

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6908994号
(P6908994)

(45) 発行日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月6日(2021.7.6)

(51) Int.Cl.		F I	
C08J	3/24	(2006.01)	C08J 3/24 Z
C08K	5/20	(2006.01)	C08K 5/20
C08L	21/00	(2006.01)	C08L 21/00
B60C	5/14	(2006.01)	B60C 5/14 A

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-253103 (P2016-253103)	(73) 特許権者	000003148
(22) 出願日	平成28年12月27日(2016.12.27)		TOYO TIRE株式会社
(65) 公開番号	特開2018-104572 (P2018-104572A)		兵庫県伊丹市藤ノ木2丁目2番13号
(43) 公開日	平成30年7月5日(2018.7.5)	(74) 代理人	100076314
審査請求日	令和1年10月28日(2019.10.28)		弁理士 蔦田 正人
		(74) 代理人	100112612
			弁理士 中村 哲士
		(74) 代理人	100112623
			弁理士 富田 克幸
		(74) 代理人	100163393
			弁理士 有近 康臣
		(74) 代理人	100189393
			弁理士 前澤 龍
		(74) 代理人	100203091
			弁理士 水島 正裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動的架橋物、低空気透過性フィルム及び空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

連続相をなすナイロン樹脂と、前記連続相中に分散したゴムの架橋物と、脂肪酸アミド系滑剤と、を含む動的架橋物。

【請求項 2】

前記脂肪酸アミド系滑剤を構成する脂肪酸の炭素数が12以上である請求項1に記載の動的架橋物。

【請求項 3】

前記脂肪酸アミド系滑剤を前記ナイロン樹脂100質量部に対して0.5～10質量部含む請求項1又は2に記載の動的架橋物。

【請求項 4】

前記脂肪酸アミド系滑剤が、連続相をなす前記ナイロン樹脂中に含まれている請求項1～3のいずれか1項に記載の動的架橋物。

【請求項 5】

請求項1～4のいずれか1項に記載の動的架橋物からなる低空気透過性フィルム。

【請求項 6】

請求項5に記載の低空気透過性フィルムを備える空気入りタイヤ。

【請求項 7】

ナイロン樹脂とゴムを架橋剤とともに混練して前記ゴムを動的に架橋し、架橋後に脂肪酸アミド系滑剤を添加し混合する、動的架橋物の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、動的架橋物、低空気透過性フィルム及び空気入りタイヤに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、例えば、空気入りタイヤのガスバリア層（即ち、インナーライナー）として、連続相である熱可塑性樹脂と分散相であるゴムとの動的架橋物からなる低空気透過性フィルムを用いる技術が知られている。

10

【0003】

かかる動的架橋物は、架橋剤によるゴムの架橋が進行するに従い、粘度が上昇する。また、架橋ゴム分散相の微分散化が進行すると、樹脂と架橋ゴムの表面積が増えて、粘度がさらに上昇する。そのため、動的架橋物を用いてフィルムを成型する際には、通常の熱可塑性樹脂を用いたフィルム成型よりも大きな溶融粘度となり、フィルムの加工時に大きな負荷がかかる。

【0004】

この負荷を低減させるために可塑剤を添加することが考えられる。可塑剤を添加する技術として、例えば、特許文献1には、加工性と低温特性を改良するために、ナイロン樹脂及びゴム成分とともにスルホンアミド系の可塑剤を添加して動的架橋することが提案されている。しかしながら、可塑剤を添加すると、成型時の流動性を改善することはできるものの、空気透過性が大きくなり、低空気透過性フィルムとして使用することが難しくなる場合がある。また、一般に可塑剤は発煙（アウトガス）が多く、環境負荷の観点より必ずしも望ましいとはいえない。

20

【0005】

一方、特許文献2には、フィルム成型時における押出負荷低減のために、高級脂肪酸のアルカリ土類金属塩を添加することが開示されている。しかしながら、高級脂肪酸のアルカリ土類金属塩は、外部潤滑性が悪く、フィルム成型性の改良には不十分である。

【先行技術文献】**【特許文献】**

30

【0006】

【特許文献1】特許第4942253号公報

【特許文献2】特開2011-231166号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明の実施形態は、低空気透過性を維持しつつ、溶融粘度を下げ加工性を改善することができる動的架橋物を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

40

本発明の一実施形態に係る動的架橋物は、連続相をなすナイロン樹脂と、前記連続相中に分散したゴムの架橋物と、脂肪酸アミド系滑剤と、を含むものである。

【0009】

一実施形態に係る低空気透過性フィルムは、該動的架橋物からなるものである。また、一実施形態に係る空気入りタイヤは、該低空気透過性フィルムを備えたものである。

【0010】

本発明の一実施形態に係る動的架橋物の製造方法は、ナイロン樹脂とゴムを架橋剤とともに混練して前記ゴムを動的に架橋し、架橋後に脂肪酸アミド系滑剤を添加し混合するものである。

【発明の効果】

50

【0011】

本実施形態によれば、脂肪酸アミド系滑剤を用いることにより、低空気透過性を維持しつつ、動的架橋物の熔融粘度を低減することができ、例えばフィルム成型時の加工性を改善することができる。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施に関連する事項について詳細に説明する。

【0013】

本実施形態に係る動的架橋物は、連続相をなすナイロン樹脂と、該連続相中に分散したゴムの架橋物と、脂肪酸アミド系滑剤と、を含むものである。動的架橋物は、ナイロン樹脂とゴムを熔融混練してゴムを動的架橋させることにより得られるものであり、ナイロン樹脂を連続相（マトリックス相）とし、ゴムの架橋物を分散相（ドメイン相）とした海島構造を持つ。

10

【0014】

ナイロン樹脂としては、例えば、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン46、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン6/66共重合体、ナイロン6/66/610共重合体、ナイロンMXD6、ナイロン6T、ナイロン6/6T共重合体などの脂肪族ポリアミド樹脂が挙げられる。これらはいずれか1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0015】

連続相を形成するナイロン樹脂には、本実施形態による効果を損なわない限り、可塑剤、軟化剤、充填剤、補強剤、加工助剤、安定剤、酸化防止剤などの添加剤を必要に応じて適宜配合してもよい。

20

【0016】

分散相を形成するゴムとしては、一般に架橋（加硫）して使用される（即ち、架橋可能な）各種のゴムポリマーが用いられ、例えば、天然ゴム（NR）、エポキシ化天然ゴム（ENR）、イソプレングム（IR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR）、ニトリルゴム（NBR）、水素化ニトリルゴム（H-NBR）、水素化スチレンブタジエンゴムなどのジエン系ゴム及びその水素添加ゴム；エチレンプロピレンゴム（EPDM）、マレイン酸変性エチレンプロピレンゴム、マレイン酸変性エチレンブチレンゴム、ブチルゴム（IIR）、アクリルゴム（ACM）などのオレフィン系ゴム；ハロゲン化ブチルゴム（例えば、臭素化ブチルゴム（Br-IIR）、塩素化ブチルゴム（Cl-IIR））、クロロプレングム（CR）、クロロスルホン化ポリエチレンなどの含ハロゲンゴム；その他、シリコンゴム、フッ素ゴム、ポリスルフィドゴムなどが挙げられる。これらはいずれか1種を単独で用いても、2種以上を併用してもよい。一実施形態として、ブタジエンゴム（BR）、ブチルゴム（IIR）、ハロゲン化ブチルゴム、ニトリルゴム（NBR）及び水素化ニトリルゴム（H-NBR）から選択される少なくとも1種を用いてもよい。

30

【0017】

分散相を形成するゴムには、上記ゴムポリマーを動的架橋するための架橋剤を配合してもよく、予めゴムと架橋剤を混合してマスターバッチ化しておいてもよい。架橋剤としては、硫黄や硫黄含有化合物等などの加硫剤、加硫促進剤の他、フェノール樹脂などが挙げられる。好ましくは、耐熱性等の点から、フェノール樹脂を用いることである。フェノール樹脂としては、フェノール類とホルムアルデヒドとの縮合反応により得られる樹脂が挙げられ、例えば、アルキルフェノール-ホルムアルデヒド樹脂が挙げられる。また、加硫速度を速くすることができる点から、臭素化アルキルフェノール-ホルムアルデヒド樹脂などのハロゲン化フェノール樹脂を用いてもよい。架橋剤の配合量は、ゴムを適切に架橋できる量であれば、特に限定されないが、ゴム100質量部に対して、0.1～10質量部でもよく、0.5～5質量部でもよい。

40

【0018】

50

分散相を形成するゴムには、例えば、充填剤や軟化剤、老化防止剤、加工助剤などの一般にゴム組成物に配合される各種添加剤を配合してもよい。

【 0 0 1 9 】

本実施形態に係る動的架橋物において、ナイロン樹脂とゴムとの配合比（添加剤を除いたポリマーとしての比率）は、特に限定されず、例えば、質量比（ナイロン樹脂／ゴム）で、90／10～30／70でもよく、70／30～40／60でもよく、60／40～40／60でもよい。

【 0 0 2 0 】

本実施形態に係る動的架橋物には、脂肪酸アミド系滑剤が配合される。脂肪酸アミド系滑剤としては、各種の高級脂肪酸アミドを用いることができる。例えば、ラウリン酸アミド、パルミチン酸アミド、ステアリン酸アミド、ベヘン酸アミド、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミド等のモノアミド類、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、エチレンビスベヘン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスオレイン酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド等のビスアミド類が挙げられる。

【 0 0 2 1 】

脂肪酸アミド系滑剤としては、また、アルキレンビスアミド構造を持つことから上記ビスアミド類に属するものとして、アルキレンジアミンと高級脂肪酸とジカルボン酸との重縮合物を用いてもよい。アルキレンジアミンとしてはエチレンジアミンやヘキサメチレンジアミン等が挙げられ、高級脂肪酸としてはパルミチン酸やステアリン酸等の各種高級脂肪酸が挙げられ、ジカルボン酸としてはセバシン酸やアゼライン酸等が挙げられる。好ましい実施形態に係る脂肪酸アミド系滑剤は、エチレンジアミンとステアリン酸とセバシン酸の重縮合物である。かかる重縮合物の具体例としては、共栄社化学（株）製の「ライトアמיד WH - 2 1 5」、「ライトアמיד WH - 2 5 5」等が挙げられる。

【 0 0 2 2 】

以上の脂肪酸アミド系滑剤は、いずれか1種単独で用いてもよく、2種以上組み合わせて用いてもよい。脂肪酸アミド系滑剤としては、エチレンビスステアリン酸アミドなどのアルキレンビス脂肪酸アミド、「ライトアמיד WH - 2 1 5」、「ライトアמיד WH - 2 5 5」などのアルキレンビスアミド構造を持つものが好ましく用いられる。

【 0 0 2 3 】

脂肪酸アミド系滑剤を構成する脂肪酸の炭素数は12以上であることが好ましく、より好ましくは12～30であり、14～28でもよい。なお、ここでいう炭素数は、ビスアミド類の場合、各脂肪酸の炭素数である。

【 0 0 2 4 】

脂肪酸アミド系滑剤の配合量は、特に限定するものではないが、ナイロン樹脂100質量部に対して0.5～10質量部であることが好ましく、より好ましくは0.6～6質量部である。

【 0 0 2 5 】

脂肪酸アミド系滑剤は、連続相をなすナイロン樹脂中に含まれていることが好ましい。すなわち、脂肪酸アミド系滑剤は、分散相をなすゴム中ではなく、連続相をなすナイロン樹脂中に混在している。このように連続相をなすナイロン樹脂中に混在していることで、動的架橋物の熔融粘度を効果的に下げることができる。

【 0 0 2 6 】

動的架橋物には、ナイロン樹脂、ゴム、架橋剤及び脂肪酸アミド系滑剤とともに、相溶化剤を配合してもよい。相溶化剤は、ナイロン樹脂とゴムとの界面張力を低下させて、両者を相溶化させるものである。相溶化剤としては、特に限定されないが、一実施形態として、エチレン - グリシジル（メタ）アクリレート共重合体（即ち、エチレン - グリシジルメタクリレート共重合体、及び／又は、エチレン - グリシジルアクリレート共重合体）を用いてもよい。相溶化剤の配合量は、特に限定されず、ナイロン樹脂とゴム（添加剤を除

10

20

30

40

50

いたポリマーとしての量)の合計量100質量部に対して0.5~20質量部でもよく、1~10質量部でもよい。

【0027】

本実施形態において、動的架橋物を製造するに際しては、ナイロン樹脂とゴム(即ち、未架橋ゴム)を架橋剤とともに熔融混練して、架橋剤によりゴムを動的に架橋(即ち、混練しながらゴムポリマーを架橋)させる。脂肪酸アミド系滑剤は、架橋前に添加しておいてもよいが、好ましくはゴムの架橋後に混練物に添加し混練することである。架橋後に添加することにより、脂肪酸アミド系滑剤は、架橋ゴム中には取り込まれにくいので、ナイロン樹脂中に効果的に含ませることができる。ここで、架橋後、即ち架橋が終わった段階にあるか否かは、混練物中のゴムのゲル化率により判断することができ、ゲル化率が70%以上、より好ましくは90%以上であれば、架橋後の段階にある。ゲル化率の測定方法は、以下の通りである。

10

【0028】

混練物をアセトンで抽出を行い、その後、トルエン中に3日間浸漬させ、その後乾燥させる。トルエン浸漬前の質量から浸漬後の質量を差し引いた値を未架橋のゴム質量として(即ち、未架橋のゴム質量=浸漬前の質量-浸漬後の質量)、次式によりゲル化率を算出する。

$$\cdot \text{ゲル化率}(\%) = \{ (\text{混練物中のゴム質量} - \text{未架橋のゴム質量}) / \text{混練物中のゴム質量} \} \times 100$$

なお、ゲル化率の測定対象とする混練物は、例えば、二軸押出機を用いて混練する場合、滑剤を投入しようとする二軸開口部から採取すればよい。

20

【0029】

脂肪酸アミド系滑剤以外の添加剤(相溶化剤及び架橋剤も含む)について、ナイロン樹脂及びゴムへの添加時期は、例えば、ナイロン樹脂とゴムとの混練前に予め添加混合しておいてもよく、混練中に添加してもよい。

【0030】

一実施形態として、ゴムに架橋剤等を添加してゴム組成物(マスターバッチ)のペレットを作製し、該ペレットをナイロン樹脂及び相溶化剤とともに混練機に投入し、熔融混練して動的架橋し、架橋後に脂肪酸アミド系滑剤を添加し混練することにより動的架橋物のペレットを得てもよい。

30

【0031】

混練に使用する混練機としては、特に限定されず、例えば、二軸押出機、スクリュウ押出機、ニーダー、パンバリーミキサーなどが挙げられる。混練温度は、ナイロン樹脂が熔融し、かつ架橋剤が架橋反応する温度以上であればよい。

【0032】

このようにして得られた動的架橋物をフィルム化することにより、低空気透過性フィルムが得られる。すなわち、低空気透過性フィルムは、上記方法により得られた動的架橋物のペレットを用いて、フィルムを成形することにより製造することができる。動的架橋物のペレットをフィルム化する方法は特に限定されず、例えば押し出し成形やカレンダー成形など、通常の熱可塑性樹脂をフィルム化する方法を用いることができる。

40

【0033】

低空気透過性フィルムの空気透過性は、特に限定されないが、80での空気透過係数が $5 \times 10^{-13} \text{ fm}^2 / \text{Pa} \cdot \text{s}$ 以下であることが好ましく、インナーライナーの薄肉化によるタイヤの軽量化を図ることができる。該空気透過係数は、 $0.1 \times 10^{-13} \sim 4 \times 10^{-13} \text{ fm}^2 / \text{Pa} \cdot \text{s}$ でもよく、 $0.1 \times 10^{-13} \sim 1.0 \times 10^{-13} \text{ fm}^2 / \text{Pa} \cdot \text{s}$ でもよい。ここで、空気透過係数は、JIS K 7126-1「プラスチック・フィルム及びシート-ガス透過度試験方法-第1部:差圧法」に準じて、試験気体:空気、試験温度:80にて測定される値である。

【0034】

低空気透過性フィルムの厚みは、特に限定されず、例えば、0.02~1.0mmでも

50

よく、0.05～0.5mmでもよく、0.1～0.3mmでもよい。

【0035】

本実施形態に係る低空気透過性フィルムは、例えば、乗用車用タイヤ、トラックやバスなどの重荷重用タイヤを含む各種の自動車用タイヤ、また自転車を含む二輪車用タイヤなど、各種の空気入りタイヤに適用することができる。好ましくは、空気入りタイヤのガスバリア層として用いることであり、タイヤ内面の全体にわたって設けられるインナーライナーとして用いることが好ましい。但し、ガスバリア層として用いる場合、タイヤ内面に設けるインナーライナーには限定されず、タイヤ内部からの空気の透過を防止してタイヤの空気圧を保持することができる態様、即ち内圧保持のための空気透過抑制層として設けられるものであれば、例えば、カーカスプライの外側面などの種々の位置に設けることができ、特に限定されない。

10

【0036】

かかる空気入りタイヤの製造方法としても、特に限定されず、上記低空気透過性フィルムを用いて公知の方法によりグリーンタイヤを作製し、作製したグリーンタイヤをモールド内で加硫成型することにより、一実施形態に係る空気入りタイヤが得られる。

【実施例】

【0037】

以下に、実施例に基づき具体的に説明するが、本発明はこれら実施例により限定されるものではない。

【0038】

20

下記表1に示す配合（質量部）に従い、動的架橋物を作製した。詳細には、ゴムと架橋剤を、架橋しない条件で予め混合してゴムマスターバッチのペレットを作製し、得られたペレットとナイロン樹脂と相溶化剤を、温度230℃、回転数200rpmに設定した二軸押出機（（株）プラスチック工学研究所製）に投入し、熔融混練して動的架橋物のペレットを作製した。その際、滑剤及び可塑剤は、二軸押出機の混練工程における残り1/3の位置（即ち、加熱シリンダの上流側から2/3の位置）において添加した。滑剤及び可塑剤の添加は、液体のものについては液体フィーダにより、粉体についてはサイドフィーダにより行った。

【0039】

なお、上記混練工程の残り1/3の位置は、ゴムの架橋が終わっている段階である。このことは、比較例1の配合についてこの位置でのゲル化率を測定した結果、91.4%であったことから判明した。

30

【0040】

表1中の各成分の詳細は以下の通りである。

【0041】

- ・ナイロン樹脂：東レ（株）製「CM6021XF」
- ・ゴム：BR、宇部興産（株）製「BR150L」
- ・架橋剤：アルキルフェノール-ホルムアルデヒド樹脂、田岡化学工業（株）製「タッキロール201」
- ・相溶化剤：エチレン-グリシジルメタクリレート共重合体、住友化学（株）製「ボンドファーストBF-E」
- ・BM-4：可塑剤、N-ブチルベンゼンスルホンアミド、大八化学工業（株）製「BM-4」
- ・TCP：可塑剤、トリクレジルホスフェート、大八化学工業（株）製「TCP」
- ・D620：可塑剤、アジピン酸系ポリエステル、（株）ジェイ・プラス製「D620」
- ・金属石鹸：滑剤、日油（株）製「カルシウムステアレート」
- ・WH-215：脂肪酸アミド系滑剤、共栄社化学（株）製「ライトアמידWH-215」
- ・WH-255：脂肪酸アミド系滑剤、共栄社化学（株）製「ライトアמידWH-2

40

50

55」。

【0042】

得られた動的架橋物について溶融粘度を測定して加工性を評価した。また、該動的架橋物のペレットをフィルム成型用の単軸押出機にて厚み0.2mmのフィルムに成型し、成型時の回転数50rpmにおけるフィルム化電流値を読み取って加工性を評価した。また、得られたフィルムの空気透過係数を測定した。各評価方法は以下の通りである。

【0043】

・溶融粘度：(株)安田精機製作所製のキャピラリーレオメーターを用いて、230、せん断速度800(1/s)での溶融粘度を測定し、比較例1の値を100とした指数で表示した。指数が大きいほど、溶融粘度が高く、加工性に劣ることを示す。

【0044】

・フィルム化電流値：フィルム成型用の単軸押出機の温度を220とし、50rpmの際の電流値(機械負荷)を読み取り、比較例1の値を100とした指数で表示した。指数が大きいほど、電流値が高く、加工性に劣ることを示す。

【0045】

・空気透過係数：JIS K7126-1「プラスチック-フィルム及びシート-ガス透過度試験方法-第1部：差圧法」に準じて、試験気体：空気、試験温度：80にて、空気透過係数を測定した。表1には、空気透過係数の値とともに、比較例1の値を100とした指数の値も示す。指数が大きいほど、空気透過性が高く、低空気透過性に劣ることを示す。

【0046】

【表1】

	比較例							実施例				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
配合(質量部)												
ナイロン樹脂	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ゴム	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
架橋剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
相溶化剤	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
BM-4	-	5	10	15	-	-	-	-	-	-	-	-
TCP	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
D620	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
金属石鹸	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
WH-215	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1.5	3	-	-
WH-255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3
評価												
溶融粘度	100	95	56	40	95	92	95	93	71	63	58	54
フィルム化電流値	100	96	77	73	87	87	95	94	86	85	86	84
空気透過係数												
($\times 10^{13} \text{fm}^2/\text{Pa}\cdot\text{s}$)	0.89	1.89	3.66	5.32	1.05	1.00	0.87	0.80	0.81	0.80	0.75	0.73
(指数)	100	213	414	601	119	113	98	90	92	90	85	83

【0047】

表1に示すように、滑剤及び可塑剤を添加していない比較例1に対し、比較例2～6では可塑剤を添加したことにより、溶融粘度が下がり、フィルム化する際の電流値も小さくなって、加工性については改善されていたが、空気透過係数が大きくなり、低空気透過性が悪化した。脂肪酸金属塩を添加した比較例7では、加工性の改善効果が不十分であった。これに対し、実施例1～5であると、脂肪酸アミド系滑剤を添加したことにより、低空気透過性を維持するだけでなく、むしろ向上しながら、動的架橋物の溶融粘度が低減しており、また、フィルム化する際の電流値も小さく、加工性を改善することができた。

【 0 0 4 8 】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これら実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその省略、置き換え、変更などは、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 竜也

大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 7 番 1 8 号 東洋ゴム工業株式会社内

審査官 大村 博一

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

国際公開第 2 0 0 6 / 0 9 8 1 4 2 (W O , A 1)

特開 2 0 0 9 - 0 7 9 1 1 9 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 2 6 9 5 8 8 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 2 7 7 4 6 6 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 1 5 1 9 8 1 (J P , A)

国際公開第 2 0 0 5 / 0 3 0 8 6 9 (W O , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 7 2 9 9 8 (U S , A 1)

特許第 5 3 2 8 3 5 8 (J P , B 2)

中国特許出願公開第 1 0 1 2 9 6 9 9 7 (C N , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C 0 8 J 3 / 0 0 - 3 / 2 8 ; 9 9 / 0 0

C 0 8 J 5 / 0 0 - 5 / 0 2 ; 5 / 1 2 - 5 / 2 2

C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8

C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 4

B 6 0 C 5 / 1 4