

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-503068

(P2017-503068A)

(43) 公表日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8L 95/00 (2006.01)	CO8L 95/00	2D051
CO8L 23/00 (2006.01)	CO8L 23/00	4J002
EO1C 7/22 (2006.01)	EO1C 7/22	
EO1C 7/24 (2006.01)	EO1C 7/24	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-562467 (P2016-562467)	(71) 出願人	500575824 ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド アメリカ合衆国ニュージャージー州07950, モリス・ブレインズ, テイバー・ロード 115
(86) (22) 出願日	平成27年1月5日 (2015.1.5)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(85) 翻訳文提出日	平成28年8月23日 (2016.8.23)	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/010093	(74) 代理人	100101373 弁理士 竹内 茂雄
(87) 国際公開番号	W02015/105737	(74) 代理人	100118902 弁理士 山本 修
(87) 国際公開日	平成27年7月16日 (2015.7.16)		
(31) 優先権主張番号	61/924, 582		
(32) 優先日	平成26年1月7日 (2014.1.7)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	14/562, 387		
(32) 優先日	平成26年12月5日 (2014.12.5)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アスファルトバインダー組成物、ならびにそれを作製および使用するための方法

(57) 【要約】

アスファルトおよびポリマーブレンドを含むアスファルトバインダーが提供され、ここで、ポリマーブレンドは、酸化高密度ポリエチレン、ならびにマレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、およびこれらの組み合わせから選択される別のポリマーを含む。また、上述のアスファルトバインダー組成物および骨材を含む舗装材および屋根材も提供される。アスファルトバインダー組成物を作製する方法および使用する方法も提供される。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) アスファルト、及び

b) (i) 酸化高密度ポリエチレン、及び(ii) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含むポリマーブレンド、
を含むアスファルトバインダー組成物。

【請求項 2】

前記酸化高密度ポリエチレンおよび前記修飾ポリマーが、それぞれ、約 1 : 4 から約 4 : 1 の質量比で存在する、請求項 1 に記載のアスファルトバインダー組成物。

10

【請求項 3】

少なくとも約 90 の有用温度幅 (UTI) を有する、請求項 1 に記載のアスファルトバインダー組成物。

【請求項 4】

a) アスファルト、及び

b) (i) 酸化高密度ポリエチレン、及び(ii) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含むポリマーブレンド、
から本質的に成る、請求項 1 に記載のアスファルトバインダー組成物。

20

【請求項 5】

骨材、及び

アスファルトバインダー組成物であって、

a) アスファルト、及び

b) (i) 酸化高密度ポリエチレン、及び(ii) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含むポリマーブレンド、
を含むアスファルトバインダー組成物、
を含む舗装材または屋根材。

【請求項 6】

前記酸化高密度ポリエチレンおよび前記修飾ポリマーが、それぞれ、約 1 : 4 から約 4 : 1 の質量比で存在し、前記アスファルトバインダー組成物が、少なくとも約 90 の有用温度幅 (UTI) を有する、請求項 5 に記載の舗装材または屋根材。

30

【請求項 7】

アスファルトバインダー組成物を作製するための方法であって、前記方法は、アスファルト、酸化高密度ポリエチレン、ならびに、マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを混合して前記アスファルトバインダー組成物を形成することを含む、方法。

【請求項 8】

前記混合が、約 75 から約 200 の温度で、および約 30 分間から約 6 時間の時間にわたって行われる、請求項 7 に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記アスファルトバインダー組成物が、前記アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、アスファルトを約 65 から約 99 質量%、ならびに、酸化高密度ポリエチレンおよび修飾ポリマーを合わせて約 1 から約 35 質量%含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記酸化高密度ポリエチレンおよび前記修飾ポリマーが、それぞれ、約 1 : 4 から約 4 : 1 の質量比で存在する、請求項 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

関連出願の相互参照

本出願は、米国特許法第 1 1 9 条 (e) に従い、2 0 1 4 年 1 月 7 日に出願された米国特許仮出願第 6 1 / 9 2 4 , 5 8 2 号の利益を主張するものである。

【 0 0 0 2 】

技術分野

本開示は、アスファルトバインダー組成物、ならびにそれを作製および使用方法全般に関する。より詳細には、ピチューメン、および指定されるポリオレフィンを含むポリマーブレンドを含むアスファルトバインダー組成物が、そのようなアスファルトバインダー組成物を作製する方法および使用方法と共に提供される。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

アスファルトミックスは、一般的に、道路の建設およびメンテナンスのための舗装材として用いられる。典型的には、アスファルトバインダー、アスファルトセメント、またはピチューメンと称される場合の多いアスファルトが、骨材と混合されて、アスファルト舗装に用いられる材料が形成される。この材料を処理し、使用することで、アスファルト舗装が得られる。より詳細には、アスファルト舗装は、アスファルトバインダーの骨材への接着によってアスファルトバインダーの連続相中に保持された骨材を含む。

【 0 0 0 4 】

アスファルト舗装の強度および耐久性は、用いられる材料の特性、種々の材料の相互作用、ミックスの設計、建設手法、ならびに舗装が暴露される環境および交通条件に依存する。舗装の寿命の間にわたって良好な性能を有するミックスを作製するためには、アスファルトによる骨材の適切な被覆、および両成分間の良好な接着、さらにはアスファルトの全体としての良好な付着強度を達成することが重要である。

【 0 0 0 5 】

従来のアスファルト材は、例えば恒久的な変形、高温でのクリープおよびわだち掘れ、ならびに低温での脆弱化およびクラックなど、環境条件への暴露に起因する様々な種類の損傷モードを受ける。このような様々な損傷モードに対するアスファルト材の耐性を改善するために、プラスチックおよび/もしくはエラストマーを例とする高温性能添加剤、および/または、プロセスオイルを例とする低温性能添加剤が、アスファルト材中に組み込まれる。高温性能添加剤は、恒久的な変形およびクリープに抵抗するために、より高い温度でのアスファルト材のモジュラスを増加させる傾向にあり、一方低温性能添加剤は、脆弱化およびクラックに抵抗するために、より低い温度でのアスファルト材の可撓性および延性を増加させる傾向にある。

【 0 0 0 6 】

残念なことに、現行の低温性能添加剤は、より低い温度でのアスファルト材の可撓性および延性の増加において、必ずしも所望されるほど有効ではなく、高温性能添加剤が添加される場合であっても、アスファルト材の高温性能特性を損なう場合が多い。他方、現行の高温性能添加剤は、高温での恒久的な変形、クリープ、およびわだち掘れの低減において、必ずしも所望されるほど有効ではなく、低温性能添加剤が添加される場合であっても、アスファルト材の低温性能特性を損なう場合が多い。わだち掘れの低減または防止のためのアスファルトバインダーの修飾に用いられる典型的なポリマーとしては、例えば、スチレン/ブタジエン/スチレンコポリマー (S B S) などのエラストマー、および例えば、ポリエチレン、エチレン/酢酸ビニルコポリマー (E V A) などのプラスチックが挙げられる。

【 0 0 0 7 】

アスファルトパフォーマンスグレード (P G) レーティングシステムは、アスファルト舗装に用いられるアスファルトバインダーを、異なる温度でのバインダーの性能に基づいて分類するものである。例えば約 6 4 2 2 の P G レーティングを有するアスファルトバインダーとは、舗装が高い方は + 6 4 、低い方は - 2 2 の温度に達する気候でそのアスファルトバインダーを用いることができることを意味している。アスファルトバインダ

10

20

30

40

50

一の P G 範囲から外れる温度では、通常、このバインダーが用いられているアスファルト舗装の劣化が引き起こされる。従って、道路舗装用途に用いられるアスファルトバインダーの P G 範囲を広げることが、ここしばらくの間の目的となっている。

【 0 0 0 8 】

アスファルトの有用温度幅 (Useful Temperature Interval) (U T I) は、 P G グレードの高温と低温との間の差である。一般的に、 > 9 2 の U T I を得るには、修飾されたアスファルトが必要とされる。例えば、一般的なポリマー修飾アスファルトの P G 7 6 2 2 は、 9 8 の U T I を有する。修飾剤は、アスファルトバインダーの P G 範囲を広げることに加えて、その全体としての靱性および摩耗特性などの得られるアスファルトのその他の性質も向上させる。

10

【 発明の概要 】

【 0 0 0 9 】

アスファルトバインダーの P G 範囲を広げ、有用温度幅を増加させる新しいアスファルトバインダー修飾剤が依然として求められている。本明細書で述べるアスファルトバインダー組成物ならびにそれを作製および使用方法のその他の望ましい特徴ならびに特性は、以下の詳細な記述および添付の特許請求の範囲から明らかとなるであろう。

【 0 0 1 0 】

本開示は、アスファルトバインダー組成物、ならびにそれを作製および使用方法を提供する。代表的な実施形態では、アスファルトバインダー組成物は、 a) アスファルト、および b) ポリマーブレンドを含み、ここで、ポリマーブレンドは、 (i) 酸化高密度ポリエチレン、ならびに (i i) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含む。

20

【 0 0 1 1 】

別の実施形態では、アスファルトバインダー組成物は、 a) アスファルト、および b) ポリマーブレンドから本質的に成り、ここで、ポリマーブレンドは、 (i) 酸化高密度ポリエチレン、ならびに (i i) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含む。

【 0 0 1 2 】

別の代表的実施形態では、アスファルトバインダー組成物を作製するための方法が提供される。この方法は、アスファルト、酸化高密度ポリエチレン、ならびにマレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを混合して、アスファルトバインダー組成物を形成することを含む。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

新規なアスファルトバインダー組成物、ならびにそれを作製および使用方法が、本明細書で提供され、記載される。驚くべきことに、ポリマーの特定のブレンドをアスファルトバインダー組成物に添加することが、アスファルトバインダー組成物の P G 範囲を広げ、 U T I を増加させることが見出された。アスファルトバインダー組成物の P G 範囲および U T I に対するこのようなポリマーブレンドの効果は、相乗的である。言い換えると、合計のポリマー投入レベルが同じである場合、ポリマーブレンドは、同じ投入レベルの個々の各ポリマーよりも良好な性能を有する。より良好な性能とは、道路寿命または建築物寿命の延長として解釈することができ、このことは、顧客に著しい経済的有益性をもたらす。本明細書において考慮され、記載されるアスファルトバインダー組成物の別の有益性は、 P G 範囲および U T I に関して同じレベルの性能を、著しく低減されたポリマー量で達成することができることであり、このことは、著しいコストの低減と解釈される。

40

【 0 0 1 4 】

代表的な実施形態では、アスファルトバインダー組成物は、アスファルトおよびポリマ

50

ーブレンドを含み、ここで、ポリマーブレンドは：(i)酸化高密度ポリエチレン、および(ii)マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含む。ある実施形態では、ポリマーブレンドは、(i)酸化高密度ポリエチレンおよび(ii)マレイン酸変性ポリプロピレンを含む。他の実施形態では、ポリマーブレンドは、(i)酸化高密度ポリエチレンおよび(ii)ポリエチレンホモポリマーを含む。さらに他の実施形態では、ポリマーブレンドは、(i)酸化高密度ポリエチレンおよび(ii)高結晶化度ポリエチレンを含む。

【0015】

アスファルトは、ASTMにより、主たる成分が、天然に存在する、または石油処理で得られるピチューメンである暗褐色から黒色のセメント様材料として定義される。アスファルトは、特徴的には、飽和成分、芳香族、レジン、およびアスファルテンを含有する。「アスファルト」および「ピチューメン」の用語は、交換可能に用いられることが多く、この材料の天然の形態および製造された形態の両方を意味し、すべて、本明細書で考慮され、記載される組成物ならびに方法の範囲内である。以降、適切なアスファルト材料およびピチューメン材料について述べるために、「アスファルト」の用語だけが用いられる。

【0016】

本明細書で考慮され、記載される組成物および方法での使用に適するアスファルトの種類は、特に限定されず、現時点でまたは将来において知られる天然、合成製造、および修飾アスファルトのいずれをも含む。天然アスファルトには、自然のロックアスファルト、レーキアスファルトなどが含まれる。合成製造アスファルトは、多くの場合、石油精製作業の副生物であり、エアブローンアスファルト、ブレンドアスファルト、分解または残渣アスファルト、石油アスファルト、プロパンアスファルト、ストレートアスファルト、熱アスファルトなどが挙げられる。修飾アスファルトとしては、エラストマー、リン酸、ポリリン酸、プラストマー、粉砕タイヤゴム(GTR)、再生アスファルト舗装(RAP)、再生アスファルトシングル(reclaimed asphalt single)(RAS)など、またはこれらの修飾剤の種々の組み合わせで修飾されたベースアスファルト(例：天然または合成製造であってよい純粋または未修飾のアスファルト)が挙げられる。

【0017】

さらに、舗装グレードアスファルトを含むがこれに限定されない工業グレードアスファルトは、本明細書で考慮され、記載される組成物および方法での使用に有利である。舗装グレードアスファルトの非網羅的な例としては、以下のパフォーマンスグレードレーティングのいずれか1つを有するアスファルトが挙げられる：PG 46 34、PG 52 34、PG 52 28、PG 58 28、PG 64 22、PG 64 16、PG 64 10、PG 67 22、PG 70 28、PG 70 22、PG 70 16、PG 70 10、PG 76 28、PG 76 22、PG 76 16、およびPG 76 10。加えて、本発明の範囲内の舗装グレードアスファルトの非網羅的な例としては、以下の針入度グレードのいずれか1つを有する舗装グレードアスファルトが挙げられる：50/70、60/90、80/100、80/120、および120/150。

【0018】

加えて、屋根材グレード(roof-grade)アスファルトなどの工業グレードアスファルトが、本明細書で考慮され、記載されるアスファルトバインダー組成物での使用に有利であり得ることも考慮される。そのような実施形態では、アスファルトバインダー組成物は、屋根材用途に有用である。適切な屋根材グレードアスファルトとしては、例えば、これらに限定されないが、以下の硬度グレードのいずれか1つ：100/150 dmm pen、150/200 dmm pen、200/300 dmm pen、および300+dmm pen、を有するアスファルトが挙げられ、これらに限定されないが、PG 58 28、64 22、67 22、70 22、および76 22などである。アスファルトバインダー組成物のある実施形態では、アスファルトは、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約65から約99質量%(wt%)の濃度で存在する。例えば、アス

10

20

30

40

50

ファルトは、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約70から90質量%、または約65から約75質量%、または約75から約99質量%、または約75から約95質量%、または約75から約85質量%、またはさらには約85から約99質量%の濃度で存在してよい。ある代表的な実施形態では、アスファルトは、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約96.5質量%などの約94から約99質量%の濃度で存在する。

【0019】

ある実施形態では、ポリマーブレンドは、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約0.5から約25質量%の濃度で存在する。例えば、限定されないが、ポリマーブレンドは、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約0.5から約5質量%、または約0.5から約10質量%、または約3から約8質量%、または約5から約10質量%、または約5から約15質量%、または約10から約15質量%、または約10から約20質量%、または約15から約20質量%、または約15から約25質量%、またはさらには約20から約25質量%の濃度で存在する。ある実施形態では、ポリマーブレンドは、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約1から約5質量%、例えば約3.5質量%の濃度で存在する。ポリマーブレンドの適切で所望される濃度は、アスファルトバインダー組成物のいずれの実施形態においても、意図される特定の最終用途にとって必要とされる最終特性に従う実験、例えばPGまたは屋根材グレードアスファルト試験によって決定され、選択されることになる。

【0020】

本明細書で考慮され、記載されるアスファルトバインダー組成物のある実施形態では、ポリマーブレンドは、(i)酸化高密度ポリエチレン、および(ii)マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを、約1:4から約4:1の(酸化高密度ポリエチレン):(修飾ポリマー)の質量比で含む。例えば、限定されないが、酸化高密度ポリエチレンおよび修飾ポリマーは、それぞれ、約1:3から約3:1、または約1:2から約2:1、または約1:2から約1:3、または約1:4から約3:1、または約1:4から約2:1、または約1:3から約4:1、または約2:3から約4:1、または約2:3から約3:1、約2:3から約3:2、または約3:1から約4:1、または約3:1から約2:1、またはさらには約1:1の質量比で存在してよい。ポリマーブレンド中における酸化高密度ポリエチレンおよび修飾ポリマーに対する適切な質量比は、アスファルトバインダー組成物のいずれの実施形態においても、意図される特定の最終用途にとって必要とされる最終特性に従う実験、例えばPGまたは屋根材グレードアスファルト試験によって決定され、選択されることになる。

【0021】

アスファルトバインダー組成物のある実施形態では、酸化高密度ポリエチレン、マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、および高結晶化度ポリエチレンの各々は、独立して、約800から約50000g/molの重量平均分子量(Mw)を有する。例えば、上述したポリマーの各々のMwは、約1000から約5000g/mol、または約5000から約10000g/mol、または約10000から約20000g/mol、または約20000から約30000g/mol、または約30000から約40000g/mol、またはさらには約40000から約50000g/molであってよい。1つの実施形態では、例えばこれらのポリマーの各々は、約4000から約20000g/molなどの約2000から約15000g/molの分子量を有してよい。重量平均分子量は、ゲル浸透クロマトグラフィ(GPC)によって特定され、これは、本技術分野にて一般的に知られる技術である。より詳細には、用いられるGPC法によると、測定されることになるサンプルは、1, 2, 4 トリクロロベンゼン中、140にて2.0mg/mlの濃度で溶解される。この溶液(200μL)は、140に維持された2つのPL gel 5μm Mixed D(300×7.5mm)カラムを有するGPCへ、1.0mL/分の流速で注入される。この装置には、2つの検出器が備え

10

20

30

40

50

られている（屈折率および粘度検出器）。分子量（重量平均分子量、 M_w ）は、 M_w 分布の狭い直鎖状ポリエチレン標準の一式から作成される検量線を用いて特定される。

【0022】

さらに、ある実施形態では、アスファルトバインダー組成物での使用に適する酸化高密度ポリエチレン、マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、および高結晶化度ポリエチレンは、記載されるポリマーの総質量に基づいて、50%超の結晶化度を有する。例えば、限定されないが、上述したポリマーは、各々、記載されるポリマーの総質量に基づいて、約75%超、または約50から約60%、または約60から約70%、または約70から約80%、または約80から約90%、またはさらには約90から約100%の結晶化度を有してよい。さらに、ポリエチレンホモポリマーが用いられるある実施形態では、ポリエチレンホモポリマーは、80%超の結晶化度を有してよい。一方、高結晶化度ポリエチレンが用いられる他のある実施形態では、高結晶化度ポリエチレンは、90%超の結晶化度を有する。上述したポリマーの結晶化度は、示差走査熱量測定（DSC）によって特定され、これは、本技術分野にて一般的に知られる技術である。DSCは、10 /分の加熱および冷却速度にて、加熱、冷却、再加熱のサイクルで運転される。より詳細には、サンプルは、まず - 50 に冷却され、次に150 に加熱され、再度 - 50 に冷却され、150 に再加熱される。

10

【0023】

上記で考察した上述の重量平均分子量および結晶化度の範囲内において、種々のポリマー（すなわち、酸化高密度ポリエチレン、マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、および高結晶化度ポリエチレン）の種類および製造方法は、特に限定されない。例えば、本明細書で述べるポリマーに従う適切なポリマーは、ハネウェルインターナショナル（Honeywell International）、ニュージャージー州、米国から、HONEYWELL TITAN 7686（酸化高密度ポリエチレン）、HONEYWELL TITAN 7278（マレイン酸変性ポリプロピレン）、HONEYWELL TITAN 7212（ポリエチレンホモポリマー）、およびHONEYWELL TITAN（商標）7387（高結晶化度ポリエチレン）の商品名で市販されている。

20

【0024】

ある実施形態では、本明細書で考慮されるアスファルトバインダー組成物は、広がったPG範囲を有し、少なくとも約90 の有用温度幅（UTI）も有することができる。例えば、限定されないが、アスファルトバインダー組成物のUTIは、少なくとも約92、または少なくとも93、または少なくとも94、または少なくとも95、または少なくとも約96、または少なくとも約97、またはさらには少なくとも約98であってよい。

30

【0025】

別の代表的な実施形態では、アスファルトバインダー組成物は、酸化高密度ポリエチレンの非存在下で、アスファルトおよびポリマーブレンドを含み、ここで、ポリマーブレンドは、マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、および高結晶化度ポリエチレンから選択される少なくとも2つのポリマーを含む。さらに、この代表的な実施形態のある実施形態では、アスファルトバインダー組成物は、酸化高密度ポリエチレンの非存在下で、アスファルトおよびポリマーブレンドを含み、ここで、ポリマーブレンドは、マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、および高結晶化度ポリエチレンから選択される少なくとも2つのポリマーから本質的に成る。

40

【0026】

加えて、アスファルトバインダー組成物は、現在および将来において該当する技術分野の当業者によく知られたものなどの1つ以上の追加の添加剤をさらに含んでよい。そのような添加剤は、典型的には、アスファルトバインダー組成物およびそれから作製されることになる生成物の特定の特性を改善するために用いられる（例：いくつかの例を挙げると、針入度（すなわち、硬度）、粘度、および軟化点）。本明細書で考慮され、記載されるアスファルトバインダー組成物中に含まれるのに適するそのような添加剤の非網羅的な例

50

としては、限定されないが、中でも、プラスチック、エラストマー、ワックス、ポリリン酸、フラックスオイル、可塑剤、抗酸化剤、およびこれらの組み合わせが挙げられ、例えば、再生粉砕タイヤゴム、粒状ゴム (crumb rubber) またはポリオクテナマー、ならびにその限定されない例が消石灰およびアミンである剥離防止添加剤などである。

【 0 0 2 7 】

アスファルトバインダー組成物のある実施形態では、1つ以上の追加の添加剤は、合わせて、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて約0.5から約20質量%の合計濃度で存在する。例えば、アスファルトバインダー組成物中のそのような追加の添加剤の合計濃度は、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約0.5から約1.0質量%、または約1.0から約5.0質量%、または約5.0から約10質量%、またはさらには約10から約20質量%であってよい。より詳細には、ある実施形態では、アスファルトバインダー組成物は、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約1質量%などの約1から約2質量%の合計濃度でそのような追加の添加剤を含んでよい。

10

【 0 0 2 8 】

適切なエラストマーは、例えば、天然ゴムおよび合成重合ゴムから成る群より選択されてよい。適切なエラストマーまたはプラスチックのその他の非網羅的な例としては、ブチルゴム、ポリブタジエンゴム、ポリイソブレンゴム、およびポリイソブテンゴム；スチレン/ブタジエン/スチレントリブロックコポリマー (SBS) などのスチレン/ブタジエンコポリマー；スチレン/エチレン ブチレン/スチレントリブロックコポリマー (SEBS)；ポリ(スチレン イソブレン スチレン) (SIS)；エチレン メタクリレート (EMA)；エチレン プロピレンジエンモノマー (EPDM)；エチレン 酢酸ビニル (EVA)；およびエチレン ブチルアクリレート グリシジルメタクリレートターポリマーが挙げられる。

20

【 0 0 2 9 】

アスファルトバインダー組成物中の追加の添加剤として適するワックスは、官能化もしくは合成ワックス、または天然ワックスであってよい。さらに、ワックスは、酸化されていても、または酸化されていなくてもよい。合成ワックスの非網羅的な例としては、エチレンビスステアラミドワックス (EBS)、フィッシュアトロップシュワックス (FT)、酸化フィッシュアトロップシュワックス (FTO)、ポリエチレンワックス (PE) などのポリオレフィンワックス、酸化ポリエチレンワックス (OXPE)、ポリプロピレンワックス、ポリプロピレン/ポリエチレンワックス、アルコールワックス、シリコンワックス、微結晶ワックスもしくはパラフィンなどの石油ワックス、およびその他の合成ワックスが挙げられる。官能化ワックスの非網羅的な例としては、アミンワックス、アミドワックス、エステルワックス、カルボン酸ワックス、および微結晶ワックスが挙げられる。天然ワックスは、植物、動物、もしくは鉱物、または現在もしくは将来において知られるその他の源に由来するものであってよい。天然ワックスの非網羅的な例としては、カンデリラワックス、カルナウバワックス、ライスワックス、ジャパンワックス、およびホホバワックスなどの植物ワックス；ビーズワックス、ラノリン、および鯨ワックスなどの動物ワックス；ならびにモンタンワックス、オゾケライト、およびセレシンなどの鉱物ワックスが挙げられる。上述したワックスの混合物も適しており、例えば、ワックスは、フィッシュアトロップシュ (FT) ワックスおよびポリエチレンワックスのブレンドを含んでよい、などである。

30

40

【 0 0 3 0 】

リン酸は、アスファルトバインダー組成物のある実施形態において、例えば生成物の軟化点を上昇させるために従来の量で追加の添加剤として用いられてよい別の物質である。リン酸は、リン酸の異なる形態の混合物を含む適切でないかなる形態で提供されてもよい。例えば、リン酸のある適切な異なる形態としては、リン酸、ポリリン酸、スーパーリン酸、ピロリン酸、およびトリリン酸が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

可塑剤も、本明細書で述べる実施形態に従うアスファルトバインダー組成物の可塑性ま

50

たは流動性を高めるために、従来量で、追加の添加剤として用いられてよい。適切な可塑剤の非網羅的な例としては、現在および将来において当業者によく知られたものの中でも、炭化水素オイル（例：パラフィン、芳香族オイル、およびナフテン系オイル）、長鎖アルキルジエステル（例：フタル酸ジオクチルなどのフタル酸エステル、およびアジピン酸ジオクチルなどのアジピン酸エステル）、セバシン酸エステル、グリコール、脂肪酸、リン酸エステルおよびステアリン酸エステル、エポキシ可塑剤（例：エポキシ化大豆油）、ポリエーテル可塑剤およびポリエステル可塑剤、アルキルモノエステル（例：オレイン酸ブチル）、長鎖部分エーテルエステル（例：オレイン酸ブチルセロソルブ）が挙げられる。

【0032】

抗酸化剤は、これらの材料の強度および可撓性を失わせるポリマーの酸化分解を防止するために、アスファルトバインダー組成物の追加の添加剤として、従来量で用いられてよい。

【0033】

本明細書にて上記で述べるアスファルトバインダー組成物を作製する方法および使用する方法も提供される。一般的に、アスファルトバインダー組成物を作製するための方法は、(i)酸化高密度ポリエチレンを、(ii)マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される別のポリマーと、ならびにアスファルトと、適切な量で混合して、上記で述べるアスファルトバインダー組成物の実施形態のいずれかを形成することを含む。ある実施形態では、アスファルトバインダー組成物を作製するための方法は、まず、(i)酸化高密度ポリエチレンを、(ii)マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される別のポリマーと適切な量で混合して、上記で述べる通りの適切なポリマーブレンドを形成し、次に、このポリマーブレンドをアスファルトと適切な量で混合して、上記記載に従うアスファルトバインダー組成物を形成することを含んでよいことには留意されたい。アスファルト、および(i)酸化高密度ポリエチレン、および(ii)修飾ポリマーの「適切な量」とは、酸化高密度ポリエチレンおよび修飾ポリマーが、それぞれ約3:1から1:3の質量比となる量で提供されてよく、ならびにアスファルトが、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約65から約99質量%の濃度で得られるアスファルトバインダー組成物中に存在することを意味する。

【0034】

混合は、適切な温度および攪拌、ならびに現在および将来において当業者によく知られた全体条件下で行われる。この方法のある実施形態では、例えば、混合は、約75 から約200 の温度で、約30分間から約6時間にわたって行われる。さらに、混合は、例えば、低せん断ミキサーを用い、約5回転毎分(RPM)から約100RPMの速度で行われてよい。

【0035】

本明細書にて上記で述べるアスファルトバインダー組成物に従うアスファルトバインダー組成物のPG範囲を広げる方法または有用温度幅(UTI)を増加させる方法も考慮される。そのような両方法は、(i)酸化高密度ポリエチレンを、(ii)マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される別のポリマーと、ならびにアスファルトと、適切な量で混合して、上記で述べるアスファルトバインダー組成物の実施形態のいずれかを形成することを含む。例えば、限定されないが、酸化高密度ポリエチレンおよび修飾ポリマーは、それぞれ約3:1から約1:3の質量比となる量で提供されてよく、ならびにアスファルトは、アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、約65から約99質量%の濃度で得られるアスファルトバインダー組成物中に存在する。

【0036】

その他の代表的な実施形態では、本明細書で述べるアスファルトバインダー組成物を使

10

20

30

40

50

用するための方法が提供される。1つの実施形態では、例えば、方法は、アスファルトバインダー組成物を骨材と混合することによって舗装材を作製することを含む。「骨材」とは、例えば、砂、砂利、または砕石などの鉱物材料に対する集合名である。骨材は、天然の骨材、製造された骨材、またはこれらの組み合わせを含んでよい。天然の骨材は、典型的には、機械的粉碎によって利用可能なサイズまでサイズ低下されている開削（例：砕石場）からの採掘石である。製造された骨材は、典型的には、冶金処理（例：スチール、スズ、および銅生産）からのスラグなど、他の製造プロセスの副生物である。製造された骨材は、天然石には見られない特定の物理的特性を有するように作製される特殊材料も含む。

【0037】

そのような方法は、さらに、道路建設、道路メンテナンス、またはこれらの両方のために舗装材を使用することも含んでよい。舗装材およびそのような方法によって得られる道路は、恒久的な変形、高温でのクリープおよびわだち掘れ、ならびに低温での脆弱化およびクラックなどの損傷モードを最小限に抑えることにより、より長い耐用年数を有し、メンテナンスの必要性が低減される。別の実施形態では、方法は、アスファルトバインダー組成物を骨材と混合することによって屋根材を作製することを含む。そのような方法は、さらに、屋根構築、屋根メンテナンス、またはこれらの両方のために屋根材を使用することも含んでよい。屋根材およびそのような方法によって得られる屋根は、スカuffing（scuffing）、高温でのすべり（sliding）、ならびに低温での脆弱化およびクラックなどの損傷モードを最小限に抑えることにより、より長い耐用年数を有し、メンテナンスの

10

20

【0038】

上記の詳細な記述において、少なくとも1つの代表的な実施形態を提示したが、非常に数多くの変型例が存在することは理解されるべきである。また、1もしくは複数の代表的な実施形態は、単なる例であり、本明細書で述べる組成物および方法の範囲、適用性、または構成を、いかなる形であっても限定することを意図するものではないことも理解されるべきである。むしろ、上記の詳細な記述は、組成物および方法の代表的な実施形態を実行するための都合の良いロードマップを当業者に提供するものである。添付の特許請求の範囲に示される組成物および方法の範囲から逸脱することなく、代表的な実施形態で述べた要素の機能および配置に様々な変更が行われてよいことは理解されたい。

30

【実施例】

【0039】

アスファルトおよび以下で指定される様々なポリマーブレンドを含む舗装用アスファルトバインダー組成物を作製し、実験工程に掛けてそのパフォーマンスグレードを特定した：

以下の例で用いた各ポリマーのMwは、以下の通りである：

TITAN 7686（酸化HDPE）：Mw = 8800 g/mol；結晶化度77%

TITAN 7278（MAPP）：Mw = 8560 g/mol；結晶化度56%

TITAN 7212（PEホモポリマー）：Mw = 2950 g/mol；結晶化度84%

40

TITAN 7387（PEホモポリマー）：Mw = 2575 g/mol；結晶化度100%

サンプルアスファルトバインダー組成物を製剤するために用いた一般的手順は、以下の通りであった：（1）1ポイント缶に入れたアスファルト（PG 64 22）を、140 に設定した熱オーブン中で熔融し；（2）このアスファルトを、熱オーブンから加熱マントルへ移し；（3）加熱マントルを190 の温度に設定し；（4）低せん断ミキサーをアスファルトサンプル中へ下し；（5）低せん断ミキサーを作動させ、250 rpmの混合速度に設定し；（6）アスファルトサンプルを、190 の温度に到達させ；（7）ポリマー添加剤を、2分以内にこのアスファルトサンプル中にゆっくり添加し；（8）アスファルトサンプルを1時間混合し；（9）低せん断ミキサーを停止し、アスファルト

50

サンプルから取り出し；(10) 1ポイント缶を、注意深く加熱マントルから取り出し；
(11) 1ポイント缶から試験検体を調製し、AASHTO M320に従って試験した。
行った試験の結果を、以下の表1にまとめる。

【0040】

【表1】

表1

組成	対照	ブレンド1	ブレンド2	ブレンド3	ブレンド4
64-22 D	100.00%	96.50%	96.50%	96.50%	97.55%
Honeywell Titan® 7686 (酸化 HDPE)		3.50%		2.10%	1.47%
Honeywell Titan® 7278 (MAPP)			3.50%	1.40%	0.98%
合計	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
合計ポリマー充填率	0.00%	3.50%	3.50%	3.50%	2.45%
実際の PG グレード	66.9-24.9	76.6-22.7	72.1-23.3	81.4-23.1	76.2-23.4
有用温度幅(UTI)	91.8	99.3	95.4	104.5	99.6
PG グレード	64-22	76-22	70-22	76-22	76-22

10

【0041】

表1のデータから、酸化高密度ポリエチレンおよびマレイン酸変性ポリプロピレンのブレンドが、アスファルトバインダーのPG範囲(UTI)を、同量の酸化高密度ポリエチレンおよびマレイン酸変性ポリプロピレン単独よりも高い度合いで広げることが示される(ブレンド1、2、および3を比較)。これらのデータはまた、より少ない合計量のポリマーブレンドが、より多い量の個々のポリマーと同じ度合いで、アスファルトバインダーのPG範囲を広げることができることも示している(ブレンド1および4を比較)。

20

【0042】

最適なブレンド比を特定するために、類似の試験をさらに実施した。これらの試験の結果を、以下の表2にまとめる。

【0043】

【表2】

表2

組成		対照	ブレンド1	ブレンド2	ブレンド3	ブレンド4	ブレンド5	ブレンド6
64-22 D (アスファルト)		100.00%	97.55%	97.55%	97.55%	97.55%	97.55%	97.55%
Honeywell Titan® 7686 (酸化 HDPE)			2.45%	1.96%	1.47%	0.98%	0.49%	
Honeywell Titan® 7278 (MAPP)				0.49%	0.98%	1.47%	1.96%	2.45%
合計		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
合計ポリマー充填率		0.00%	2.45%	2.45%	2.45%	2.45%	2.45%	2.45%
7686:7278 比		NA	5:0	4:1	3:2	2:3	1:4	0:5
7278/(7686+7278)		NA	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
MRTFO 残渣に対する MSCR	温度 (°C)							
$J_{nr, 3.2 \text{ kPa}}$ (kPa^{-1})	64	NA	1.28	1.14	1.07	1.39	1.39	2.41
$J_{nr, 3.2 \text{ kPa}}$ (kPa^{-1})	76	NA	6.67	5.75	5.27	6.81	6.40	9.06
実際の PG グレード	66.9-24.9	66.9-24.9	73.9-23.3	75-23.3	76.2-23.4	74-23.6	73.4-23.6	69.4-23.4
有用温度幅(UTI)	91.8	91.8	97.2	98.3	99.6	97.6	97.0	92.8
PG Grade	64-22	64-22	70-22	70-22	76-22	70-22	70-22	64-22

30

40

50

【 0 0 4 4 】

表 2 のデータから、酸化高密度ポリエチレンおよびマレイン酸変性ポリプロピレンのブレンドに関して、3 : 2 のブレンド比が最適であることが示される（ブレンド 3 参照）。

酸化高密度ポリエチレンおよびポリエチレンホモポリマーのブレンドの分析のために、類似の試験をさらに実施した。これらの試験の結果を、以下の表 3 にまとめる。

【 0 0 4 5 】

【表 3】

表 3

組成	ブレンド 1	ブレンド 2	ブレンド 3
58-28 C (アスファルトグレード)	98.50%	99.00%	98.50%
Honeywell Titan® 7278 (MAPP)			0.50%
Honeywell Titan® 7212 (PE ホモポリマー)		0.50%	
Honeywell Titan® 7686 (酸化 HDPE)	1.50%	0.50%	1.00%
合計	1.00	1.00	1.00
実際の PG グレード	64-29.6	65.3-28.3	65.6-28.7
有用温度幅(UTI)	93.6	93.6	94.3
PG グレード	64-28	64-28	64-28

10

【 0 0 4 6 】

表 3 のデータは、より少ない合計量のポリマーブレンドが、より多い量の個々のポリマーと同じ度合いで、アスファルトバインダーの PG 範囲を広げることができることを示している（ブレンド 1 および 2 を比較）。

20

【 0 0 4 7 】

本発明のその他のポリマーブレンドを、上述のブレンドと同様に試験し、類似の試験結果が得られる。

酸化高密度ポリエチレン（酸化 HDPE）、またはマレイン酸変性ポリプロピレン（MAPP）、または両種類のポリマーのブレンドを含む屋根材用アスファルトバインダー組成物についても試験した（表 4）。これらの試験から、酸化高密度ポリエチレンおよびマレイン酸変性ポリプロピレンのブレンドが、アスファルト硬度（PEN）およびアスファルトの軟化点に対して相乗効果を有することが示される。針入度は、ASTM D5 を用いて特定し、軟化点は、ASTM D36 の試験プロトコルを用いて特定した。

30

【 0 0 4 8 】

【表 4】

表 4

	PEN (dmm @ 25 °C)	SP (°C)	SP 上昇分 (°C)	
64-22 A	55.6	48.3	NA	
64-22 A; 5% 酸化 HDPE	36.6	90.65	42.35	ブレンド 1
64-22 A; 5% MAPP	27	61.45	13.15	ブレンド 2
64-22 A; 3% 酸化 HDPE 及び 2% MAPP	26.8	116.15	67.85	ブレンド 3
64-22 A; 2% 酸化 HDPE 及び 3% MAPP	25.8	114.4	66.10	ブレンド 4
64-22 A; 4% 酸化 HDPE 及び 1% MAPP	28.8	113.95	65.65	ブレンド 5
64-22 A; 1% 酸化 DPE 及び 4% MAPP	28	105.1	56.8	ブレンド 6

40

【 手 続 補 正 書 】

【提出日】平成28年9月8日(2016.9.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

a) アスファルト、及び

b) (i) 酸化高密度ポリエチレン、及び(ii) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含むポリマーブレンド、を含むアスファルトバインダー組成物。

【請求項2】

骨材、及び

アスファルトバインダー組成物であって、

a) アスファルト、及び

b) (i) 酸化高密度ポリエチレン、及び(ii) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含むポリマーブレンド、を含むアスファルトバインダー組成物、を含む舗装材または屋根材。

【請求項3】

アスファルトバインダー組成物を作製するための方法であって、前記方法は、アスファルト、酸化高密度ポリエチレン、ならびに、マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを混合して前記アスファルトバインダー組成物を形成することを含む、方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

【表 4】

表 4

	PEN (dmm @ 25 °C)	SP (°C)	SP 上昇分 (°C)	
64-22 A	55.6	48.3	NA	
64-22 A; 5% 酸化 HDPE	36.6	90.65	42.35	ブレンド 1
64-22 A; 5% MAPP	27	61.45	13.15	ブレンド 2
64-22 A; 3% 酸化 HDPE 及び 2% MAPP	26.8	116.15	67.85	ブレンド 3
64-22 A; 2% 酸化 HDPE 及び 3% MAPP	25.8	114.4	66.10	ブレンド 4
64-22 A; 4% 酸化 HDPE 及び 1% MAPP	28.8	113.95	65.65	ブレンド 5
64-22 A; 1% 酸化 DPE 及び 4% MAPP	28	105.1	56.8	ブレンド 6

[1] a) アスファルト、及び b) (i) 酸化高密度ポリエチレン、及び (i i) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含むポリマーブレンド、を含むアスファルトバインダー組成物。

[2] 前記酸化高密度ポリエチレンおよび前記修飾ポリマーが、それぞれ、約 1 : 4 から約 4 : 1 の質量比で存在する、[1] に記載のアスファルトバインダー組成物。

[3] 少なくとも約 90 の有用温度幅 (U T I) を有する、[1] に記載のアスファルトバインダー組成物。

[4] a) アスファルト、及び b) (i) 酸化高密度ポリエチレン、及び (i i) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含むポリマーブレンド、から本質的に成る、[1] に記載のアスファルトバインダー組成物。

[5] 骨材、及びアスファルトバインダー組成物であって、a) アスファルト、及び b) (i) 酸化高密度ポリエチレン、及び (i i) マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを含むポリマーブレンド、を含むアスファルトバインダー組成物、を含む舗装材または屋根材。

[6] 前記酸化高密度ポリエチレンおよび前記修飾ポリマーが、それぞれ、約 1 : 4 から約 4 : 1 の質量比で存在し、前記アスファルトバインダー組成物が、少なくとも約 90 の有用温度幅 (U T I) を有する、[5] に記載の舗装材または屋根材。



[7] アスファルトバインダー組成物を作製するための方法であって、前記方法は、アスファルト、酸化高密度ポリエチレン、ならびに、マレイン酸変性ポリプロピレン、ポリエチレンホモポリマー、高結晶化度ポリエチレン、またはこれらの組み合わせから選択される修飾ポリマーを混合して前記アスファルトバインダー組成物を形成することを含む、方法。

[8] 前記混合が、約 75 から約 200 の温度で、および約 30 分間から約 6 時間の時間にわたって行われる、[7] に記載の方法。

[9] 前記アスファルトバインダー組成物が、前記アスファルトバインダー組成物の総質量に基づいて、アスファルトを約 65 から約 99 質量%、ならびに、酸化高密度ポリエチレンおよび修飾ポリマーを合わせて約 1 から約 35 質量%含む、[7] に記載の方法。

[10] 前記酸化高密度ポリエチレンおよび前記修飾ポリマーが、それぞれ、約 1 : 4 から約 4 : 1 の質量比で存在する、[7] に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2015/010093
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C08L 95/00(2006.01)i, C08L 23/02(2006.01)i, C08L 23/26(2006.01)i, C04B 26/26(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08L 95/00; C08J 3/00; B05D 7/00; C08F 8/32; C08F 8/30; C08L 23/16; C08L 23/02; C08L 23/26; C04B 26/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: asphalt, bitumen, binder, oxidized high density polyethylene, maleated polypropylene homopolymer, high crystallinity polyethylene, PG grade, useful temperature interval (UTI)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005-0101702 A1 (STUART JR., RICHARD KINGSLEY et al.) 12 May 2005 See claims 4, 12-14, 17, 40 and 41.	1-10
A	US 2012-0196959 A1 (ROTZ, STEVEN et al.) 02 August 2012 See claims 1 and 5-7.	1-10
A	US 2012-0225979 A1 (NAIDOO, PREMNATHAN et al.) 06 September 2012 See claims 1-4.	1-10
A	US 6384112 B1 (BOUSSAD, NADJIB) 07 May 2002 See claims 1-4.	1-10
A	US 2002-0042477 A1 (JELLING, MURRAY et al.) 11 April 2002 See claims 1, 4-7 and 18.	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 31 March 2015 (31.03.2015)		Date of mailing of the international search report 31 March 2015 (31.03.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. ++82 42 472 7140		Authorized officer KIM, Dong Seok  Telephone No. +82-42-481-5405

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2015/010093

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005-0101702 A1	12/05/2005	US 7202290 B2	10/04/2007
US 2012-0196959 A1	02/08/2012	CA 2825315 A1	02/08/2012
		CN 103328406 A	25/09/2013
		EP 2668143 A2	04/12/2013
		JP 2014-506637 A	17/03/2014
		KR 10-2014-0020261 A	18/02/2014
		MX 2013008670 A	01/10/2013
		US 8658717 B2	25/02/2014
		WO 2012-103206 A2	02/08/2012
		WO 2012-103206 A3	22/11/2012
US 2012-0225979 A1	06/09/2012	US 8784554 B2	22/07/2014
US 6384112 B1	07/05/2002	CA 2298470 A1	18/02/1999
		EP 1003818 A1	31/05/2000
		EP 1003818 B1	04/05/2005
		JP 2001-512775 A	28/08/2001
		MY 119731 A	29/07/2005
		NO 20000672 A	24/03/2000
		PL 190883 B1	28/02/2006
		PL 338602 A1	06/11/2000
		WO 99-07792 A1	18/02/1999
US 2002-0042477 A1	11/04/2002	US 6759453 B2	06/07/2004

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100133765

弁理士 中田 尚志

(72)発明者 ハッカー, スコット・マーティン

アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード101, ピー・オー・ボックス 2245, ハネウエル・インターナショナル・インコーポレーテッド, パテント・サーヴィシズ エム/エス エイビー/2ピー

(72)発明者 ルーアン, ヨンホン

アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード101, ピー・オー・ボックス 2245, ハネウエル・インターナショナル・インコーポレーテッド, パテント・サーヴィシズ エム/エス エイビー/2ピー

(72)発明者 レム, ポール・チャー

アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード101, ピー・オー・ボックス 2245, ハネウエル・インターナショナル・インコーポレーテッド, パテント・サーヴィシズ エム/エス エイビー/2ピー

Fターム(参考) 2D051 AE01 AG01 AG15 AH02 AH03 EA06

4J002 AG001 BB032 BB212 BB252 FD010 FD020 FD070 GL00