

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5226086号
(P5226086)

(45) 発行日 平成25年7月3日 (2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日 (2013.3.22)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 K 17/10 (2006.01)

B 6 0 K 17/10 G

B 6 0 K 17/356 (2006.01)

B 6 0 K 17/356 A

B 6 0 T 8/171 (2006.01)

B 6 0 K 17/10 D

B 6 0 T 8/175 (2006.01)

B 6 0 T 8/171 A

B 6 0 T 8/175

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-547062 (P2010-547062)
 (86) (22) 出願日 平成20年11月25日 (2008.11.25)
 (65) 公表番号 特表2011-513106 (P2011-513106A)
 (43) 公表日 平成23年4月28日 (2011.4.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2008/066113
 (87) 国際公開番号 W02009/106169
 (87) 国際公開日 平成21年9月3日 (2009.9.3)
 審査請求日 平成22年8月24日 (2010.8.24)
 (31) 優先権主張番号 102008011941.5
 (32) 優先日 平成20年2月29日 (2008.2.29)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 591245473
 ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
 ト・ベシュレンクテル・ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国デー70442 シュ
 トゥットガルト, ヴェルナー・シュトラ
 セ 1
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧式駆動装置を備えた車両の車輪の車輪基準回転速度の決定方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

伝達媒体を利用する油圧式駆動装置を備えた車両 (2) の車輪 (1) の車輪基準回転速度の決定方法であって、
 前記油圧式駆動装置が少なくとも1つの車輪 (1) に作用し、
 前記油圧式駆動装置が、ポンプ運転に切換可能な切換モータ (3) を有し、切換モータ (3) によりトルクが車輪 (1) に供給可能であり、および
 それぞれの車輪回転速度を測定するために、車輪の近くに車輪回転速度センサ (4) が配置されている、油圧式駆動装置を備えた車両の車輪の車輪基準回転速度の決定方法において、
 車輪回転速度センサ (4) が車輪基準回転速度を決定している間に、切換モータ (3) が、切換モータ (3) 内を通過する伝達媒体の無抵抗貫流を可能にするようにそれに対応して調節されることを特徴とする油圧式駆動装置を備えた車両の車輪の車輪基準回転速度の決定方法。

【請求項 2】

車輪回転速度センサ (4) が車輪基準回転速度を決定する前に、予め、切換モータ (3) が、伝達媒体の貫流がこの切換モータ (3) 内を無抵抗に通過して行われるように調節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】

少なくともそれぞれ2つの前車輪および2つの後車輪が、それぞれ1つの切換モータ (

3)を介して油圧駆動され、且つ前記後車輪および前記前車輪の少なくともいずれかに作用する切換モータ(3)が、前記車輪基準回転速度の決定の間に、それぞれの切換モータ(3)内を通過する伝達媒体の無抵抗貫流を可能にするように調節されることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記後車輪に作用する切換モータ(3)において、切換モータ(3)内を通過する伝達媒体の貫流が交互に無抵抗に行われ、且つこのときそれぞれ交互にそれぞれの前記車輪基準回転速度が測定されることを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】

切換モータ(3)内を通過する伝達媒体の無抵抗貫流を可能にするように切換モータ(3)を調節するとき、この切換モータ(3)と作用関係にある車輪(1)の回転速度が上昇されることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の方法。

10

【請求項6】

外力ブレーキ(9)が、前記車輪と作用関係にある切換モータ(3)を調節したときに加速された車輪(1)を能動的に制動することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

切換モータ(3)がそれぞれ1つの予制御装置(7)を介して調節され、予制御装置(7)は電動機として形成されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の方法。

【請求項8】

20

運転圧力がメイン・ポンプ(5)を介して供給され、メイン・ポンプ(5)は内燃機関と結合されていることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の方法。

【請求項9】

制御装置(8)が、切換モータ(3)の予制御装置(7)およびメイン・ポンプ(5)の予制御装置に操作係合または制御係合することを特徴とする請求項7または8に記載の方法。

【請求項10】

請求項1ないし9のいずれかに記載の方法を実施するための、油圧式駆動装置を備えた車両の車輪の車輪基準回転速度の決定装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、伝達媒体を利用する油圧式駆動装置を備えた車両の車輪の車輪基準回転速度の決定方法であって、この場合、油圧式駆動装置が少なくとも1つの車輪に作用し、油圧式駆動装置が、ポンプ運転に切換可能な切換モータを有し、切換モータによりトルクが車輪に供給可能であり、またそれぞれの車輪回転速度を測定するために、車輪の近くに車輪回転速度センサが設けられている、油圧式駆動装置を備えた車両の車輪の車輪基準回転速度の決定方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

自動車および自走作業機械内に走行動特性制御装置が使用されているとき、 λ としても表わされるタイヤ滑りが中心的且つ重要な状態変数である。この状態変数は、ABS制御装置即ちアンチロック制御装置、およびASR制御装置即ち駆動滑り制御装置における滑り制御のために必要とされる。このような制御装置および制御方式において、制御の課題は、それぞれの車輪に作用する実際滑りと希望の目標滑りとの間の絶対差を最小にすることにある。この場合、目標滑り是对應する制御装置内において計算される。ABS制御装置のみが使用される場合、いわゆる安定性制御装置の使用もまた可能である。

【0003】

広く使用されているESP制御装置即ち電子式安定性プログラムにおいてもまた、このタイヤ滑りが制御変数として使用される。電子式安定性プログラム内の車両制御装置は、

50

この場合、下位のABS制御装置およびASR滑り制御装置の少なくともいずれかを利用する。

【0004】

タイヤ滑り λ は、自由回転車輪速度 v_{frei} および実際車輪速度 v_{ist} から、次式により計算される。

【0005】

【数1】

$$\lambda = (v_{frei} - v_{ist}) / v_{frei}$$

【0006】

10

実際車輪速度 v_{ist} は、車輪半径 r および実際車輪回転速度 Ω_{ist} から計算可能である。この計算は次式により行われる。

【0007】

【数2】

$$v_{ist} = r \cdot \Omega_{ist}$$

【0008】

自由回転車輪速度 v_{frei} は、自由回転車輪回転速度 Ω_{frei} および車輪半径 r を使用して、次式により決定可能である。

【0009】

20

【数3】

$$v_{frei} = r \cdot \Omega_{frei}$$

【0010】

自由回転車輪回転速度とは、車輪が、制動または加速されることなく、路面上を滑りなく転がることによってのみ得る回転速度と理解される。

文献において、自由回転車輪回転速度 Ω_{frei} は、しばしば車輪基準回転速度とも呼ばれる。

【0011】

しかしながら、正確には、この車輪基準回転速度または自由回転車輪回転速度 Ω_{frei} は、最終的に、タイヤ滑りを求める下記の計算において必要となる。

30

【0012】

【数4】

$$\lambda = (r \cdot \Omega_{frei} - (r \cdot \Omega_{ist})) / (r \cdot \Omega_{frei})$$

【0013】

この式を変換したのち、 λ は次式により計算可能である。

【0014】

【数5】

$$\lambda = 1 - (\Omega_{ist} / \Omega_{frei})$$

40

【0015】

走行している場合、車輪の制動においてのみならず車輪の加速においてもまた、実際車輪回転速度は、各車輪に存在する車輪回転速度センサにより測定される。車輪が加速または制動されていない場合、車輪は、路面上を自由に滑りなく転がるという意味において自由に回転し、これにより、自由回転車輪回転速度を決定するために車輪回転速度センサが利用可能である。

【0016】

車輪が自由に回転している場合、即ち自由に滑りなく転がる場合、 Ω_{ist} は Ω_{frei} と同じ値である。自由に転がる車輪における値 Ω_{ist} を利用することにより、車輪半

50

径との乗算により自由回転車輪速度 $v_{free i}$ が決定可能である。自由に滑りなく転がる車輪においては滑りが 0 に等しいので、自由回転車輪速度 $v_{free i}$ の決定が可能である。

【0017】

しかしながら、車両を加速または制動する場合、しばしば、存在する車輪の 1 つまたは複数 が 滑り状態にあり、即ち完全にまたは一部滑り回転している。ここで自由回転車輪回転速度を決定可能にするために、このとき他の方法が使用されなければならない。自走作業機械のみならず他の自動車においてもまた、油圧式駆動装置が広く普及されている。この油圧式駆動装置は運動エネルギーを伝達するための伝達媒体を用いて作動する。この場合、一般に鉱油が使用されるが、水または特殊エステルあるいはグリコールのような環境にやさしい液体もまたますます使用されている。油圧式駆動装置は、被駆動側速度の無段階調節が可能であるので、エネルギー的にほぼ最適な伝動方式を可能にするという利点を有している。

10

【0018】

ドイツ特許公開第 19918882 号から、油圧式駆動車両のための操舵アシスト装置および駆動滑り制御装置の利用方法および装置が既知である。この文献は、前車輪対および後車輪対を備えた油圧式駆動車両を開示している。各車輪に切換モータが係合し、切換モータは、ポンプ運転に切換可能なように調節可能である。切換モータが能動的にそれぞれの車両を加速している間に、切換モータは、ポンプ運転に切り換えたのちに、それぞれの車輪をそれに対応して制動する。車輪の近くに装着された車輪回転速度センサにより車輪の回転速度が決定される。

20

【0019】

ドイツ特許公開第 19918882 号にも開示されているように、油圧式走行駆動装置においては、調節モータとも呼ばれる切換モータのみを用いてまたはそれを一部用いて制動され、このとき、切換モータはポンプとして機能し、且つポンプおよび接続された内燃機関の運転により形成された油圧を利用する。

【0020】

ブレーキ作用を増幅するために、外力ブレーキ、例えば機械式常用ブレーキ／駐車ブレーキの利用が一般に行われる。

基準回転速度および自由回転車輪速度の少なくともいずれかを決定するために、通常、車輪回転速度センサの個々の信号の、算術的にまたは重みづけされて行われる平均値形成を介して評価が実行される。このとき、この評価は、さらに、補正する「車両モデル」を介して最適化される。この車両モデルは、例えばかじ取り角および車両のそれぞれの加速または制動を考慮する。即ち、4 つの全ての車輪のそれぞれ測定された Ω_{ist} の最小値および最大値が決定される。制動制御または駆動制御に応じてそれぞれ、最小値および最大値が選択され且つ中央値形成または平均値形成によって相互に平均化される。このとき、路面、例えばアスファルトまたは氷を考慮したアシスト・モデルが使用される。

30

【0021】

加速においては、回転速度は、最大値形成により制限され、即ち最大可能加速度に制限される。制動においては、回転速度は、最小値形成により制限され、即ち最大可能減速度に制限される。

40

【0022】

しかしながら、4 つの全ての車輪ないしは個々の車輪が明らかに滑りを発生しているとき、この通常の方法は、 $\Omega_{free i}$ に対して誤差のある値を提供する。このとき、車両は必然的に不足制動または過制動となる。分解点検において車両の操縦性が低下され、このことが場合によっては事故につながることもなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0023】

ドイツ特許公開第 19918882 号

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

本発明の課題は、油圧式駆動装置を備えた車両において、ABS（アンチロック）制御およびASR（駆動滑り）制御の場合に車輪基準回転速度をより正確に決定する方法および装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0025】

本発明の課題は、車輪回転速度センサが車輪基準回転速度を決定している間に、切換モータが、切換モータ内を通過する伝達媒体の無抵抗貫流を可能にするようにそれに対応して調節されることにより解決される。

10

【0026】

これにより、それぞれの車輪基準回転速度のより正確且つ補正された決定が可能となり、このことは車輪滑りのより正確な決定を可能にする。特に、全ての車輪が滑りを有している制動過程において評価される滑りのドリフトを回避するために、切換モータを無抵抗貫流状態に切り換えることによって適合過程を達成することによる補正は有利である。

【0027】

本発明の課題は、本発明による方法を実行するための手段を含む、対応する油圧駆動制御装置のような装置によってもまた解決される。

このような装置は、あとから装着可能であり、また、例えば散水車、掘削機、キャタピラ・トラクタ等の自走作業機械のような、油圧駆動装置を備えた車両において、走行動特性をより良好に制御させるという利点を有している。

20

【0028】

本発明において、用語「車輪」とは路面上を滑りなく転がる、前進を可能にする装置と理解される。これは特にチェーン、タイヤおよびローラをも含む。

有利な形態が従属請求項に詳細に記載され、且つ以下にこれを詳細に説明する。

【0029】

即ち、車輪回転速度センサが車輪基準回転速度を決定する前に、予め、切換モータが、伝達媒体の貫流がこの切換モータ内を無抵抗に通過して行われるように調節されるとき、それは特に有利である。この場合、車輪回転速度センサが車輪基準回転速度を決定する間、車輪が自由に滑りなく転がること、即ち、車輪の慣性の影響が補償されていることが保証される。切換モータを無抵抗貫流に切り換える前に車輪が路面上でスピン（高速空回転）を発生している場合、このとき、車輪がさらに滑りなく転がるように車輪は再び減速されてもよく、一方、車輪が予めロックされている場合、切換モータを自由な貫流に切り換えることにより、車輪は再び正常な滑りのない転がり速度で加速される。

30

【0030】

最大ブレーキ・トルクは前車輪に伝達されるので、制動の場合に後車輪において車輪基準回転速度が決定されるとき、それは有利である。前車輪は走行方向に見て相対的に前方の車輪であり、後車輪は車両の走行方向に見て相対的に後方の車輪である。少なくともそれぞれ2つの前車輪および2つの後車輪が、それぞれ1つの切換モータを介して油圧駆動され、また後車輪および前車輪の少なくともいずれかに作用する切換モータが、車輪基準回転速度の決定の間に、それぞれの切換モータ内を通過する伝達媒体の無抵抗貫流を可能にするように調節されるとき、測定は、特に車両の乗員またはドライバに対して安全に実行可能である。

40

【0031】

加速の場合、車輪基準回転速度は走行方向に見て前車輪において決定されるべきである。

後車輪に作用する切換モータにおいて、ないしは加速の場合に前車輪に作用する切換モータにおいて、切換モータ内を通過する伝達媒体の貫流が交互に無抵抗に行われ、且つこのときそれぞれ交互にそれぞれの車輪基準回転速度が測定されるとき、制動の場合には、

50

それほど重要ではないが制動距離は長くなり、加速の場合には、それほど重要ではないが希望の最終加速速度が達成されるまでより長い時間がかかる。この場合、車両は継続して良好に制御可能であり、これにより、車両の破損および車両ドライバまたは第三者への危険が回避される。

【0032】

慣性に基づく時間遅延を阻止するために、切換モータ内を通過する伝達媒体の無抵抗貫流を可能にするように切換モータを調節するとき、この切換モータと作用関係にある車輪の回転速度が上昇されるとき、それは有利である。切換モータが無抵抗貫流に切り換えられる場合、即ち0に切り換えられる場合、容積流量は一定のままである。しかしながら、トルクが0点付近においてさらに低下する間、切換モータの吸込容量はさらに低下されるので、これにより回転速度は短時間上昇する。外力ブレーキが、車輪と作用関係にある切換モータを調節したときに加速された車輪を能動的に制動するとき、過大な加速が回避され、これにより車両は相対的にフェールセーフ・システムになっている。

10

【0033】

油圧式駆動装置のための運転圧力、即ち全配管システムを利用可能にするために、運転圧力がメイン・ポンプを介して供給され、メイン・ポンプは、好ましくは内燃機関と結合されているとき、それは有利である。メイン・ポンプと内燃機関との結合は特に有効であり且つ種々の条件において利用可能である。このような方法の多面性およびこの方法を実行可能な車両の利用の多面性は明らかに向上される。

【0034】

制御装置が、切換モータの予制御装置およびメイン・ポンプの予制御装置に操作係合または制御係合するときもまた、操縦性が改善される。

20

以下に本発明を図面により詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は、本発明による方法が使用される、油圧式個別駆動装置を備えた車両の概略の配管／配線図を示す。

【図2】図2は、本発明による方法に対する概略の流れ図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0036】

図1は4つの車輪を示し、車輪は符号1で表わされ且つ油圧式駆動装置を備えた車両2内に組み込まれている。

30

車輪1は、それぞれ1つの切換モータ3を介して駆動される。切換モータは揺動モータまたは調節モータとも呼ばれ、これらのモータは、それらの中を流れる、例えば鉱油のような伝達媒体にいかなる抵抗も与えないように、交互に0に切換可能である。したがって、切換モータは、まさに容積流量から遮断され、このときにはモータとしてもポンプとしても作用せず、これによりそれぞれの車輪を自由に回転させる。

【0037】

各車輪に装着されているかまたは少なくとも車輪の近くに装着されている車輪回転速度センサ4を介して、それぞれの車輪回転速度が決定可能である。車両2が一定速度 V_F で矢印の方向に走行している場合、図示されていない内燃機関と結合されているメイン・ポンプ5は油圧装置の必要な圧力を提供する。

40

【0038】

メイン・ポンプ5は伝達媒体に圧力を伝達し、このことは同様に対応する配管を介して切換モータに圧力を提供する。このとき切換モータ3は車輪1を駆動する。車両が加速されるべき場合、メイン・ポンプ5は、配管6を介して切換モータ3内に大きな圧力を伝達し、このとき圧力は車輪1を急速回転させる。

【0039】

車輪回転速度センサは、それぞれの実際回転速度 Ω_{ist} に対する値を提供する。

例えば、CPUのような対応する計算ユニット内において、車輪の実際速度、即ち v_i

50

s_t が計算される。

【0040】

各切換モータ3にそれぞれ予制御装置7が配置されている。各予制御装置7は、この場合電動機として形成されている。これらの電動機は、切換モータを、両側に存在する圧力、即ち差圧の関数として、その端部位置においてモータとして作用するかまたはポンプとして作用するように調節する。中立位置、即ち0位置においては、切換モータは、配管6内で供給される伝達媒体にいかなる抵抗も与えない。

【0041】

予制御装置7は、調整装置として働く他の制御装置8と結合されている。

車輪1を場合により制動するために、車輪1に外力ブレーキもまた場合により係合する。

10

【0042】

車両2が加速または制動される場合、後車輪の両方の切換モータ3のそれぞれ1つが、短時間の間交互に0に切り換えられ、これにより、切換モータは、短時間の間、伝達媒体に抵抗を与えることはない。この短時間内に、このとき車輪基準回転速度が後車輪に装着されている回転速度センサ4を介して決定される。この場合、それぞれの切換モータ3が0に切り換えられ、即ちモータとしてもポンプとしても作用しないとき、車輪回転速度がそれぞれの車輪回転速度センサ4により決定される。

【0043】

切換過程の終了近くで0に切り換えられている間、車輪における慣性に基づく影響を補償するために後車輪が短時間加速され、これにより、車輪は再び路面上を高速で自由に滑りなく転がることになる。

20

【0044】

この方法は、制動においてのみならず加速においても実行され、これにより、車両の全運転の間に、車輪基準回転速度に対する信頼できる値が決定される。0に切り換えられた切換モータ3において車輪の加速度がきわめて大きくなった場合、外力ブレーキ9を介してそれぞれの車輪1が制動される。図1において、後車輪は右側に示され、一方、前車輪は左側に示されている。

【0045】

外力ブレーキ9は、他の状況および走行中において、特に強いブレーキ力を伝達するために且つ特に急速に車両2を制動するために、投入されてもよい。

30

図2は、本発明による方法の流れ図を示す。

【0046】

ここで、第1のステップ10において、車両の加速または制動が実行および／または記録される。

次の第2のステップ11において、右後車輪と結合している切換モータ3が0に切り換えられ、これにより、切換モータ3はその中を通過する伝達媒体の貫流にいかなる抵抗も与えない。このとき、右後車輪は再び自由に且つ正常に滑りなく転がる。

【0047】

次のステップ12において、車輪基準回転速度の測定が右後車輪の近くに配置されている車輪回転速度センサ4により行われる。次に値が破線で示されているように計算ユニットに伝送されるか、または記憶されるか、あるいは両方が行われる。

40

【0048】

ステップ12ののちに、ステップ13において、後方領域内に配置されている他の切換モータ3、即ち左後車輪と結合されている切換モータ3が0に切り換えられ、一方、右後車輪の切換モータは、車両が制動されるかまたは加速されるかに応じて、ポンプ運転またはモータ運転に切り換えられる。ここで基準回転速度は、左後車輪の近くに配置されている車輪回転速度センサ4によって測定される。右側の装置は、他方の装置が0に切り換えられる前に、ポンプ運転またはモータ運転のいずれかに存在すべきである。

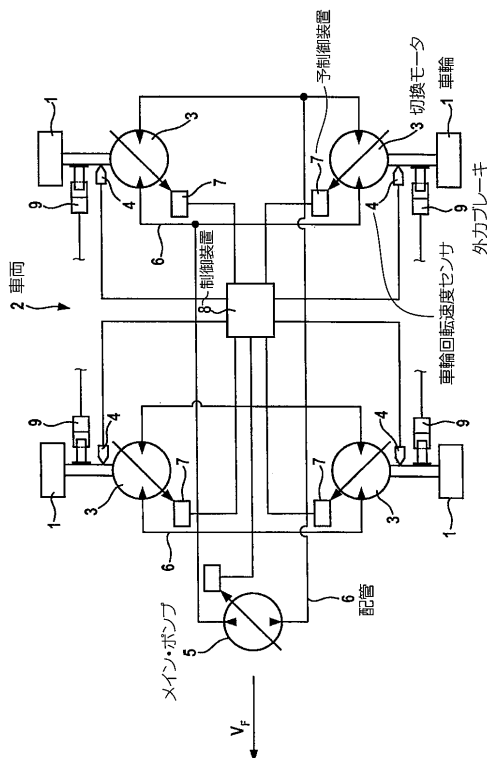
【0049】

50

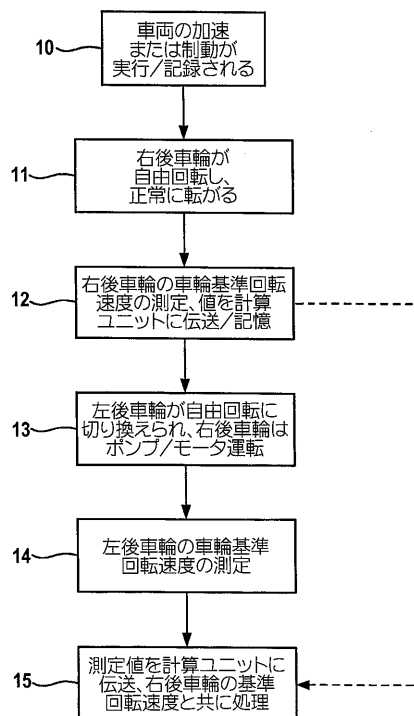
このとき測定された値は計算ユニットに伝送され、且つこれから、既に記憶されているかまたは既に伝送された右後車輪に対する基準回転速度と共に処理される。

ステップ15ののちの出力値として、このような値が、それに対応して次に、以後の適用に対してさらに利用される。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(72)発明者 グレブル, マルティン

ドイツ国 71679 アスペルク, ヴァシリール・カンディンスキー・ヴェーク 2

審査官 高吉 統久

(56)参考文献 特開2000-025633 (JP, A)

特開2001-138762 (JP, A)

特開2008-037179 (JP, A)

特開平10-071938 (JP, A)

特開2004-330956 (JP, A)

特開2007-127174 (JP, A)

特開2002-206637 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 17/10

B60K 17/356

B60T 8/171

B60T 8/175