

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3896474号

(P3896474)

(45) 発行日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(51) Int. Cl.

E O I C 5/06 (2006.01)

F I

E O I C 5/06

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-294240 (P2002-294240)	(73) 特許権者	301031392 独立行政法人土木研究所 茨城県つくば市南原1番地6
(22) 出願日	平成14年8月31日(2002.8.31)	(73) 特許権者	592179067 株式会社ガイアートT・K 東京都新宿区新小川町8番27号
(65) 公開番号	特開2004-92355 (P2004-92355A)	(73) 特許権者	392007647 日本エラストマー株式会社 神奈川県横浜市金沢区福浦一丁目4番12
(43) 公開日	平成16年3月25日(2004.3.25)	(73) 特許権者	000230010 ジオスター株式会社 東京都文京区西片一丁目17番8号
審査請求日	平成16年2月13日(2004.2.13)	(74) 代理人	100094802 弁理士 佐伯 健児

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動軽減舗装構造と舗装工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

底版部材と中間層の特殊な弾性部材と直接輪荷重を受ける上部コンクリートスラブから成る道路舗装構造において、前記弾性部材が弾性変形することで吸収する振動軽減舗装構造であって、前記弾性部材に、弾性支持部よりも高さの低い弾性ストッパを設け、所定値以上の衝撃力が前記上部コンクリートスラブに作用したとき、前記上部コンクリートスラブ下面が前記弾性ストッパに衝合して弾性変形することにより、弾性支持部の弾性変形を制限しつつ、前記衝撃力を吸収しうるように構成したことを特徴とする振動軽減舗装構造。

【請求項2】

前記弾性部材の弾性支持部に、複数個の突起部を設け、該突起部を前記上部コンクリートスラブの下面に埋設させたことを特徴とする請求項1記載の振動軽減舗装構造。

【請求項3】

前記弾性部材の下面に鋼板などの接着板が固着され、該接着板に前記雌ネジを固定したことを特徴とする請求項1または2記載の振動軽減舗装構造。

【請求項4】

請求項1に用いる弾性部材を介して道路用の上部コンクリートスラブを載置して支持させ、該上部コンクリートスラブに作用する振動を前記振動軽減用弾性部材が弾性変形することで吸収する振動軽減舗装工法であって、前記振動軽減用弾性部材に、そのねじ込み操作により上部コンクリートスラブの上下レベルを調整可能なパイプ状のレベル調整手段を設ける一方、前記レベル調整手段のパイプ孔を通して前記振動軽減用弾性部材底面に存する

10

20

空間部にモルタル等を注入して埋めるように構成したことを特徴とする振動軽減舗装工法において、前記レベル調整手段は、前記振動軽減用弾性部材に設けた雌ネジと、該雌ネジに螺合される雄ネジを有し、該雄ネジのねじ込み量を調整することで前記上部コンクリートスラブの上下レベルを調整するレベル調整雄ネジ部材とで形成したことを特徴とする振動軽減舗装工法。

【請求項5】

前記振動軽減用弾性部材に、前記上部コンクリートスラブを支持する前記弾性支持部よりも高さの低い弾性ストッパを設け、所定値以上の衝撃力が前記上部コンクリートスラブに作用したとき、前記上部コンクリートスラブ下面が前記弾性ストッパに衝合して弾性変形することにより、前記弾性支持部の弾性変形を制限しつつ、前記衝撃力を吸収しうるように構成したことを特徴とする請求項4記載の振動軽減舗装工法。

10

【請求項6】

前記振動軽減用弾性部材の底面外周部に、前記底版部材に弾接して弾性変形する弾性シール材部を設け、前記空間部に供給されるモルタル等が、前記弾性シール材により流出するのを阻止するように構成したことを特徴とする請求項5記載の振動軽減舗装工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車輛走行時、道路を通して伝わる振動を軽減することにより道路周辺の住民生活環境改善や、精密加工産業における振動障害を軽減し、かつ産業上重要な自動車道路の利用を活性化する振動軽減舗装構造と舗装工法に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

車輛走行時に、道路を通じて伝わる振動の軽減には、路床を改善するなどの手段が有効であるが、工期が長く、長期間車輛通行が出来なくなるという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

都市部の幹線道路において、交通量の増大に伴い、道路を通じて伝わる振動が沿線住民の生活環境を悪化させている。本発明は、車輛走行時、道路を通して伝わる振動を軽減し、沿線住民の生活環境を改善することを課題とする。

30

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、次の構成を有する。すなわち、請求項1記載の発明は、底版部材と中間層の特殊な弾性部材と直接輪荷重を受ける上部コンクリートスラブから成る道路舗装構造において、前記弾性部材が弾性変形することで吸収する振動軽減舗装構造であって、前記弾性部材に、弾性支持部よりも高さの低い弾性ストッパを設け、所定値以上の衝撃力が前記上部コンクリートスラブに作用したとき、前記上部コンクリートスラブ下面が前記弾性ストッパに衝合して弾性変形することにより、弾性支持部の弾性変形を制限しつつ、前記衝撃力を吸収しうるように構成したことを特徴とする振動軽減舗装構造である。

40

請求項2の発明は請求項1記載の弾性部材に係り、前記弾性部材の弾性支持部に、複数の突起部を設け、該突起部を前記上部コンクリートスラブの下面に埋設させたことを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項1又は2記載の構造に係り、前記弾性部材の下面に鋼板などの接着板が固着され、該接着板に前記雌ネジを固定したことを特徴とする。

請求項4の発明は、請求項1に用いる弾性部材を介して道路用の上部コンクリートスラブを載置して支持させ、該上部コンクリートスラブに作用する振動を前記振動軽減用弾性部材が弾性変形することで吸収する振動軽減舗装工法であって、前記振動軽減用弾性部材に、そのねじ込み操作により上部コンクリートスラブの上下レベルを調整可能なパイプ状のレベル調整手段を設ける一方、前記レベル調整手段のパイプ孔を通して前記振動軽減用弾

50

性部材底面に存する空間部にモルタル等を注入して埋めるように構成したことを特徴とする振動軽減舗装工法において、前記レベル調整手段は、前記振動軽減用弾性部材に設けた雌ネジと、該雌ネジに螺合される雄ネジを有し、該雄ネジのねじ込み量を調整することで前記上部コンクリートスラブの上下レベルを調整するレベル調整雄ネジ部材とで形成したことを特徴とする振動軽減舗装工法。

請求項5の発明は、請求項4記載の構造に係り、前記振動軽減用弾性部材に、前記上部コンクリートスラブを支持する前記弾性支持部よりも高さの低い弾性ストッパを設け、所定値以上の衝撃力が前記上部コンクリートスラブに作用したとき、前記上部コンクリートスラブ下面が前記弾性ストッパに衝合して弾性変形することにより、前記弾性支持部の弾性変形を制限しつつ、前記衝撃力を吸収しうるように構成したことを特徴とする

10

請求項6の発明は、請求項5記載の工法に係り、前記振動軽減用弾性部材の底面外周部に、前記底版部材に弾接して弾性変形する弾性シール材部を設け、前記空間部に供給されるモルタル等が、前記弾性シール材により流出するのを阻止するように構成したことを特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図1乃至図8に示す実施の形態に基づいて詳述する。

図1は本実施の形態における振動軽減舗装構造に係る上部コンクリートスラブの外観斜視図、図2は底版部材の外観斜視図、図3は上下レベル調整用パイプ状雄ネジの外観斜視図、図4は振動軽減舗装装置を組み立てた状態における概略外観側面図、図5は弾性部材の平面図、図6は図5のV-V線における矢視断面図、図7は弾性部材の上部コンクリートスラブへの取り付け手順を説明する縦断面図、図8は上部コンクリートスラブを上下レベル調整する状態を説明する拡大縦断面図である。

20

【0006】

本実施の形態に係る振動軽減舗装構造の概略構成は、図1に示されるように四隅等にスラブ通孔Aaを形成した上部コンクリートスラブAと、図2に示されるよう路盤F上(図4参照)に置かれる底版部材Bとの中間層に複数個の振動軽減用弾性部材(単に「弾性部材」ともいう)Cが配置される構造をなす。上部コンクリートスラブAは、例えば上部コンクリートスラブ表面にアスファルト等を舗装したコンクリートスラブであってもよく、上部コンクリートスラブAがその上を走行する車輛により加振される力を受けたとき、その力に起因する振動を中間層の弾性部材Cにより吸収して軽減し、底版部材Bへ伝わる振動を減少させ、その下の路盤Fの振動および路盤外辺部(民地など)へ伝達する振動を軽減するものである。なお、上部コンクリートスラブAは適宜必要な長さ、必要な面積となるよう各種方法で連結され連結板として一体的動きをするよう構成されている。

30

【0007】

次に、図6において、中間層に配置される振動軽減用弾性部材Cを説明する。振動軽減用弾性部材Cは、その全体形状が例えば円筒、多角筒等のようにその中心線に対しほぼ対称性を持つ構造に形成されるのが望ましく、また支持する上部コンクリートスラブAの荷重および振動数に応じて適宜適切な受圧面積、高さ、ばね定数となるように設定され、常用使用状態での耐久性および防振性を確保する構造になっている。

40

【0008】

振動軽減用弾性部材Cには、通常時上部コンクリートスラブAの荷重を弾性的に支持する環状の弾性支持部Cgと、この弾性支持部Cgの頂面に設けた取付ジベルCaと、異常荷重発生時に弾性的に変位を制限するため、弾性支持部Cgと略同心円的に形成した弾性ストッパCbとが設けられる。この弾性ストッパCbは、弾性支持部Cgよりも高さを低く形成し、過大な衝撃力を受けて下方に急激に変移する上部コンクリートスラブAの下面を支持するストッパ機能を有する。係るストッパ機能により常時支持する弾性部Cgの変位を少なくし、通常荷重時の防振性を損なうことなく上部コンクリートスラブAおよび振動軽減用弾性部材Cの過大な変形を抑制して耐久性を向上させる。

【0009】

50

一方、振動軽減用弾性部材 C の上面に設けられる取付ジベル C a は、硬質ゴム、プラスチックまたは金属等の材料が適宜使用され、その下方部は振動軽減用弾性部材 C と強固に加硫接着等で結合され、上方部はコンクリートに埋め込んで使用し、またコンクリートから抜けにくくするために自体公知の凹凸の形状が適宜形成される。

【 0 0 1 0 】

他方、振動軽減用弾性部材 C の底面には、加硫接着により弾性部材底面接着板 C c が固着される。該接着板 C c のほぼ中央部に、例えば溶接等の固定手段により雌ネジ C d が附設して一体化され、その雌ネジ C d へ下部に雄ネジ D a を有するレベル調整用パイプ D がねじ込まれることにより上部コンクリートスラブ A の上下位置が調整できるように形成される。すなわち、弾性部材底面接着板 C c は、一体化されたレベル調整用雌ネジ C d を利用

10

【 0 0 1 1 】

また、図 3 に示されるように、このレベル調整用パイプ D は、内径部および D b を利用して弾性部材 C 底面と底版部材 B 間に形成される空間部、つまりモルタル注入部 I にモルタル等を埋める注入孔としての機能を有する。

【 0 0 1 2 】

また、図 8 に示されるように、弾性部材 C の底面外周部には、弾性変形可能な弾性シール材 C e 部が設けられ、底版部材 B の不陸に対応して変形可能で、レベル調整後の空間部 I に注入されるモルタル等の埋め作業時に、弾性部材底面から外部へモルタル等が流出する

20

【 0 0 1 3 】

次に、図 7 において、上部コンクリートスラブ A に振動軽減弾性部材 C を一体化する舗装工法を説明する。まず、上部コンクリートスラブ A の下面を上になるように反転し、上部コンクリートスラブ A の下面に振動軽減用弾性部材 C の取付ジベル C a を下に向けて載せ、上部コンクリートスラブ A に打設する。すなわち、上部コンクリートスラブ打設用型枠 G の下面より上方へ突き出した突起 G a の上先端を弾性部材 C に附設した雌ネジ C d の平面部で位置決めした後、コンクリートスラブを取付ジベル C a が埋設されるまで打設する。

こうして、コンクリートスラブが硬化した後、スラブ型枠 G より脱型すれば振動軽減用弾性部材 C と上部コンクリートスラブ A とが一体化された振動軽減舗装構造としての振動軽減用防振スラブ (図 7) が完成する。

30

【 0 0 1 4 】

次に、図 8 に示されるように、脱型して完成させた振動軽減用コンクリートスラブを反転し、底版部材 B 上に並べて設置して上部コンクリートスラブとする。この上部コンクリートスラブは多数個を各種方法で互いに連結しスラブ通孔 A a を塞ぎ、必要な場合は、その表面にアスファルト等を施工し、道路用防振スラブとして使用できるように形成する。

【 0 0 1 5 】

次に、図 8 において、施工時に最も重要なレベル調整およびモルタル等の注入工程を説明する。

40

まず、振動軽減用弾性部材 C の弾性部材底面接着板 C c に附設された雌ネジ C d に、図 3 に示されるパイプ状雄ネジ D を上部スラブ孔から差し込む。該雄ネジ D に形成した回転用スリット D d を利用して図示されない治具を用いてねじ込んでいき、その下端が底版部材 B に当接することで、上部コンクリートスラブ A を上下に移動させて高さを調整する。こうして、弾性部材底面接着板 C c は、一体化されたレベル調整用雌ネジ C d を利用して上部コンクリートスラブ A をレベリングする場合の弾性部材への応力分散機能を持っている。

【 0 0 1 6 】

こうしてレベルが調整完了したとき、振動軽減用弾性部材 C に附設された弾性シール材 C e は、その弾性変形により底版部材 B の上面と完全に面接触している。この状態で、先端

50

外周に開口部を設けているパイプ状雄ネジDの内径Dcより注入モルタルHを注入していき、空間部Iを埋めて固定する。この注入モルタルが硬化した後のレベル調整用パイプDは、ネジを逆転させて引き抜いてもよいが、上部コンクリートスラブAに固定されなければ引き抜くことなく埋め殺してもよい。

モルタル注入部I内部に注入圧力が作用しても、弾性シール材Ceが底版部材Bに弾性変形して密着しているため、シール作用を発揮し、モルタル等がモルタル注入部Iから外部へ流出するのを阻止する。

【0017】

ここで、本出願人は、本発明の振動軽減効果を確認するため、実車試験を行った。その実験結果を次に説明する。まず、上部スラブとしての上部コンクリートスラブAには、200 × 3900 × 2500 mmの鉄筋コンクリート版を用い、これに前記弾性部材C（上下ばね定数：2 t / cm · 個、300 × 100 H）4個を取り付け、5200 mm（3900 + 側道）を道路幅とし、2500 mmを車の進行方向とし、14枚を連結ジョイント（各連結部3個）で強固に連結した。下部スラブとしての底版部材Bは、200 × 4240 × 2500 mmの鉄筋コンクリート版とし、路盤上に並べた。上部コンクリートスラブAのレベル調整用孔部Aaは、蓋をして孔を閉じ、表面に30 mm厚のアスファルトを施した。比較のため、従来アスファルト構造の試験道路を進行方向に並べ併設した。車両には、シングル車を使用し、後輪軸重が6 t onおよび12 t onである車両について速度50 km / hで走行させた。

【0018】

本実施の形態に係る振動軽減舗装構造とそれを用いた舗装方法は次の効果を有することが判明した。

(1) 振動軽減量は、3.9 m幅（約1車線相当）の道路の場合、道路中心より5 m地点の道路境界上の上下振動加速度レベル（JIS C 1510 準拠）で従来舗装道路と比較して7 ~ 11 dBの軽減効果をもつ（軸重6.12 t on車で速度50 km / hの場合）。

(2) 軸重12 t on車で走行した場合、上部コンクリートスラブAの車による上下撓み量は3.5 ~ 4.5 mm程度であり、実用運転上問題のない範囲である。

また、高荷重が加わった場合は、高荷重のみコンタクトする弾性ストッパCbにより撓みが制限されるため、弾性部材C及び上部コンクリートスラブAの耐久性が確保されている。

(3) 上部コンクリートスラブA製造時に弾性部材Cが所定位置に一体的に取り付けられているため、弾性部材C間の施工時の平面方向位置決めが不要である。

(4) 上部コンクリートスラブAの上下方向位置決めは、弾性部材底面接着板Ccに附設する雌ネジCdにパイプ状雄ネジDをねじ込み回転させることにより容易に上下調整が可能である。

(5) 弾性部材Cの底面と底版部材B上面との空間部を埋めるモルタル等は、レベル調整用のパイプ内径孔Dcを通して行い、弾性部材C自体にモルタル逃げ止めの弾性シール材Ce部を設けているため、特別なモルタル止め用型枠が不要であり、施工が容易である。

【0019】

【発明の効果】

本発明に係る振動軽減舗装構造によれば、路盤と上部コンクリートスラブとの間に設けた振動軽減用弾性部材に、上部コンクリートスラブを支持する弾性支持部よりも高さの低い弾性ストッパを設け、所定値以上の衝撃力が上部コンクリートスラブに作用したとき、上部コンクリートスラブ下面が弾性ストッパに衝合して弾性変形することにより、前記弾性支持部の弾性変形を制限しつつ、前記衝撃力を吸収しうるように構成しているため、車両走行振動に起因する衝撃力は弾性支持部で円滑に吸収され、かつ、弾性ストッパにより上部コンクリートスラブおよび弾性支持部の変形が抑制され、その結果路盤上に生じる上下振動レベルを従来に比べて格段に軽減でき、周囲への騒音・振動発生を極力軽減でき、さ

10

20

30

40

50

らには上部コンクリートスラブと振動軽減用弾性部材の耐久性、ひいては道路の耐久性を大幅に向上できる効果を奏する。

また、レベル調整手段を設けているので、このレベル調整手段を調整することで、上部コンクリートスラブの上下方向の位置決めを容易に行える効果を奏する。

また、振動軽減用弾性部材の底面に、弾性シール材部を設けた構成であるので、モルタル等の注入作業時に、モルタル等が空間部から外部に漏れることを回避できるので、モルタル漏れ防止のための型枠を不要化でき、施工が容易となる効果を奏する。

さらに、本発明に係る振動軽減舗装工法によれば、路盤に振動軽減用弾性部材を介して道路用の上部コンクリートスラブを載置して支持させ、該上部コンクリートスラブに作用する振動を前記振動軽減用弾性部材が弾性変形することで吸収する振動軽減舗装工法であって、前記振動軽減用弾性部材に、そのねじ込み操作により上部コンクリートスラブの上下レベルを調整可能なパイプ状のレベル調整手段を設ける一方、前記レベル調整手段のパイプ孔を通して前記振動軽減用弾性部材底面に存する空間部にモルタル等を注入して埋めるように構成しているので、特別なモルタル止め用型枠を必要とすることがなく、またレベル調整手段により上部コンクリートスラブの上下位置調整を容易に行えるといった効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態に係る上部コンクリートスラブの斜視図である。

【図 2】 底版部材の斜視図である。

【図 3】 上下レベル調整用パイプ状雄ネジである。

20

【図 4】 本発明の側面図である。

【図 5】 弾性部材の平面図である。

【図 6】 弾性部材の断面図である。

【図 7】 弾性部材の上部コンクリートスラブへの取り付け断面図である。

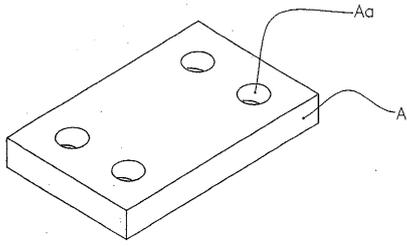
【図 8】 上部コンクリートスラブの上下レベル調整時の断面図である。

【符号の説明】

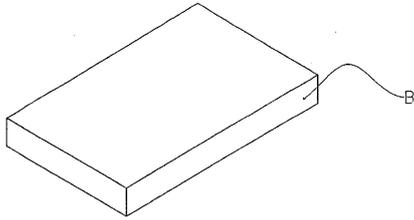
A ... 上部コンクリートスラブ、A a ... スラブ通孔、B ... 底版部材、C ... 弾性部材、C a ... 取付ジベル、C b ... 弾性ストッパ、C c ... 弾性部材底面接着板、C d ... レベル調整用雌ネジ、C e ... 弾性シール材、C f ... 弾性部材上部受圧面、C g ... 常時支持する弾性部（弾性支持部）、D ... レベル調整用パイプ状雄ネジ（レベル調整用パイプ）、D a ... 雄ネジ部、D b ... パイプ先端外周開口部、D c ... パイプ内径孔、D d ... パイプの回転用スリット、E ... 表層材、F ... 路盤、G ... コンクリート打設用型枠、G a ... 型枠の弾性部取り付け用突起、H ... 注入モルタル、I ... モルタル注入部、

30

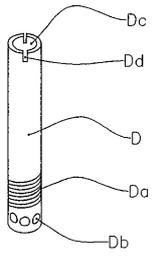
【 図 1 】



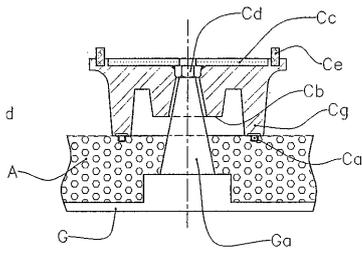
【 図 2 】



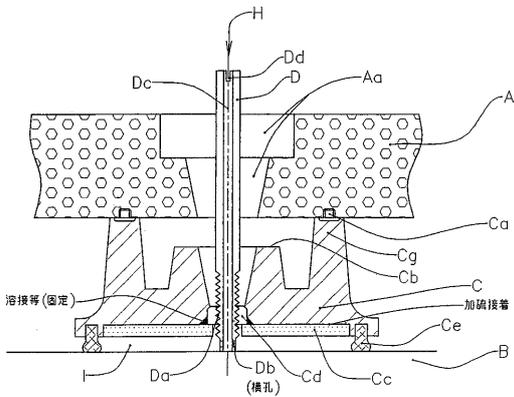
【 図 3 】



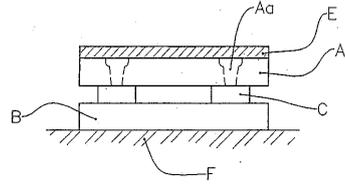
【 図 7 】



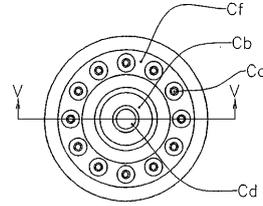
【 図 8 】



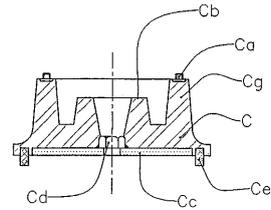
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉田 武
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 新田 弘之
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 梁 真二
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 伊藤 彰彦
東京都新宿区新小川町8番27号 株式会社ガイアートクマガイ内
- (72)発明者 山脇 宏成
東京都新宿区新小川町8番27号 株式会社ガイアートクマガイ内
- (72)発明者 中村 喜平
東京都港区東新橋1丁目2番16号 日本エラスト株式会社内
- (72)発明者 鈴木 雄一
東京都港区東新橋1丁目2番16号 日本エラスト株式会社内
- (72)発明者 田中 秀樹
東京都港区芝4丁目2番3号 ジオスター株式会社内
- (72)発明者 横尾 彰彦
東京都港区芝4丁目2番3号 ジオスター株式会社内

審査官 深田 高義

- (56)参考文献 特開2000-290912(JP,A)
特開平04-001301(JP,A)
特開平11-081207(JP,A)
特開2001-152405(JP,A)
特開昭56-167005(JP,A)
特開昭63-293340(JP,A)
特開平09-100501(JP,A)
特開平08-085904(JP,A)
特開平07-127083(JP,A)
特開2000-027104(JP,A)
特開平05-195506(JP,A)
特開平03-194004(JP,A)
実開平06-018486(JP,U)
特開平02-178443(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01C 5/06