滑り止め効果を付与するように仕上げられているが、その仕上げの程度を調整することにより、より一層、優れた性能を付加することが提案されている。

30

**【0003】**

例えば特許文献1には、凹凸仕上されたポリウレタン樹脂からなる樹脂舗装表面に、揺変性を有するポリウレタン材料にアルミナシリケート系の微小中空球体を含有させた塗料を塗付することで、湿潤時の滑り抵抗をより与える仕上げ方法が開示されている。また、例えば特許文献2には、凹凸仕上された樹脂舗装表面に、有機系の微小中空球体を含有させたアクリル変性塗料を塗布することにより、舗装表面に遮熱と断熱効果を与える仕上げ方法が開示されている。

40

【特許文献1】特許第2664846号公報

【特許文献2】特開2004-156347公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、最近、建築分野等におけるシックハウス症候群が社会的な問題となっており、その要因の一つである揮発性有機化合物(VOC)の削減が強く求められている。これを受けて、文部科学省・国土交通省等により、室内での規制が発令されているが、建築分野に限らず、あらゆる分野での対応策が急務として求められている。

**【0005】**

50

そこで、建築分野・土木分野等において、施工現場で広く用いられている塗料も、溶剤系から水系へと移行する流れは当然で、溶剤系塗料と性能が劣ることのない水系塗料の開発が強く望まれている。しかしながら、従来から多くの運動施設等で施工されている弾性舗装体表面には、溶剤系の塗料が塗布されており、上記特許文献1に記載された塗料も、溶剤系であって環境に対応していない。また、上記特許文献1において、塗料に含有される微小中空球は、物性および構造面で脆いものであるため、競技中の運動靴やスパイク等による外圧で早期に摩滅を生じやすく、舗装体としての耐久性に劣り、主眼とする滑り止め効果が持続しないという問題が指摘されている。また、夏季には、弾性舗装体表面の温度は60以上になる時があり、接地温度が高く、一時的な散水などによる冷却措置がとられることがあるが、プレイヤーの繰り返し使用の際の大きな疲労となり、これを蓄積するとプレイヤーの運動機能に大きなダメージとなりかねない。

10

#### 【0006】

一方、上記特許文献2に記載された方法によれば、表面層において一定の遮熱・断熱効果が得られるとしても、塗料に含有される有機系の微小中空球体が塗料樹脂との一体化に乏しく、また構造的にも中空で比較的脆いため、やはり運動靴やスパイク等の外圧により、これらが早期に摩滅したり脱離したりしやすく、上記遮熱・断熱効果および滑り止め効果が短期間しか持続しないという問題がある。

#### 【0007】

そこで、VOCを含有しない、安全な塗料を用いた工法であって、しかも優れた滑り止め効果や遮熱・断熱効果が長期にわたって持続するような弾性舗装体表面の仕上げ方法が

20

#### 【0008】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、滑り止め効果と遮熱・断熱効果を長期にわたって持続することができ、しかも環境にも人にも優しい塗料を用いたスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法の提供をその目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記の目的を達成するため、本発明は、スポーツ用弾性舗装体の表面に、水性塗料組成物と無孔質ポリマービーズと中空ビーズと遮熱顔料とを含有する塗料を塗布することにより、上記無孔質ポリマービーズと中空ビーズの少なくとも一部が、水性塗料組成物によ

30

#### 【0010】

また、本発明は、そのなかでも、特に、上記水性塗料組成物が、2成分系の水性ウレタンポリマーであって、下記のA成分とB成分を含有するものであるスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法を第2の要旨とする。

(A) 複数のヒドロキシル基とともにカルボン酸基およびスルホン酸基の少なくとも一方を有するポリマーが、水に溶けた状態および水に分散した状態の少なくとも一方の状態

(B) 上記水性ポリオール成分Aの中に乳化の形で存在し、23における粘度約50~10,000mPa・sを有し、複数のイソシアネート基を有する有機ポリイソシアネート成分。

40

#### 【0011】

そして、本発明は、それらのなかでも、特に、上記無孔質ポリマービーズが、中空ビーズ100重量部に対し5~100重量部の割合で含有されているスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法を第3の要旨とし、上記水性塗料組成物が、防藻・防黴剤を含有するものであるスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法を第4の要旨とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

すなわち、本発明者らは、スポーツ用弾性舗装体表面に対し、溶剤系塗料ではなく、水

50

性樹脂塗料を用い、長期わたって滑り止め効果と遮熱・断熱効果を持続させることのできる表面仕上げを行う方法について鋭意研究を重ねた結果、スポーツ用弾性舗装体表面に、水性塗料組成物と無孔質ポリマービーズと中空ビーズと遮熱顔料とを含有する塗料で仕上げ層を形成すると、塗料樹脂によって被覆された無孔質ポリマービーズ群の作用によって、表面仕上げ層に含有される中空ビーズが離脱し難くなり、同時に、遮熱顔料を含有した塗膜の摩滅・剥落を抑えることから、長期にわたって滑り止め効果と遮熱・断熱効果を持続させることができるとともに、水性塗料組成物を用いるため、環境にも人にも優しく安全であることを見だし、本発明に到達した。

**【0013】**

また、本発明のなかでも、特に、上記A成分とB成分を含有する2成分系の水性ウレタンポリマーからなる特殊な塗料組成物を用いると、作業性に優れ、より優れた表面仕上げ層を得ることができ、そのなかでも、特に、上記無孔質ポリマービーズと中空ビーズとの含有割合が所定の範囲に設定された塗料を用いると、塗料中における両者の均一分散性がさらに向上するとともに、経済的に配慮された範疇で優れた耐久性能を発揮させることができるようになる。

10

**【0014】**

さらに、防藻・防黴剤を配合した塗料を用いると、この表面仕上げ層の耐久性が高いことと相俟って、長期にわたって、藻や黴が生じることのない、美しい外観の弾性舗装体を提供することができるという利点を有する。

**【発明を実施するための最良の形態】**

20

**【0015】**

つぎに、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

**【0016】**

本発明のスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法は、スポーツ用弾性舗装体の表面に、水性塗料組成物と無孔質ポリマービーズと中空ビーズと遮熱顔料を含有する塗料を塗布することにより、上記無孔質ポリマービーズと中空ビーズの少なくとも一部が、水性塗料組成物によって被覆された状態で、表面からランダムに突出した表面仕上げ層を形成するようにした方法である。

**【0017】**

上記水性塗料組成物とは、塗料のポリマー成分が、水（水のごく一部が水と相溶性のある溶剤に置き換えられている場合を含む、以下同じ）に溶解した状態で調製された水系のもの、あるいは塗料のポリマー成分が、水に分散された状態で調製されたエマルジョン系のもの、さらにはポリマー水溶液とエマルジョンとが混合状態で調製されたもの等、水を溶媒あるいは分散媒とする塗料組成物をいう。これらの水性塗料組成物は、前述のVOCを全く含有しないか、ごくわずかしが含有しないため、塗料を塗布する現場施工時において、環境にも人にも優しく安全である。

30

**【0018】**

上記水性塗料組成物としては、特に限定するものではないが、弾性舗装体表面の仕上げに用いられるものであることから、塗膜がこれに追従する柔軟性を備えていることが望ましく、特に、カルボン酸基やスルホン酸基の導入によって親水性が高められたウレタンポリマーをポリマー成分とするものが好適である。なお、本発明において、上記カルボン酸基、スルホン酸基は、いずれも、塩やエステルになっている場合を含む趣旨である。

40

**【0019】**

上記親水性が高められたポリウレタンをポリマー成分とする水性塗料組成物の好適な例としては、例えば、下記のA成分とB成分を含有する2成分系の水性ウレタンポリマーがあげられ、具体的には、特公平8-32851号公報に記載された2成分系塗料用組成物が好ましい。

(A) 複数のヒドロキシル基とともにカルボン酸基およびスルホン酸基の少なくとも一方を有するポリマーが、水に溶けた状態および水に分散した状態の少なくとも一方の状態に調製されている水性ポリオール成分。

50

(B) 上記水性ポリオール成分Aの中に乳化の形で存在し、23における粘度約50~10,000 mPa·sを有し、複数のイソシアネート基を有する有機ポリイソシアネート成分。

【0020】

また、本発明に用いられる水性塗料組成物としては、上記の例に限らず、水性アクリル変性樹脂塗料、水性ウレタン変性樹脂塗料、アクリルシリコン変性樹脂塗料等、各種の水溶性塗料組成物があげられる。そして、好適な市販品としては、水性アクリル変性樹脂塗料であるSBU NYW(住化バイエルウレタン社製)があげられる。

【0021】

また、上記水性塗料組成物とともに用いられる、本発明の無孔質ポリマービーズは、有機ポリマーからなる粒状体で、自然界に存在する天然高分子からなるものであっても、人工的に製造したものであってもよい。そして、意図的に発泡させたり孔を形成したりすることなく粒状に成形したものを、「無孔質」とであるという。したがって、自然発生的に微小な孔や亀裂が生じていても差し支えはない。

【0022】

上記無孔質ポリマービーズの材質は、特に限定するものではなく、例えば、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン、ポリ酢酸ビニル共重合体、ポリカーボネート、ポリスチレン共重合体、ポリプロピレン、ポリビニルエーテル、ポリアミド、共重合ポリアミド、ポリエステル、共重合ポリエステル、フェノキシ樹脂、ポリイソプレン、ポリウレタン、熱可塑性エラストマー等、ホットメルト接着剤等として用いられるものがあげられる。なかでも、共重合ポリアミド、共重合ポリエステルが、水性塗料組成物との接着力が高く、好適に用いられる。

【0023】

また、上記無孔質ポリマービーズの配合量は、これとともに用いられる後述の中空ビーズ100重量部(以下「部」と略す)に対し5~100部の範囲に設定することが好ましい。すなわち、無孔質ポリマービーズの配合量が5部未満であると、長期にわたる滑り止め効果と遮熱・断熱効果を維持させる有効性に乏しくなり、また100部を超えた場合、遮熱・断熱効果の低下につながる傾向にある。

【0024】

また、上記無孔質ポリマービーズとともに用いられる、本発明の中空ビーズは、一般に「微小中空球体」あるいは「バルーン」等の呼称を有しており、その材質によって、無機系ビーズと有機系ビーズの2つが広く知られているが、いずれを用いてもよい。また、両者を混合して用いてもよい。中空ビーズは、比重が小さく断熱性に優れ、球状体であることから、水性塗料組成物への高充填が可能である。

【0025】

上記中空ビーズのうち、無機系中空ビーズとしては、例えば、ガラスビーズ、シリカビーズ、シラスビーズ、アルミナビーズ、ジルコニアビーズ、アルミノシリケートビーズ等があげられるが、特に好ましいのはアルミノシリケートビーズで、その平均粒子径が0.01~1.00 mmの範囲に設定されているものが好ましく、特に、0.02~0.50 mmの範囲のものを用いるのが好適である。すなわち、中空ビーズの平均粒子径が0.01 mm未満では、水性塗料組成物への充填により組成物の粘度が高くなって高充填ができず断熱性が低下するおそれがあるからである。一方、中空ビーズの平均粒子径が1.00 mmを超えると、高充填により塗膜の強度が低下して好ましくない。また、比重は0.3~1.5が好ましく、0.5~1.2が特に好ましい。0.3未満の場合、十分なバルーン強度が得られにくく、1.5を超えると、断熱性が低下して好ましくない。そして、水性塗料組成物に対する充填量は、1~10%の範囲が好ましく、なかでも2~8%の範囲が好適である。

【0026】

また、有機系中空ビーズとしては、例えば塩化ビニリデン樹脂、アクリロニトリル樹脂、メタクリル酸メチル樹脂、フェノール樹脂等のポリマービーズがあげられ、平均粒子径

が0.003~0.10mmのものが好ましく、特に好ましくは0.008~0.09mmのものである。また、その比重は、0.02~0.20の範囲が好ましく、より好ましくは0.02~0.15である。粒子径が0.003mm未満であると遮熱および断熱効果が低下して好ましくなく、0.10mmを超えると塗膜の安定性が損なわれる。そして、水性塗料組成物に対する充填量は、0.5~5%の範囲が好ましく、特に、1~3%の範囲が好適である。

#### 【0027】

さらに、本発明で用いられる遮熱顔料は、材質や種類に関して特に限定するものではないが、JIS R3106「板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法」の評価基準に規定される光波長300~2500nmに準拠し、近赤外領域の波長を750~2100nmと規定し、その領域における分光反射率が5%以上となるような遮熱効果を奏するものでなければならない。そして、より好適には、10%以上の顔料が用いられる。なお、上記分光反射率の測定条件は、下記のとおりである。

10

#### 【0028】

〔分光反射率の測定条件〕

試料 : 上記JIS R3106「板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法」の評価基準において、メラミンアルキッド樹脂に顔料を30%配合した組成物を、厚み10mil(0.01mm)の膜厚に塗布して乾燥させたものを試料として用いる。

測定機器 : 分光光度計(330型、日立製作所社製)

20

測定条件 : 波長範囲 400~2500nm

光源 : D光源

#### 【0029】

このような遮熱顔料としては、例えば、アゾ系有機顔料を0.01~100%、ルチン型酸化チタンを1~100%、チタン等金属化合物を0.01~100%の割合で配合してなる複合顔料が好適である。そして、上記遮熱顔料の配合量は、水性塗料組成物に対し、0.5~30.0%に設定することが好適であり、より好ましくは0.5~10.0%である。すなわち、0.5%未満では、得られる表面仕上げ層における遮熱・断熱効果が不十分になるおそれがあり、逆に、30.0%を超えても、それ以上の効果は得られず、経済的な範疇ではなくなるからである。

30

#### 【0030】

なお、本発明に用いる塗料には、上記水性塗料組成物、無孔質ポリマービーズ、中空ビーズ、遮熱顔料の外、表面仕上げ層に、より高付加価値をもたせるために、各種の付加剤を配合することができる。上記付加剤としては、例えば、防藻・防黴剤、難燃剤、劣化防止剤等があげられる。これらの付加剤を配合して用いた場合、本発明の仕上げ方法によって得られる表面仕上げ層の耐久性が非常に優れていることから、上記付加的な効果も長期にわたって良好に持続するという効果を奏する。

#### 【0031】

上記防藻・防黴剤としては、一般的に有機窒素系化合物、有機ハロゲン系化合物、ベンズイミダゾール系化合物、有機沃素系化合物、有機窒素硫黄系化合物、トリアジン系化合物等があげられるが、本発明に用いられる水性塗料組成物に可溶で、環境に対し極度に悪影響を及ぼさない化学物質を用いることが好適である。例えば、有機窒素ハロゲン系とベンズイミダゾール系の混合化合物等が好適である。このような防藻・防黴剤は、塗料に対し0.1~3%、なかでも1~2%配合することが好適である。

40

#### 【0032】

また、本発明で用いる塗料に対し、所望ならば揺変性を付与することも可能である。上記揺変性を付与するための調整剤としては、高級脂肪酸、高級アルコール、高級脂肪酸金属塩等で表面処理された炭酸カルシウムや、SiO<sub>2</sub>等の公知の揺変剤があげられ、なかでも、高級脂肪酸の金属塩で表面処理された炭酸カルシウムが好ましい。

#### 【0033】

50

本発明は、上記特殊な組成を備えた塗料を、スポーツ用弾性舗装体表面に適宜の厚みで塗布して表面仕上げ層を形成し、上記無孔質ポリマービーズと中空ビーズの少なくとも一部が、水性塗料組成物によって被覆された状態で、表面からランダムに突出させるようにしたスポーツ用弾性舗装体表面の仕上げ方法である。

#### 【0034】

上記スポーツ用弾性舗装体とは、全天候ウレタントラック、ジョギング走路、多目的運動場、テニスコート、公園等において敷設される、従来公知のどのような弾性舗装体であってもよい。例えば、ポリウレタン樹脂やその他の合成樹脂、あるいはこれらの樹脂によって接着、凝集固化させた弾性粒状物質、例えばポリウレタン、EPDM、天然ゴム、合成ゴムなどからなる弾性舗装体等をあげることができる。

10

#### 【0035】

そして、上記塗料の塗布方法も、特に限定するものではなく、スプレー塗布、ローラー刷毛塗布、筆刷毛塗り等の方法があげられ、所望により複数回以上塗布してもよい。またその塗布量は、弾性舗装材層の表面  $1\text{ m}^2$  当たり  $0.05 \sim 1.0\text{ kg}$  の範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは  $0.10 \sim 0.7\text{ kg}$  である。すなわち、塗布量が  $0.05\text{ kg/m}^2$  より少ないと、塗膜が薄すぎて無孔質ポリマービーズおよび中空ビーズが脱落しやすいものとなるおそれがあり、逆に、塗布量が  $1.0\text{ kg/m}^2$  より多いと、塗膜が厚すぎてベースとなる弾性舗装体本来の物性を損なうおそれがあるからである。

#### 【0036】

このようにして表面仕上げ層が形成されたスポーツ用弾性舗装体は、水性塗料組成物と無孔質ポリマービーズと中空ビーズと遮熱顔料とを含有する塗料で表面仕上げ層が形成されているため、塗料樹脂によって被覆された無孔質ポリマービーズ群の作用によって、この層内に含有される中空ビーズが離脱しにくく、同時に遮熱顔料を含有した塗膜の摩滅・剥落を抑えることから、長期にわたって滑り止め効果と遮熱・断熱効果の持続するものとなる。しかも、水性塗料組成物が用いられているため、環境にも人にも優しく安全である。

20

#### 【実施例】

#### 【0037】

以下、本発明の実施例について比較例と併せて説明する。

#### 【0038】

30

#### 〔実施例1～8〕

#### <試料1の作製>

まず、ポリオキシプロピレングリコール（平均分子量2,000）とポリオキシプロピレントリオール（平均分子量5,000）に対し、過剰のトリレンジイソシアネート（2,4付加物/2,6付加物=80/20）を常法により反応させ、末端イソシアネート基（-NCO）含有率が約3.0%のプレポリマーを調製した。また、メチレンビスオルトクロロアニリンとポリオキシプロピレングリコール（平均分子量3,000）とポリオキシプロピレントリオール（平均分子量5,000）とを含む液状ポリオール/ポリアミン36部、顔料4部、炭酸カルシウム57部、反応促進剤1部および耐候性安定剤2部からなる末端活性水素基（-H）含有の硬化剤を調製した。そして、上記プレポリマーと硬化剤とをNCO/H当量比約1.1の割合で混合し、 $300 \times 300 \times 1.2\text{ cm}$ 厚みのベース弾性舗装体を作製した。そして、このベース弾性舗装体の表面に、上記プレポリマーと硬化剤とSiO<sub>2</sub>を主成分とする揺変性付与剤を配合した材料をスプレー法にてエンボス状に塗布し、平均高さが約0.2cmの凹凸ある弾性舗装体表面を形成した。

40

#### 【0039】

そして、上記弾性舗装体表面に、2成分系のアクリル変性水性ウレタンポリマー（SBU NYW、住化バイエルウレタン社製/固形分約50%）に、後記の表1に示す配合割合で、無孔質ポリマービーズ（共重合ポリアミドビーズ、平均粒子径0.2mm、比重1.08）と中空ビーズ（ファイライトFG、日本ファイライト社製/無機微小中空球体）と遮熱顔料（遮熱調色顔料、オリエンタル塗料工業社製）と、防藻・防黴剤（抗菌・防藻調整

50

剤、オリエンタル塗料工業社製)を添加した塗料を調製し、塗布量 $0.3\text{ kg/m}^2$ となるようにエアレスプレー機で均一に塗布した。そして、これを室温(23、60%RH)で硬化させることにより、本発明による表面仕上げ層が形成された8種類の試料1(実施例1~8品)を得た。

【0040】

<試料2の作製>

また、上記プレポリマーと硬化剤とをNCO/H当量比約1.1の割合で混合し、 $300 \times 300 \times 0.2\text{ cm}$ 厚みのベース弾性舗装体を作製した。そして、試料1のようなエンボス状の塗工は行わず、上記ベース弾性舗装体の平らな表面に、試料1の場合と同様の表面仕上げ層を形成することにより、8種類の試料2(実施例1~8品)を得た。

10

【0041】

[比較例1~4]

上記実施例1~8品と同様にして、各4種類の試料1、2(比較例1~4品)を作製した。ただし、表面仕上げ層に用いる塗料として、2液タイプのアクリルウレタン系塗料(トップコートGS、大成E.L社製、固形分50%)に、後記の表2に示す配合割合で、中空ビーズ1(ファイライトFG[52/7]、日本ファイライト社製)もしくは中空ビーズ2(エキспанセルDE、日本ファイライト社製)を添加したものを使用した。

【0042】

これらの試料1、2を用い、各実施例品および比較例品の湿潤時滑り抵抗値と、磨耗質量と、ビーズの耐久性(推定離脱率、推定残存率、付与効果の持続係数)を測定し、これらの結果を、後記の表1、表2に併せて示す。なお、各項目の測定方法は、以下に示すとおりである。

20

【0043】

[湿潤時滑り抵抗値]

試料1の各仕上げ表面層に対し、ASTME-303-74に規定されるポータブルスキッドレジスタンス測定器を用いて、その表面の湿潤時滑り抵抗値を測定した。

【0044】

[磨耗質量]

試料2の各仕上げ表面層に対し、JIS K7204に規定されるテーバー磨耗試験機(磨耗輪CS-17、1kg荷重、1000回転)を用いて、その表面の磨耗質量Xを測定した。

30

【0045】

[ビーズの耐久性]

まず、試料2の各仕上げ表面層(塗布量 $0.3\text{ kg/m}^2$ )が100%磨耗した状態における損出量Yを算出した。そして、この値Yと、上記[磨耗質量]の項目において測定された値Xとを用い、後記の式1に従って、中空ビーズの推定離脱量Pを算出した。また、後記の式2に従って推定残存量Qを算出し、下記の式3に従って付与した効果の持続係数Rを算出することにより、効果の長期にわたる持続性を推測した。

【0046】

【数1】

40

$$\text{中空ビーズの推定離脱量 } P = \frac{\text{中空ビーズの配合量} \cdot \text{磨耗質量 } X}{100\% \text{ 磨耗損出量 } Y} \dots (1)$$

【0047】

【数 2】

中空ビーズの推定残存量 $Q$  = 中空ビーズの配合量 - 推定離脱量 $P$  … (2)

【0048】

【数 3】

10

付与効果の持続係数 $R$  = 中空ビーズの推定残存量 $Q$  ÷ 推定離脱量 $P$  … (3)

【0049】

【表 1】

		実 施 例									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
配合割合 (%)	無孔質ポリマービーズ	0.17	0.28	2.20	2.75	3.0	4.95	5.5	6.05		
	中空ビーズ	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5		
	遮熱顔料	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0		
	防藻・防黴剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		
中空ビーズ：無孔質ポリマービーズ		100:3	100:5	100:40	100:50	100:54.5	100:90	100:100	100:110		
評価	試料 1	湿潤時滑り抵抗値 ASTM E-303-74	57	57	58	59	60	61	62	62	
		摩耗質量 (mg)	168	104	100	98	94	84	82	80	
	試料 2	耐久	推定離脱量	2.1	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0
			推定残存量	3.4	4.2	4.3	4.3	4.4	4.5	4.5	4.5
		性	効果持続係数	1.7	3.2	3.6	3.6	4.0	4.5	4.5	4.5

20

30

40

【0050】

【表 2】

		比較例					
		1	2	3	4		
配合割合 (%)	無孔質ポリマービーズ	—	—	—	—		
	中空ビーズ 1	5.5	7.5	—	—		
	中空ビーズ 2	—	—	5.5	7.5		
	遮熱顔料	1.5	1.5	1.5	1.5		
評価	試料 1	湿潤時滑り抵抗値 A S T M E-303-74	57	66	58	65	
		摩耗質量 (m g)	220	228	205	216	
	試料 2	耐久	推定離脱量	2.7	3.8	2.5	3.6
		推定残存量	2.8	3.7	3.0	3.9	
		性	効果持続係数	1.0	1.0	1.2	1.1

10

20

## 【0051】

上記の結果から、実施例 1 ~ 8 品の滑り止め、遮熱・断熱効果を付与するビーズの推定離脱量は、比較例 1 ~ 4 品に比べ約 1 / 2 と少なく、付与効果の持続係数は約 3 倍ある。これら効果は、無孔質ポリマービーズと中空ビーズを組み合わせることによって得られる効果であり、これにより、仕上げ表面層による滑り止め効果、遮熱遮断効果を長期にわたり良好に維持することができることがわかる。

30

## 【0052】

## 〔実施例 9〕

表面仕上げ層を形成するための塗料として、前記実施例 3 と同様の組成をものを用いた。ただし、遮熱顔料の色を選択することにより、レンガ色、グリーン色、ブルー色の 3 種類の色の異なる塗料を調製し、それぞれの塗料を用いて、前記実施例 1 ~ 8 の試料 1 を作製する場合と同様にして、表面仕上げ層の色の異なる 3 種類の試料 3 ~ 5 を作製した。

## 【0053】

## 〔実施例 10〕

表面仕上げ層を形成するための塗料として、前記実施例 6 と同様の組成のものを用いた。それ以外は、上記実施例 9 と同様にして、表面仕上げ層の色の異なる 3 種類の試料 3 ~ 5 を作製した。

40

## 【0054】

## 〔比較例 5〕

前記実施例 1 ~ 8 の試料 1 を作製する場合と同様にして、弾性舗装体表面を備えた試料を作製した。ただし、その上に表面仕上げ層は形成せず、レンガ色、グリーン色、ブルー色の 3 種類の色の異なる顔料を用いて弾性舗装体表面を着色することにより、色の異なる 3 種類の試料 3 ~ 5 とした。

## 【0055】

## 〔比較例 6〕

50

表面仕上げ層を形成するための塗料として、従来の、2液型アクリルウレタン樹脂系トップコート塗料（S B U N Y、住化バイエルウレタン社製／固形分約50%）に、中空ビーズ（フィライトF G、日本フィライト社製／無機微小中空球体）を5.5%添加混合した塗料を用いた。それ以外は、上記実施例9、10と同様にして、表面仕上げ層の色の異なる3種類の試料3～5を作製した。

【0056】

そして、これらの試料3～5に対し、下記の方法に従い、室内における遮熱・断熱性と、屋外における遮熱・断熱性を評価した。それらの結果を、後記の表3、表4に示す。

【0057】

〔室内における遮熱・断熱性〕

室温26℃に設定された室内において、試料3～5の表面を、その15cm上方から200Wの赤外光ランプで照射し、照射開始から10分、30分、60分、90分後の表面温度（ ）を測定し、比較例5（表面仕上げ層なし）の表面温度より低ければ低いほど遮熱・断熱性が高い、と評価した。

【0058】

〔屋外における遮熱・断熱性〕

外気温が30℃を超える快晴の夏日（2004年7月23日）、屋外に、上記試料3～5を、その表面を上向きにした状態で放置した。そして、放置後1時間ごとに表面温度（ ）を測定し、比較例5（表面仕上げ層なし）の表面温度より低ければ低いほど遮熱・断熱性が高い、と評価した。なお、上記屋外における外気温の変化は下記のとおりである。

10 : 30 33

11 : 30 35

13 : 30 35

14 : 30 37

15 : 30 35

【0059】

10

20

【表 3】

				比較例		実施例	
				5	6	9	10
構成の特徴				表面仕上げ層はなく、顔料による着色層のみ。	中空ビーズのみ含有する従来塗料を用いて表面仕上げ層を形成。	無孔質ポリマービーズ2.20%、中空ビーズ5.5%含有する本発明の塗料を用いた。	無孔質ポリマービーズ4.95%、中空ビーズ5.5%含有する本発明の塗料を用いた。
室内における遮熱・断熱評価	試料3 レンガ色	照射時間(分)	10	59	57 (-2)	53 (-6)	56 (-3)
			30	77	75 (-2)	70 (-7)	73 (-4)
			60	86	84 (-2)	79 (-7)	83 (-3)
			90	93	91 (-2)	85 (-8)	90 (-3)
	試料4 グリーン色	照射時間(分)	10	58	58 (0)	52 (-6)	56 (-2)
			30	79	77 (-2)	71 (-8)	75 (-4)
			60	90	88 (-2)	82 (-8)	86 (-4)
			90	92	91 (-1)	85 (-7)	90 (-2)
	試料4 ブルー色	照射時間(分)	10	62	60 (-2)	56 (-6)	59 (-3)
			30	80	78 (-2)	73 (-7)	76 (-4)
			60	92	90 (-2)	85 (-7)	89 (-3)
			90	97	94 (-3)	90 (-7)	93 (-4)

\* : ( ) 内の数値は比較例5の測定値との差を示している。

【0060】

10

20

30

【表 4】

		比較例		実施例		
		5	6	9	10	
構成の特徴		測定時刻	表面仕上げ層はなく、顔料による着色層のみ。	中空ビーズのみ含有する従来塗料を用いて表面仕上げ層を形成。	無孔質ポリマービーズ2.20%、中空ビーズ5.5%含有する本発明の塗料を用いた。	無孔質ポリマービーズ4.95%、中空ビーズ5.5%含有する本発明の塗料を用いた。
屋外における遮熱・断熱評価	試料3 レンガ色	10:30	53	51 (-2)	47 (-6)	50 (-3)
		11:30	55	53 (-2)	48 (-7)	52 (-3)
		13:30	56	54 (-2)	49 (-7)	52 (-4)
		14:30	55	53 (-2)	48 (-7)	52 (-3)
		15:30	47	45 (-2)	42 (-5)	44 (-3)
	試料4 グリーン色	10:30	56	55 (-1)	50 (-6)	53 (-3)
		11:30	58	56 (-2)	51 (-7)	54 (-4)
		13:30	58	56 (-2)	51 (-7)	55 (-3)
		14:30	57	55 (-2)	50 (-7)	54 (-3)
		15:30	47	47 (0)	43 (-4)	46 (-1)
	試料4 ブルー色	10:30	55	54 (-1)	49 (-6)	53 (-2)
		11:30	57	55 (-2)	50 (-7)	54 (-3)
		13:30	57	55 (-2)	50 (-7)	54 (-3)
		14:30	56	54 (-2)	49 (-7)	53 (-3)
		15:30	47	46 (-1)	42 (-5)	45 (-2)

\* : ( ) 内の数値は比較例5の測定値との差を示している。

10

20

30

40

## 【0061】

上記の結果から、実施例品は、比較例品に比べて顕著な遮熱・断熱効果を有していることがわかった。なお、各色調（レンガ色、グリーン色、ブルー色）間での温度差は殆どない。

## 【0062】

さらに、実施例2および比較例6における試料2を用い、下記に示す方法に従い、防藻効果・防黴効果に関する試験を実施した。それらの結果を表5に併せて示す。

## 【0063】

## 〔防藻効果試験〕

耐候操作として、200ml/枚の水に試料2を24時間浸漬し、その後、24時間室

50

温乾燥の操作を2回行った。そして、*Chlamydomonas reinhardtii*、*Chlorella vulgaris*、*Oscillatoria tenuis*、*Ulothrix variabilis*、*Englana gracilis*の5種混合藻を試料表面に貼り付け、4週間後の藻の生育状態を目視により評価した。

【0064】

〔防黴効果試験〕

耐候操作として、200ml/枚の水に試料2を24時間浸漬し、その後、24時間室温乾燥の操作を2回行った。そして、*Aspergillus niger*、*Penicillium funiculosum*、*Cladosporium cladosporioides*、*Gliocladium virens*、*Aureobasidium pullulans*の5種混合黴菌を試料表面に貼り付け、4週間後の黴の生育状態を目視により評価した。

10

【0065】

【表5】

	実施例2の試料2	比較例6の試料2
防藻効果	— 試料面に藻の生育が全く認められない	++ 試料面の1/3～2/3に藻の生育が認められる
防黴効果	— 試料面に黴の生育が全く認められない	+++ 試料面の全面に黴の生育が認められる

20

【0066】

上記の結果から、実施例品は、比較例品に比べて、優れた防藻・防黴効果を奏することがわかる。

30

---

フロントページの続き

(72)発明者 野田 文彦

兵庫県尼崎市久々知3丁目13番26号 住化バイエルウレタン株式会社内

(72)発明者 清 賢二

東京都世田谷区太子堂1丁目4番21号 長谷川体育施設株式会社内

(72)発明者 深谷 一仁

東京都世田谷区太子堂1丁目4番21号 長谷川体育施設株式会社内

Fターム(参考) 2D051 AA05 AA08 AB04 AD01 AF06 AF12 AG13 AH02 AH03 EA01  
EA06 EB05 EB06