

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5401560号
(P5401560)

(45) 発行日 平成26年1月29日(2014.1.29)

(24) 登録日 平成25年11月1日(2013.11.1)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 D 48/02 (2006.01)

F 1 6 D 25/14 6 4 0 Q

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-542037 (P2011-542037)	(73) 特許権者	500277711
(86) (22) 出願日	平成20年12月19日(2008.12.19)		ボルボ ラストバグナー アーバー
(65) 公表番号	特表2012-513001 (P2012-513001A)		スウェーデン国 エス-405 08 イ
(43) 公表日	平成24年6月7日(2012.6.7)		エテポリィ (番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/SE2008/000732	(74) 代理人	100098729
(87) 国際公開番号	W02010/071495		弁理士 重信 和男
(87) 国際公開日	平成22年6月24日(2010.6.24)	(74) 代理人	100116757
審査請求日	平成23年11月10日(2011.11.10)		弁理士 清水 英雄
		(74) 代理人	100123216
			弁理士 高木 祐一
		(74) 代理人	100163212
			弁理士 溝渕 良一
		(74) 代理人	100173048
			弁理士 小椋 正幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動化車両マスタークラッチの解放を制御する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の推進装置(2)と段階ギヤ式トランスミッション(4)の間の車両の動力伝達装置(1, 21)内に配設された自動化車両マスタークラッチ(3, 23)の解放を制御する方法であって、

－マスタークラッチ解放手順の開始に先立って、正又は負である、前記推進装置の第1出力トルク(T_0)を決定するステップと、

－少なくとも前記第1出力トルク(T_0)に応じて、前記第1出力トルクよりもゼロトルクに近い、前記推進装置の第2出力トルク(T_1)を計算するステップと、

－急に前記推進装置の出力トルクを前記第1出力トルクから前記第2出力トルクに変更することによって、前記動力伝達装置の駆動軸(8, 28)内で振動を開始することにより前記マスタークラッチ解放手順を開始するステップと、

－前記振動が第1振動転換点に達した時に前記マスタークラッチを解放するステップと

－前記第1出力トルク及び前記推進装置の慣性($I_{p r o}$)に応じて前記第2出力トルクを計算するステップを更に含む方法。

【請求項 2】

更に車両走行抵抗(α)に応じて前記第2出力トルクを計算するステップを更に含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

自動化車両マスタークラッチ（３，２３）、トランスミッション（４）及び駆動軸（８，２８）を介して被駆動車輪（６）に駆動接続された推進装置（２）を含み、少なくとも１つの制御装置（７）は、前記車両マスタークラッチの係合と解放及び前記推進装置の出力トルク（ T_{pro} ）を制御するように構成された車両の動力伝達装置（１，２１）であって、前記少なくとも１つの制御装置は、請求項１または２に記載のステップを実行するように構成される動力伝達装置（１，２１）。

【請求項４】

コンピュータ上で実行される時に、請求項１または２に記載の全てのステップを実行するためのプログラムコード手段を含む、コンピュータプログラム。

【請求項５】

コンピュータ上で実行される時に、請求項１または２に記載の全てのステップを実行するためのプログラムコードを含む、コンピュータ可読媒体上に格納されたコンピュータプログラム製品。

【請求項６】

請求項１または２に記載の方法を実行するためのコンピュータ可読プログラムコードを含む、コンピュータ環境に使用されるコンピュータメモリ（５２０）又は不揮発性データ記憶媒体（５５０）等の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、概して、自動化車両マスタークラッチの解放を制御する方法及び装置に関する。

【０００２】

本発明はまた、全て上記方法を実行するためのコンピュータで使用される、コンピュータプログラム、コンピュータプログラム製品及びコンピュータの記憶媒体にも関する。

【背景技術】

【０００３】

陸上トラック及びバス等の大型商用車は、プログラムされたルーチンに基づくオートマチックメカニカルトランスミッション（自動機械式変速機：ＡＭＴ）を使用することが知られている。ＡＭＴにより、特別に設計されたルーチンを用いてギヤが選択及びシフトされる。トランスミッション制御装置は、様々なギヤ比を係合又は離脱するために上記ＡＭＴのギヤボックス内の様々な連結を制御するように構成できる。一部又は全てのギヤシフトにおいて、上記ＡＭＴに含まれ、推進装置と上記ギヤボックスの間に配設されたマスタークラッチは、ギヤシフト中に上記推進装置から上記ギヤボックスを外す。上記マスタークラッチは、薄板型である場合、前に係合していたギヤ比と選択された次に係合されるギヤ比との間の回転速度差の一部又は全てを同期させるために使用することもできる。上記推進装置は、上記ＡＭＴの出力駆動軸に駆動接続された車輪を駆動する。推進装置、ＡＭＴ、駆動軸及び被駆動車輪は、上記車両の動力伝達装置（ドライブトレイン）を形成する。

【０００４】

上記マスタークラッチが係合し、上記推進装置が一定の正トルクで上記被駆動車輪を駆動している時、動力伝達装置の駆動軸はねじりばねのように一定量ねじられる。従って、上記正トルクに応じた一定の角変形が存在する。マスタークラッチが突然急に解放された場合、駆動軸は振動し始める。そのような振動は、ギヤボックス内の駆動軸及び歯車が互いに対して動くことになるので、ギヤボックス内の次のギヤ比の素早い係合を困難にする。そのような振動は、車両走行の快適さに悪影響を及ぼす。この振動の問題は、低車速且つ高ギヤ比（低速ギヤ）の時に特に問題がある。そのため、ギヤシフトに関連したそのような動力伝達装置の振動を回避するための既知の解決方法は、上記推進装置によって生じた出力トルクを所定のトルク減少アルゴリズムに従って減少させることである。従って、出力トルクが上記動力伝達装置において一定速度で約ゼロトルクまで減少させられた後、

10

20

30

40

50

マスタークラッチを解放できる。この既知の解決方法は功を奏しているが、上記推進装置によって生じた出力トルクを制御された方法で減少させるのに余分な時間がかかる。上記の余分な時間は、例えば、比較的急な上り坂を上っている間のシフトアップ時の重荷重車両状態中、良好なシフトアップの実行を可能にするために重要な意味を持つ場合がある。

【0005】

シフト時間を削減するための既知の方法は、特許文献1に開示されている。ここでは、マスタークラッチが急に解放されて振動が始まる。振動による一次軸の角速度が、一次軸が次のギヤの係合を実行すると仮定しなければならない角速度に比較的近づくまで減少すると、上記次のギヤが係合する。この解決方法は非常に敏速で、振動は減少するが、トランスミッションの摩耗は増加するため、耐久性に悪影響を及ぼす可能性がある。

10

【0006】

本発明は、特により敏速なシフトアップを達成するための、ギヤシフト時間の削減に関する。本発明は、更に、車両の快適さの向上と長い耐久性の保証に関する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国特許第6,847,878号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

20

本発明の目的は、敏速で、満足のいく車両の快適さであり、トランスミッションの長い耐久性が保証された、マスタークラッチを解放するための改良された方法及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】

【0009】

この目的は、請求項1に記載の車両の動力伝達装置内に配設された自動化車両マスタークラッチの解放を制御する方法によって対処される。本発明の第1の態様によれば、車両の推進装置と段階ギヤ式トランスミッションの間の車両の動力伝達装置内に配設された自動化車両マスタークラッチの解放を制御する方法が提供される。上記方法は、

－マスタークラッチ解放手順の開始に先立って、正又は負である、上記推進装置の第1出力トルクを決定するステップと、

30

－少なくとも上記第1出力トルクに応じて、上記第1出力トルクよりもゼロトルクに近い、上記推進装置の第2出力トルクを計算するステップと、

－急に上記推進装置の出力トルクを上記第1出力トルクから上記第2出力トルクに変更することによって、上記動力伝達装置の駆動軸内で振動を開始することにより上記マスタークラッチ解放手順を開始するステップと、

－上記振動が第1振動転換点に達した時に上記マスタークラッチを解放するステップとを含む（含むが必ずしもこれに制限されるものではない）。

【0010】

本発明の一実施形態によれば、上記方法は、上記第1出力トルクに関連する上記第2出力トルクの量が、駆動軸の角変形及び上記駆動軸内の角変形速度が上記第1振動転換点においてほぼゼロであるようになっていることを更に含む。

40

【0011】

本発明の更なる実施形態によれば、上記方法は、上記第1出力トルク及び上記推進装置の慣性に応じて上記第2出力トルクを計算するステップを更に含む。本発明の更なる発展的な実施形態によれば、上記方法は、更に車両走行抵抗にも応じて上記第2出力トルクを計算するステップを更に含む。

【0012】

本発明の別の実施形態によれば、上記方法は、以下の式に従って上記第2出力トルクを計算するステップを更に含む。

50

$T_1 = T_0 / 2 - (I_{p r o} \times i_{t o t} \times g \times \alpha) / (2 \times r_{t y r e})$ (含まれる様々なパラメータは以下で説明する)

【0013】

上記目的は、添付の装置クレームにおいて定義したように、自動化車両マスタークラッチ、トランスミッション及び駆動軸を介して被駆動車輪に駆動接続された推進装置を含む車両の動力伝達装置によっても対処される。少なくとも1つの制御装置は、上記車両マスタークラッチの係合と解放及び上記推進装置の出力トルクを制御するように構成される。上記少なくとも1つの制御装置は、上述の本発明の実施形態のうちの1つのステップを実行するように構成される。

【0014】

添付図面は、現在開示されている発明の態様を様々に図示している。図示した実施形態は、例示でしかなく、保護に対する制限としての機能を果たすわけではないことを理解されたい。しかしながら、図面は、明細書の開示の一部を構成し、それによって特許発明に貢献すると共に、特許発明を支援する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の1つの例示的な実施形態による動力伝達装置を含む車両の概略図を示す。

【図2】図1に示す動力伝達装置の更なる概略図を示す。

【図3】(a) (b) (c) 本発明に従って推進装置のトルク及びマスタークラッチの位置がどのように制御されるかを説明する図を示す。更に、推進装置の回転速度が上記マスタークラッチの解放中にどのように変化するかを示している。

【図4】コンピュータ環境に適用された本発明の実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、車両の動力伝達装置1を概略的に示す。車輪5は、マスタークラッチ3、段階ギヤ式トランスミッション4及びプロペラ軸8を介して、推進装置2によって既知の方法で駆動される。トランスミッションは、手動(マニュアル)トランスミッションであっても、自動化手動トランスミッション(AMT)であってもよい。上記推進装置は、燃焼機関であっても、又は燃焼機関と電動機/発電機の組み合わせ、いわゆるハイブリッド電気自動車(HEV)であってもよい。

【0017】

制御装置7は、推進装置2とそのトルク出力を制御するように構成される。上記制御装置は、更に、上記推進装置2の回転速度、上記トランスミッション4の入出力軸の回転速度、トランスミッション内の選択されたギヤ、例えばアクセルペダルによる運転者入力等の様々な入力信号に従って既知の方法で、マスタークラッチ3及び選択的に自動化トランスミッション4を制御するように構成される。上記制御装置7は、代替的な実施形態では、例えばネットワークを介して接続された2つ又は複数の制御装置からなってもよい。上記制御機能は、上記制御装置間で分割できる。上記マスタークラッチは、1つ又は複数の円板(薄板)を備えた乾式又は湿式円板クラッチであってもよい。

【0018】

図2は動力伝達装置21を示しており、図1の動力伝達装置1の更なる概略図である。図2の $T_{p r o}$ は、その慣性モーメントで上記推進装置2によって生じたトルクを示す。推進装置2の慣性モーメントは、 $I_{p r o}$ で示される。上記マスタークラッチ3は、図2において23で示される。トルクは、上記トランスミッション内のギヤ比 $i_{t o t}$ を介して上記マスタークラッチによって駆動軸28に伝達され、駆動軸は上記トルクによってねじりばねのようにねじられる(角変形)。動力伝達装置の他端では、被駆動車輪6、その結果として動力伝達装置が、並進車両移動による全車両質量 $I_{v e h}$ の慣性モーメントによって影響を受ける。 $I_{v e h}$ は、車両の走行抵抗に含まれるパラメータである。全車両走行抵抗は、トルク $T_{r e s}$ として表すことができる。道路の傾斜(以下の式では α で表

10

20

30

40

50

される)は、 T_{res} の大きさに大きな影響を与える。

【0019】

次に、図3(a)～3(c)を通して本発明を更に説明する。図にまたがる破線の2つの垂直線は補助線である。図3(b)の破線の2つの水平線もまた補助線である。図3(a)は、マスタークラッチ解放手順中に上記推進装置2によって生じたトルク T_{pro} がどのように変更されるかを示す。本発明の一実施形態によれば、上記制御装置7は、上記マスタークラッチが係合された時、上記推進装置2によって生じた第1出力トルク T_0 を決定するようにプログラムされる。この第1出力トルクは、マスタークラッチ解放手順の開始の直前に登録される。

【0020】

図3(b)は、マスタークラッチの係合状態を示す。0%は、マスタークラッチが完全に係合していることを意味し、100%は、マスタークラッチが完全に解放されていることを意味する。上記第1出力トルク T_0 は、本明細書では詳細に説明しない既知の方法に従って測定又は推定できる。上記第1出力トルク T_0 は正又は負であってよく、これは推進装置2が車両を駆動又は制動できることを意味する。上り坂の勾配では、推進装置は、車速を維持又は車両を加速するために正の出力トルクを生成する。下り坂の勾配では、推進装置は、車両を制動又は車速を維持するように制御できる。上記車両が水平な道路を走行する場合、上記第1出力トルク T_0 は、車両が加速又は減速されているかに応じて、同じく正又は負であってよい。図3(a)は、正のトルクを示しており、ここでは車両は上り坂の勾配を走行している。時点 t_y の前で車両が下り坂の勾配を走行している場合の負のトルクは、ほとんどの場合時間軸に関して鏡反転することになる。 t_y 後のトルクレベルは同じになる。

【0021】

上記第1出力トルク T_0 が決定されると、制御装置は第2出力トルク T_1 を計算するようにプログラムされる。上記計算は、少なくとも上記第1出力トルク T_0 に応じて実行される。本発明によれば、上記第2出力トルク T_1 は、上記第1出力トルク T_0 よりもゼロトルクに近づくような方法で計算される。上記第1及び第2出力トルクが決定されると、上記制御装置7は、上記動力伝達装置1(又は21)の駆動軸8(又は28)の振動を開始することによって、時点 t_x において上記マスタークラッチ解放手順を開始するようにプログラムされる。上記振動は、出力トルク T_{pro} が急に上記第1出力トルク T_0 から上記第2出力トルク T_1 に変更されるように、推進装置2を制御する制御装置7によって開始される。図3(a)に示すように、曲線は T_0 から T_1 への非常に敏速な変更を表している。出力トルク T_{pro} が変更されるとすぐに、駆動軸は、新たなトルクレベル(この場合は T_1 である)の「周辺で」振動を開始する。 T_{ds} で印を付けられた曲線は、駆動軸のトルクと、このトルクが第2出力トルク T_1 の周辺でどのように振動するかを示している。振動は、少なくとも車両が非常に急な上向き勾配又は下向き勾配を走行していない場合、図3(a)に示すように T_0 と T_1 との差にほぼ対応する第1振動に関する振幅を有することになる(詳細な説明は以下の式を参照のこと)。本発明によれば、上記制御装置は、上記振動が第1振動転換点に達した時に上記マスタークラッチを解放するようにプログラムされる。この転換点は、時点 t_y において発生する。図3(b)は、マスタークラッチの解放が t_y の少し(Δt)前に開始されたことを表している。 Δt は、マスタークラッチが滑り始める、マスタークラッチのクラッチ位置 x_{slip} によって決まる。 Δt は非常に短く、マスタークラッチは、上記転換点が発生した後に少しのトルクも伝達しないように、この時点 t_y でできるだけ速く100%まで解放される。この転換点でマスタークラッチを解放する利点は、 T_{ds} がゼロに近いことであり、これは駆動軸の角変形及び角変形速度 $d/dt(T_{ds})$ がゼロ又はゼロの近くになることも意味している。

【0022】

図3(c)は、角変形速度 $d/dt(T_{ds})$ が、時点 t_x における出力トルク T_{pro} の急な変更後に駆動軸内でどのように変化するかを示している。まず、駆動軸のトルクが T_1 に等しくなると、 $d/dt(T_{ds})$ は減少して最低速度に達する。その後、 $d/$

10

20

30

40

50

$d t (T_{ds})$ は増加して、第 1 振動転換点 (時点 t_y) において再びゼロに達する。時点 t_x の前と時点 t_y の後、 $d / d t (T_{ds})$ はゼロである。本発明の一実施形態によれば、上記制御装置は、駆動軸の角変形及び上記駆動軸内の角変形速度が上記振動転換点においてほぼゼロであるように、上記第 1 出力トルク T_0 に関連して上記第 2 出力トルク T_1 を計算するようにプログラムすることができる。マスタークラッチが解放された時に T_{ds} 及び $d / d t (T_{ds})$ がゼロにより近ければ近いほど、より良好に振動を終了できる。

【0023】

マスタークラッチがそのような動力伝達装置の状態の下で解放されると、駆動軸は時点 t_y において T_{ds} がゼロである位置まで振動するので、上記振動は「殺される」。本発明の手順に従って上記マスタークラッチを解放することにより、振動を発生させないために所定のトルク勾配が使用された従来技術と比べて、マスタークラッチ解放手順の開始から動力伝達装置の解放までの時間が短くなる。従って、耐久性を維持しながら全体のギヤシフト時間を短縮できる。更に、本発明の手順によって、より良好な快適さとより簡単なギヤシフトが達成される。

【0024】

推進装置によって生じた出力トルク T_{pro} は、開示のケースでは、例えば、上記推進装置が燃焼機関である場合にアイドル速度を維持するのに十分なトルクレベルまで下がって、時点 t_y においても一度変更される。上記推進装置が電動機である場合、トルクは、ゼロ、又は一定の回転速度を維持できるトルクまで変更することができる。この第 2 のトルク変更は、推進装置がトランスミッション及び駆動軸から解放されているため、推進装置の回転速度の乱調を避けるために必要である。

【0025】

本発明の更なる実施形態によれば、上記制御装置は、上記第 1 出力トルク T_0 と上記推進装置の慣性 I_{pro} に応じて上記第 2 出力トルク T_1 を計算するようにプログラムされる。本発明の更なる発展的な実施形態によれば、上記制御装置は、更に、例えば道路傾斜 α 、回転抵抗及び空気抵抗を含む、車両走行抵抗にも応じて上記第 2 出力トルク T_1 を計算するようにプログラムされる。道路傾斜は、通常、全車両走行抵抗に最も影響を及ぼすパラメータである。従って、車両走行抵抗を表すもっとも簡単な方法は、道路傾斜のみを使用することである。

【0026】

本発明の別の実施形態によれば、上記第 2 出力トルク T_1 を計算するために所定の式を使用できる。

$$T_1 = T_0 / 2 - (I_{pro} \times i_{tot} \times g \times \alpha) / (2 \times r_{tyre})$$

T_0 = ステップ前の慣性でのエンジントルク [Nm]

T_1 = ステップ後の慣性でのエンジントルク [Nm]

I_{pro} = エンジン慣性 [$kg m^2$]

i_{tot} = 合計比 [1]

g = 重力定数 [m/s^2]

α = 道路傾斜で表される車両抵抗 [m]

r_{tyre} = 被駆動車輪のタイヤ半径 [1]

【0027】

見てわかるように、開示の式では道路傾斜のみが車両走行抵抗を表すのに使用されている。他の実施形態では、上記式の α は、例えば、前述の回転抵抗及び空気抵抗等の車両走行抵抗に影響を及ぼすその他のパラメータも含むように変更できる。見てわかるように、開示の式では、車両が上り坂の勾配を走行している場合、 α は正になり、その結果として T_1 は、トルクが正トルクである場合は T_0 の半分よりも小さくなり、通常はそうあるべきである。車両が下り坂の勾配を走行し、トルク及び α が負である場合、 T_1 は結果的に T_0 の半分よりも依然として小さくなるが、トルク軸のマイナス側 (鏡反転) である。

【0028】

T_0 から T_1 への急な変更は、動力伝達装置の剛性及び固有振動数と無関係であることに留意されたい。

【0029】

上記本発明のマスタークラッチ解放手順は、一実施形態によれば、クラッチを解放する必要がある時はいつでも、例えば、シフト時間を削減するあらゆる可能性が重要な場合がある、特にシフトアップに関連して実行できる。上記本発明のマスタークラッチ解放手順は、下り坂の勾配でのシフトダウン又はシフトアップ、上り坂の勾配でのシフトダウン、或いは水平な道路でのギヤシフトにも使用できる。上記本発明のマスタークラッチ解放手順は、マスタークラッチは解放しなければならないが、ギヤシフトは実行されない状況においても使用できる。本発明の更なる実施形態では、上記トランスミッション制御装置7は、重荷重車両状態中に重荷重車両状態が存在する時のみ、例えば重荷重の下、比較的急な上り坂を上っている間のシフトアップ中に、上記本発明のマスタークラッチ解放手順を実行するようにプログラムすることができる。

10

【0030】

図4は、本発明の一態様による装置500を示しており、不揮発性メモリ520、プロセッサ510及びリード／ライトメモリ560を備えている。メモリ520は、装置500を制御するためのコンピュータプログラムが格納される、第1メモリ部分530を有する。装置500を制御するためのメモリ部分530内のコンピュータプログラムは、オペレーティングシステムであってよい。装置500は、例えば、トランスミッション制御装置7等の制御装置に封入できる。データ処理装置510は、マイクロコンピュータを備えてもよい。

20

【0031】

メモリ520はまた、上記マスタークラッチを制御するためのプログラムが格納される、第2メモリ部分540を有する。代替的な実施形態では、上記マスタークラッチを制御するためのプログラムは、フラッシュメモリデバイス等の別個の不揮発性コンピュータ記憶媒体550に格納される。プログラムは、実行可能な形式又は圧縮状態で格納できる。

【0032】

以下において、データ処理装置510が特定の機能を実行することが記載されているので、データ処理装置510が、不揮発性記録媒体550に格納されたプログラムの特定の部分を実行することは明らかであろう。

30

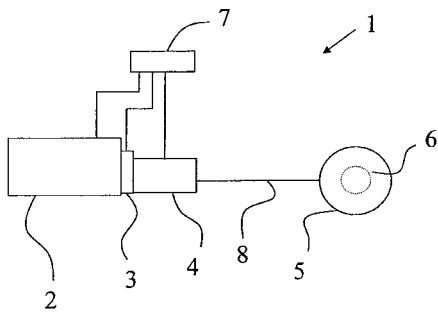
【0033】

データ処理装置510は、データバス514を介してメモリ550と通信するように構成される。データ処理装置510はまた、データバス512を介してメモリ520と通信するように構成される。更に、データ処理装置510は、データバス511を介してメモリ560と通信するように構成される。データ処理装置510はまた、データバス515を介してデータポート590と通信するように構成される。

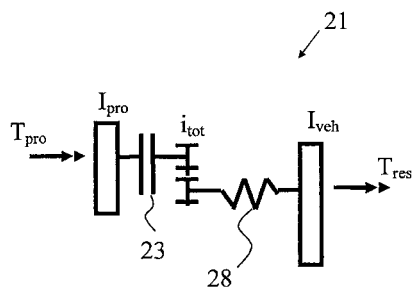
【0034】

上述の方法は、メモリ540に格納されたプログラム又は不揮発性記録媒体550に格納されたプログラムをデータ処理装置510が実行することによって、実施できる。

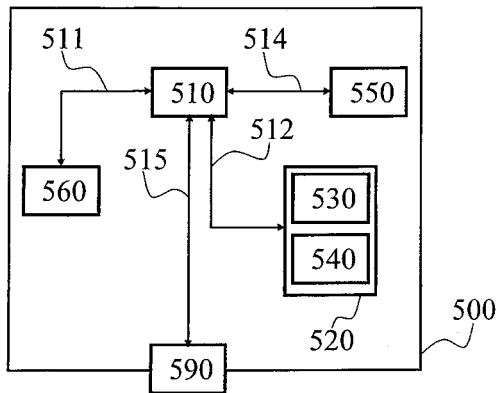
【図 1】



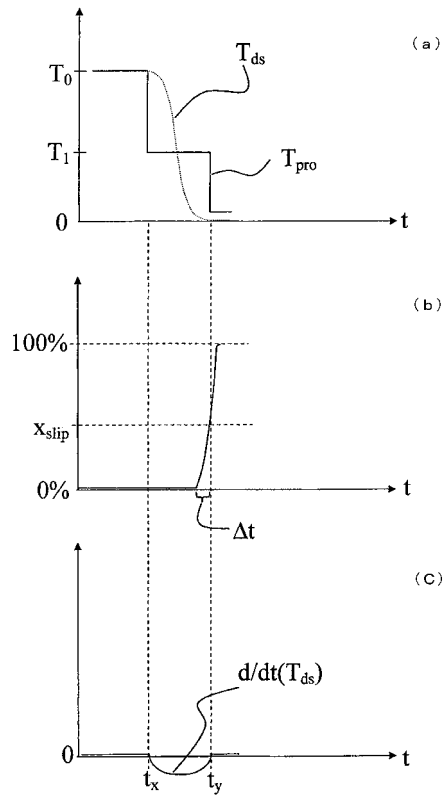
【図 2】



【図 4】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100148161

弁理士 秋庭 英樹

(74)代理人 100156535

弁理士 堅田 多恵子

(72)発明者 ラサツネヤド, ベルーツ

スウェーデン国 エスー413 05 イエテボリィ プリンスガタン 3

(72)発明者 リューベリ, ヘンリク

スウェーデン国 エスー417 26 イエテボリィ ヘルスクリフツガタン 5

審査官 小川 克久

(56)参考文献 特開2009-257127 (JP, A)

特開2003-278805 (JP, A)

特開2004-270811 (JP, A)

特開2004-270810 (JP, A)

特開平11-190366 (JP, A)

特開平11-173349 (JP, A)

特開平11-294484 (JP, A)

特表2010-511129 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 48/00-48/12