

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5247698号
(P5247698)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int. Cl.		F I	
CO8L	95/00	(2006.01)	CO8L 95/00
CO4B	18/16	(2006.01)	CO4B 18/16 ZAB
BO9B	3/00	(2006.01)	BO9B 3/00 3O4Z
CO4B	26/26	(2006.01)	CO4B 26/26 Z
EO1C	19/10	(2006.01)	EO1C 19/10 Z

請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-524071 (P2009-524071)	(73) 特許権者	399000856
(86) (22) 出願日	平成19年7月31日(2007.7.31)		サソル・ワックス・ゲーエムベーハー
(65) 公表番号	特表2010-501029 (P2010-501029A)		ドイツ国、ハンブルク デー-20457
(43) 公表日	平成22年1月14日(2010.1.14)		、ヴォルトダム 13-27
(86) 国際出願番号	PCT/DE2007/001356	(73) 特許権者	509044800
(87) 国際公開番号	W02008/019648		デウタグ ゲーエムベーハー アンド コ
(87) 国際公開日	平成20年2月21日(2008.2.21)		ーポレイション カーゲー
審査請求日	平成22年2月3日(2010.2.3)		ドイツ国リンツ/ライン53545・リン
(31) 優先権主張番号	102006038614.0		ツハウゼンシュトラ-セ 20 アー
(32) 優先日	平成18年8月17日(2006.8.17)	(73) 特許権者	509044796
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		ヴィンケルマン、フリードリヒ
			ドイツ国グリンデ21509・アウフ デ
			ア ミューレ5
		(74) 代理人	100089266
			弁理士 大島 陽一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リサイクル・アスファルトを再利用する方法及びアスファルト骨材の生産

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リサイクル・アスファルト内の瀝青の老化を低減する物質を添加し且つ粒状アスファルトの加熱の度合を制限することによってリサイクル・アスファルトを再使用し且つアスファルト骨材を生産する方法であって、

新しいアスファルト骨材の生産において、リサイクル・アスファルトの含有分は、完全に使用され、リサイクル・アスファルト内瀝青の酸化の程度は低減され、

リサイクル・アスファルトは調合する毎に使用され、粒状アスファルトの加熱は、120°Cから実行され、又は、その加熱の度合は、120°Cへ低減され、軟化用薬剤と硬化用薬剤とより成る組合せを使用し、

a) 常温相に於いて前記軟化用薬剤と硬化用薬剤より成る組合せをリサイクル・アスファルトに混合することにより、両剤の協働により粘度を低減し、

b) 室温で液体状で、高沸点性で、瀝青との混和が可能な物質又は物質調合物で、

120°Cより高い引火点(COC)を有し、石油留分である潤滑基油、潤滑油製造の副産物、廃油処理で生成される液状生成物、天然生成物である油脂、又は植物又は動物由来の油脂である脂肪酸メチルエステル、又はこれらの物質の混合物を含む物質又は物質調合物が、軟化用薬剤として使用され、

60未満の温度では非流動性で、非脆性で高剛性の、合成パラフィンワックス又は石油から分離されたパラフィンワックス、石炭から採集される化石ワックス、植物又は動物由来のワックス、高溶解性の脂肪及びそれに由来するワックス類似の特性を備えるエステ

ル及びアミド、ワックス類似の特性を備える合成されたエステル及びアミド、熱可塑性ポリマーであるポリエチレン、エチレンビニルアセテート共重合体またはエチレンプロピレン共重合体、フェノールホルムアルデヒド樹脂、脂肪族、芳香族及びスチロール-インデン樹脂のような混合炭化水素樹脂、コロポニューム樹脂、並びにグリセロール又はペンタエリトロールエステルを含む材料が、硬化用薬剤として使用され、

c) アスファルト骨材の混合温度および舗設温度は、混合物の粘度が低減し、且つ、変形安定性に対する影響が増大する60°Cからであり、

d) 生成されるアスファルトの硬度は、軟化用薬剤と硬化用薬剤とより成る組合せによって設定され、

添加されたりサイクル・アスファルト内の瀝青の軟化点が環球法に従い低減されることを特徴とする方法。

10

【請求項2】

フラックス・オイルが軟化用薬剤として使用され、FTパラフィンが硬化用薬剤として使用されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記リサイクル・アスファルトとの混合物は、新しい鉱石材料及び/又は新しい結合剤/瀝青の添加なしに調製されることを特徴とする請求項1若しくは2に記載の方法。

【請求項4】

老化した結合剤/瀝青に確認された結合剤/瀝青含有分4.8M% = 48kgを含む再利用粒状リサイクル・アスファルト1,000kgにつき、

20

a) 4.8kgのフラックス・オイルが軟化用薬剤として添加され、

b) 1.6kgのFTパラフィンが硬化用薬剤として(フラックス・オイルを含む軟化用薬剤に結合剤/瀝青の規定の3%加えたものに従い)添加されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】

生成されたアスファルト骨材は、

a) 120°Cへの加熱により、13.3KNの安定値に達するマーシャル安定度を有し

、

b) 135°Cへの加熱により、2.4g/cm³に達する容積密度を有し、及び/又は

30

、

c) 135°Cへの加熱により、2.9容積%の値に達する空洞減少を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の方法。

【請求項6】

a) リサイクル・アスファルトを得るための切断装置(1)、

b) リサイクル・アスファルトから必要な粒径のものをふるい分けるためのスクリーン装置(2)、

c) リサイクル・アスファルトを加熱するためのドラム装置(5)、

d) アスファルト骨材を混合するための混合装置(11)、及び

e) アスファルト骨材を積み込むための積み込み装置を有するアスファルト骨材製造のためのプラント構成を使用することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、リサイクル・アスファルト(Ausbauasphalt)を再利用する方法、及び、少なくとも添加されるリサイクル・アスファルト含有分を使用した常温又は高温アスファルト骨材のような新しいアスファルト骨材の生産に関する。

【背景技術】

【0002】

この発明の意義の範囲内において、リサイクル・アスファルトとは、瀝青舗装のブロック状切断又は破碎によって得られる生成物であって、少なくとも瀝青と岩石の再利用可能

50

な成分を含有し且つ再利用の際には、例えば、粒状材料として処理される全ての生成物を言うものと理解される。リサイクル・アスファルトを粒状材料に処理するそのような方法は、例えば、特許文献1と特許文献2に開示されている。

【0003】

この発明で、アスファルトの意味は、常温及び高温アスファルト骨材を含んでおり、瀝青及び鉱石材料の含有分、並びに、必要ならば、所望により使用される、例えば、アスファルト高速道又はその他のアスファルト舗装でのアスファルト骨材の適用でのような充填材を含有する全ての骨材である。

【0004】

リサイクル・アスファルトは、現有資源活用の観点から、その重要性が世界的規模で増大している。原理的には、ほとんど全てのリサイクル・アスファルトの再利用が可能であり、特に、新しいアスファルト骨材の製造のためには再利用が可能である。既に国家的に承認された再利用の要請は、建設材料アスファルトの事例において現在実施されているが、改良されるべき必要がある。

【0005】

ドイツ国の年間アスファルト生産量は、概ね6千万トンであり、概ね1千5百万トンのリサイクル・アスファルトがドイツ国で現在再利用されている。しかし、リサイクル・アスファルトの再利用は、より一層高いレベルが可能である。

【0006】

また、新骨材に添加されるリサイクル・アスファルトの量については、関連する技術規則及び仕様書の中に、既に、リサイクル・アスファルトの状態及び同質性に依拠した明確な規定が存在する。

【0007】

それには、添加に第1の限界が設定されている。それに規定されている限界は、リサイクル・アスファルトの状態と粒状アスファルト（すなわち、混合プラント内への供給が終了した処理済み材料）が加熱されたときの技術的可能性に依拠している。瀝青のような、アスファルトに含有された結合剤は、また、長期間の交通運行下敷設で酸化しそしてもろく成る（老化として知られる）ので、新骨材内に適当な新しい瀝青を添加することによってこの老化に対処する措置がとられている。しかし、一段階柔らかい瀝青の添加物を形成する限界が、新しい瀝青の添加に関する技術的規則内に示されている。

【0008】

さらに、（例えば、平行ドラム内で）粒状アスファルトを加熱するときの限界が設定されている。リサイクル・アスファルトは、通常、大気環境状況を考慮して130°C - 140°Cへと加熱される。さらに、汚染物質除去は高価となるので、混合プラントの煙突の排気の清浄さの程度が問題となっている。

【0009】

概ね50重量%のリサイクル・アスファルトが新骨材中に添加された場合には、新鉱石材料は、200°Cよりも高く十分に加熱される必要がある。この方法でのみ、概ね160 - 180°Cの所要骨材温度の達成が可能である。リサイクル・アスファルトを添加しない場合、現技術水準では、鉱石材料を加熱するため、最低でも180°Cの温度が必要である。

【0010】

現在、3つの困難な課題が、リサイクル・アスファルトのより一層高い再使用率を妨げている。

1. リサイクル・アスファルト内瀝青の酸化（老化）の程度。
2. 組成（現在、調合する毎でのリサイクル・アスファルトの使用は不可能である）。
3. 粒状アスファルト加熱のために新しい加熱技術が開発される必要がある。

【0011】

検証された特許文献によれば、関連する技術部門は、リサイクル・アスファルトの再利用に関連するいくつかの事項及びリサイクル・アスファルトの再利用に関連する部分的問

10

20

30

40

50

題の解決にのみ今までのところ向けられている。それらは、一方では、環境的又はプラント及びプロセスに特異な問題、又は組成物の含有比率のいずれかを課題としており、付加的には、研究的見地のみにおいてではあるが、アスファルトの再使用を可能とするように、リサイクル・アスファルトを、個別の成分品質において、改良する処置を課題としている。

【 0 0 1 2 】

これらの事項は、検証された特許文献に適合する以下の開発年表によって説明される。

【 0 0 1 3 】

すなわち、特許文献 3 には、加熱リサイクル・アスファルトのような瀝青骨材を処理する装置が提示されているが、リサイクル・アスファルトに関する問題は、未だ、詳細には検討されてはいない。

10

【 0 0 1 4 】

特許文献 4 では、多段階処理方法であって、第 1 の処理段階において粒状材料と岩石が混合装置内に供給される、粒状化されたリサイクル・アスファルトを使用してのアスファルトを製造する方法が提示される。この方法では、瞬間的気化による爆発なしに、リサイクル・アスファルトの大部分の使用が確保される。

【 0 0 1 5 】

特許文献 5 には、リサイクル・アスファルトを使用したアスファルト製造方法であって、炭化水素含有分に関して熱処理からの排気ガスを最小に抑えるための方法が開示される。このリサイクル・アスファルトは、あらかじめ、粗留分と細留分とに分級される。粗留分のみが、最初に、加熱処理され、細留分は、加熱処理の終了時点において、高温の瀝青とともに添加される。

20

【 0 0 1 6 】

特許文献 6 は、新しいアスファルトの製造におけるリサイクル・アスファルトの経済的な加熱のため、別のドラム内のリサイクル・アスファルトを煙道ガスによって加熱する別の方法を開示する。

【 0 0 1 7 】

さらに、特許文献 7 は、リサイクル骨材（リサイクル・アスファルト）としての粒状材料分を伴う瀝青骨材の低放射処理方法を開示している。これでは、前記含有成分は、最初、他の物質ともども混合装置内で混合される。比較的大きな熱保存容量を有する含有成分は、余熱を他の含有成分に伝えることによって温度平衡化のために使用される。

30

【 0 0 1 8 】

特許文献 8 は、ピッチを含有するリサイクル・アスファルトの環境リサイクルのため、瀝青エマルジョンへ、天然若しくは合成ゴム又は合成樹脂と陽イオン乳化剤との分散剤を添加することを説明している。

【 0 0 1 9 】

特許文献 9 は、処理されるアスファルト及び当該特許文献で古いアスファルト（リサイクル・アスファルト）と言及されるアスファルトの供給に関連して、経済的で環境に調和し且つエネルギーを節約する処理に適合するアスファルト混合プラントの建設開発の方向性を論述している。粒状アスファルトの加熱と乾燥のために、異なる設備と機能を備えた部分に分割され且つ対向流内にて間接的に加熱される乾燥ドラムが提供され、これにより、必要エネルギーと排気ガスとは低減され、且つ瀝青を含有する粒状アスファルトのひび割れは防止されるとされている。

40

【 0 0 2 0 】

特許文献 10 は、他の事項と伴に、古いアスファルト（リサイクル・アスファルト）は、混合プラントへと導入され、この混合プラント内で、新しいアスファルトが周知の慣用的な方法によって製造されると記述する。その目的のため、フィッシャー・トロプッシュ合成によって生成されたパラフィン（FTパラフィン）が、所定の含有成分内に添加される。この添加される FTパラフィン（SASOBIT（商標））は、機能上、道路面として敷設されるアスファルトの耐性を向上することを企図している。

50

【 0 0 2 1 】

特許文献 1 1 には、他の事項ともども、重量によって所定の含有量に決められた窒素、酸素、硫黄、水素、及び炭素のような各種の他の化学成分と協働する又は混合する温浸スラッジから生成される油の添加によるリサイクル・アスファルトの再生の意味での若返りが論述されている。

【 0 0 2 2 】

さらに、特許文献 1 2 では、リサイクル・アスファルトの再生は、所定の添加物への頁岩油の使用によって達成されるとされている。しかしながら、頁岩油は、芳香物なので環境的に有害であり、したがって、この方法も、また不都合である。

【 0 0 2 3 】

特許文献 1 3、特許文献 1 4、特許文献 1 5 も、特許文献 1 6 と同様に、慣用のアスファルト混合物に油又は他の添加剤を添加することによって、例えば、粘度及び抵抗力のような所定の特性を低温において変更することに関係する。リサイクル・アスファルトの再利用実施に伴う特異なそして未だ解決されていない問題は、それに関連して論述されておらず、創作的な解決策も提供されていない。

【 0 0 2 4 】

さらに、特許文献 1 7 では、アスファルトとフラックス・オイルが、低温プロセスにおいて使用され、その過程で、フラックス・オイルは、古い結合剤からの骨材包晶に低温で浸透し且つ膨張し、圧縮の際の結合を確実にする。

【 0 0 2 5 】

一方、特許文献 1 8 は、非常に硬い結合剤を伴う混合物内のリサイクル・アスファルトの限られた含有分の二重包晶に関する。

【 0 0 2 6 】

現技術水準から異なる開発方向の研究分野が、特許文献 1 9 に包含されており、この特許文献 1 9 では、また、リサイクル・アスファルトと共に結合剤を含む補修材料が提示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 2 7 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 5 6 2 6 6 5 9 号明細書

【 特許文献 2 】 ドイツ国特許第 4 4 0 7 8 2 2 号明細書

【 特許文献 3 】 ドイツ国特許第 G 8 9 0 7 8 9 2 . 6 号明細書

【 特許文献 4 】 ドイツ国特許第 3 8 3 1 8 7 0 号明細書

【 特許文献 5 】 ドイツ国特許第 4 1 4 0 9 6 4 号明細書

【 特許文献 6 】 ドイツ国特許第 4 3 2 0 6 6 4 号明細書

【 特許文献 7 】 ヨーロッパ特許第 0 2 1 6 3 1 6 号明細書

【 特許文献 8 】 ヨーロッパ特許第 0 4 0 9 0 9 7 号明細書

【 特許文献 9 】 ドイツ国特許第 1 9 5 3 0 1 6 4 号明細書

【 特許文献 1 0 】 ヨーロッパ特許第 1 2 5 4 9 2 5 号明細書

【 特許文献 1 1 】 ドイツ国特許第 0 5 5 8 1 7 4 号明細書

【 特許文献 1 2 】 米国特許第 5 7 5 5 8 6 5 号明細書

【 特許文献 1 3 】 米国特許第 5 9 0 5 7 6 0 号明細書

【 特許文献 1 4 】 米国特許第 5 9 6 1 7 0 9 号明細書

【 特許文献 1 5 】 米国特許第 5 9 1 1 8 1 5 号明細書

【 特許文献 1 6 】 オーストラリア国特許第 3 8 2 8 7 9 7 号明細書

【 特許文献 1 7 】 米国特許第 6 1 1 7 2 2 7 号明細書

【 特許文献 1 8 】 米国特許第 6 1 5 9 2 7 9 号明細書

【 特許文献 1 9 】 米国特許公開第 2 0 0 4 / 0 1 4 6 3 5 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

分析された現技術水準の全体的検討は、リサイクル・アスファルトの再使用及び高温アスファルト骨材の製造に関連する、

- 1 . リサイクル・アスファルト内瀝青の酸化（老化）の程度、
- 2 . 組成（調合する毎にリサイクル・アスファルトを使用することは不可能である）及び
- 3 . 1 4 0 ° C に制限される粒状アスファルトの加熱の程度、

のような、すでに論述した問題の複合組合せ及び新たに要約された組合せは、内部的な従来知られていない関連分野において未だ解決されていないことを示す。

【 0 0 2 9 】

リサイクル・アスファルトの再使用と高温アスファルト骨材の製造におけるその方法におけるこの発明の新規な目的は、

【 0 0 3 0 】

新しい再生剤の添加によってリサイクル・アスファルト内瀝青の老化を補償することと、

【 0 0 3 1 】

被覆過程、結合過程及び／又は担持過程において、アスファルト骨材の全ての新しい調合法内でほとんど全てのリサイクル・アスファルトが使用可能であることを保証する状況を作り出すことと、

【 0 0 3 2 】

追加的な技術的出損なしに粒状アスファルトの制限された加熱度を維持することである。

【 0 0 3 3 】

そして、その工程は、従来からのプラントで環境に調和した様式で実施しなければならず、高温アスファルト骨材の再使用率は上昇し、鉱石材料及び結合剤／瀝青のような従来からの再使用材料は節約されることとなる。

【 0 0 3 4 】

既述したように、アスファルトの道路舗装又は他の舗装は、その材質がその組成と舗装に関して内部的且つ外部的に監視される高品質建設材料で実施される。したがって、解体される道路は、有価値資源の意味をもち、この再使用が原材料の節約を常に助ける。これにより、変換可能な再使用リサイクル・アスファルト含有分が多くなれば多くなるほど、それだけ多くの原材料節約が可能となるという経済的及び環境保護的な目的が達成される。

【 0 0 3 5 】

再使用可能なリサイクル・アスファルト含有分の評価においては、他の事項ともども、老化によって生起する瀝青の硬化程度を慎重に検討する必要がある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 3 6 】

この発明に従い設定された目的は、例えば、リサイクル・アスファルト内の瀝青の老化を低減する物質を添加し且つ粒状アスファルトの加熱の度合を制限することによってリサイクル・アスファルトを再使用し且つアスファルト骨材を生産する方法であって、

新しいアスファルト骨材の生産において、リサイクル・アスファルトの含有分は、実質的に全部使用され、リサイクル・アスファルト内瀝青の酸化の程度は低減され、

リサイクル・アスファルトは調合する毎に使用され、粒状アスファルトの加熱は、1 2 0 ° C から実行され、又は、その加熱の度合は、1 2 0 ° C へ低減され、軟化用薬剤と硬化用薬剤とより成る組合せを使用し、

a) 常温相に於いて前記軟化用薬剤と硬化用薬剤より成る組合せをリサイクル・アスファルトに混合することにより、両剤の協働により粘度を低減し、

b) 室温で液体状で、高沸点性で、瀝青との混和が可能な物質又は物質調合物で、1 2 0 ° C より高い引火点（COC）を有する物質又は物質調合物が、軟化用薬剤として使用され、6 0 未満の温度では非流動性で、非脆性で高剛性の材料が、硬化用薬剤として使用

10

20

30

40

50

され、

c) アスファルト骨材の混合温度は、混合物の粘度が低減し、且つ、変形安定性に対する影響が増大する60°Cからであり、

d) 生成されるアスファルトの硬度は、軟化用薬剤と硬化用薬剤とより成る組合せによって設定され、

添加されたりサイクル・アスファルト内の瀝青の軟化点が環球法に従い低減されることを特徴とする方法によって達成される。

【0037】

この発明は、まず第1に、任意の所望の硬度を達成すべく、リサイクル・アスファルト内瀝青の老化によって増大した硬度を、軟化用薬剤（可塑剤）によって調整する処置に関する。

10

【0038】

適当な可塑剤は、例えば、作業場とガソリン・ステーションからの産業油又はエンジン処理により出る廃油からも採集されるフラックス・オイルを含む。これらの油は、原油から採集され、これにより、石油留分の残油としての瀝青の問題なしに再混合することが可能である。

【0039】

他の場合ではアスファルト構造内では使用されないが、植物油又はフリット油（Frittenöl）も、軟質瀝青又は流動質瀝青が使用可能であるように、使用可能である。

【0040】

20

この発明に本質的なのは、前記方法に従い、上述した軟化用薬剤（可塑剤）と下記に説明の硬化用薬剤（硬化剤）の系の組合わせ使用を実現することである。この可塑剤 - 硬化剤の組合せ系は、リサイクル・アスファルトを含有する適当な混合物、主として、常温相である混合物に添加される。

【0041】

環境調和条件下で所要舗設温度を実現すべく、例えば、可塑剤としてのフラックス・オイルと組み合わされたリサイクル・アスファルト（粒状材料又はミル加工された生成物）に、FTパラフィン（SASOBIT（商標））が、例えば、常温相内の硬化剤としてそのように添加される。

【0042】

30

リサイクル・アスファルトを使用した場合、そうでなければ、必要とされる舗装温度は、その初期から、少なくとも30°Cだけ、すなわち、170°Cから、リサイクル・アスファルトの加熱中に維持されるべき又は限定されるべき140°Cへと驚異的に下げられる。最初から、混合物の生成に高温が必要なのではない。このような使用は、アスファルト内瀝青の老化を通して形成される瀝青内のアスファルテン及び化学生成物が、FTパラフィン（SASOBIT（商標））と十二分に反応するとの結果を生ずる。

【0043】

この明細書で可塑剤 - 硬化剤の系に関し特定される物質は、後述の発明を実施するための形態の説明において、例として提示される。

【0044】

40

原理的には、室温では液状の高沸点性（hochsiedende）の物質又は物質調合物であって、瀝青と混合可能で、120°Cより高い引火点（COC）を有する物質又は物質調合物が可塑剤を構成することができ、アスファルトの有用温度範囲内では非流動性で、非脆性で高剛性（zah-elastisches bis springhartes）の材料が、硬化剤として利用可能である。

【0045】

可塑剤の更に別の材料態様としては、潤滑基油のような高沸点性石油留分、潤滑油製造の副産物、廃油処理にて生成される液状生成物、油脂のような天然生成物又は脂肪酸メチルエステルのような植物又は動物由来の化学的に調整された油脂又はそれらの物質の混合物をも使用することができる。

50

【 0 0 4 6 】

硬化剤の材料態様としては、合成されたパラフィンワックス又は石油から分離されたワックス、石炭から採集された化石ワックス、植物又は動物由来の最近のワックス、高溶解性（hochschmelzende）の脂肪及びそれらから化学的調整によって製造されワックス類似の特性を備えた、例えばエステル及びアミドのような生成物、ワックス類似の特性を備えた合成エステル及びアミド、ポリオレフィン特にポリエチレンのような低い平均モル質量（Molmasse）の熱可塑性ポリマー、エチレンビニルアセテート共重合体及びエチレンプロピレン共重合体のようなポリエチレン共重合体、フェノールホルムアルデヒド樹脂、脂肪族、芳香族、及びスチロール・インデン樹脂のような混合炭化水素樹脂、コロポニューム樹脂（Kollophoniumharze）のような最近の樹脂、並びに、グリセロール及びペンタエリトロールエステル（Pentaerythrolester）のようなそれらの化学的に調整された変異物質を、硬化剤として使用することができる。

10

【 0 0 4 7 】

したがって、組合せ効果の意味で機能的に組合せられた多重効果が達成され、例えば、油成分によって可塑剤が得られ、FTパラフィン（SASOBIT（商標））によって硬化剤が得られる。そして、これが、組合せとして協働する可塑剤と硬化剤の成分の適当な調合によって所望のアスファルト特性の調整が可能となるための条件を作り出す。驚いたことに、新しい鉱石材料及び/又は新しい結合剤/瀝青なしにリサイクル・アスファルトを使用する場合にも、このことが可能である。他の添加物のような明らかに必要な添加物は、この例では排除される。

20

【 0 0 4 8 】

リサイクル・アスファルトの再利用によってそのように製造されるアスファルト骨材のようなアスファルトは、前記成分の組合せ効果により、概ね、より良好に圧縮することができ、且つ、交通負荷に対する非常に強い耐性を発揮する。

【 0 0 4 9 】

本来的に異なる作用を備えながらその作用において相互に助け合う成分から成り、骨材内において、複合様式で、所定の目的を達成する均一な効果を生成するように結合した可塑剤と硬化剤の最近の組合せ系は、従来技術の方法との比較において、少なくとも、リサイクル・アスファルトの最大量までの比較的高いリサイクル・アスファルト含有分の使用を可能とする。新しいアスファルト骨材の製造は、アスファルト道路又は他のアスファルト舗装のような適用アスファルト層において、比較的低い加熱程度で且つ改良された技術特性で実施されることができる。

30

【 0 0 5 0 】

各種の実験系列において、第1の成分である可塑剤が、老化を低減するという意味においてリサイクル・アスファルト内に含有される瀝青を新鮮な状態に戻す手段として機能し、且つ気化及び化学的酸化によって失われたマルテンを元に戻すことが発見された。老化によって損なわれた瀝青の低温挙動は、これらの成分によって改善され、老化によって生じた脆化は低減される。

【 0 0 5 1 】

前記第1の成分は、上記に開示したように、室温で液体状の物質又は物質調合物より成り、高沸点性で瀝青との混和が可能であり、120°Cより高い引火点（COC）を有する。フラックス・オイルとして既に知られた高沸点性の石油留分、例えば、潤滑基油、潤滑油製造の副産物、廃油処理において生成される液状生成物、しかし、また、油脂のような天然生成物、又は植物又は動物由来の化学的に調整された油脂、例えば、脂肪酸メチルエステルを使用することができる。そのような物質の混合物も、また使用可能である。

40

【 0 0 5 2 】

組合せられた系の第2の成分である硬化剤は、第1に、アスファルト混合物の粘度を下げることによってアスファルト混合プラントでのリサイクル・アスファルト処理を改善し、第2に、生成されるアスファルト層の剛性及び変形安定性を向上する手段である。既述したように、この第2の成分は、したがって、非脆性で高剛性（zah-elastisches bis spr

50

nghartes) の物質であり、アスファルトの有用温度範囲では非流動性である。

【 0 0 5 3 】

アスファルトの製造及び処理の温度範囲において、この成分は液体状であり、瀝青との混和は容易であり、同温度の典型的な瀝青結合剤の粘度よりも低いか又は多くても同じ高さの粘度を有する。既述したように、合成的に製造したパラフィンワックス又は石油から分離したパラフィンワックス、石炭から採集した化石ワックス、植物又は動物由来の最近のワックス、高溶解性脂肪及びそれらから化学的調整により製造されるワックス類似の特性の生成物、例えばエステル及びアミド、ワックス類似の特性を備えた合成的に製造されたエステル及びアミド、ポリオレフィン特にポリエチレンのような低い平均分子量 (Molmasse) を備えた熱可塑性ポリマー、エチレンビニルアセテート共重合体及びエチレンブ
10
ロピレン共重合体のようなポリエチレン共重合体、フェノールホルムアルデヒド樹脂、脂肪族、芳香族及びスチロール - インデン樹脂のような混合炭化水素樹脂、コロポニューム樹脂のような最近の樹脂並びにグリセロール及びペンタエリトロールエステルのようなそれらの化学的に調整された変異物質を F T パラフィン (S A S O B I T (商 標)) とは別に第 2 の成分として使用することができる。

【 0 0 5 4 】

比較的柔らかい種類の瀝青に加えるに、一般的に環球法 (R + K) 軟化点によって且つまた針入度 (penetration) によって決定される硬さの程度に依拠して、流動状瀝青も使用される。

【 0 0 5 5 】

一般的に 2 0 0 ° C よりも高い引火点を有し、且つ、しばしば含まれる合成成分の含有分がわずかではないエンジン部分から採集する廃油が特に適している、との知識は、十分に利用されている。そのような合成油は、フッシャー - トロピッシュ合成においても採集される。必要な新鮮な結合剤の R + K 軟化点を得るために、利用されるリサイクル・アスファルト内の結合剤全てに十分な油が添加される。それには下記の関係が適用される。

1 重量部 (G T) のフラックス・オイルが、全結合剤含有分に関して、生成される結合剤の R + K 軟化点を 1 ° C、低下させる。

例として下記のとおり計算された。

R + K が 6 2 ° C である 4 . 8 M % の結合剤分を含む 1 0 0 M % のリサイクル・アスファルトが、R + K を 5 2 ° C に調整され、その結果は、
30

6 2 ° C

- 5 2 ° C

1 0 ° C であり、1 0 ° C の低下したポテンシャル : = 1 0 グラムのフラックス・オイルであり、

瀝青 4 . 8 M % のフラックス・オイルの 1 0 グラム = 0 . 4 8 % のフラックス・オイルとなる。

例えば、4 . 8 M % の結合剤含有分を含む 1 , 0 0 0 k g のリサイクル・アスファルト内には、4 8 k g の老化した瀝青が含有される。4 8 k g の 1 0 G T は、4 . 8 k g のフラックス・オイルに相当する。それ以上の添加物なしに、1 , 0 0 4 . 8 k g の再活性可能な骨材が得られた。
40

【 0 0 5 6 】

解体されたフライス等級又は粒状アスファルトの加熱のための装置としては、平行ドラムが適することが、これまでに証明された。これらのドラムによってリサイクル・アスファルトは、じんわりと加熱され、放射を制限して概ね 1 3 5 ° C まで加熱する。新骨材に、高温に加熱された新鮮な鉱石材料であって制限された新鮮な鉱石材料が混合されることから、添加される量は、一般的に、8 0 M % に限定され、1 6 5 ° C より高い舗設温度の達成が可能である。これらの温度においてのみ、建設材料の適正な敷設と圧縮が可能である。

【 0 0 5 7 】

このような高温は、例えばフラックス・オイルである可塑剤に組み合わせて、フィッシ
50

ヤー・トロプシュ・ワックス、又は、S A S O B I T (商標) のような類似材料が硬化剤として添加されるこの出願の発明に従えば、全く必要としない。舗設温度は、30°Cよりも大きい温度差分だけ低下させることができる。

【0058】

この出願の発明に従う利用は、一方では、生成されるアスファルト内の流動状瀝青が、舗設の際、改良された圧縮挙動を示すのに有効である。他方では、この出願の発明に従い、可塑剤と硬化剤の系として両方の物質(フラックス・オイルとS A S O B I T)が相互にそれぞれの効果を補完することができる組合せ効果を達成する。アスファルトのいずれの所望の硬度も、ほとんどが、この「可塑剤と硬化剤」の系によって確実に設定することができる。ここで、また、一方で可塑剤の効果を維持し且つ他方で硬化剤の効果を支持するためには全結合剤の3%の材料添加が、一般的に、必要である。

10

【発明の効果】

【0059】

この出願の発明の利点は、したがって、資源リサイクル・アスファルトが完全に使用可能となること、地域的な調合法の再生が可能であり且つ一般的に再使用することができること、ばら材料の移動が低減されること、国家経済に対しリサイクル・アスファルトのほとんど100%再利用を伴う相当な節約を可能とすること、及び混合装置のよりシンプルな設計を可能とすること、に示される。

20

【0060】

したがって、この出願の発明は、初めに説明した問題及び設定された技術的目的を極めて容易に解決する。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】リサイクル・アスファルトの採集と粒状材料の生成から、分析研究室での粒状材料の検査と粒状材料の加熱と粒状材料の重量配分を経て、可塑剤と硬化剤の組合せ系の添加が続き、新しいアスファルト骨材の混合とその積み込みに至り、最終は建設現場の舗設であるプラント構成の流れ図を示す。

【図2】この発明による可塑剤と硬化剤の系を使用したマーシャル安定度とフロー値の変化の試験されたグラフ図表を示す。

30

【図3】この発明による可塑剤と硬化剤の系を使用した容積密度の変化の試験されたグラフ図表を示す。

【図4】この発明による可塑剤と硬化剤の系を使用した空洞の変化の試験されたグラフ図表を示す。

【発明を実施するための形態】

【0062】

以下、添付図面を参照してこの出願の発明の実施例について説明する。

【0063】

図1では、プラント構造が流れ図にて描かれており、これは、

40

【0064】

符号1の付されたアスファルト道路解現場での切断によるリサイクル・アスファルトの採集と、

【0065】

切断されたりサイクル・アスファルトを供給して所定粒径の粒状材料をふるい分けるためのスクリーン装置2と、

【0066】

スクリーン装置2と連係して、大き過ぎるリサイクル・アスファルト又は所定粒径より大径の粒状材料を使用可能な寸法へと縮小して、スクリーン装置へ供給するための破碎装置3と、

50

【 0 0 6 7 】

全結合剤分（瀝青）及び粒状材料の硬度、可塑剤 - 硬化剤の系の添加剤に関する設定値、及び／又は、技術的な理論値／実際値の決定／制御、のような属性を検査するための分析研究室 4 であって、必要ならば、記録、検査の機能を提供するコンピュータ支援プログラムを使用し、また、必要ならば、採集され／又は処理されたリサイクル・アスファルトからの技術的パラメータを補正して、個々の技術的パラメータを設定し及び／又は得られた実際値を検査するための処理粒状物質の分析を行う分析研究室 4 と、

【 0 0 6 8 】

符号 6 の付された後続の加熱された粒状材料の重量配分を伴う処理される粒状材料を加熱するための、例えば、いわゆる平行ドラムとして構成されたドラム装置 5 と、

10

【 0 0 6 9 】

舗設用アスファルト骨材を生成するための混合プラント 1 1 であって、この中で、前記加熱され重量配分された粒状材料と、符号 9 , 1 0 の付された重量配分後の可塑剤 - 硬化剤の系 7、8 とが予め定められた技術値に従って混合される混合プラント 1 1 と、

【 0 0 7 0 】

アスファルト骨材を積み込み且つこれを建設現場で舗設するためのサイロのような付随的な積み込み装置 1 2 とから構成されている。

【 0 0 7 1 】

この発明の技術的実施の設計及び展開において、リサイクル・アスファルト内の瀝青の老化を低減するための物質を添加し且つ粒状アスファルトの加熱の度合を制限することによってリサイクル・アスファルトを再使用し且つアスファルト骨材を生成する方法であって、リサイクル・アスファルトを含有する混合物に添加される可塑剤と硬化剤とを所定の割合で組合せて使用することを特徴とし、a) 再使用のためリサイクル・アスファルトを粒状材料として採集し及び／又は処理する過程、b) 加熱、重量配分、可塑剤 - 硬化剤の系の添加、及び／又は、生成されるアスファルト骨材の配合成分に関する技術的理論的パラメータの決定のために処理された粒状材料を分析する過程、並びに／又は c) 必要ならば、生成されたアスファルト骨材の得られた処理中の値を制御する過程を含む方法に従うプロセス過程を考慮した技術的プロセスは、図 1 の流れ図の項目 1 乃至 1 3 に従い相互に適合する一連の作業で、実施される。さらに、既存道路設定予定線又は地域状況を維持しながら、上述の一連の作業に適合して、アスファルト道路又は解体アスファルト道路を、新たに供給したアスファルト骨材に置き換える、とのコンセプトも、単に、新アスファルト骨材を製造するに必要な技術プロセスによって、時間をずらして実現することができる。

20

30

【 0 0 7 2 】

この発明の中心的なコンセプトである、リサイクル・アスファルトとの対応混合物に添加される可塑剤と硬化剤の系の組合せ使用は、慣用の個別装置より成るプラント構造によって、新規な装置なしに最適に実施可能である。

【 0 0 7 3 】

原理として、図 1 は、常温相内の混合物に可塑剤と硬化剤の系が添加される例を示す。可塑剤が、加熱の前に、処理される粒状アスファルトに添加される形態、硬化剤が、加熱の前に、処理される古い粒状アスファルトに添加される形態、硬化剤が、硬化剤を吸収した繊維充填材の形態で粒状アスファルトに添加される形態、及び硬化剤が、繊維充填材と硬化剤を含有した圧縮されたペレットの形態で添加される形態で、前記の系を、加熱の前に（例えば、分析研究室 4 内での粒状材料の分析の後に）、生成されるべき混合物に添加することが可能である。

40

【 0 0 7 4 】

リサイクル・アスファルトの対応する状態の下、その成分の詳細な分析の後に、場合によっては、新しいアスファルト混合物の生成が、新しい鉱石材料なしに可能である。

【 0 0 7 5 】

この発明の説明にて既述したように、可塑剤と硬化剤の系は、ある実施形態では、2 0

50

°Cより高い引火点を有し、室温で液体状で、瀝青と混合可能な高沸点性の物質又は物質調合物が可塑剤として使用され、アスファルトの有用温度範囲内では非流動性で、非脆性で高剛性の材料が硬化剤として使用され、可塑剤は、ある実施形態では、潤滑基油のような高沸点性の石油留分、潤滑油製造の副産物、廃油処理で生成される液状副産物、油脂のような天然生成物、又は脂肪酸メチルエステルのような植物又は動物由来の化学的に調整された油脂、又はこれらの物質の混合物が可塑剤として使用され、硬化剤は、ある実施形態では、合成パラフィンワックス又は石油から分離されたワックス、石炭から採集される化石ワックス、植物又は動物由来の最近のワックス、高溶解性の脂肪及びそれから化学的な調整によって製造されるワックス類似の特性を備える、エステル及びアミドのような生成物、ワックス類似の特性を備える合成されたエステル及びアミド、ポリオレフィン特にポリエチレンのような低い平均モル質量を備えた熱可塑性ポリマー、エチレンビニルアセテート共重合体及びエチレンプロピレン共重合体のようなポリエチレン共重合体、フェノールホルムアルデヒド樹脂、脂肪族、芳香族及びスチロール-インデン樹脂のような混合炭化水素樹脂、コロポニューム樹脂のような最近の樹脂、並びにグリセロール及びペンタエリトロールエステルのようなそれらの化学的調整された変異物質が硬化剤として使用される。

10

【0076】

具体的には、そして好ましくは、エンジンの処理から生ずる廃油又は作業場及びガソリンステーションからの産業油のようなフラックス・オイルが可塑剤として使用され、FTパラフィン(SASOBIT(商標))が硬化剤として使用される。

20

【0077】

以下の例は、この発明の研究の枠内において、商業的及び/又は工業的な使用のためのこの発明の適用を示している。

【0078】

新アスファルト骨材製造のため処理されるリサイクル・アスファルト粒状材料は、100M%のリサイクル・アスファルトとして設定される。これは、4.8M%の分析された結合剤/瀝青含有分により評価された。結合剤/瀝青含有分であるこの塊は、62°CのR+Kによる軟化点を有し、これは52°Cに設定される必要がある。これにより、いわゆる降下ポテンシャルとしてフラックス・オイルの10GTに相当する10°Cの差が生ずる。

30

【0079】

4.8M%結合剤/瀝青の10GTフラックス・オイルは、0.48%フラックス・オイルの必要を生ずる。

【0080】

全結合剤/瀝青含有分に対する1GTのフラックス・オイルが、生成する結合剤/瀝青のR+Kによる軟化点を、1°C下げる関係が認められる。

【0081】

再使用のために処理したリサイクル・アスファルト1,000kg内には、48kgの(老化した)結合剤/瀝青が、4.8M%の結合剤/瀝青含有分として存在し、48kgに対する10GTの計算により、1,000kgリサイクル・アスファルトの塊につき4.8kgのフラックス・オイルが必要であることが明らかとなった。

40

【0082】

従って、1,004.8kgの骨材が得られ、この骨材は、この例では、リサイクル・アスファルトの完全な再使用に対応する。リサイクル・アスファルトの適当な質及び量に関する分析の後に再活性化された骨材に対する新しい鉱石材料の添加が必要ないとの条件では、これらの新しい鉱石材料を節約して、新しいアスファルト骨材の塊に可塑剤を添加してリサイクル・アスファルトの塊を全部活用することができる。

【0083】

この発明による可塑剤-硬化剤の系の軟化点降下の効果を有するこの可塑剤の部分は、ここで、硬化剤の部分と組み合わせられ、硬化剤としてのSASOBIT(商標)のような

50

この場合のFTパラフィンとともに、全硬化剤/瀝青の3%、すなわち、この場合、1.44kgの硬化剤/瀝青が、粒状材料に添加される。

【0084】

図2乃至4には、この発明に従う可塑剤-硬化剤の系を使用して得られた発生結果が、改善されたマーシャル安定度とフロー値、標準値に対応する容積密度、及び

低減された空洞であって、同様に標準値に適合した空洞、に関して、符合する範囲と値で、図表として示される。

【0085】

図2は、この発明に従う可塑剤-硬化剤の系により粒状化されたりサイクル・アスファルトから生成される新しいアスファルト骨材のマーシャル安定度及びフロー値の展開線を示す。

10

【0086】

ドイツ工業規格1996部分11に従いマーシャル試験体(MPK)が検知対象としての役割を果たす。現技術水準の基準混合物が用いられる。

1. 68.4°Cから51.6°Cへ変動された(abgefluxt)硬化剤/瀝青含有分のR+Kによる確定された軟化点によって100%粒状リサイクル・アスファルトが処理された。安定値は、135°Cにおいて12.2KN(記号 で示す)である。

2. リサイクル・アスファルトから抽出された鉱石材料(岩石)、すなわち結合剤/瀝青含有分は、洗浄され、品質50/70の新鮮な瀝青によって処理され、その際、R+Kによる軟化点は50.6°Cである。ここで、135°Cにおいて、安定値が10.9KM(記号 で示す)に達する。

20

【0087】

他方において、この発明に従い製造された骨材の分析により、120°Cの加熱だけで13.3KNの十二分に高い安定値を示した。

【0088】

この図表のみにより、追加的な加熱技術を必要としない、加熱のために最適なエネルギー需要の利点が示される。さらに、道路面又はその他の舗装として適用される骨材の実用価値は、従来の舗設よりも高いものとなる。

【0089】

この発明は、また、図3に従い、135°Cに加熱された際の2.4の測定された容積密度が、2.409の標準値(記号 で示す)に実際に等しいことを実証しており、後者の値は、ドイツ工業規格1996部分11に従う目的密度として、また、基準として用いられる。

30

【0090】

最後に、この発明に従い測定された図4に従う空洞の減少は、ドイツ工業規格1996部分11に従う値である135°Cでの2.9容積%の値(記号 により示す)に符合することも注目されるべきである。

【0091】

したがって、この発明は商業的、工業的及び経済的に使用可能であるにとどまらず、少なくとも部分的には、資源リサイクル・アスファルトを完全利用する新たに製造されたアスファルト骨材の顕著に有用な特性をも提供することができることが、概ね、実証された。

40

【0092】

ここで重要なのは、リサイクル・アスファルトの符合する状況及びその質的・量的分析の下、混合温度が、舗設温度と同様に60°Cから達成可能であることである。

【産業上の利用可能性】

【0093】

この発明は、使用されるべき新しい加熱技術又は必要される装置の拡張なしに、リサイクル・アスファルトの再使用と高温アスファルトの製造により、慣用的なプロセスの流れ

50

と一体化することができる。

【符号の説明】

【 0 0 9 4 】

- 1 アスファルト道路の解体現場での切断によるリサイクル・アスファルトの採集
- 2 リサイクル生成物用スクリーン装置
- 3 粒状材料の生成のための破碎プラント
- 4 分析研究室での粒状材料の試験
- 5 ドラム装置での粒状材料の加熱
- 6 加熱された粒状材料の重量配分
- 7 硬化剤の添加
- 8 可塑剤の添加
- 9 可塑剤を重量配分する装置
- 10 硬化剤を重量配分する装置
- 11 アスファルト骨材用混合プラント
- 12 アスファルト骨材を積み込むためのサイロのような積み込み装置
- 13 アスファルト道路へのアスファルト骨材の舗設
- G T 重量部
- M % 重量%
- R + K 環球法軟化点
- M P K マーシャル試験体

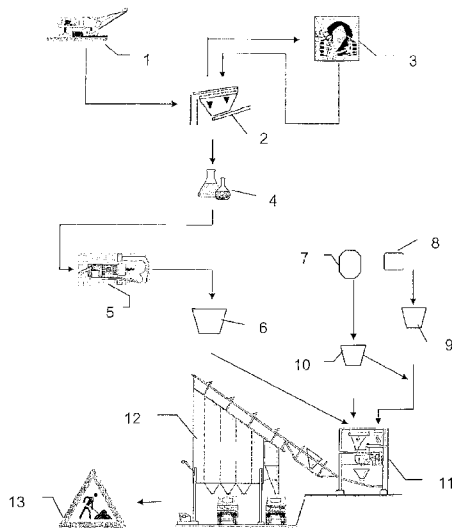
10

20

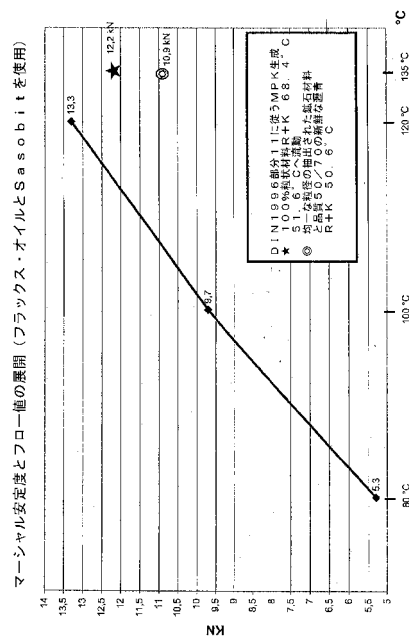
従来技術の参照値のための指標 (図 2 , 3 , 4)

従来技術の参照値のための指標 (図 2)

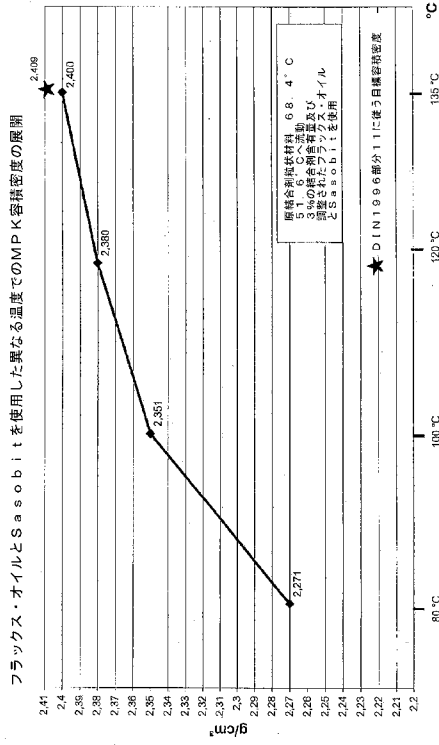
【 図 1 】



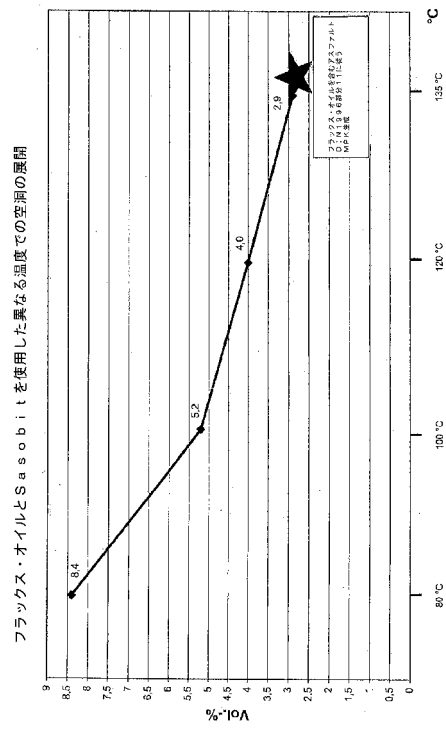
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 C 1 0 C 3/00 (2006.01) C 1 0 C 3/00

- (72)発明者 ヴィンケルマン、フリードリヒ
 ドイツ国グリンデ 2 1 5 0 9 ・アウフ デア ミューレ 5
 (72)発明者 ノルティン、マティアス
 ドイツ国ハンブルク 2 2 5 8 9 ・ブレッドカンブ 2 8 ゲー
 (72)発明者 リーベゼル、ガーハード
 ドイツ国エシエベルク 2 1 0 3 9 ・アム クニック 1 8 ペー

審査官 岡 崎 忠

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 2 7 3 5 9 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 1 5 4 4 6 5 (J P , A)
 特表 2 0 0 2 - 5 3 8 2 3 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 1 0 9 7 0 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
 C 0 8 L 9 5 / 0 0
 B 0 9 B 3 / 0 0
 C 0 4 B 1 8 / 0 0 - 1 8 / 3 0
 2 6 / 0 0 - 2 6 / 3 2
 C 1 0 C 3 / 0 0 - 3 / 1 8
 E 0 1 C 1 9 / 0 0 - 1 9 / 5 2