

(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2005-504915
(P2005-504915A)

(43) 公表日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/32	FO2D 41/32 A	3G084
FO2D 41/22	FO2D 41/22 325M	3G301
FO2D 45/00	FO2D 45/00 374B	
	FO2D 45/00 376B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 45 頁)

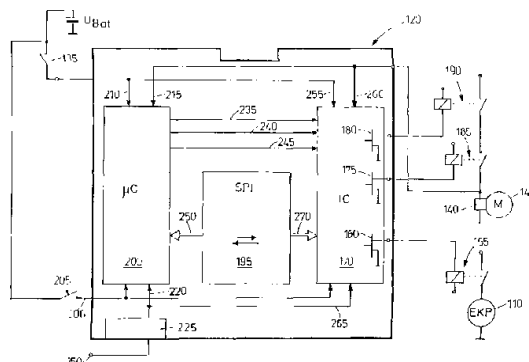
(21) 出願番号	特願2003-534743 (P2003-534743)	(71) 出願人	390023711 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング ROBERT BOSCH GMBH ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし) Stuttgart, Germany
(86) (22) 出願日	平成14年8月8日 (2002.8.8)	(74) 代理人	100061815 弁理士 矢野 敏雄
(85) 翻訳文提出日	平成15年5月30日 (2003.5.30)	(74) 代理人	100114890 弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/002921	(74) 代理人	230100044 弁護士 ラインハルト・アインゼル
(87) 国際公開番号	W02003/031790		
(87) 国際公開日	平成15年4月17日 (2003.4.17)		
(31) 優先権主張番号	101 48 646.4		
(32) 優先日	平成13年10月2日 (2001.10.2)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
(81) 指定国	EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), JP, KR, US		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関制御装置および内燃機関制御装置の駆動方法

(57) 【要約】

内燃機関制御装置(120)は内燃機関(100)の駆動パラメータを監視するメインプロセッサ(200)、およびこのメインプロセッサ(200)と協働する内燃機関(100)の電動燃料ポンプ(110)の駆動装置(170)を有する。駆動装置(170)は電動アクチュエータ装置(205)と協働して、燃料ポンプ(110)がアクチュエータ装置(205)の操作後ほぼ時間遅延なしに駆動されるようにする。内燃機関制御装置(120)は電子スイッチング装置を有しており、このスイッチング装置はメインプロセッサ(200)の初期化過程のあいだ電動燃料ポンプ(110)をメインプロセッサ(200)から独立に駆動するように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) 内燃機関の駆動パラメータを監視するメインプロセッサと、
b) 該メインプロセッサと協働する内燃機関の電動燃料ポンプ (E K P) の駆動装置とを有する

内燃機関制御装置において、

c) 駆動装置 (1 7 0) と電動アクチュエータ装置 (2 0 5) とが協働して、燃料ポンプ (1 1 0) をアクチュエータ装置 (2 0 5) の操作後ほぼ時間遅延なしに駆動し、その際に

d) 電子スイッチング装置 (1 6 5) が設けられており、該電子スイッチング装置はメインプロセッサ (2 0 0) の初期化過程のあいだ電動燃料ポンプ (1 1 0) をメインプロセッサ (2 0 0) から独立に駆動するように構成されている

ことを特徴とする内燃機関制御装置。

【請求項 2】

電子スイッチング装置 (1 6 5) は障害状態が存在しない場合にのみメインプロセッサ (2 0 0) から独立した電動燃料ポンプ (1 1 0) の駆動を行うように構成されている、請求項 1 記載の内燃機関制御装置。

【請求項 3】

電子スイッチング装置 (1 6 5) はアクチュエータ装置 (2 0 5) の操作後に一度だけメインプロセッサ (2 0 0) から独立した電動燃料ポンプ (1 1 0) の駆動を行い、始動過程が識別された場合または内燃機関 (1 0 0) のアクチュエータ装置 (2 0 5) の操作が所定の時間範囲を超えても行われなかった場合に新たな駆動を再び許可するように構成されている、請求項 1 または 2 記載の内燃機関制御装置。

【請求項 4】

内燃機関 (1 0 0) の始動過程が行われたか否かを識別するために、回転数センサ (1 5 0) に接続された回転数信号処理ユニット (2 2 5) が設けられており、該ユニットの出力がメインプロセッサ (2 0 0) で検出され、回転数閾値の超過が監視される、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の内燃機関制御装置。

【請求項 5】

電子スイッチング装置 (1 6 5) はハードウェア論理回路と電動燃料ポンプ (1 1 0) を駆動する出力段 (1 6 0) とを有する、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の内燃機関制御装置。

【請求項 6】

電子スイッチング装置 (1 6 5) は O R 素子 (2 8 5) を有しており、該 O R 素子はメインプロセッサ (2 0 0) の E K P 駆動線路 (2 4 5) に接続されたメインプロセッサ駆動入力側と、電動燃料ポンプ (1 1 0) をメインプロセッサ (2 0 0) から独立に駆動するための制御入力側とを有しており、電動燃料ポンプはアクチュエータ装置 (2 0 5) の操作時にほぼ時間遅延なしに制御ユニット (2 9 5) を介してメインプロセッサ (2 0 0) から独立に駆動される、請求項 5 記載の内燃機関制御装置。

【請求項 7】

制御ユニット (2 9 5) の信号はメインプロセッサ (2 0 0) から独立した電動燃料ポンプ (1 1 0) の駆動のために A N D 素子 (2 9 0) を介して供給され、該 A N D 素子は内燃機関制御装置 (1 2 0) の駆動状態について所定の設定が満足されている場合に H レベルが生じる少なくとも 1 つの別の入力側を有している、請求項 6 記載の内燃機関制御装置。

【請求項 8】

論理回路 (1 6 5) は論理スイッチングユニットとしてバイステートの初期化トリガスイッチ (3 0 0) を有しており、該トリガスイッチの出力側はアクチュエータ装置 (2 0 5) の操作前に L レベルを有しており、該トリガスイッチのセット入力側は電動燃料ポンプ (1 1 0) の駆動時にメインプロセッサ (2 0 0) によってセットが行われるように E K

10

20

30

40

50

P 駆動線路 (2 4 5) に接続されており、該トリガスイッチのリセット入力側は始動過程が識別された場合またはアクチュエータ装置 (2 0 5) の操作後所定の時間範囲を超過したことが識別された場合にリセットが行われるようにリセット線路 (3 0 5) を介してメインプロセッサ (2 0 0) に接続されており、該トリガスイッチの反転出力側は A N D 素子 (2 9 0) の入力側に接続されている、請求項 6 または 7 記載の内燃機関制御装置。

【請求項 9】

制御ユニット (2 9 5) がメインプロセッサ (2 0 0) から独立した電動燃料ポンプ (1 1 0) の駆動をメインプロセッサ (2 0 0) の初期化時間よりも設定された値だけ長い時間範囲にわたって行い、さらにメインプロセッサが電動燃料ポンプ (1 1 0) の駆動を当該の時間範囲が経過する前に引き受け、同時に電動燃料ポンプの独立駆動を A N D 素子 (2 9 0) を介したトリガスイッチ (3 0 0) のセットによって切り離す、請求項 8 記載の内燃機関制御装置。 10

【請求項 1 0】

論理回路 (1 6 5) はトリガスイッチ (3 0 0) に代えて R C 素子をステータスメモリとして有する、請求項 8 記載の内燃機関制御装置。

【請求項 1 1】

論理回路 (1 6 5) は論理スイッチングユニットとしてバイステートの将棋状態トリガスイッチ (3 1 0) を有しており、該トリガスイッチの出力側はアクチュエータ装置 (2 0 5) の操作前に L レベルを有しており、該トリガスイッチのセット入力側 (3 1 5) およびリセット入力側 (3 2 0) はメインプロセッサ (2 0 0) へ有利にはインタフェースユニット (1 9 5) を介して接続されており、該トリガスイッチの出力は内燃機関制御装置 (1 2 0) に障害状態が発生するとセット入力側 (3 1 5) を介してセットされ、障害状態が終了するとリセット入力側 (3 2 0) を介してリセットされ、該トリガスイッチの反転出力側は A N D 素子 (2 9 0) の入力側に接続されている、請求項 7 から 1 0 までのいずれか 1 項記載の内燃機関制御装置。 20

【請求項 1 2】

障害状態トリガスイッチ (3 1 0) はアクチュエータ装置 (2 0 5) には依存しない永続的な電流供給部を有している、請求項 1 1 記載の内燃機関制御装置。

【請求項 1 3】

論理回路 (1 6 5) は障害状態トリガスイッチ (3 1 0) に代えて所定の時定数を有する障害状態 R C 素子を有する、請求項 1 1 記載の内燃機関制御装置。 30

【請求項 1 4】

電動燃料ポンプ (1 1 0) はスタティックに駆動され、制御ユニット (2 9 5) はメインプロセッサ (2 0 0) から独立した電動燃料ポンプの駆動のためにメインプロセッサ (2 0 0) が駆動を引き受けるまでスタティック信号を出力する、請求項 1 から 1 3 までのいずれか 1 項記載の内燃機関制御装置。

【請求項 1 5】

電子スイッチング装置 (1 6 5) は、電動燃料ポンプ (1 1 0) の回転数を定めるパルス幅変調信号によって駆動され、かつ電動燃料ポンプの駆動をメインプロセッサ (2 0 0) が引き受けるまで所定の周波数およびオンオフ比のパルス幅変調信号を出力するように構成されている、請求項 1 から 1 4 までのいずれか 1 項記載の内燃機関制御装置。 40

【請求項 1 6】

制御ユニット (2 9 5) は、出力されているオンオフ比がパルス幅変調信号によって駆動される電動燃料ポンプ (1 1 0) の最大回転数に相応するように、メインプロセッサ (2 0 0) から独立した電動燃料ポンプの駆動を行う、請求項 1 5 記載の内燃機関制御装置。

【請求項 1 7】

制御ユニット (2 9 5) はメインプロセッサ (2 0 0) から独立した電動燃料ポンプ (1 1 0) の駆動のために、スタティック駆動またはパルス幅変調駆動をコンフィグレーションする永続的なメモリユニット、および / またはオンオフ比および周期期間に相応する値を記憶する永続的なメモリユニットを有しており、該メモリユニットでは始動後メイン 50

ロセッサ(200)によって書き込みが行われ、内部へ書き込まれたメモリ値はメインプロセッサ(200)から独立した電動燃料ポンプの駆動のために続く始動の際に用いられる、請求項15または16記載の内燃機関制御装置。

【請求項18】

電子スイッチング装置はメインプロセッサ(200)から独立した電動燃料ポンプの駆動を行う駆動プロセッサを有する、請求項1から17までのいずれか1項記載の内燃機関制御装置。

【請求項19】

前記駆動プロセッサは内燃機関制御装置(120)内部で監視される駆動状態、例えば始動状態または障害状態をバッファリングする少なくとも1つのステータスRC素子を有する、請求項18記載の内燃機関制御装置。

10

【請求項20】

遅延素子が設けられており、該遅延素子は内燃機関(100)のスタータ(141)がアクチュエータ装置(205)の操作後、設定された遅延時間が経過してから駆動可能となるように構成されている、請求項1から19までのいずれか1項記載の内燃機関制御装置。

【請求項21】

遅延時間は300msの範囲である、請求項20記載の内燃機関制御装置。

【請求項22】

請求項1から21までのいずれか1項記載の内燃機関制御装置の駆動方法において、駆動装置(170)およびこれと協働する電動アクチュエータ装置(205)を用いて電動燃料ポンプ(110)をアクチュエータ装置(205)の操作後ほぼ時間遅延なしで駆動し、その際にスイッチング装置(165)を介して電動燃料ポンプ(110)をメインプロセッサ(200)の初期化過程のあいだ該メインプロセッサ(200)から独立に駆動する

20

ことを特徴とする内燃機関制御装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念に記載の内燃機関制御装置に関する。さらに本発明は内燃機関制御装置の駆動方法に関する。

30

【0002】

このような内燃機関制御装置は独国特許出願公開第4425986明細書から公知である。そこでは電動燃料ポンプの駆動は内燃機関の所定の駆動パラメータの監視結果に依存して、すなわち給電電圧および回転数に依存して行われる。これにより燃料ポンプは制御をスイッチオンすると燃料圧を急速に低下させる。駆動パラメータの検査や駆動装置の初期化過程の持続時間のために、前掲の明細書の内燃機関制御装置で制御される電動燃料ポンプは、給電電圧の形成、つまりユーザがイグニッションキーを強く回して始動要求を入力した後、所定の時間が経過しないとスタータの駆動が実際に開始されない。これにより、イグニッションキーを回した時点でのユーザの始動要求の後、内燃機関の燃料圧の形成が遅れることになる。

40

【0003】

市場で周知の他の内燃機関制御装置では、燃料ポンプの駆動はスタータの操作と同時に進行される。この場合にも燃料ポンプはスタータの操作に起因する給電電圧の低下のために直ちには必要な燃料圧を形成することができず、内燃機関の始動特性および排気ガス放出値の点で欠点をともなっている。

【0004】

したがって本発明の課題は、冒頭に言及した形式の内燃機関制御装置を提供し、制御装置のスイッチオン後に直ちに続くユーザの始動要求をできる限り小さな時間遅延および十分な燃料圧で行えるようにすることである。

【0005】

50

この課題は本発明の請求項 1 の特徴部分に記載の構成を有する内燃機関制御装置により解決される。

【0006】

本発明によれば、燃料ポンプは内燃機関制御装置の作動後ほぼ時間遅延なしにスイッチオンされる。内燃機関のスタータによる始動は一般にはユーザの始動要求の直後に行われるが、ユーザの始動要求に対して遅延することがしばしばである。さしあたりメインプロセッサから独立に燃料ポンプを駆動することにより、メインプロセッサの初期化過程が燃料ポンプの駆動に対して遅延作用をもたらさなくなる。したがって燃料ポンプはただちに駆動され、始動に必要な燃料圧も迅速に準備される。

【0007】

請求項 2 に記載の内燃機関制御装置によれば高い駆動確実性が得られる。

【0008】

請求項 3 に記載のスイッチング装置は短い時間間隔での燃料ポンプの多数回の駆動を阻止する。これにより例えばユーザの誤操作または駆動装置内の障害に起因する内燃機関の始動時の不規則な駆動状態が阻止される。

【0009】

請求項 4 記載の回転数センサにより、始動過程が行われたか否かを簡単に監視することができる。

【0010】

請求項 5 に記載のハードウェア論理回路は高いスイッチング速度を有する。

【0011】

請求項 6 記載の論理回路により、メインプロセッサの初期化後はこのメインプロセッサが燃料ポンプの駆動を引き受ける。

【0012】

請求項 7 に記載の論理回路により、駆動装置の駆動状態の変化を簡単に監視することができる。作動入力側を介した燃料ポンプの駆動はここでは駆動状態が所定の設定値の範囲内にある場合にだけ行われ、このとき AND 素子の第 2 の入力側に H レベルが生じる。

【0013】

請求項 8、9 に記載のバイステートの初期化トリガスイッチにより、論理スイッチングユニットが正確なスイッチング特性で駆動され、さらに内燃機関の静止時の電動燃料ポンプの望ましくない駆動が阻止される。

【0014】

スイッチング特性の正確性への要求を幾らか緩めることができるのであれば、これに代えて、請求項 10 に記載の安価な RC 素子を使用することができる。

【0015】

内燃機関の駆動確実性をさらに高めるには、請求項 11 に記載の障害状態トリガスイッチを使用する。

【0016】

請求項 12 に記載の障害状態トリガスイッチへの電流を供給することにより、障害状態の持続的な監視が保証される。

【0017】

これに代えて、障害状態の監視に対しても、スイッチング特性の正確性への要求を幾らか緩めることができるのであれば請求項 13 に記載の安価な RC 素子を使用することができる。

【0018】

請求項 14 に記載の論理回路は本発明の内燃機関制御装置の電動燃料ポンプのスタティック駆動を記述している。

【0019】

請求項 15 に記載のスイッチング回路はパルス幅変調信号によって制御される電動燃料ポンプの駆動を保証し、メインプロセッサから独立に駆動されているあいだ、各燃料ポンプ

10

20

30

40

50

へ適合化したパルス幅変調駆動を行う。

【0020】

請求項16に記載のオンオフ比は設定された燃料圧を迅速に達成するのに有利である。

【0021】

請求項17に記載の論理回路によれば、きわめてフレキシブルなメインプロセッサから独立した内燃機関の駆動が実現される。

【0022】

純粋なハードウェア論理回路を電子スイッチング装置として使用することに代えて、請求項18に記載の駆動プロセッサを使用することもできる。これは僅かな初期化時間を有し、燃料ポンプの駆動時に小さな遅延時間しか許されない場合に効果的である。このようにしてスイッチング回路のフレキシビリティが高まる。なぜならこの駆動プロセッサは、純粋なハードウェア論理回路を用いても実現できなかつたりコストがかかたりする付加的な機能を満足することができるからである。同時に、駆動プロセッサの初期化は複雑な構成のメインプロセッサに比べれば短く、ユーザの始動要求から燃料圧の低下までのあいだの時間遅延を短縮することができる。

10

【0023】

請求項19に記載の駆動プロセッサにより、例えば持続性を考慮したメモリを備えていなくても、駆動状態を簡単に記憶させることができる。もちろんこの種の記憶は相応の持続性を有するフリップフロップまたは他の電子コンポーネントを用いて行ってもよい。

【0024】

請求項20に記載の遅延素子により、燃料ポンプが設定された燃料圧をスタータの駆動前に形成できることが保証される。燃料ポンプは本発明の内燃機関制御装置によりきわめて迅速に設定された燃料圧へ達するので、スタータの駆動にはきわめて小さな遅延時間しかかからない。

20

【0025】

請求項21に記載の遅延時間のみで充分であると判明している。

【0026】

本発明の別の課題として、冒頭に言及した形式の内燃機関制御装置の駆動方法を提供することが挙げられる。この課題は本発明の請求項22の特徴部分に記載の方法により解決される。この方法の利点は本発明の内燃機関制御装置について説明した利点と同様である。

30

【0027】

本発明の実施例を以下に図に則して詳細に説明する。図1には本発明の内燃機関制御装置を備えた内燃機関の概略図が示されている。図2には内燃機関制御装置の詳細図が示されている。図3には内燃機関制御装置のハードウェア論理回路が示されている。

【0028】

図1には全体として参照番号100を付された内燃機関が示されており、ここでは燃料調量装置105によって燃料が調量される。電動燃料ポンプEKP110はタンク115から燃料を圧送し、燃料調量装置105へ供給する。燃料調量装置105および燃料ポンプ110は内燃機関制御装置120によって駆動される。

【0029】

内燃機関制御装置120にはイグニッションキーまたはアクチュエータ装置205の命令によりバッテリー130から作動線路206を介して供給される給電電圧が印加される。この給電電圧は内燃機関制御装置120のスイッチオン信号としても用いられる。スタータスイッチ135および内燃機関制御装置120により、バッテリー130はマグネットスイッチ140を介してスタータ141へ接続されている。イグニッションキー205はここでは第1の位置(図1の“1”)で内燃機関制御装置120をスイッチオンし、第2の位置(図1の“2”)でさらにスタータ141を操作するように構成されている。またイグニッションキーのオフ位置(図1の“0”)も設けられている。内燃機関100に配置された回転数センサディスク145は回転数センサ150によって走査され、これにより内燃機関制御装置120の相応の回転数信号が形成される。

40

50

【0030】

図2には内燃機関制御装置120の詳細図が示されている。電動燃料ポンプ110は燃料ポンプリレー155を介して駆動される。これはEKP出力段トランジスタ160を介して行われる。このトランジスタはハードウェア論理回路165の構成素子であり(図3を参照)、集積回路IC170に属するので、後に詳細に説明する。集積回路170の図2に示されている別の素子は2つのスタータ出力段トランジスタ175、180であり、これらはスタータリレー185、190を介してスタータ141のマグネットスイッチ140を駆動する。

【0031】

集積回路170はインタフェースユニットSPI195を介してメインプロセッサμC200に接続されている。インタフェースユニット195はここでは特に内燃機関100を始動および駆動するための駆動パラメータデータの双方向の交換を制御している。 10

【0032】

作動線路206内のスイッチすなわちイグニッションキー205を介してメインプロセッサ200および集積回路170が作動される。

【0033】

メインプロセッサ200はさらに別の入力側も有している。すなわち、スタータスイッチ135に接続されたスタータスイッチング入力側210と、スタータリレー185、190の電力側に接続されたスタータフィードバック入力側215と、回転数信号処理ユニット225を介して回転数センサ150に接続された回転数入力側220とである。 20

【0034】

メインプロセッサ200は複数の入力側を有し、これらは集積回路170に接続されている。すなわちメインプロセッサの出力側はスタータ出力段トランジスタ175、180を作動するスタータ作動線路235、240とEKP出力段トランジスタ160を作動するEKP駆動線路245とに接続されている。

【0035】

さらにメインプロセッサ200はインタフェースユニット195と通信するための双方向のデータポート250を有している。

【0036】

集積回路170は作動線路206に続く入力側のほか、スタータスイッチ135に接続されたスタータスイッチング入力側255と、スタータリレー185、190の線路側に接続されたスタータフィードバック入力側260と、回転数信号処理ユニット225を介して回転数センサ150に接続された回転数入力側265とを有している。 30

【0037】

さらに集積回路170はインタフェースユニット195と通信するための双方向のデータポート270を有している。

【0038】

以下に図3に則して集積回路170内のEKP出力段トランジスタ160を駆動するハードウェア論理回路165について説明する。

【0039】

入力側でEKP出力段トランジスタ160は第1のAND素子275の出力側に接続されている。第1のAND素子275は2つの入力側を有している。第1の入力側はリセット線路280に接続されており、集積回路170の給電電圧が必要な最小値を下回るときにリセット論理回路281のリセット信号により出力段が確実にスイッチオフされる。ハードウェア論理回路165の通常駆動時には、リセット線路はHレベル(論理1)を有する。第1のAND素子275の第2の入力側はOR素子285の出力側に接続されている。 40

【0040】

OR素子285は2つの入力側を有する。第1の入力側はEKP駆動線路245に接続されている。第2の入力側は第2のAND素子290の出力側に接続されており、これは全体で3つの入力側を有する。 50

【 0 0 4 1 】

第2のAND素子290の第1の入力側はプリランニング制御ユニット295を介して作動線路206に接続されている。EKP駆動ユニットが接続されている場合、プリランニング制御ユニット295はイグニションキー205の作動線路206がHレベルに移行するとただちにスタティックHレベル信号を送出する。スタティックHレベル信号は第2のAND素子290の他の2つの入力側がHレベルを有する場合、第2のAND素子290を介してただちにEKP出力段トランジスタ160をスイッチオンする。第2のAND素子290の第2の入力側はRSフリップフロップとして構成された初期化フリップフロップ300の反転出力側に接続されている。初期化フリップフロップ300は図示されていないメインプロセッサ200の給電部を介して一時的に電圧を供給される。したがって初期化フリップフロップ300の回路状態は作動信号が作動線路206に印加されなくなったのちもSGポストラランニングにとどまり、SGポストラランニングが終了すると消去される。

10

【 0 0 4 2 】

初期化フリップフロップ300のセット入力側はメインプロセッサ200のEKP駆動線路245に接続されている。初期化フリップフロップ300のリセット入力側はインタフェースユニット195から始動状態線路305を介してメインプロセッサ200に接続されており、これにより始動状態信号が供給される。第2のAND素子290の第3の入力側は同様にRSフリップフロップとして構成された障害状態フリップフロップ310の反転出力側に接続されている。障害状態フリップフロップ310のセット入力側およびリセット入力側はインタフェースユニット195から障害状態セット線路315および障害状態リセット線路320を介してメインプロセッサ200に接続されており、これにより障害状態フリップフロップ310に障害状態セット信号または障害状態リセット信号が供給される。障害状態フリップフロップ310は永続的に給電され、作動線路206上の信号が欠落している場合やポストラランニングの終了後にもそのステータスを失わない。

20

【 0 0 4 3 】

インタフェースユニット195(図2を参照)は内燃機関制御装置120に記憶されているシステムコンフィグレーションデータおよび集積回路170の制御のためのデータを伝送するのに用いられる。データには上述のもののほか、ここでは図示されていない集積回路170の部分にスタータ駆動のために設けられたスタータスイッチ135について、きわめて短い信号を延長するための時間値 T_p および信号時間遅延値 T_v があり、これにより集積回路170内のスタータ出力段トランジスタ175、180が駆動信号の印加後スタータスイッチ135を延長または遅延して駆動される。また内燃機関制御装置120内部で回転している機関が存在するか否かを判別する回転数閾値、ハードウェア論理回路165がプリランニング制御ユニット295を介してメインプロセッサ200から独立に燃料ポンプ110を駆動するための最大プリランニング持続時間となる時間値 T_{ekpv1} (典型的には $300\mu s$)、プリランニング制御ユニット295が燃料ポンプ110のクロック制御の際に供給するパルス幅変調信号の周波数値およびオンオフ比などが属する。

30

【 0 0 4 4 】

集積回路170からメインプロセッサ200へのフィードバック値として、インタフェースユニット195を介して出力段トランジスタ160の診断データ175、180が伝達される。

40

【 0 0 4 5 】

内燃機関制御装置120は次のように作用する。

【 0 0 4 6 】

内燃機関100の始動に際しては、まずイグニションキー205が操作される。操作信号が作動線路206へ印加され、プリランニング制御ユニット295がトリガされる。このユニットはEKP駆動ユニットがスタティックに、すなわちクロック制御されない状態で駆動される場合、時間 T_{ekpv1} にわたってHレベルの信号を第2のAND素子290の第1の入力側へ印加する。作動線路206の最初の操作時には、初期化フリップフロッ

50

ブ300および障害状態フリップフロップ310はセットされず、これらのフリップフロップの反転出力側にはHレベル信号が同様に印加される。これにより第2のAND素子290の出力側にはこの駆動状態ではHレベルの信号が生じる。OR素子285の出力側には、どのような種類の信号がEKP駆動線路245に印加されたかとは無関係にHレベルの信号が印加される。リセット線路280上にも同様にHレベル信号が印加されるので、第1のAND素子275の出力側にもHレベル信号が生じ、EKP出力段トランジスタ160は作動線路206の操作後ただちに集積回路170の電圧供給部を駆動する。これにより燃料ポンプ110はイグニッションキー205のスイッチオン直後に動作しはじめ、たとえユーザがイグニッションキー205の操作に用いられるイグニッションキーを回してスタータスイッチ135をそのスイッチオン後ただちに操作したとしても、燃料圧が形成される。

10

【0047】

メインプロセッサ200の初期化終了前、EKP駆動線路245にLレベル信号(論理0)が印加される。メインプロセッサ200の初期化終了後、この信号はスタティック駆動、すなわちクロック制御されない駆動の場合にEKP駆動線路245をHレベルへ切り換える。これにより初期化フリップフロップ300はセットされ、その反転出力側はLレベルへ降下する。したがって第2のAND素子290の出力側、ひいてはOR素子285の第1の入力側にもLレベル信号が印加される。同時にOR素子285の第2の入力側にはEKP駆動線路245を介してHレベルが印加されるので、OR素子285の出力側はもはやプリランニング制御ユニット295によってではなく、EKP駆動線路245によ

20

【0048】

始動過程の制御を集積回路170およびメインプロセッサ200がスタータスイッチ入力側210、215からの入力と回転数信号処理ユニット225の出力信号とによって引き受ける。回転数閾値が超過されたことまたは駆動装置のスイッチオン後に所定の時間が経過したことに応じて始動過程の終了がメインプロセッサ200に検出されると、始動状態線路305上にHレベル信号が印加される。初期化フリップフロップ300はEKP駆動線路245上にLレベル信号が印加されるか、またはこの線路がLレベルとなると、自

30

【0049】

始動状態線路305でのリセットは、迅速に反復される作動過程において、作動線路206上で始動過程なしに作動線路206を介したEKP出力段トランジスタ160の直接駆動が可能となるように行われる。このような迅速な反復は、ドライバーによって行われる場合にはノイズ負荷を、また事故(クラッシュ)の後などに燃料循環供給回路の損傷から行われる場合には危険な燃料の流出を生じることがある。

【0050】

メインプロセッサ200が障害状態、特にクラッシュセンサのトリガを識別した場合、障害状態セット線路315を介して障害状態フリップフロップ310のセット入力側にHレベル信号が印加される。障害状態フリップフロップ310の反転出力側は、作動線路206を介した燃料ポンプの駆動がそれ以上は行われなようにLレベルへ切り換えられる。なぜなら第3の入力側と第2のAND素子290の出力側にもLレベル信号が印加されるからである。障害状態から通常状態へ戻った後、すなわち、メインプロセッサ200内に記憶されたクラッシュ信号がテストを介して消去されたとき、障害状態フリップフロップ310は障害状態リセット線路320のHレベル信号によってリセットされる。

40

【0051】

このようなクラッシュ信号がメインプロセッサ200内に記憶されると、イグニッションキー205のスイッチオン時にEKPプリランニングは行われな

50

の場合メインプロセッサ200を介してスタータスイッチ135が操作された後にはじめて再度駆動される。

【0052】

時間値 T_v に相応に、スタータ出力段トランジスタ175、180の駆動はEKP出力段トランジスタ160の駆動に対して僅かに時間遅延されて行われる。これにより燃料ポンプ110はスタータ電流によりスタータ141の実際の駆動の際に生じる給電電圧の降下には影響されず、始動過程に最適な燃料圧を形成することができる。

【0053】

ハードウェア論理回路165はEKP出力段トランジスタ160を持続的信号またはパルス幅変調信号によって選択的に駆動するように構成されている。パルス幅変調信号は電動燃料ポンプの駆動のために用いられ、所望の燃料圧が電動燃料ポンプの回転数制御により調整される。この種の電動燃料ポンプはDECOS (Demand controlled fuel supply system) EKPと称される。このようなDECOS燃料ポンプは一般に監視論理回路を有している。この回路は正確なパルス幅変調信号が受信される場合には燃料ポンプの回転数をパルス幅オンオフ比に依存して制御し、スタティックなHレベルまたはLレベルの入力信号が受信される場合には、短絡が生じる恐れがあるので当該のDECOS EKPを遮断する。したがって最初の始動時、すなわちメインプロセッサ200がインタフェースユニット195を介してシステムパラメータを集積回路170の永続的なデータメモリへまだ書き込んでいない内燃機関制御装置120の使用開始時には、さしあたりプリランニング制御ユニット295によるプリランニングを行わない。これは集積回路170にとってDECOS EKPが存在するか否かが未知であるからである。

10

20

【0054】

始動のたびにメインプロセッサ200によって内燃機関100の駆動サイクルごとのデータがインタフェースユニット195を介して集積回路170の永続的なデータメモリへ格納される。これにより続くスタート時には正確に前述のプリランニングのスタティック制御または後述するパルス幅変調制御が行われる。

【0055】

パルス幅変調駆動では、先行の始動後にメインプロセッサ200から集積回路170へ伝達された周波数およびオンオフ比の値に依存して、プリランニング制御ユニット295がパルス幅変調信号を形成する。ここで燃料圧形成を最適化するために、メインプロセッサ200は有利にはオンオフ比としてDECOS EKPの最大回転数に相応する値を伝送する。したがって相応のパルス幅変調信号は続く始動時には毎回メインプロセッサ200の準備が整う前に第2のAND素子290、OR素子285、および第1のAND素子275を介して記憶された周波数値およびオンオフ比値でEKP出力段トランジスタ160へ伝送される。

30

【0056】

初期化過程の終了後、メインプロセッサ200はEKP駆動線路245を介して燃料ポンプ110のパルス幅変調駆動を引き受ける。この場合EKP駆動線路245上のパルス幅変調信号の第1の立ち上がりエッジで初期化フリップフロップ300がセットされ、その反転入力側にLレベル信号が生じ、EKP出力段トランジスタ160の駆動はプリランニング制御ユニット295から分離される。同時に上述の説明と同様に、メインプロセッサ200はEKP駆動線路245を介してEKP出力段トランジスタ160のパルス幅変調駆動を引き受ける。

40

【0057】

論理素子のスイッチング時間や、一方のプリランニング制御ユニット295のパルス幅変調信号と他方のEKP駆動線路245のパルス幅変調信号とがふつうは位相適合していないことに起因して、EKP出力段トランジスタ160の駆動をプリランニング制御ユニット295からEKP駆動線路245へ引き渡すあいだ、パルス幅変調信号の2周期ぶんの持続時間よりも短い時間で、通常のパルス幅変調信号から偏差するオンオフ比が生じるこ

50

とがある。DECOS EKPによる駆動ではエラー識別回路は3周期ぶんの持続時間が経過した後に通常のパルス幅変調信号から偏差するオンオフ比で障害状態を識別するように構成される。

【0058】

初期化フリップフロップ300および障害状態フリップフロップ310の機能は内燃機関制御装置120の始動状態または障害状態に相応する状態値を記憶することである。別の実施例では、前述の集積回路170に代えて、他のコンポーネント、例えばRC素子がこの記憶を行い、キャパシタの充電および所定の時定数での放電によるステータスの記憶を担当する。初期化フリップフロップ300を置換するRC素子に対しては、前述のケースと同様に迅速に連続する作動線路206の作動からEKP出力段トランジスタ160が直接に駆動されない程度の時定数が選定される。障害状態フリップフロップ310を置換するRC素子は比較的長い時定数を有している。ここでこのRC素子は障害状態が識別される際にメインプロセッサ200を介してポストラニング中に連続的に充電され、ポストラニングの終了後に放電されるように構成されている。

10

【0059】

ハードウェア論理回路165に代えて、メインプロセッサ200から独立した(図示されていない)駆動プロセッサを設けることもできる。この駆動プロセッサはメインプロセッサ200に比べて構造が簡単であり、きわめて短い初期化時間を有している。メインプロセッサ200の初期化中は駆動プロセッサがEKP出力段トランジスタ160の駆動を引き受ける。この駆動プロセッサは同様に状態記憶のために永続的なフリップフロップを有しており、これにより障害状態において駆動プロセッサがメインプロセッサ200の初期化中に燃料ポンプ110を独立に駆動することが阻止される。この場合にもフリップフロップに代えて前述の形態のRC素子を使用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の内燃機関制御装置を備えた内燃機関の概略図である。

【図2】

内燃機関制御装置の詳細図である。

【図3】

内燃機関制御装置のハードウェア論理回路を示す図である。

30

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. April 2003 (17.04.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/031790 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: **F02D 41/30** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
41/06 US): **ROBERT BOSCH GMBH** (DE/DE); Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02921

(22) Internationales Anmeldedatum: 8. August 2002 (08.08.2002) (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROSENZOPF, Guenter** (DE/DE); Jaegerhofallee 6, 71638 Ludwigsburg (DE); **DENZ, Helmut** (DE/DE); Sonnenbergstrasse 33, 70384 Stuttgart (DE); **KROEPKE, Karsten** (DE/DE); Im Lärchenholz 5, 71636 Ludwigsburg (DE); **WEISS, Ruediger** (DE/DE); Achulmstrasse 23, 71159 Moetzingen (DE); **HEYNA, Oliver** (DE/DE); Hoesserstrasse 60, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE); **ROSENBERG,**

(25) Einreichungssprache: Deutsch

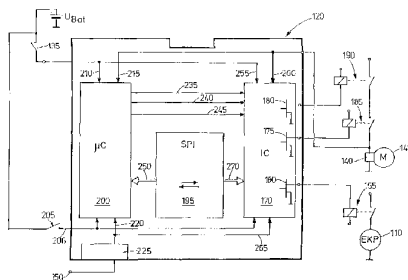
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 101 48 646.4 2. Oktober 2001 (02.10.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE CONTROLLER AND METHOD FOR OPERATING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE CONTROLLER

(54) Bezeichnung: BRENNKRAFTMASCHINENSTEUERUNG SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINENSTEUERUNG



(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine controller (120) comprising a main processor (200) for monitoring operating parameters of an internal combustion engine (100) and a control device (170) for an electric fuel pump (110) of the internal combustion engine (100) that co-operates with the main processor (200). The control device (170) co-operates with an electric activation device (205) and is configured in such a way that the fuel pump (110) is controlled essentially without a temporal delay after the actuation of the activation device (205). The internal combustion engine (120) has an electronic switchgear device, which is configured in such a way that it controls the electric fuel pump (110) independently of said main processor (200) during an initialisation process of said main processor (200).

(57) Zusammenfassung: Eine Brennkraftmaschinensteuerung (120) umfasst einen Hauptprozessor (200) zur Überwachung von Betriebsparametern einer Brennkraftmaschine (100) und eine mit dem Hauptprozessor (200) zusammenarbeitende Ansteuervorrichtung (170) für eine elektrische Kraftstoffpumpe (110) der Brennkraftmaschine (100).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/031790 A1

WO 03/031790 A1 

Stephan [DE/US]; Hills Tech Drive 38000, Farmington
Hills, MI 48331 (US).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

Die Anzeuervorrichtung (170) arbeitet mit einer elektrischen Aktivierungseinrichtung (205) zusammen und ist derart angeführt, dass die Kraftstoffpumpe (110) im wesentlichen ohne zeitliche Verzögerung nach Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) angesteuert wird. Die Brennkraftmaschinensteuerung (120) weist eine elektronische Schalteinrichtung auf, die derart angeführt ist, dass sie während eines Initialisierungsvorgangs des Hauptprozessors (200) die elektrische Kraftstoffpumpe (110) unabhängig vom Hauptprozessor (200) ansteuert.

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

Brennkraftmaschinensteuerung sowie Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschinensteuerung

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschinensteuerung gemäß dem
5 Oberbegriff des Anspruches 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschinensteuerung.

Eine derartige Brennkraftmaschinensteuerung ist aus der DE-OS 44 25 986
10 bekannt. Dort erfolgt die Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe abhängig von der Überwachung bestimmter Betriebsparameter der Brennkraftmaschine, nämlich der Versorgungsspannung und der Drehzahl. Hierdurch wird sichergestellt, daß die Kraftstoffpumpe nach dem Einschalten der Steuerung den Kraftstoffdruck schnell aufbaut. Durch die Überprüfung der Betriebsparameter und zudem infolge der Dauer des Initialisierungsvorganges der Ansteuervorrichtung wird die elektrische Kraftstoffpumpe
15 bei der Brennkraftmaschinensteuerung nach der DE-OS 44 25 986 erst eine bestimmte Zeit nach dem Aufbau der Versorgungsspannung und somit bei schnellem Durchdrehen des Zündschlosses auch nach der mit dem Startwunsch eines Benutzers gekoppelten Aktivierung des Starters tatsächlich
20 angesteuert. Dies führt zu einem verzögerten Kraftstoffdruckaufbau der Brennkraftmaschine nach einem Startwunsch des Benutzers bei schnellem Durchdrehen des Zündschlosses.

Bei anderen vom Markt her bekannten Brennkraftmaschinensteuerungen
25 kann die Ansteuerung der Kraftstoffpumpe gleichzeitig mit der Betätigung des Starters erfolgen. Auch in diesem Fall kann die Kraftstoffpumpe aufgrund des durch die Starterbetätigung verursachten Abfalls der Versorgungsspannung nicht sofort den benötigten Kraftstoffdruck aufbauen, was

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 2 -

Nachteile in Bezug auf das Startverhalten und die Emissionswerte der Brennkraftmaschine mit sich bringt.

5 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Brennkraftmaschinensteuerung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß nach Einschalten der Steuerung und sofort anschließendem Startwunsch des Benutzers der Startvorgang mit möglichst geringer zeitlicher Verzögerung bei ausreichendem Kraftstoffdruck erfolgt.

10 Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Brennkraftmaschinensteuerung mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Erfindungsgemäß wird die Kraftstoffpumpe im wesentlichen ohne zeitliche Verzögerung nach dem Aktivieren der Brennkraftmaschinensteuerung eingeschaltet. Das Starten der Brennkraftmaschine durch den Anlasser erfolgt 15 daher in der Regel unmittelbar nach dem Startwunsch des Benutzers, kann aber auch zusätzlich gegenüber dem Startwunsch des Benutzers verzögert werden. Durch die vom Hauptprozessor zunächst unabhängige Ansteuerung der Kraftstoffpumpe wird erreicht, daß sich die Initialisierung des 20 Hauptprozessors nicht verzögernd auf die Ansteuerung der Kraftstoffpumpe auswirkt. Die Kraftstoffpumpe wird daher sofort angesteuert und kann schnell den zum Start erforderlichen Kraftstoffdruck bereitstellen.

Eine Brennkraftmaschinensteuerung gemäß Anspruch 2 weist eine erhöhte 25 Betriebssicherheit auf.

Eine Schalteinrichtung gemäß Anspruch 3 verhindert ein mehrmaliges Ansteuern der Kraftstoffpumpe innerhalb einer kurzen Zeitspanne, so daß irreguläre Betriebszustände beim Starten der Brennkraftmaschine, welche

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 3 -

z.B. durch eine Fehlbedienung des Benutzers oder aufgrund einer Störung in der Ansteuerung entstehen können, verhindert werden.

5 Ein Drehzahlsensor gemäß Anspruch 4 ermöglicht eine einfache Überwachung, ob ein Startvorgang stattgefunden hat.

Eine Hardware-Logikschaltung gemäß Anspruch 5 weist eine hohe Schaltgeschwindigkeit auf.

10 Durch eine Logikschaltung gemäß Anspruch 6 ist auf einfache Weise gewährleistet, daß nach erfolgter Initialisierung des Hauptprozessors dieser die Ansteuerung der Kraftstoffpumpe übernehmen kann.

15 Die Logikschaltung gemäß Anspruch 7 ermöglicht eine einfache Überwachung von Betriebszustandsänderungen der Ansteuervorrichtung. Die Ansteuerung der Kraftstoffpumpe über den Aktivierungseingang erfolgt hierbei nur bei Betriebszuständen, die innerhalb bestimmter Vorgabewerte liegen, so daß am weiteren Eingang des UND-Gliedes ein H-Pegel vorliegt.

20 Ein bistabiler Initialisierungs-Kippschalter gemäß Anspruch 8 oder 9 ist hierbei eine Ausführung der logischen Schalteinheit mit präzisiertem Schaltverhalten, wobei zudem eine ungewollte Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe bei einem Stillstand der Brennkraftmaschine verhindert werden kann.

25 Bei etwas geringeren Anforderungen an die Präzision des Schaltverhaltens kann alternativ auch ein preiswertes RC-Glied gemäß Anspruch 10 eingesetzt sein.

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 4 -

Eine weitere Erhöhung der Betriebssicherheit der Brennkraftmaschinensteuerung ergibt sich durch den Einsatz eines Störzustands-Kippschalters gemäß Anspruch 11.

- 5 Eine Stromversorgung des Störzustands-Kippschalters gemäß Anspruch 12 gewährleistet eine dauerhafte Überwachung eines Störzustands.

Alternativ ist auch zur Überwachung des Störzustands dann, wenn geringere Anforderungen an die Schaltpräzision gestellt werden, ein preiswertes

- 10 RC-Glied gemäß Anspruch 13 einsetzbar.

Eine Logikschaltung gemäß Anspruch 14 beschreibt eine statische Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe bei der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschinensteuerung.

- 15 Eine Schalteinrichtung gemäß Anspruch 15 stellt für eine pulswertenmoduliert gesteuerte elektrische Kraftstoffpumpe sicher, daß während der unabhängig vom Hauptprozessor erfolgenden Ansteuerung der Kraftstoffpumpe ein auf die jeweilige Kraftstoffpumpe abgestimmtes pulswertenmoduliertes
- 20 Ansteuern von dieser möglich ist.

Ein Tastverhältnis gemäß Anspruch 16 führt zu einem schnellstmöglichen Erreichen eines vorgegebenen Kraftstoffdrucks.

- 25 Ein Logikbaustein gemäß Anspruch 17 führt zu einer sehr flexibel einsetzbaren vom Hauptprozessor unabhängigen Ansteuerung der Brennkraftmaschine.

Alternativ zu einer reinen Hardware-Logikschaltung als elektronische Schalteinrichtung kann auch ein Ansteuerprozessor gemäß Anspruch 18 eingesetzt sein. Dies ist dann möglich, wenn dieser eine geringe Initialisierungszeit aufweist und geringe Verzögerungen bei der Ansteuerung der Kraftstoffpumpe toleriert werden können. Auf diese Weise ist die Flexibilität der Schalteinrichtung erhöht, da der Ansteuerprozessor zusätzliche Funktionen erfüllen kann, die mit Hilfe einer reinen Hardware-Logikschaltung nicht oder nur mit hohem Aufwand realisierbar sind. Gleichzeitig ist, da die Initialisierung des Ansteuerprozessors kurz ist, vergleichbar mit derjenigen des komplexer aufgebauten Hauptprozessors, immer noch eine Verkürzung der zeitlichen Verzögerung zwischen dem Startwunsch des Benutzers und dem Kraftstoffdruckaufbau gegeben.

Ein Ansteuerprozessor gemäß Anspruch 19 bietet die Möglichkeit einer einfachen Speicherung von Betriebszuständen, z.B. wenn dieser keine dauerversorgten Speicherbausteine aufweist. Natürlich kann eine derartige Speicherung auch durch entsprechende dauerversorgte Flip-Flops oder durch andere elektronische Komponenten erfolgen.

Ein Verzögerungsglied gemäß Anspruch 20 stellt sicher, daß die Kraftstoffpumpe einen vorgegebenen Kraftstoffdruck erzeugen kann, bevor der Starter angesteuert wird. Da die Kraftstoffpumpe mit der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschinensteuerung sehr schnell den vorgegebenen Kraftstoffdruck erreichen kann, ist nur eine sehr geringe Verzögerungszeit für die Ansteuerung des Starters erforderlich.

Eine Verzögerungszeit gemäß Anspruch 21 hat sich als ausreichend erwiesen.

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 6 -

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschinensteuerung der eingangs genannten Art anzugeben. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den im Anspruch 22 angegebenen Merkmalen gelöst. Die Vorteile des Verfahrens
5 ergeben sich aus den geschilderten Vorteilen der Brennkraftmaschinensteuerung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

10

Fig. 1 schematisch eine Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschinensteuerung;

Fig. 2 schematisch nähere Details der Brennkraftmaschinensteuerung;
15 und

Fig. 3 eine Hardware-Logikschaltung der Brennkraftmaschinensteuerung.

20 Einer in Fig. 1 insgesamt mit 100 bezeichneten Brennkraftmaschine wird über eine Kraftstoffzumeßeinrichtung 105 Kraftstoff zugemessen. Eine elektrische Kraftstoffpumpe (EKP) 110 fördert aus einem Vorratsbehälter 115 den Kraftstoff und stellt diesen der Kraftstoffzumeßeinrichtung 105 bereit. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung 105 und die Kraftstoffpumpe 110
25 werden von einer Brennkraftmaschinensteuerung 120 angesteuert.

Die Brennkraftmaschinensteuerung 120 wird von einer Batterie 130 über eine durch ein Zündschloß bzw. eine Aktivierungseinrichtung 205 zuschaltbare Versorgungsspannung über eine Aktivierungsleitung 206 beauf-

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 7 -

schlägt. Letztere dient auch als Einschaltsignal für die Brennkraftmaschinensteuerung 120. Über einen Anlasserschalter 135 und die Brennkraftmaschinensteuerung 120 wird die Batterie 130 durch einen Magnetschalter 140 auf den Anlasser 141 geschaltet. Das Zündschloß 205 ist dabei so ausgeführt, daß in einer ersten Position („1“ in Fig. 1) die Brennkraftmaschinensteuerung 120 eingeschaltet und in einer zweiten Position („2“ in Fig. 1) zusätzlich der Anlasser 141 betätigt wird. Weiterhin ist eine Ausschalt-Position („0“ in Fig. 1) des Zündschlosses vorgesehen. Ein an der Brennkraftmaschine 100 angeordnetes Drehzahlgeberrad 145 wird von einem Drehzahlsensor 150 abgetastet, der ein entsprechendes Drehzahlsignal der Brennkraftmaschinensteuerung 120 zuführt.

Fig. 2 zeigt weitere Details der Brennkraftmaschinensteuerung 120. Die elektrische Kraftstoffpumpe 110 wird über ein Kraftstoffpumpenrelais 155 angesteuert. Dies erfolgt über einen EKP-Endstufentransistor 160. Letzterer ist Bestandteil einer Hardware-Logikschaltung 165 (vgl. Fig. 3), die zu einem integrierten Schaltkreis (IC) 170 gehört und noch im Detail beschrieben wird. Weitere in Fig. 2 dargestellte Bauelemente des IC 170 sind zwei Anlasser-Endstufentransistoren 175, 180, die über Anlasserrelais 185, 190 den Magnetschalter 140 des Anlassers 141 ansteuern.

Der IC 170 ist über eine Schnittstelleneinheit (SPT) 195 mit einem Hauptprozessor (μ C) 200 verbunden. Die Schnittstelleneinheit 195 sorgt hier insbesondere für einen bidirektionalen Datenaustausch von Betriebsparameterdaten zum Starten und zum Betrieb der Brennkraftmaschine 100.

Über einen Schalter in der Aktivierungsleitung 206 am Zündschloß 205 werden der Hauptprozessor 200 und der IC 170 aktiviert.

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 8 -

Der Hauptprozessor 200 hat folgende weitere Eingänge: Einen Anlasser-
schalteingang 210, der mit dem Anlasserschalter 135 in Verbindung steht,
einen Anlasser-Rückkoppelungseingang 215, der mit der Leistungsseite der
Anlasserrelais 185, 190 in Verbindung steht, einen Drehzahleingang 220,
5 der über eine Drehzahl-signal-Aufbereitungseinheit 225 mit dem Drehzahl-
sensor 150 in Verbindung steht.

Der Hauptprozessor 200 weist mehrere Ausgänge auf, die mit dem IC 170
verbunden sind: Anlasser-Aktivierungsleitungen 235, 240 zum Aktivieren
10 der Anlasser-Endstufentransistoren 175, 180 und eine EKP-
Aktivierungsleitung 245 zum Aktivieren des EKP-Endstufentransistors
160.

Ferner weist der Hauptprozessor 200 noch einen bidirektionalen Datenport
15 250 zur Kommunikation mit der Schnittstelleneinheit 195 auf.

Der IC 170 weist außer der Aktivierungsleitung 206 folgende Eingänge
auf: Einen Anlasserschalteingang 255, der mit dem Anlasserschalter 135 in
Verbindung steht, einen Anlasser-Rückkoppelungseingang 260, der mit der
Leistungsseite der Anlasserrelais 185, 190 in Verbindung steht, und einen
20 Drehzahleingang 265, der über die Drehzahl-signal-Aufbereitungseinheit
225 mit dem Drehzahlsensor 150 in Verbindung steht.

Ferner weist der IC 170 noch einen bidirektionalen Datenport 270 zur
25 Kommunikation mit der Schnittstelleneinheit 195 auf.

Nachfolgend wird anhand von Fig. 3 die Hardware-Logikschaltung 165 zur
Ansteuerung des EKP-Endstufentransistors 160 innerhalb des IC 170 be-
schrieben:

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 9 -

Eingangsseitig ist der EKP-Endstufentransistor 160 mit dem Ausgang eines ersten UND-Glieds 275 verbunden. Das erste UND-Glied 275 weist zwei Eingänge auf. Ein erster Eingang steht mit einer Reset-Leitung 280 in Verbindung, über die ein Reset-Signal aus einer Reset-Logik 281 die Endstufe sicher abschalten kann, wenn die Versorgungsspannung des IC 170 nicht den minimal erforderlichen Wert aufweist. Im Normalbetrieb der Hardware-Logikschaltung 165 weist die Reset-Leitung einen H-Pegel (logisch 1) auf. Der zweite Eingang des UND-Glieds 275 steht mit dem Ausgang eines ODER-Glieds 285 in Verbindung.

Das ODER-Glied 285 hat zwei Eingänge. Der erste Eingang steht mit der EKP-Aktivierungsleitung 245 in Verbindung. Der zweite Eingang ist mit dem Ausgang eines zweiten logischen UND-Glieds 290 verbunden, welches insgesamt drei Eingänge aufweist.

Der erste Eingang des zweiten UND-Gliedes 290 ist über eine Vorlaufansteuereinheit 295 mit der Aktivierungsleitung 206 verbunden. Im Falle einer geschalteten EKP-Ansteuerung liefert die Vorlaufansteuereinheit 295 sofort nachdem das Signal auf der Aktivierungsleitung 206 des Zündschlosses 205 auf einen H-Pegel geht, ebenfalls einen statischen H-Pegel. Letzterer schaltet über das zweite UND-Glied 290 sofort den EKP-Endstufentransistor 160 ein, wenn die beiden anderen Eingänge des zweiten UND-Glieds 290 einen H-Pegel aufweisen. Der zweite Eingang des zweiten UND-Glieds 290 ist mit dem invertierten Ausgang eines Initialisierungs-Flip-Flops 300 verbunden, welches als RS-Flip-Flop ausgeführt ist. Das Initialisierungs-Flip-Flop 300 ist über die nicht dargestellte Versorgung des Hauptprozessors 200 nicht dauerhaft spannungsversorgt. Der Schaltzustand des Initialisierungs-Flip-Flops 300 bleibt somit während ei-

nes SG-Nachlaufs auch nach dem Abfallen des Aktivierungssignals auf der Aktivierungsleitung 206 bestehen und wird erst am Ende des SG-Nachlaufs gelöscht.

- 5 Der Setz-Eingang des Initialisierungs-Flip-Flops 300 ist mit der EKP-Aktivierungsleitung 245 des Hauptprozessors 200 verbunden. Der Rücksetz-Eingang des Initialisierungs-Flip-Flops 300 ist mit einer Startzustandsleitung 305 über die Schnittstelleneinheit 195 mit dem Hauptprozessor 200 verbunden, über den somit ein Startzustandssignal zuführbar ist. Der dritte
- 10 Eingang des zweiten UND-Glieds 290 ist mit dem invertierten Ausgang eines Störzustands-Flip-Flops 310 verbunden, welches ebenfalls als RS-Flip-Flop ausgeführt ist. Der Setz-Eingang und der Rücksetz-Eingang des Störzustands-Flip-Flops 310 sind mit einer Störzustands-Setzleitung 315 und einer Störzustands-Rücksetzleitung 320 über die Schnittstelleneinheit
- 15 195 mit dem Hauptprozessor 200 verbunden, der somit dem Störzustands-Flip-Flop 310 ein Störzustands-Setzsignal bzw. ein Störzustands-Rücksetzsignal zuführen kann. Das Störzustands-Flip-Flop 310 ist permanentversorgt und verliert somit seinen Zustand bei Abfall des Signals auf der Aktivierungsleitung 206 auch nach Ende des Nachlaufs nicht.

- 20 Die Schnittstelleneinheit 195 (vgl. Fig. 2) dient der Übertragung von in der Brennkraftmaschinensteuerung 120 gespeicherten Daten zur Systemkonfiguration und zur Steuerung des IC 170. Zu diesen Daten gehören außer den oben beschriebenen Signalen: Ein Zeitwert T_p , der für eine Verlängerung
- 25 des evtl. sehr kurzen Signals des Anlasserschalters 135 steht, ein Zeitwert T_v , der für eine Verzögerung des Signals des Anlasserschalters 135 steht, die in einem hier nicht näher dargestellten Teil des IC 170 zur Starteransteuerung realisiert werden, wodurch die Anlasser-Endstufentransistoren 175, 180 im IC 170 nach einem Aktivierungssignal über den Anlasser-

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 11 -

- schalter 135 ggf. verlängert und verzögert angesteuert werden, ein Drehzahl-schwellwert, der zur Unterscheidung innerhalb der Brennkraftmaschinensteuerung 120 dient, ob ein rotierender Motor vorliegt oder nicht, ein Zeitwert T_{ekpvi} von typisch $300\mu s$, der für eine maximale
- 5 Vorlaufdauer steht, innerhalb der die Hardware-Logikschaltung 165 über die Vorlaufansteuereinheit 295 unabhängig vom Hauptprozessor 200 die Kraftstoffpumpe 110 ansteuert, sowie Werte für die Frequenz und für das Tastverhältnis eines pulswertenmodulierten Signals, welches die
- 10 Vorlaufansteuereinheit 295 im Falle einer getakteten Ansteuerung der Kraftstoffpumpe 110 zur Verfügung stellt.

Als Rückgabewerte vom IC 170 an den Hauptprozessor 200 werden von der Schnittstelleneinheit 195 Diagnosedaten der Endstufentransistoren 160, 175, 180 übermittelt.

- 15 Die Brennkraftmaschinensteuerung 120 funktioniert folgendermaßen:

Zum Starten der Brennkraftmaschine 100 wird zunächst das Zündschloß 205 betätigt. Das Betätigungssignal auf der Aktivierungsleitung 206 triggert die Vorlaufsteuereinheit 295, die im Fall einer statischen, d.h. nicht

20 getakteten EKP-Ansteuerung für die Zeit T_{ekpvi} einen H-Pegel an den ersten Eingang des zweiten UND-Glieds 290 legt. Beim erstmaligen Betätigen der Aktivierungsleitung 206 sind das Initialisierungs-Flip-Flop 300 und das Störzustands-Flip-Flop 310 nicht gesetzt, so daß an deren invertierten Aus-

25 gängen ebenfalls ein H-Pegel anliegt. Damit liegt auch am Ausgang des zweiten UND-Glieds 290 in diesem Betriebszustand ein H-Pegel an. Am Ausgang des ODER-Glieds 285 liegt damit unabhängig davon, was für ein Signal an der EP-Aktivierungsleitung 245 anliegt, ein H-Pegel an. Da auf der Reset-Leitung 280 ebenfalls ein H-Pegel anliegt, liegt auch am Aus-

- gang des ersten UND-Glieds 275 ein H-Pegel an und der EKP-Endstufentransistor 160 wird sofort nach Betätigen der Aktivierungsleitung 206 und somit dem Aufbau der Spannungsversorgung des IC 170 angesteuert, so daß die Kraftstoffpumpe 110 unmittelbar nach dem Einschalten des Zündschlosses 205 läuft und den Kraftstoffdruck aufbaut, auch wenn z.B. der Benutzer einen zur Betätigung des Zündschlosses 205 dienenden Zündschlüssel durchdreht und somit den Anlasserschalter 135 unmittelbar nach Einschalten des Zündschlosses 205 betätigt.
- 10 Vor Abschluß der Initialisierung des Hauptprozessors 200 liegt an der EKP-Aktivierungsleitung 245 ein L-Pegel (logisch 0) an. Nach Abschluß der Initialisierung des Hauptprozessors 200 schaltet dieser die EKP-Aktivierungsleitung 245 im Falle einer statischen, d.h. nicht getakteten EKP-Ansteuerung, auf einen H-Pegel. Dadurch wird das Initialisierungs-
- 15 Flip-Flop 300 gesetzt, so daß der invertierte Ausgang des Initialisierungs-Flip-Flops 300 auf einen L-Pegel abfällt. Am Ausgang des zweiten UND-Glieds 290 und damit auch am ersten Eingang des ODER-Glieds 285 liegt damit ein L-Pegel an. Gleichzeitig liegt aber am zweiten Eingang des ODER-Glieds 285 über die EKP-Aktivierungsleitung 245 jetzt ein H-Pegel
- 20 an, so daß der Ausgang des ODER-Glieds 285 nun nicht mehr über die Vorlaufansteuereinheit 295, sondern über die EKP-Aktivierungsleitung 245 auf einem H-Pegel gehalten wird. Nach dem Initialisierungsvorgang übernimmt also der Hauptprozessor 200 die Ansteuerung des EKP-Endstufentransistors 160 noch vor Ablauf der Ansteuerzeit T_{ekpvi} der Vorlaufansteuereinheit 295.
- 25

Die Steuerung des Startvorgangs übernehmen der IC 170 und der Hauptprozessor 200 über die Anlasserschalteneingänge 210, 255 sowie über das Ausgangssignal der Drehzahl-Signal-Aufbereitungseinheit 225. Erkennt der

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 13 -

- Hauptprozessor 200, daß ein Startvorgang durch Erreichen eines Drehzahl-schwellwerts erfolgt oder daß eine gewisse Zeit nach Einschalten der Akti-
vierungseinrichtung abgelaufen ist, wird auf der Startzustandsleitung 305
ein H-Pegel angelegt. Das Initialisierungs-Flip-Flop 300 wird daher auto-
matisch zurückgesetzt, wenn das Signal auf der EKP-Aktivierungsleitung
5 245 auf einem L-Pegel liegt oder auf diesen zurückkehrt. Damit ist bei ei-
nem erneuten Startvorgang wieder eine direkte Ansteuerung der Kraft-
stoffpumpe 110 über die Aktivierungsleitung 206 und die Vorlaufansteuer-
einheit 295 möglich, wie oben beschrieben.
- 10 Das Rücksetzen auf der Startzustandsleitung 305 erfolgt somit derart, daß
bei sich schnell wiederholenden Aktivierungsvorgängen auf der Aktivie-
rungsleitung 206 ohne Startvorgang keine direkte Ansteuerung des EKP-
Endstufentransistors 160 über die Aktivierungsleitung 206 möglich ist. Ei-
15 ne derartige schnelle Wiederholung kann sonst, falls sie durch den Fahrer
erfolgt, zu einer Geräuschbelästigung, und falls sie durch einen Wackel-
kontakt z.B. nach einem Unfall (Crash) mit Beschädigung des Kraftstoff-
kreislaufs erfolgt, zu gefährlichem Kraftstoffaustritt führen.
- 20 Falls vom Hauptprozessor 200 ein Stöorzustand, insbesondere das Auslösen
eines Crash-Sensors, erkannt wird, wird über die Stöorzustand-Setzleitung
315 ein H-Pegel am Setz-Eingang des Stöorzustands-Flip-Flops 310 an ge-
legt. Der invertierte Ausgang des Stöorzustands-Flip-Flops 310 schaltet da-
mit auf einen L-Pegel, so daß keine Ansteuerung der Kraftstoffpumpe 110
25 über die Aktivierungsleitung 206 mehr möglich ist, da am dritten Eingang
und damit auch am Ausgang des zweiten UND-Glieds 290 ein L-Pegel an-
liegt. Nach Rückkehr vom Stör- in den Normalzustand, d.h., wenn das im
Hauptprozessor 200 gespeicherte Crash-Signal über einen Tester gelöscht

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 14 -

wurde, wird das Störzustands-Flip-Flop 310 über einen H-Pegel auf der Störzustands-Rücksetzleitung 320 zurückgesetzt.

5 Falls ein derartiges Crash-Signal im Hauptprozessor 200 abgespeichert ist, erfolgt also kein EKP-Vorlauf bei Einschalten des Zündschlosses 205. Die Kraftstoffpumpe 110 wird in diesem Fall über den Hauptprozessor 200 erst dann wieder angesteuert, wenn der Anlasserschalter 135 betätigt wurde.

10 Entsprechend dem Zeitwert T, kann die Ansteuerung der Anlasser-Endstufentransistoren 175, 180 gegenüber der Ansteuerung des EKP-Endstufentransistors 160 geringfügig zeitverzögert erfolgen, so daß die Kraftstoffpumpe 110 unbeeinflusst von einem Abfall der Versorgungsspannung, welcher durch den Anlasserstrom bei aktiver Ansteuerung des Anlassers 141 bewirkt wird, den für den Startvorgang optimalen Kraftstoffdruck aufbauen kann.

20 Die Hardware-Logikschaltung 165 ist so ausgelegt, daß sie den EKP-Endstufentransistor 160 wahlweise mit einem Dauersignal oder mit einem pulsweitenmodulierten Signal ansteuert. Derartige pulsweitenmodulierte Ansteuersignale dienen zum Betrieb von elektrischen Kraftstoffpumpen, bei denen der gewünschte Kraftstoffdruck über eine Drehzahlregelung der elektrischen Kraftstoffpumpe eingestellt werden kann. Solche elektrische Kraftstoffpumpen werden als DECOS (Demand controlled fuel supply system)-EKP bezeichnet. Derartige DECOS-Kraftstoffpumpen beinhalten im
25 allgemeinen eine Überwachungslogik, die bei korrekt empfangenem pulsweitenmoduliertem Signal die Drehzahl der Kraftstoffpumpe abhängig vom Pulsweiten-Tastverhältnis steuert und im Fall eines statischen H- oder L-Eingangspiegels die DECOS-EKP abschaltet, da ein Kurzschluß vorliegen kann. Daher erfolgt bei einem Urstart, also einer erstmaligen Inbe-

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 15 -

5 triebnahme der Brennkraftmaschinensteuerung 120, bei der vom Hauptprozessor 200 noch keine Systemparameter über die Schnittstelleneinheit 195 in die entsprechenden dauerversorgten Datenspeicher des IC 170 eingeschrieben sind, zunächst keine Vorlauf-Ansteuerung durch die Vorlaufansteuereinheit 295, da dem IC 170 noch nicht bekannt ist, ob eine DECOS-EKP vorliegt oder nicht.

10 Nach jedem Start werden vom Hauptprozessor 200 die für einen Betriebszyklus der Brennkraftmaschine 100 spezifischen Daten über die Schnittstelleneinheit 195 in den dauerversorgten Datenspeichern des IC 170 abgelegt, so daß dieser bei Folgestarts in korrekter Weise die vorgenannte statische oder die nachfolgend beschriebene pulswertenmodulierte Vorlaufsteuerung durchführt.

15 Beim pulswertenmodulierten Betrieb erzeugt die Vorlaufansteuereinheit 295 abhängig von den Werten für die Frequenz und das Tastverhältnis, welche dem IC 170 nach dem vorhergehenden Start vom Hauptprozessor 200 übermittelt wurden, ein pulswertenmoduliertes Signal. Zur Optimierung des Aufbaus des Kraftstoffdrucks überträgt der Hauptprozessor 200
20 dabei vorzugsweise als Tastverhältnis einen Wert, der einer Maximaldrehzahl der DECOS-EKP entspricht. Das entsprechende pulswertenmodulierte Signal wird somit bei jedem Folgestart noch vor der Bereitschaft des Hauptprozessors 200 über das zweite UND-Glied 290, das ODER-Glied 285 und das erste UND-Glied 275 mit den gespeicherten Werten von Frequenz und Tastverhältnis auf den EKP-Endstufentransistor 160 übertragen.
25

Nach Abschluß des Initialisierungsvorgangs übernimmt der Hauptprozessor 200 über die EKP-Aktivierungsleitung 245 die pulswertenmodulierte Ansteuerung der Kraftstoffpumpe 110. Hierbei wird mit der ersten anstei-

genden Flanke des pulswertenmodulierten Signals auf der EKP-Aktivierungsleitung 245 das Initialisierungs-Flip-Flop 300 gesetzt, so daß an dessen invertiertem Ausgang ein L-Pegel anliegt und damit die Ansteuerung des EKP-Endstufentransistors 160 durch die Vorlaufansteuereinheit 295 abgekoppelt wird. Gleichzeitig übernimmt, analog zum oben Beschriebenen, der Hauptprozessor 200 über die EKP-Aktivierungsleitung 245 die pulswertenmodulierte Ansteuerung des EKP-Endstufentransistors 160.

Bedingt durch die Schaltzeiten der Logikbausteine und die in der Regel fehlende Phasenanpassung der pulswertenmodulierten Signale der Vorlaufansteuereinheit 295 einerseits und der EKP-Aktivierungsleitung 245 andererseits kommt es während der Übernahme der Ansteuerung des EKP-Endstufentransistors 160 von der Vorlaufansteuereinheit 295 auf die EKP-Aktivierungsleitung 245 während einer kurzen Zeitspanne, die geringer ist als zwei Periodendauern des pulswertenmodulierten Signals, zu einem Tastverhältnis, welches vom normalen pulswertenmodulierten Signal abweicht. Beim Betrieb mit einer DECOS-EKP muß deren Fehlererkennungslogik daher so ausgelegt sein, daß sie erst nach Ablauf von drei Periodendauern mit einem vom normalen pulswertenmodulierten Signal abweichenden Tastverhältnis einen Stöorzustand erkennt.

Die Funktion des Initialisierungs-Flip-Flops 300 sowie des Stöorzustands-Flip-Flops 310 ist die Speicherung von Zustandswerten, die dem Startzustand bzw. dem Stöorzustand der Brennkraftmaschinensteuerung 120 entsprechen. In einem anderen Ausführungsbeispiel statt dem beschriebenen IC 170 kann diese Speicherung natürlich auch durch andere Komponenten, z.B. RC-Glieder, erfolgen, die die Zustandsspeicherung durch Laden eines Kondensators übernehmen, welcher sich mit vorgebarbarer Zeitkonstante entlädt. Für ein RC-Glied, welches das Initialisierungs-Flip-Flop 300 er-

setzt, wird die Zeitkonstante so gewählt, daß analog zum oben Beschriebenen schnell aufeinanderfolgende Aktivierungen auf der Aktivierungsleitung 206 den EKP-Endstufentransistor 160 nicht direkt ansteuern. Ein RC-Glied, welches das Störzustands-Flip-Flop 310 ersetzt, kann eine vergleichsweise lange Zeitkonstante aufweisen, wobei dieses RC-Glied bei aktivem Störzustand durch den Hauptprozessor 200 während des Nachlaufs laufend aufgeladen wird und sich erst ab Ende des Nachlaufs entlädt.

Alternativ zur Hardware-Logikschaltung 165 kann ein vom Hauptprozessor 200 unabhängiger Ansteuerprozessor (nicht dargestellt) vorgesehen sein. Dieser ist verglichen mit dem Hauptprozessor 200 einfacher aufgebaut und weist eine verglichen mit dem Hauptprozessor 200 sehr kurze Initialisierungsdauer auf. Während der Initialisierung des Hauptprozessors 200 übernimmt der Ansteuerprozessor die Ansteuerung des EKP-Endstufentransistors 160. Der Ansteuerprozessor kann ebenfalls zur Zustandspeicherung ein dauerversorgtes Flip-Flop aufweisen, so daß bei einem Störzustand verhindert ist, daß der Ansteuerprozessor während der Initialisierung des Hauptprozessors 200 die Kraftstoffpumpe 110 unabhängig ansteuert. Alternativ zu einem Flip-Flop ist auch hier der Einsatz eines RC-Glieds in der beschriebenen Form möglich.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschinensteuerung mit
 - a) einem Hauptprozessor zur Überwachung von Betriebsparametern
5 der Brennkraftmaschine;
 - b) einer mit dem Hauptprozessor zusammenarbeitenden Ansteuervorrichtung für eine elektrische Kraftstoffpumpe (EKP) einer Brennkraftmaschine;

dadurch gekennzeichnet, daß

 - 10 c) die Ansteuervorrichtung (170) mit einer elektrischen Aktivierungseinrichtung (205) zusammenarbeitet und derart ausgeführt ist, daß die Kraftstoffpumpe (110) im wesentlichen ohne zeitliche Verzögerung nach Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) angesteuert wird; wobei
 - 15 d) eine Schalteinrichtung (165) vorgesehen ist, welche derart ausgeführt ist, daß sie während eines Initialisierungsvorgangs des Hauptprozessors (200) die elektrische Kraftstoffpumpe (110) unabhängig vom Hauptprozessor (200) ansteuert.
- 20 2. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schalteinrichtung (165) derart ausgeführt ist, daß die über sie erfolgende vom Hauptprozessor (200) unabhängige Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) nur dann erfolgt, wenn
kein Störzustand vorliegt.
- 25 3. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schalteinrichtung (165) derart ausgeführt ist, daß die über sie erfolgende vom Hauptprozessor (200) unabhängige Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) nur einmal nach

Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) erfolgt und eine erneute Ansteuerung erst dann wieder zugelassen wird, wenn ein Startvorgang erkannt wird oder eine Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) der Brennkraftmaschine (100) eine vorgegebene Zeitspanne lang nicht erfolgt ist.

5
10
15
20
25

4. Brennkraftmaschinensteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Erkennung, ob ein Startvorgang der Brennkraftmaschine (100) stattgefunden hat, eine mit einem Drehzahlsensor (150) in Verbindung stehende Drehzahlsignalaufbereitungseinheit (225) vorgesehen ist, deren Ausgang vom Hauptprozessor (200) erfaßt und auf das Überschreiten eines Drehzahl-schwellwertes überwacht wird

15
20
25

5. Brennkraftmaschinensteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schalteinrichtung (165) eine Hardware-Logikschaltung und eine Endstufe (160) zur Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) umfaßt.

20
25

6. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schalteinrichtung (165) ein ODER-Glied (285) aufweist, welches umfaßt: einen Hauptprozessoransteuerungseingang, welcher mit einer EKP-Aktivierungsleitung (245) des Hauptprozessors (200) verbunden ist, und einen Steuerungseingang für die vom Hauptprozessor (200) unabhängige Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110), welcher im wesentlichen ohne zeitliche Verzögerung bei der Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) über eine Aktivierungsleitung (206) durch eine Steuereinheit (295) zur vom Hauptprozessor

(200) unabhängigen Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) angesteuert wird.

7. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Signal der Steuereinheit (295) zur vom Hauptprozessor (200) unabhängigen Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) über ein UND-Glied (290) geführt ist, welches mindestens einen weiteren Eingang umfaßt, der dann einen H-Pegel aufweist, wenn bestimmte Vorgaben an den Betriebszustand der Brennkraftmaschinensteuerung (120) erfüllt sind.
8. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Logikschaltung (165) als logische Schalteinheit einen bistabilen Initialisierungs-Kippschalter (300) aufweist, dessen Ausgang vor der Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) einen L-Pegel aufweist, dessen Setzeingang mit der EKP-Aktivierungsleitung (245) derart verbunden ist, daß der Kippschalter (300) bei Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) durch den Hauptprozessor (200) gesetzt wird, dessen Rücksetz-Eingang über eine Rücksetz-Leitung (305) durch den Hauptprozessor (200) so angesteuert wird, daß der Kippschalter (300) bei Erkennung eines Startvorgangs oder eine vorgegebene Zeitspanne nach Betätigen der Aktivierungseinrichtung (205) rückgesetzt wird, und dessen invertierter Ausgang mit dem Eingang des UND-Glieds (290) verbunden ist.
9. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit (295) die vom Hauptprozessor (200) unabhängige Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) nur für eine Zeitspanne ausführt, die einen vorgegebenen Zeitraum länger

- ist als die Initialisierungszeit des Hauptprozessors (200), daß dieser die Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) vor Ablauf dieser Zeitspanne übernimmt und gleichzeitig die vom Hauptprozessor (200) unabhängige Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110)
- 5 durch Setzen des Kippschalters (300) über das UND-Glied (290) abkoppelt.
10. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Logikschaltung (165) anstelle des Kippschalters
- 10 (300) ein RC-Glied als Zustandsspeicher aufweist.
11. Brennkraftmaschinensteuerung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Logikschaltung (165) als logische Schalteinheit einen bistabilen Störzustands-Kippschalter (310) auf-
- 15 weist, dessen Ausgang vor der Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) einen L-Pegel aufweist, dessen Setz-Eingang (315) und dessen Rücksetz-Eingang (320) mit dem Hauptprozessor (200) vorzugsweise über eine Schnittstelleneinheit (195) verbunden ist und dessen Ausgang bei Vorliegen eines Störzustandes der Brennkraftmaschinensteuerung
- 20 (120) über den Setz-Eingang (315) gesetzt und bei Beendigung des Störzustands über den Rücksetz-Eingang (320) rückgesetzt wird, und dessen invertierter Ausgang mit dem Eingang des UND-Glieds (290) verbunden ist.
- 25 12. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Störzustands-Kippschalter (310) eine permanente Stromversorgung aufweist, die unabhängig von der Aktivierungseinrichtung (205) ist.

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

- 22 -

13. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Logikschaltung (165) anstelle des Störzustands-Kippschalters (310) ein Störzustands-RC-Glied mit vorgegebener Zeitkonstante aufweist.
- 5
14. Brennkraftmaschinensteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrische Kraftstoffpumpe (110) statisch angesteuert wird und die Steuereinheit (295) zur vom Hauptprozessor (200) unabhängigen Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) bis zur Übernahme durch den Hauptprozessor (200) ein statisches Signal ausgibt.
- 10
15. Brennkraftmaschinensteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schalteinrichtung (165) derart ausgeführt ist, daß die elektrische Kraftstoffpumpe (110) über ein die Drehzahl der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) bestimmendes pulswertenmoduliertes Signal angesteuert wird und die Steuereinheit (295) zur vom Hauptprozessor (200) unabhängigen Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) bis zur Übernahme durch den Hauptprozessor (200) ein Pulswertensignal mit vorgegebbarer Frequenz und vorgebbarem Tastverhältnis ausgibt.
- 15
- 20
16. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit (295) zur vom Hauptprozessor (200) unabhängigen Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) derart ausgeführt ist, daß das ausgegebene Tastverhältnis einer Maximaldrehzahl der pulswertenmoduliert ansteuerbaren Kraftstoffpumpe (110) entspricht.
- 25

17. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit (295) zur vom Hauptprozessor (200) unabhängigen Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) eine permanente Speichereinheit zur Konfiguration einer statischen oder pulsweitenmodulierten Ansteuerung und/oder für einen dem Tastverhältnis und der Periodendauer entsprechenden Wert aufweist, welche so ausgeführt ist, daß sie nach erfolgtem Start vom Hauptprozessor (200) beschrieben wird, wobei die in die Speichereinheit geschriebenen Speicherwerte zur vom Hauptprozessor (200) unabhängigen Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe (110) bei einem Folgestart ausgelegt sind.
18. Brennkraftmaschinensteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektronische Schalteinrichtung einen vom Hauptprozessor (200) unabhängigen Ansteuerprozessor aufweist.
19. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ansteuerprozessor mindestens ein Zustands-RC-Glied zur Zwischenspeicherung eines innerhalb der Brennkraftmaschinensteuerung (120) überwachten Betriebszustands, insbesondere des Startzustands oder eines Stöorzustands, aufweist.
20. Brennkraftmaschinensteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Verzögerungsglied, welches derart ausgeführt ist, daß ein Starter (141) der Brennkraftmaschine (100) erst nach einer vorgebbaren Verzögerungszeit nach Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) ansteuerbar ist.

21. Brennkraftmaschinensteuerung nach Anspruch 20, **gekennzeichnet durch eine Verzögerungszeit im Bereich von 300 ms.**
22. Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschinensteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- 5 die Kraftstoffpumpe (110) mit Hilfe der Ansteuervorrichtung (170) und einer damit zusammenarbeitenden elektrischen Aktivierungseinrichtung (205) im wesentlichen ohne zeitliche Verzögerung nach Betätigung der Aktivierungseinrichtung (205) angesteuert wird, wobei mit-
- 10 tels einer Schalteinrichtung (165) die elektrische Kraftstoffpumpe (110) während eines Initialisierungsvorgangs des Hauptprozessors (200) unabhängig vom Hauptprozessor (200) angesteuert wird.

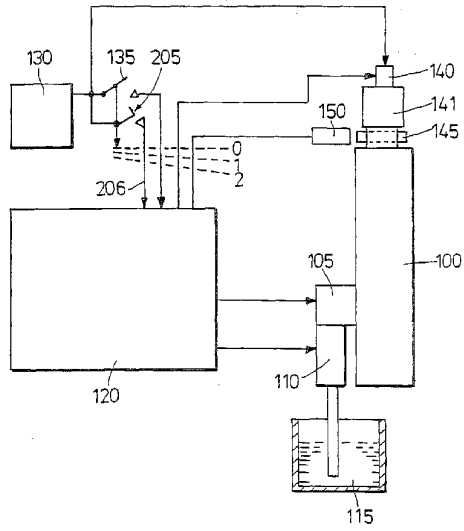


FIG.1

WO 03/031790

PCT/DE02/02921

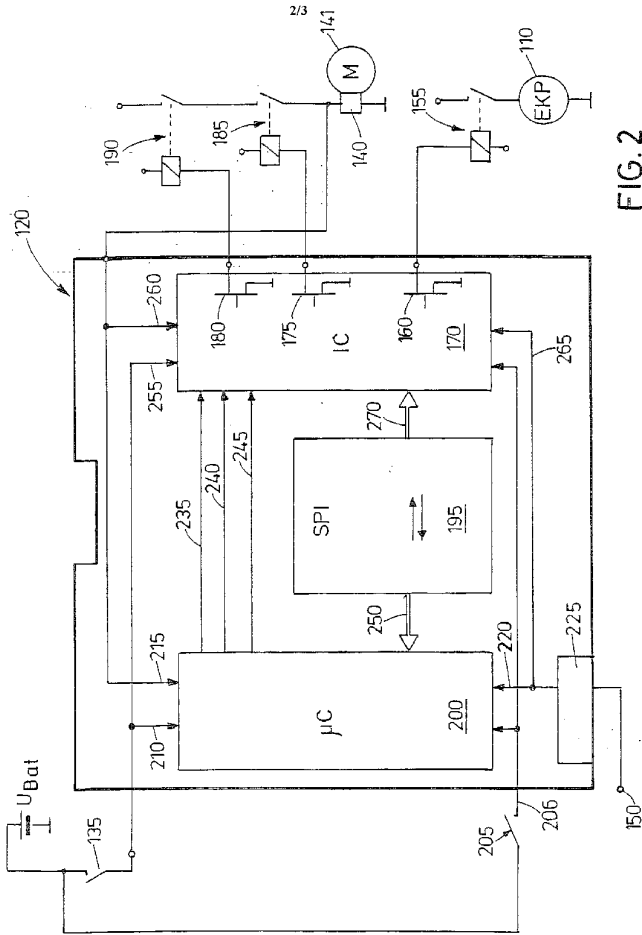


FIG. 2

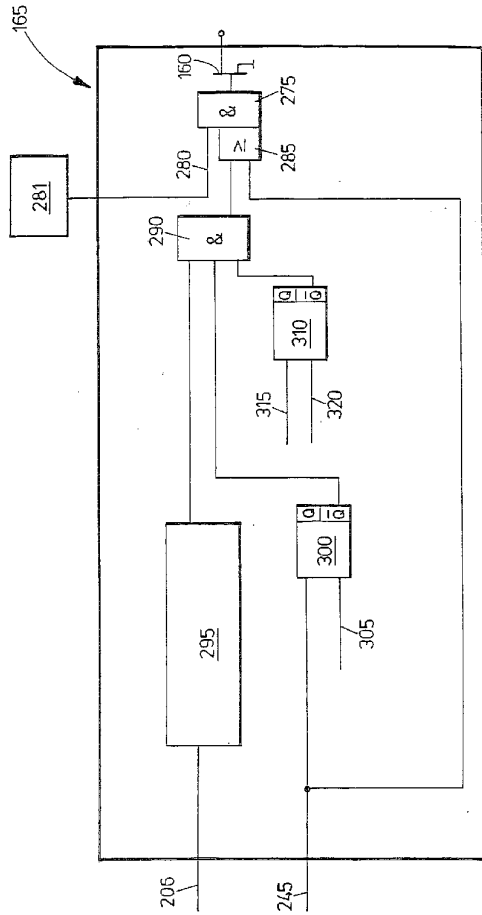


FIG. 3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/DE 02/02921
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02D41/30 F02D41/06 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) IPC 7 F02D 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	DE 197 41 296 A (PIERBURG AG) 25 March 1999 (1999-03-25) column 1, line 57 - column 2, line 6	1,22
X	DE 199 39 051 A (VOLKSWAGENWERK AG) 22 February 2001 (2001-02-22) column 1, line 42 - line 51 column 2, line 51 - line 68	1,22
A	EP 0 624 722 A (FORD MOTOR CO ; FORD WERKE AG (DE); FORD FRANCE (FR)) 17 November 1994 (1994-11-17) column 5, line 22 - line 37 column 6, line 28 - line 54	2-5, 14-18
A	DE 100 64 055 A (HITACHI LTD) 5 July 2001 (2001-07-05)	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 doubts 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 ** 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		Date of mailing of the international search report
26 November 2002		03/12/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5018 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-2010		Authorized officer Bradley, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

 International Application No.
 PCT/DE 02/02921

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19741296	A 25-03-1999	DE 19741296 A1	25-03-1999
DE 19939051	A 22-02-2001	DE 19939051 A1	22-02-2001
EP 0624722	A 17-11-1994	GB 2277818 A DE 69407089 D1 DE 69407089 T2 EP 0624722 A1	09-11-1994 15-01-1998 02-04-1998 17-11-1994
DE 10064055	A 05-07-2001	JP 2001182597 A DE 10064055 A1 US 2001006061 A1	06-07-2001 05-07-2001 05-07-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		In ationales Aktenzeichen PCT/DE 02/02921
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F02D41/30 F02D41/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoffe (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F02D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	DE 197 41 296 A (PIERBURG AG) 25. März 1999 (1999-03-25) Spalte 1, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 6	1, 22
X	DE 199 39 051 A (VOLKSWAGENWERK AG) 22. Februar 2001 (2001-02-22) Spalte 1, Zeile 42 - Zeile 51 Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 68	1, 22
A	EP 0 624 722 A (FORD MOTOR CO ; FORD WERKE AG (DE); FORD FRANCE (FR)) 17. November 1994 (1994-11-17) Spalte 5, Zeile 22 - Zeile 37 Spalte 6, Zeile 28 - Zeile 54	2-5, 14-18
A	DE 100 64 055 A (HITACHI LTD) 5. Juli 2001 (2001-07-05)	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung ohne Benutzung einer Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist ** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung, nicht als neu oder auf erfindereischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindereischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts
26. November 2002		03/12/2002
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2200, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Beauftragter Bradley, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören				Internationales Aktenzeichen PCT/DE 02/02921	
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19741296	A	25-03-1999	DE 19741296 A1		25-03-1999
DE 19939051	A	22-02-2001	DE 19939051 A1		22-02-2001
EP 0624722	A	17-11-1994	GB 2277818 A		09-11-1994
			DE 69407089 D1		15-01-1998
			DE 69407089 T2		02-04-1998
			EP 0624722 A1		17-11-1994
DE 10064055	A	05-07-2001	JP 2001182597 A		06-07-2001
			DE 10064055 A1		05-07-2001
			US 2001006061 A1		05-07-2001

フロントページの続き

- (72)発明者 ギュンター ローゼンツォプフ
ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスブルク イェーガーホーフアレー 6
- (72)発明者 ヘルムート デンツ
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ゾネンベルクシュトラーセ 3 3
- (72)発明者 カールステン クレプケ
ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスブルク イム レルヒェンホルツ 5
- (72)発明者 リューディガー ヴァイス
ドイツ連邦共和国 メッツィンゲン アハルムシュトラーセ 2 3
- (72)発明者 オリヴァー ヘイナ
ドイツ連邦共和国 ビーティッヒハイム - ビッシンゲン フレッサーシュトラーセ 6 0
- (72)発明者 シュテファン ローゼンベルク
アメリカ合衆国 ミシガン ファーミントン ヒルズ ヒルズ テク ドライヴ 3 8 0 0 0
- Fターム(参考) 3G084 BA14 CA01 DA05 DA33 EA07 EB06 EB12 FA07 FA33
3G301 JA03 JB02 KA01 LB06 LB07 LC10 NB20 NE12 NE16 NE24
PF01Z