

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5933718号
(P5933718)

(45) 発行日 平成28年6月15日(2016.6.15)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.

F I

C O 8 L	7/00	(2006.01)	C O 8 L	7/00
C O 8 L	9/00	(2006.01)	C O 8 L	9/00
C O 8 K	3/04	(2006.01)	C O 8 K	3/04
C O 8 K	3/36	(2006.01)	C O 8 K	3/36
C O 8 K	5/54	(2006.01)	C O 8 K	5/54

請求項の数 8 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-528916 (P2014-528916)
(86) (22) 出願日	平成24年8月2日(2012.8.2)
(65) 公表番号	特表2014-526568 (P2014-526568A)
(43) 公表日	平成26年10月6日(2014.10.6)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2012/065086
(87) 国際公開番号	W02013/034369
(87) 国際公開日	平成25年3月14日(2013.3.14)
審査請求日	平成27年4月2日(2015.4.2)
(31) 優先権主張番号	102011053451.2
(32) 優先日	平成23年9月9日(2011.9.9)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

(73) 特許権者	510156561 コンティネンタル・ライフェン・ドイチュ ラント・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレ ンクテル・ハフツング ドイツ連邦共和国、30165 ハノーフ アー、ファーレンヴァルダー・ストラッセ 、9
(74) 代理人	100069556 弁理士 江崎 光史
(74) 代理人	100111486 弁理士 鍛冶澤 實
(74) 代理人	100139527 弁理士 上西 克礼
(74) 代理人	100164781 弁理士 虎山 一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気式車両用タイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ラジアルカーカスを有し、硫黄架橋したゴム混合物を含む空気式タイヤであって、前記ゴム混合物は、

- 天然ゴム 70 ~ 100 phr (前記混合物内のすべてのゴム 100 重量部に対する重量部) と、
- 最大で、少なくとも 1 つのポリブタジエン 30 phr と、
- 最大で、少なくとも 1 つのカーボンブラック 15 phr と、
- 少なくとも 1 つのシリカ 20 ~ 100 phr と、
- 少なくとも 1 つのシラン結合剤と、
- 接着剤系と、

を含む空気式タイヤにおいて、

前記ゴム混合物はカーカスゴム混合物であり、前記シリカは、ASTM D3765 に準拠した、 $100\text{ m}^2/\text{g}$ を超えるCTAB数を有し、

その際、前記シリカが、高分散性シリカであることを特徴とする空気式タイヤ。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのポリブタジエンが、95 重量% を超えるシス含有量を有するポリブタジエン、または官能化 Li - ポリブタジエンから選択されることを特徴とする、請求項 1 に記載の空気式タイヤ。

【請求項 3】

前記シリカを 40 ~ 80 phr 含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の空気式タイヤ。

【請求項 4】

前記シリカは、ASTM D3765 に準拠した、 $130\text{ m}^2/\text{g}$ を超える CTAB 数を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の空気式タイヤ。

【請求項 5】

前記カーカスは、金属補強材を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の空気式タイヤ。

【請求項 6】

前記接着剤系が、有機コバルト塩と、強化樹脂とに基づく鋼製コード接着剤系、及び 2.5 phr を超える硫黄であることを特徴とする、請求項 5 に記載の空気式タイヤ。

【請求項 7】

前記ゴム混合物は、15 phr 未満の加工助剤を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の空気式タイヤ。

【請求項 8】

商用車用タイヤであることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の空気式タイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ラジアルカーカスを有し、硫黄架橋したゴム混合物を含む空気式タイヤであって、このゴム混合物は、天然ゴム 70 ~ 100 phr (混合物内のすべてのゴム 100 重量部に対する重量部) と、最大で、少なくとも 1 つのポリブタジエン 30 phr と、最大で、少なくとも 1 つのカーボンブラック 15 phr と、少なくとも 1 つのシリカ 20 ~ 100 phr と、少なくとも 1 つのシラン結合剤と、接着剤系とを含む空気式タイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

この明細書で使用される phr (ゴム 100 重量部当たりの重量部) は、混合物の配合に対してゴム業界で使用される従来の定量的データである。ここで、個々の物質の添加重量部の量は、常に、混合物に存在するすべてのゴムの全組成物 100 重量部に対するものである。

【0003】

空気式タイヤは、高い機械応力に耐えるために、繊維または金属補強材、例えば、黄銅をコーティングした鋼製コードで強化される。空気式タイヤは、例として、ベルト内、ビードコア内、および任意選択でカーカス内に黄銅をコーティングした鋼製コードを含む。埋め込みゴム混合物 (ゴム引き混合物) は、確実にゴム補強組成物に耐久性をもたせるようにするために、補強材に対して良好な接着性を示すことを意図され、この接着性は、経年変化および多湿状態での保管によって劣化してはならない。加硫物は、さらに、高い動のおよび機械的な強さを示し、亀裂および亀裂伝播を受けにくくしなければならない。

【0004】

繊維補強材へのゴムの接着は、接着剤混合物を使用する直接法による含浸 (例えば、ゴムラテックスと組み合わせたレゾルシン - ホルムアルデヒド樹脂 (RFL 浸漬)) によって、またはポリイソシアネートを使用する未加硫ゴムの接着剤溶液によって行われる。

【0005】

ゴム - 金属接着は、ゴム引き混合物内の強化樹脂として公知のものの使用によって有利に影響を受けることができる。公知の強化樹脂の例には、リグニン、ポリマー樹脂、および硬化剤を含むフェノール - ホルムアルデヒド樹脂がある。ゴム - 金属接着を改善するために長く知られてきた方法は、ゴム引き混合物用の添加剤として、コバルト塩および/またはレゾルシン - ホルムアルデヒド - シリカ系、あるいはレゾルシン - ホルムアルデヒド

10

20

30

40

50

系を使用することである。コバルト塩を含み、レゾルシン - ホルムアルデヒド - シリカ系を含むゴム引き混合物は、例として、K G K K a u t s c h u k G u m m i K u n s t s t o f f e No . 5 / 9 9 , p p . 3 2 2 - 3 2 8、G A K 8 / 1 9 9 5 , p . 5 3 6および E P - A - 1 2 6 0 3 8 4 から公知である。

【 0 0 0 6 】

公知のゴム引き混合物で使用される充填物には、以下のカーボンブラック対シリカ比、すなわち、1 0 0 : 0 ~ 8 0 : 2 0あるいは2 0 : 8 0 ~ 0 : 1 0 0のカーボンブラックおよび/またはシリカがある。

【 0 0 0 7 】

請求項 1 の前提部の空気式タイヤは、独国特許出願公表第 6 9 6 0 2 2 1 2 T 2 号明細書から公知である。その文献では、天然ゴム、シリカ、シラン結合剤、および接着剤系を含む混合物は、ベルト用のゴム引き混合物として使用され、ベルトをゴム引きするための混合物は、例として、通常、サイドウォールの領域でタイヤのたわみに耐えるように、疲労に対する高い耐性を有しなければならないカーカスゴム混合物に適用可能な必要条件に比べて、例えば、熱の蓄積に関するなど、全く異なる必要条件を課される。使用されるシリカは、一例として、高分散性シリカである。その意図するところは、接着性、耐摩耗性、または特にベルトの耐久性などの他の特性、あるいはタイヤの製造に対して悪影響を全く及ぼすことなく、タイヤの転がり抵抗の低減を達成することである。ここで、高分散性シリカという表現は、破碎または細分化することができ、したがって、特に、エラストマーマトリクス内に十分均一に散在（分散）できるシリカを意味する。この特に良好な分散は、薄片の電子顕微鏡写真または光学顕微鏡写真によって明示することができる。E v o n i k I n d u s t r i e s から販売されているシリカ U l t r a s i l（登録商標）V N 2 および U l t r a s i l（登録商標）V N 3 は高分散シリカではない。高分散性シリカの使用は、加硫混合物内での材料疲労を最小限に低減し、ひいては、混合物が補強材から分離する危険性を低減することを意図される。独国特許出願公表第 6 9 6 0 2 2 1 2 T 2 号明細書でベルト混合物に使用される高分散性シリカの C T A B 指数は $125\text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明は、より長い寿命を特徴とする空気式タイヤを提供するという目的に基づくものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、ゴム混合物がカーカスゴム混合物であり、シリカが、A S T M D 3 7 6 5 に準拠した、 $100\text{ m}^2/\text{g}$ を超える C T A B 数を有することで目的を達成する。

【 0 0 1 0 】

驚いたことに、カーカスゴム混合物の形態のゴム混合物を配置することで、特に、ビード部のプライの折り返し部分の領域において、亀裂および亀裂の成長を効果的に防止することができ、ひいては、タイヤの寿命を大幅に改善できることを発見した。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

カーカスゴム混合物は、天然ゴム（N R）を 7 0 ~ 1 0 0 p h r 含み、この天然ゴムは、シス - 1, 4 含有率が 9 9 % を超える、プラントで生化学的に合成されたポリイソプレンである。

【 0 0 1 2 】

カーカスゴム混合物は、さらなるゴムとして、少なくとも 1 つのポリブタジエン（B R）を最大で 3 0 p h r、好ましくは 1 5 ~ 2 5 p h r 含む。特に良好な接着特性および良好な加工性能を得るために、ポリブタジエンは、シス含有率が 9 5 重量 % を超えるものであるか、または、例えば、日本ゼオン製の B R 1 2 5 0 H などの官能化 L i - ポリブタ

10

20

30

40

50

ジエン、もしくは欧州特許出願公開第 2 2 8 9 9 9 0 A 1 号明細書に記載されたタイプの官能化ポリブタジエンである。

【 0 0 1 3 】

カーカスゴム混合物は、少なくとも 1 つのカーボンブラックを最大で 1 5 p h r 含むことができる。ただし、カーカスゴム混合物は、適宜、カーボンブラックを全く含まなくてもよい。使用できるカーボンブラックのタイプは、例えば、タイプ N 3 2 6 カーボンブラックなどのゴム引き混合物用の従来からのものである。

【 0 0 1 4 】

カーカスゴム混合物は、C T A B 数が $1 0 0 \text{ m}^2 / \text{g}$ を超える少なくとも 1 つのシリカを 2 0 ~ 1 0 0 p h r、好ましくは 4 0 ~ 8 0 p h r 含む。ただし、結果的に、複数の前記シリカが、混合物内で互いに一緒に存在することも可能である。

10

【 0 0 1 5 】

混合物の亀裂挙動をさらに改善するために、臭化セチルトリメチルアンモニウムが入らない微細孔を含まない場合の高比表面積に相当する、A S T M D 3 7 6 5 に準拠したシリカの C T A B 数が、 $1 3 0 \text{ m}^2 / \text{g}$ を超えることが有利であると分かった。

【 0 0 1 6 】

本発明の好ましい実施形態では、タイヤの寿命は、シリカとして、高分散性シリカを使用することでさらに改善することができる。本願において、高分散性シリカという表現は、当業者が、エラストマーマトリクス内での良好で均一な分散に適すると理解しているシリカを含む。高分散性シリカは、例えば、E v o n i k I n d u s t r i e s 製の U l t r a s i l (登録商標) 7 0 0 0、または R h o d i a 製の Z e o s i l (登録商標) 1 1 6 5 M P など、H D シリカとして公知であるものの形態で市場において入手可能である。高分散性シリカは、外力を受けたときに、顕著に改善された構造安定性を示し、したがって、混合物内での良好な分散に適している。

20

【 0 0 1 7 】

加工性を改善するために、さらに、シリカを結合し、任意選択で、ジエン系ゴムに存在する他の極性充填物を結合するために、シラン結合剤がカーカスゴム混合物で使用される。シラン結合剤は、ゴムまたはゴム混合物の混合 (i n s i t u 混合) 中に、あるいはゴムに充填物を加える前の前処理 (前修飾) との関連で、シリカの表面シラノール基と反応する。この場合に使用できるシラン結合剤は、ゴム混合物で使用する、当業者に公知の任意のシラン結合剤である。先行技術から公知のこの種の結合剤は、シリコン原子の脱離基として、少なくとも 1 つのアルコキシ基、シクロアルコキシ基、またはフェノキシ基を有し、他の官能基性として、任意選択で、開裂過程後に二重結合のポリマーと化学反応を始めることができる基を有する二官能性の有機シランである。最後に説明した基は、例として、以下の化学基、すなわち、 $- \text{SCN}$ 、 $- \text{SH}$ 、 $- \text{NH}_2$ 、または $- \text{S}_x -$ (ここで、 $x = 2 \sim 8$) とすることができる。したがって、例として、3 - メルカプトプロピルトリエトキシシラン、3 - チオシアナトプロピルトリメトキシシラン、または、例えば、3 , 3 ' - ビス (トリエトキシシリルプロピル) テトラスルフィド (T E S P T)、同様のジスルフィド、もしくは様々な含有量の様々なスルフィドを含む、1 ~ 8 の硫黄原子を有するスルフィドの混合物などの、2 ~ 8 の硫黄原子を有する 3 , 3 ' - ビス (トリエトキシシリルプロピル) ポリスルフィドをシラン結合剤として使用することが可能である。この場合に、例として、混合物の形態の T E S P T を工業用カーボンブラック (E v o n i k I n d u s t r i e s 製の商品名 X 5 0 S) と共に加えることも可能である。国際公開第 9 9 / 0 9 0 3 6 号パンフレットから公知のものなどのブロック化メルカプトシランもシラン結合剤として使用することができる。国際公開第 2 0 0 8 / 0 8 3 2 4 1 A 1 号パンフレット、国際公開第 2 0 0 8 / 0 8 3 2 4 2 A 1 号パンフレット、国際公開第 2 0 0 8 / 0 8 3 2 4 3 A 1 号パンフレット、および国際公開第 2 0 0 8 / 0 8 3 2 4 4 A 1 号パンフレットに記載されたものなどのシランを使用することも可能である。例として、N X T として M o m e n t i v e P e r f o r m a n c e M a t e r i a l s , U S A から様々な変形版で販売されているシラン、または V P S i 3 6 3 として E v o n

30

40

50

ik Industriesから販売されているシランを使用することが可能である。

【0018】

カーカスゴム混合物はまた、カーボンブラックおよび高分散性シリカと共に、他のシリカ、アルミノケイ酸塩、チョーク、デンプン、酸化マグネシウム、酸化チタン、またはゴムゲルなどの他の充填物を含むことができる。

【0019】

カーカスゴム混合物は接着剤系を含む。ゴム - 繊維接着用の接着剤系、またはゴム - 金属接着用の接着剤系のいずれを使用するかは、カーカスゴム混合物が繊維補強材に使用されるか、または金属補強材に使用されるかによって決まる。

【0020】

本発明の好ましい実施形態では、カーカスは金属補強材を含む。金属補強材は、例として、商用車用タイヤのカーカス材料として使用される。接着性が低下して亀裂が生じた場合、これは、腐食を受けやすくし、結果として、空気式タイヤの寿命が極度に低下するので、亀裂挙動の改善は、金属補強材の場合に特に有利な効果を有する。

【0021】

カーカスゴム混合物が、金属補強材、特に、鋼製コードをゴム引きするのに使用される場合、有機コバルト塩と、強化樹脂とに基づく鋼製コード接着系、及び2.5 phrを超える硫黄を使用することが好ましい。

【0022】

有機コバルト塩の通常の使用量は0.2 ~ 2 phrである。使用できるコバルト塩の例として、ステアリン酸コバルト、ホウ酸コバルト、ホウ酸アルカン酸コバルト、ナフテン酸コバルト、ロジン酸コバルト、オクタノン酸コバルト、アジピン酸コバルトなどがある。使用できる強化樹脂として、例えば、レゾルシン - ヘキサメトキシメチルメラミン樹脂 (HMMM) またはレゾルシン - ヘキサメチレントトラミン樹脂 (HEXA) などのレゾルシン - ホルムアルデヒド樹脂、あるいは、例えば、Alnovo1 (登録商標) 製品などの修飾フェノール樹脂がある。レゾルシン樹脂の初期縮合物を使用することも可能である。

【0023】

本発明の有利な実施形態では、カーカスゴム混合物は、加工助剤を15 phr未満含み、加工助剤とは、オイルおよび他の粘度低下物質を意味する。前記加工助剤は、例として、可塑剤オイルまたは可塑剤樹脂とすることができ、従来の混合物と比較した場合に、混合物の混合、押し出し、およびカレンダ加工を改善するために添加される加工助剤の量を大幅に削減することができ、それにもかかわらず、本発明の混合物は、適度の粘性で良好な加工性能を示し、加硫ゴムは、良好な動的機械特性を示すことが分かった。

【0024】

ゴム混合物中に存在できるさらなる他の物質として、従来の重量部の、例えば、加硫促進剤、加硫遅延剤、酸化亜鉛、および抗酸化剤などの従来の他の添加材料がある。

【0025】

カーカスゴム混合物は、最初に、通常、1つまたは複数の混合段階で、加硫系 (硫黄および加硫に影響を及ぼす物質) 以外のすべての成分を含む母性混合物を生成し、次いで、加硫系を加えて完成混合物を生成することで従来どおり生成される。次いで、混合物はさらに処理される。

【0026】

カーカスゴム混合物は、繊維カーカスまたは金属カーカスをゴム引きするために使用することができる。しかし、カーカスゴム混合物は、商用車用のタイヤの鋼製コードカーカスをゴム引きするために使用されるのが好ましい。

【0027】

本発明が、表1に示した比較例および発明例を参照して、以下にさらに詳細に説明される。

【0028】

表のすべての混合物例において、示した定量データは、存在するすべてのゴム100重量部に対する重量部(phr)である。比較混合物は、compで示され、本発明のカーカスゴム混合物はIで示されている。混合物comp(1)は、シリカ含有率が低いカーボンブラック/シリカ混合物に基づく鋼製カーカス用カーカスゴム混合物であり、混合物comp(2)は、鋼製カーカス用の単なるカーボンブラック含有カーカスゴム混合物である。それに対して、混合物I(3)は、55phrの量のUltrasil(登録商標)VN3シリカのみを含む。混合物I(4)は、60phrの量のZeosil(登録商標)1165MP高分散性シリカを含む。混合物内の硫黄および促進剤の量については、混合物が同等の300%弾性率を有するように調整した。

【0029】

10

実験用タンジェンシャルミキサにおいて、従来の条件のもとに複数の段階をかけて混合物の製造を行った。圧力をかけた状態で160、20分の加硫を行って、すべての混合物から試験片を作製し、下記に示す試験方法で前記試験片を使用して、ゴム産業の典型的な材料特性を求めた。

【0030】

- ・DIN 53 505に準拠した、室温でのショアA硬度
- ・DIN 53 512に準拠した、室温および70での反発弾性
- ・DIN 53 504に準拠した、室温での引張り強度
- ・DIN 53 504に準拠した、室温での破断伸び
- ・DIN 53 504に準拠した、室温における50%および300%伸びでの弾性率

・DIN 53 504に準拠した引張り試験で測定した破断エネルギー密度、この破断エネルギー密度は、必要破断エネルギーを試験片の体積で除したものである

・DIN 53 513に準拠した動的機械測定から、伸びの範囲にわたる最大値としての55での損失係数 $\tan \delta_{max}$

「引裂き疲労解析器」(TFA)を用いて混合物の動的耐久性に関する混合物の特徴も調べた。典型的な試験手順は、例として、Kautschuk Gummi Kunststoff 45(12)、1064 ff(1992)に記載されている。30/5Hzのパルス負荷、および5~8%の動的伸びにより表の結果を得た。100キロサイクルの寿命に対して導入される可能なエネルギーを求めて評価した。

30

【0031】

23で68%伸長するように、Monsanto Fatigue to Failure Tester(略してFTF)によって定まる104±8/分の周波数の連続的な反復伸長サイクルを受けて、ダンベル状試験片が破断するまでの負荷サイクル数に基づく疲労-亀裂耐性の試験も行った。

【0032】

さらに、カーカス用のゴム引き混合物として、混合物comp(1)、comp(2)、およびI(3)を、金属カーカスを備える315/70 R22.5商用車用タイヤに加え、38の一定周囲温度において、室内試験装置でタイヤの耐久性を試験した。典型的な試験手順では、タイヤが破損するまで段階的に負荷を増大させる。

40

【0033】

【表 1】

成分	単位	comp(1)	comp(2)	I(3)	I(4)
天然ゴム	phr	100	100	80	80
ポリブタジエン ^a	phr	-	-	20	20
N 326 カーボンブラック	phr	51	60	-	-
シリカ A ^b	phr	8	-	55	-
シリカ B ^c	phr	-	-	-	60
シラン結合剤 ^d	phr	-	-	8.5	9.3
加工助剤	phr	7	5	5	5
抗酸化剤	phr	2	1.8	4	4
有機コバルト塩	phr	1.3	0.5	0.4	0.4
レゾルシンおよびホルムアルデヒド					
供与体からなる樹脂	phr	2.6	4.6	5	5
酸化亜鉛	phr	8	9.5	8	8
促進剤	phr	1.6	1	1.4	1.5
硫黄	phr	5.5	4.4	4.0	4.3
特性					
ショア A 硬度 (室温)	ショア A	73	72	74	78
反発弾性 (室温)	%	44	42	45	41
反発弾性 (70℃)	%	60	62	56	53
引張り強度 (室温)	MPa	20	20	23	22
破断伸び (室温)	%	387	384	538	495
50%弾性率	MPa	1.9	1.7	1.9	2.3
300%弾性率	MPa	17.8	15.9	12.6	13.4
破断エネルギー密度	J/cm ³	27	36	51	45
tan δ _{max} (55℃)	-	0.138	0.142	0.142	0.154
100 キロサイクルの TFA エネルギー					
68%伸長の FTF エネルギー	kPa	61	145	150	165
	キロサイクル				
損傷までのドラム回転時間	h	120	207	384	> 400
		190	223	258	263

^a 高 - シスポリブタジエン^b Ultrasil® VN3、CTAB 指数 = 165 m²/g, Evonik Industries, Germany^c Zeosil® 1165 MP、CTAB 指数 = 155 m²/g, Rhodia, Germany^d カーボンブラックにおけるシラン結合剤の重量比 1 : 1、X 50-S®, Evonik Industries, Germany

【 0 0 3 4 】

亀裂および亀裂の成長に関する値、接着性に関する値、ならびにドラム回転時間に関する値から、混合物がカーカスゴム混合物として使用される場合に、顕著に長いタイヤ寿命を得ることが可能であると分かる。C T A B 数 1 5 5 m² / g の高分散性シリカを用いてさらに良好な結果が得られる。

10

20

30

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
C 0 8 K	3/06	(2006.01)	C 0 8 K	3/06	
C 0 8 K	5/098	(2006.01)	C 0 8 K	5/098	
B 6 0 C	1/00	(2006.01)	B 6 0 C	1/00	C
B 6 0 C	9/00	(2006.01)	B 6 0 C	9/00	J

- (72)発明者 クラマー・トーマス
ドイツ連邦共和国、3 2 0 4 9 ヘルフォルト、ヘーエンストラーセ、9 2
- (72)発明者 レッカー・カルラ
ドイツ連邦共和国、3 0 1 6 7 ハノーファー、ブルーメンハーゲンストラーセ、1 3
- (72)発明者 クライエ・マルク
ドイツ連邦共和国、3 8 1 0 4 ブラウンシュヴァイク、シュタインカンブ、4 2
- (72)発明者 トルブリュッゲ・トールステン
ドイツ連邦共和国、3 0 8 5 5 ランゲンハーゲン、クールマンズ・カンブ、2 3

審査官 藤本 保

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
- C 0 8 L 7 / 0 0 - 2 1 / 0 2
C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8
B 6 0 C 1 / 0 0
B 6 0 C 9 / 0 0