

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-531232

(P2009-531232A)

(43) 公表日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60K 17/348 (2006.01)	B60K 17/348 B	3D043
B62D 6/00 (2006.01)	B62D 6/00	3D232
B60W 30/02 (2006.01)	B60K 41/00 340	
B60W 30/00 (2006.01)	B60K 41/00 610J	
B62D 101/00 (2006.01)	B62D 101:00	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-502963 (P2009-502963)
 (86) (22) 出願日 平成19年3月28日 (2007.3.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年10月14日 (2008.10.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/007623
 (87) 国際公開番号 W02007/123634
 (87) 国際公開日 平成19年11月1日 (2007.11.1)
 (31) 優先権主張番号 60/786,448
 (32) 優先日 平成18年3月28日 (2006.3.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

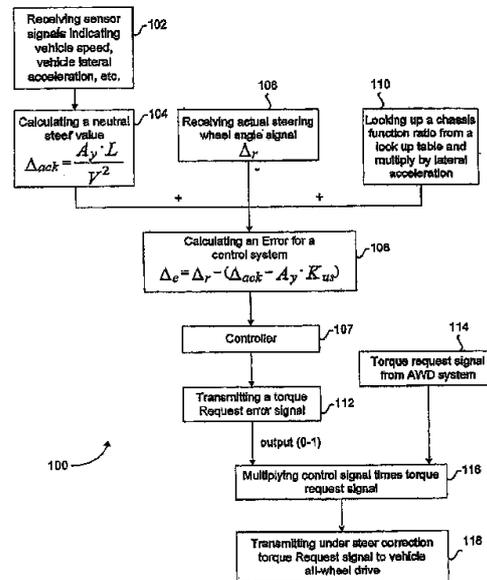
(71) 出願人 500124378
 ボーグワーナー・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国ミシガン州 48326-
 2872, オーバーン・ヒルズ, ハムリン
 ・ロード 3850
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男
 (74) 代理人 100096013
 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 総輪駆動車両用のアンダーステア/オーバーステア補正

(57) 【要約】

車両の少なくとも1つの車軸(14)に伝達されるトルクを変更することによって、総輪駆動車両(10)のアンダーステア/オーバーステア状態を補正する方法が提供される。この方法には、車両の速度および横加速度を決定するステップ(102)が含まれる。車両速度、車両横加速度および車両ホイールベース長に少なくとも部分的に基づいた、車両のニュートラルステアリング値の計算が行われる(104)。車両の実際のステアリング角もまた決定される(108)。1つの車両物理特性および1つの車両運転状態に部分的に基づいて、シャーシ関数比が決定される(110)。ステアリング角の関数、ニュートラルステアリング値、横加速度およびシャーシ関数比に基づいて、誤差信号が計算される(106)。少なくとも1つの車軸に伝達されるトルクは、誤差信号に基づいて修正される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

総輪駆動車両のアンダーステア/オーバーステア状態を、前記車両の少なくとも1つの車軸に伝達されるトルクを変更することによって補正する方法であって、

前記車両の速度および横加速度を決定することと、

少なくとも車両速度、横加速度およびホイールベース長に基づいて、ニュートラルステアリング値を計算することと、

前記車両の実際のステアリング角を決定することと、

少なくとも1つの車両物理特性および1つの車両運転状態に基づいて、シャーシ関数比を決定することと、

前記ステアリング角、ニュートラルステアリング値、横加速度およびシャーシ関数比の関数に基づいて、誤差信号を計算することと、

前記誤差信号に基づいて、少なくとも1つの車軸に伝達されるトルクを修正することと

を含む方法。

【請求項 2】

二次的車両が、そのトルクを前記誤差信号によって修正される、請求項 1 に記載の方法

【請求項 3】

操舵される車軸が、そのトルクを前記誤差信号によって修正される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ニュートラルステアリング値が、前記横加速度にホイールベース長を掛け、かつその積を、前記速度の二乗で割ることによって、少なくとも部分的に決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記シャーシ関数比の物理特性が、車高、車両ホイールベース長および車両重量を含む群の少なくとも1つから取られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記車高が可変である、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記車両重量が可変である、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記シャーシ関数比が、トルク要求、ステアリング角および車両速度、車両横加速度、トランスミッションギヤ比を含む運転状態の群の少なくとも1つから取られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記シャーシ関数比を決定するときにモード信号を受信するステップをさらに含み、前記車両が、前記シャーシ関数比が前記モード信号にさらに依存するように、複数のモードの1つで運転できる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

少なくとも1つのセンサが、少なくとも1つの車両運転状態を決定するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記制御誤差を計算する場合に、前記シャーシ関数比が、前記車両横加速度状態によって乗算される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 12】

前記シャーシ関数比および前記車両横加速度の積を前記ニュートラルステアリング値から減算し、そこでその結果を前記実際のハンドル角のために減算するステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

総輪駆動車両のアンダーステア/オーバーステア状態を、前記車両の少なくとも二次的
車軸に伝達されるトルクを変更することによって補正する方法であって、

前記車両の速度および横加速度を決定することと、

少なくとも車両速度、横加速度およびホイールベース長に基づいて、ニュートラルステ
アリング値を計算することと、

前記車両の実際のステアリング角を決定することと、

少なくとも1つの車両物理特性および1つの車両運転状態に基づいて、シャーシ関数比
を決定することと、

ニュートラルステアリング値から、横加速度とシャーシ関数比との積を引いた結果を、

前記実際のステアリング角から減算することに基づいて、誤差信号を計算することと、

前記誤差信号に基づいて、前記二次的車軸に伝達されるトルクを修正することと、
を含む方法。

10

【請求項 14】

前車軸と、後車軸と、少なくとも1つの車軸に対するカプラーとを有する総輪駆動車両
であって、前記カプラーが、総輪駆動車両のアンダーステア/オーバーステア状態を、前
記車両の少なくとも1つの車軸に伝達されるトルクを変更することにより補正するための
コントローラによって制御され、前記コントローラが、

前記車両の速度および横加速度を決定し、

少なくとも車両速度、横加速度およびホイールベース長に基づいて、ニュートラルステ
アリング値を計算し、

前記車両の実際のステアリング角を決定し、

少なくとも1つの車両物理特性および1つの車両運転状態に基づいて、シャーシ関数比
を決定し、

前記ステアリング角、ニュートラルステアリング値、横加速度およびシャーシ関数比の
関数に基づいて、誤差信号を計算し、

前記誤差信号に基づいて、少なくとも1つの車軸に伝達されるトルクを修正する総輪駆
動車両。

20

【請求項 15】

二次的車軸が、そのトルクを前記誤差信号によって修正される、請求項 14 に記載の車
両。

30

【請求項 16】

前記二次的車軸が前記前車軸である、請求項 14 に記載の車両。

【請求項 17】

操舵される車軸が、そのトルクを前記誤差信号によって修正される、請求項 14 に記載
の車両。

【請求項 18】

前記シャーシ関数比の物理特性が、車高、車両ホイールベース長および車両重量を含む
群の少なくとも1つから取られる、請求項 14 に記載の車両。

【請求項 19】

前記コントローラが、前記シャーシ関数比を決定するときにモード信号を受信すること
ができ、前記車両が、前記シャーシ関数比が前記モード信号にさらに依存するように、複
数のモードの1つで運転できる、請求項 14 に記載の車両。

40

【請求項 20】

前記コントローラが、ニュートラルステアリング値から横加速度とシャーシ関数比との
積を引いた結果を、前記実際のステアリング角から減算することによって前記誤差信号を
計算する、請求項 14 に記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

関連出願の相互参照

本出願は、2006年3月28日出願の米国仮特許出願第60/786,448号明細書の利益を主張する。

【0002】

本発明は、総輪駆動車両(AWD)用のアンダーステア/オーバーステア補正に関する。

【背景技術】

【0003】

総輪駆動車両は、典型的にはカップリング機構を用いて、前車軸と後車軸との間でトルクを分配する。後輪主駆動AWD車両の場合には、トルクは、ほとんど常に後車軸に伝達される。ある所定の状態が満たされると、カップリングは、前車軸または二次的車軸にトルクを伝達する。AWD車両がカーブを回っている場合に、前輪および後輪は、異なる速度で曲がる場合がある。前車軸に印加されるトルクが大きすぎる場合には、車両は、曲がるにつれて、アンダーステアするかまたは運転者に「押される(push)」感覚を抱かせる。後車軸に印加されるトルクが大きすぎる場合には、車両は、曲がるにつれて、オーバーステアするかまたは「引っ張られる(pull)」。これらのアンダーステアおよびオーバーステア感覚を除去するために、できる限りニュートラルに近いステアリング感覚を達成できる車両を提供するのが望ましい。すなわち、車両がコーナーを回るときに、アンダーステアリングもオーバーステアリングも、ほとんどまたは全くない。

10

【発明の開示】

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、運転中の車両のアンダーステア/オーバーステア状態を低減する方法および構成に関する。本発明は、車両の少なくとも1つの車軸に伝達されるトルクを変更することによって、総輪駆動車両のアンダーステア/オーバーステア状態を補正する方法を提供するが、この方法には、車両の速度および横加速度を決定するステップが含まれる。車両速度、車両横加速度および車両ホイールベース長に少なくとも部分的に基づいた、車両のニュートラルステアリング値の計算が行われる。車両の実際のステアリング角もまた決定される。1つの車両物理特性および1つの車両運転状態に少なくとも部分的に基づいて、シャーシ関数比が決定される。実際のステアリング角、ニュートラルステアリング値、横加速度およびシャーシ関数比の関数に基づいて、誤差信号が計算される。少なくとも1つの車軸に伝達されるトルクは、誤差信号に基づいて修正される。

30

【0005】

本発明の適用可能なさらなる分野は、下記で提示される詳細な説明から明らかになるであろう。詳細な説明および特定の例は、本発明の好ましい実施形態を示すが、実例のみを目的として意図しており、本発明の範囲を限定するようには意図していないことを理解されたい。

【0006】

本発明は、詳細な説明および添付の図面から、より完全に理解されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0007】

好ましい実施形態の下記の説明は、本質的には単に例示的であり、本発明、その用途または使用法を限定するようには決して意図されていない。

【0008】

図1を参照すると、アンダーステア/オーバーステア補正システムを有する総輪駆動(AWD)車両が、10で全体的に示されている。車両10は、主要な後車軸16および操舵される二次的な前車軸14へと反対方向に動作可能に接続されるエンジン12を有する。しかしながら、主車軸が前車軸14であってもよく、二次的車軸が後車軸16であってもよいことを理解されたい。以下では説明のために、後車軸16が主車軸であり、前車軸14が二次的車軸である。

50

【 0 0 0 9 】

車輪 1 8 は、前車軸 1 4 および後車軸 1 6 の両端と接続される。典型的には、カップリング 2 0 が、エンジン 1 2 と後車軸 1 6 との間でドライブシャフト 2 2 に配置される。シャフト 2 1 が、カップリング 2 0 から前車軸 1 4 へトルクを伝達する。次に、カップリング 2 0 を介して前車軸 1 4 に印加されるトルク量を制御するために、コントローラまたは制御ユニット 2 4 が用いられる。さらに、センサ 2 6 が、車両の運転状態を決定するために車両 1 0 に配置され、次に、センサ 2 6 からのデータが、制御ユニット 2 4 に送信される。次に、制御ユニット 2 4 は、エンジン 1 2 が前車軸 1 4 および後車軸 1 6 に印加するトルク量を決定する。エンジン 1 2 から車軸 1 4、1 6 に伝達されるトルクの総量は、車両 1 0 の運転者によって操作されるスロットル 2 7 によって制御される。したがって、場合によってはスロットル 2 7 ラックとして知られているスロットル 2 7 の位置およびスロットル 2 7 の位置の変化率に依存して、エンジン 1 2 から車軸 1 4、1 6 に伝達されるトルク量が変更される。

10

【 0 0 1 0 】

図 2 を参照すると、アンダーステア / オーバーステア補正トルク要求信号を計算するステップを示す流れ図が示されている。この流れ図で概説されるステップは、単一コンポーネントの制御ユニット 2 4 で行うことができる。しかしながら、多数の制御機能を多数のコンポーネントの制御ユニットに組み込むことが可能である。図 2 は、アンダーステア / オーバーステア補正トルク要求信号が最終的に生成される全体的な方法 1 0 0 を表わす。アンダーステア / オーバーステア補正トルク要求信号は、車輪のそれぞれにおけるトルクを考慮しながら、できる限りニュートラルに近いステアリング効果を達成するために、旋回状況において車両の前車軸におけるトルクを調整する。この方法は、次の式を用いて、誤差または補正されるトルク量を計算する。

20

$$e = r - (ack - A_y \cdot K_{us})$$

【 0 0 1 1 】

ここで、 e は制御誤差信号であり、 ack はアッカーマンステアリング値であり、 A_y は車両の横加速度であり、 K_{us} はシャーシ関数値である。 r は、実際の前輪ステアリング角の値である。 e 値は、正值または負値とすることができる。これは、ハンドル角が車両の左側用かまたは右側用かどうかに依存する。この方法は、正值が車両の右側用であり、負値が左側用であるように構成することができ、逆もまた同様である。 ack は、次の式を用いて計算される。

30

【 数 1 】

$$\Delta_{ack} = \frac{A_y \cdot L}{v^2}$$

【 0 0 1 2 】

ここで、 A_y は車両の横加速度であり、 L は車両ホイールベースであり、 v は車両速度である。上記の 2 つの式を用いて、アンダーステア / オーバーステア補正トルク要求信号を導き出すことができる。

40

【 0 0 1 3 】

アンダーステア / オーバーステア補正トルク要求信号を計算する方法は、ステップ 1 0 2 で始まるが、このステップ 1 0 2 において、コントローラは、車両速度、横加速度および / または他の適切な変数を示すセンサ信号を受信する。いくつかの信号は、センサ 2 6 から来る。ステップ 1 0 4 において、センサによって受信された実際値は、次の式を用いて ack を計算するために利用される。

【数 2】

$$\Delta_{ack} = \frac{A_y \cdot L}{V^2}$$

【0014】

ひとたびアッカーマンステアリング値（ニュートラルステアリング値）が計算されると、ステップ106においてこの値を用いて、制御システム用に誤差を計算する。ステップ107において、ステップ106からの計算された値は、この値を駆動システムで用いられる適切な信号に変換するために、コントローラを介したプロセスである。

10

【0015】

ステップ106において、それに車両横加速度（ A_y ）。この乗算されたシャーシ関数比（ K_{us} ）は、ステップ106において、実際の前輪ステアリング角（ δ_r ）値および計算されたアッカーマンステアリング値（ δ_{ack} ）と共に用いられ、ステップ106において、制御信号用の誤差（ e ）を計算するようにする。次に、制御信号値のための誤差は、トルク要求誤差信号が送信されるステップ112において用いられる。この出力は、典型的には、0および1の値に近い値である。ステップ114において、総輪駆動システムからのトルク要求信号が、コントローラに送信される。トルク要求信号は、車両運転者によって要求されるトルク量に依存する。ステップ116において、トルク要求信号は、トルク要求誤差信号を掛けられ、最終的にステップ118において、アンダーステア/オーバーステア補正トルク要求信号が、コントローラから送信される。

20

【0016】

上記のシャーシ関数比は、少なくとも1つの物理的な車両特性および少なくとも1つの車両運転状態に基づいた所定値である。たとえば、物理的な車両特性は、限定するわけではないが、車両ホイールベース長、車両重量および車高などの要因に基づることができる。車高および車両重量は、決まった、予めプログラムされた値か、または車両サスペンションシステムからの実データから取られた可変アクティブ値とすることができる。シャーシ関数に影響する可能性がある運転変数は、トルク要求、ステアリング角、車両速度、車両横加速度、またはトランスミッションギヤ比とすることができる。他の運転変数を用いることができる。多くの高級車において、運転者が、動力伝達装置またはサスペンションの複数の運転モードを選択することができる。シャーシ関数比は、車両の多数の運転性能に依存させることができる。

30

【0017】

本発明の説明は、本質的には単に例示的であり、したがって、本発明の趣旨から逸脱しない変更は、本発明の範囲内であるように意図されている。かかる変更は、本発明の趣旨および範囲からの逸脱と見なすべきではない。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】アンダーステア/オーバーステア補正方法および構成を組み込んだ車両の概略図である。

40

【図2】アンダーステア/オーバーステア補正トルク要求信号を計算するステップを示す流れ図である

【図1】

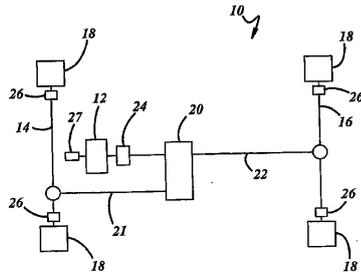
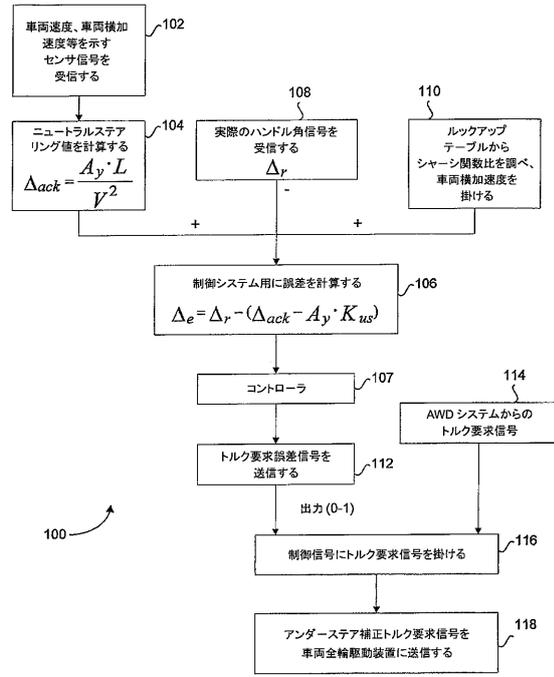


FIG. 1

【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成20年12月3日(2008.12.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

ステップ108において、コントローラは、実際のハンドル角値 (Δ_r) を受信するが、この値は、どれだけの補正が必要か (Δ_e) を決定するために、ステップ106においてアッカーマンステアリング値 (Δ_{ack}) と共に用いられる。ステップ110において、コントローラは、シャーシ関数比 (K_{us}) を調べ、ステップ106において、この関数比に車両横加速度 (A_y) を掛ける。この乗算されたシャーシ関数比 (K_{us}) は、ステップ106において、実際の前輪ステアリング角 (Δ_r) 値および計算されたアッカーマンステアリング値 (Δ_{ack}) と共に用いられ、ステップ106において、制御信号用の誤差 (Δ_e) を計算するようにする。次に、制御信号値のための誤差は、トルク要求誤差信号が送信されるステップ112において用いられる。この出力は、典型的には、0および1の値に近い値である。ステップ114において、総輪駆動システムからのトルク要求信号が、コントローラに送信される。トルク要求信号は、車両運転者によって要求されるトルク量に依存する。ステップ116において、トルク要求信号は、トルク要求誤差信号を掛けられ、最終的にステップ118において、アンダーステア/オーバーステア補正トルク要求信号が、コントローラから送信される。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/US2007/007623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60K23/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 403 122 A (PORSCHE AG [DE]) 31 March 2004 (2004-03-31) paragraphs [0006] - [0008]; figure	1-20
X	EP 1 400 390 A (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 24 March 2004 (2004-03-24) paragraphs [0028], [0029]; figure 1	1-20
X	EP 1 203 687 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 8 May 2002 (2002-05-08) paragraphs [0014], [0015], [0020]; figure 1	1-20
X	JP 03 125061 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 28 May 1991 (1991-05-28) abstract; figures 1,2	1-20
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 13 August 2007		Date of mailing of the international search report 27/08/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer SLEIGHTHOLME, G

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2007/007623

G(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 226 472 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 24 June 1987 (1987-06-24) column 53, line 41 - line 64; figure 20 -----	1-20
X	EP 0 460 547 A (MAZDA MOTOR [JP]) 11 December 1991 (1991-12-11) abstract; figure 1 -----	1-20
A	US 2004/176899 A1 (HALLOWELL STEPHEN JAMES [US]) 9 September 2004 (2004-09-09) paragraph [0100] -----	9,19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/007623

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1403122	A	31-03-2004	DE 10245035 A1	08-04-2004
			JP 2004115010 A	15-04-2004
			US 2004129474 A1	08-07-2004
EP 1400390	A	24-03-2004	JP 2004106649 A	08-04-2004
			US 2004064239 A1	01-04-2004
EP 1203687	A1	08-05-2002	DE 10054023 A1	08-05-2002
JP 3125061	A	28-05-1991	NONE	
EP 0226472	A2	24-06-1987	AU 585107 B2	08-06-1989
			AU 6648986 A	18-06-1987
			DE 3677731 D1	04-04-1991
			US 4702341 A	27-10-1987
EP 0460547	A	11-12-1991	US 5225984 A	06-07-1993
US 2004176899	A1	09-09-2004	NONE	

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
B 6 2 D 109/00	(2006.01)	B 6 2 D 109:00	
B 6 2 D 111/00	(2006.01)	B 6 2 D 111:00	
B 6 2 D 113/00	(2006.01)	B 6 2 D 113:00	
B 6 2 D 131/00	(2006.01)	B 6 2 D 131:00	
B 6 2 D 137/00	(2006.01)	B 6 2 D 137:00	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100117411

弁理士 串田 幸一

(72)発明者 ギンサー, ブライアン・ビー

アメリカ合衆国ミシガン州48307, ロチェスター・ヒルズ, ボリンジャー・ストリート 927

Fターム(参考) 3D043 AA03 AB17 EA02 EA14 EB13 EE06 EE08 EE12 EE14 EF14
EF19
3D232 CC17 CC18 DA03 DA23 DA29 DA50 DA95 DA99 EB04 FF05
GG01