

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5933474号  
(P5933474)

(45) 発行日 平成28年6月8日(2016.6.8)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.

G06F 9/44 (2006.01)

F 1

G 06 F 9/06 6 2 O B

請求項の数 29 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-57685 (P2013-57685)  
 (22) 出願日 平成25年3月21日 (2013.3.21)  
 (65) 公開番号 特開2013-196708 (P2013-196708A)  
 (43) 公開日 平成25年9月30日 (2013.9.30)  
 審査請求日 平成27年4月8日 (2015.4.8)  
 (31) 優先権主張番号 12160249.4  
 (32) 優先日 平成24年3月20日 (2012.3.20)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 506012213  
 ディスペース デジタル シグナル プロ  
 セッシング アンド コントロール エン  
 ジニアリング ゲゼルシャフト ミット  
 ベシュレンクテル ハフツィング  
 d s p a c e d i g i t a l s i g  
 n a l p r o c e s s i n g a n d c  
 o n t r o l e n g i n e e r i n g  
 G m b H  
 ドイツ連邦共和国 パデルボルン ラーテ  
 ナウシュトラーセ 26  
 R a t h e n a u s t r . 2 6 , D - 3 3  
 1 0 2 P a d e r b o r n , G e r m  
 a n y

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】制御装置プログラムの開発装置と作成方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両における電子制御ユニットを制御するための制御装置プログラムが形成される、制御装置プログラムを作成するための開発装置において、

前記制御装置プログラムを生成するよう構成されている電子計算ユニット(606)と

、  
 前記電子計算ユニット(606)に対応付けられている操作ユニット(610)と、  
 前記電子計算ユニット(606)に対応付けられている表示ユニット(102；604)  
 )とを備えており、

前記表示ユニット(102；604)は、第1の表示領域(104)と、第2の表示領域(140)とを有しており、 10

前記第1の表示領域(104)においては、前記表示ユニット(102；604)が、  
 前記操作ユニット(610)を用いて選択可能である、作成プロセス(105)における  
 一つの作成プロセスステップ又は作成プロセス(105)において連続する複数の作成プロ  
 セスステップ(111；112；113；114)を含んでいるフローチャート(106)の形態で前記制御装置プログラムの前記作成プロセス(105)をグラフィック描画し、

前記第2の表示領域(140)においては、前記表示ユニット(102；604)が、  
 選択された作成プロセスステップ(111；112；113；114)に対応付けられて  
 いる、前記制御装置プログラムのモデルの少なくとも一つの要素(141；143；14 20

6) をグラフィック描画し、

少なくとも一つの作成プロセスステップ (111; 112; 113; 114) が前記開発装置 (101) によって実行可能であることを特徴とする、開発装置。

**【請求項 2】**

一つの作成プロセスステップ (111) に対応付けられている一つの要素 (141) が、前記作成プロセスステップ (111) の実行時に変更又は更新される、請求項 1 に記載の開発装置。

**【請求項 3】**

前記一つの作成プロセスステップ (111) に対応付けられており、かつ、前記作成プロセスステップ (111) の実行時に変更又は更新される前記一つの要素 (141) は、選択された一つの要素 (141) である、請求項 2 に記載の開発装置。

10

**【請求項 4】**

選択された作成プロセスステップ (111) が視覚的に強調される、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の開発装置。

**【請求項 5】**

前記選択された作成プロセスステップ (111) は、選択されていない作成プロセスステップ (112; 113; 114) に対して視覚的に境界が定められて強調される、請求項 4 に記載の開発装置。

**【請求項 6】**

一つの要素 (141) を選択可能であり、前記選択された要素 (141) が視覚的に強調される、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の開発装置。

20

**【請求項 7】**

前記選択された要素 (141) は、選択されていない要素 (143) に対して視覚的に境界が定められて強調される、請求項 6 に記載の開発装置。

**【請求項 8】**

前記要素 (141; 143; 146) はアプリケーションソフトウェアコンポーネント及び / 又はベースソフトウェアモジュール及び / 又は VPU を含んでいる、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の開発装置。

**【請求項 9】**

一つの作成プロセスステップ (111) には、該作成プロセスステップ (111) を処理するための選択可能な一つ又は複数のオプション (131) を有するコンテキストメニュー (121) が対応付けられている、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の開発装置。

30

**【請求項 10】**

一つの要素 (146) には、該要素 (146) を処理するための選択可能な一つ又は複数のオプション (147) を有するコンテキストメニュー (145) が対応付けられている、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の開発装置。

**【請求項 11】**

前記コンテキストメニュー (121; 145) は、前記表示ユニット (102; 604) によって光学的に描画される、請求項 9 又は 10 に記載の開発装置。

40

**【請求項 12】**

一つの要素 (141; 143; 146) を、前記操作ユニット (610) を用いて処理可能である、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の開発装置。

**【請求項 13】**

単一の作成プロセスステップ (111; 112; 113; 114) を実行可能である。請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の開発装置。

**【請求項 14】**

選択可能な第 1 の実行要素 (135) を有しており、該第 1 の実行要素 (135) を選択することにより、選択された作成プロセスステップ (111; 112; 113; 114) が実行される、請求項 13 に記載の開発装置。

50

**【請求項 15】**

前記選択可能な第1の実行要素(135)は、前記表示ユニット(102, 604)によって光学的に描画される第1の実行フィールドである、請求項14に記載の開発装置。

**【請求項 16】**

前記作成プロセスの経過において連続する複数の作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)を実行可能である、請求項1乃至15のいずれか一項に記載の開発装置。

**【請求項 17】**

選択可能な第2の実行要素(136)を有しており、

該第2の実行要素(136)の選択によって、

10

選択された作成プロセスステップ(114)と、前記作成プロセスの経過において、該選択された作成プロセスステップ(114)に先行する少なくとも一つの作成プロセスステップ(111; 112; 113)とが実行されるか、

又は、

選択された作成プロセスステップ(111)と、前記作成プロセスの経過において、該選択された作成プロセスステップ(111)の後に続く少なくとも一つの作成プロセスステップ(112; 113; 114)とが実行される、請求項16に記載の開発装置。

**【請求項 18】**

前記選択可能な第2の実行要素(136)は、前記表示ユニットによって光学的に描画される第2の実行フィールドである、請求項17に記載の開発装置。

20

**【請求項 19】**

一つの作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)が実行時に視覚的に強調される、請求項1乃至18のいずれか一項に記載の開発装置。

**【請求項 20】**

前記一つの作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)は実行時に、選択されていない作成プロセスステップに対して視覚的に境界が定められて強調される、請求項19に記載の開発装置。

**【請求項 21】**

車両における電子制御ユニットを制御するための制御装置プログラムが形成される、制御装置プログラムを作成するための方法において、

30

操作ユニット(610)を用いて選択可能である、作成プロセス(105)における一つの作成プロセスステップ又は作成プロセス(105)において連続する複数の作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)を含むフローチャート(106)の形態で、制御装置プログラムの作成プロセス(105)を表示ユニット(102; 602)の第1の部分領域(104)内にグラフィック描画するステップ(510)と、

グラフィック描画された作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)を選択するステップ(520)と、

選択された前記作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)に対応付けられている、前記制御装置プログラムのモデルの少なくとも一つの要素(141; 143; 146)を前記表示ユニット(102; 604)の第2の部分領域(140)内にグラフィック描画するステップ(540)と、

40

少なくとも一つの作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)を実行するステップ(570)とを備えていることを特徴とする、制御装置プログラムを作成するための方法。

**【請求項 22】**

一つの作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)に対応付けられている、選択された一つの要素(141)を、該作成プロセスステップ(111; 112; 113; 114)の実行時に更新するステップ(580)を備えている、請求項21に記載の方法。

**【請求項 23】**

50

選択された作成プロセスステップ(111；112；113；114)を視覚的に強調するステップ(530)を備えている、請求項21又は22に記載の方法。

【請求項24】

前記選択された作成プロセスステップ(111；112；113；114)を視覚的に強調する前記ステップ(530)は、前記選択された作成プロセスステップ(111；112；113；114)を、選択されていない作成プロセスステップに対して視覚的に境界を定めて強調することを含む、請求項23に記載の方法。

【請求項25】

一つの要素(141)を選択するステップ(550)と、選択された要素(141)を、選択されていない要素(143)に対して視覚的に境界を定めて視覚的に強調するステップ(560)とを備えている、請求項21乃至24のいずれか一項に記載の方法。 10

【請求項26】

選択された単一の作成プロセスステップ(111；112；113；114)を実行するステップ(572)を備えている、請求項21乃至25のいずれか一項に記載の方法。

【請求項27】

第1の実行要素(135)の選択(571)によって、前記作成プロセスステップを実行するステップ(570)を行う、請求項26に記載の方法。

【請求項28】

前記第1の実行要素(135)の選択(571)は、前記表示ユニットによってグラフィック描画される第1の実行フィールドの選択(571)として行われる、請求項27に記載の方法。 20

【請求項29】

前記作成プロセスの経過において連続する複数の作成プロセスステップ(111；112；113；114)を実行するステップ(573)を備えている、

但し、選択された作成プロセスステップ(114)と、前記作成プロセスの経過において、該選択された作成プロセスステップ(114)に先行する少なくとも一つの作成プロセスステップ(111；112；113)とを実行する(574)、又は、

但し、選択された作成プロセスステップ(111)と、前記作成プロセスの経過において、該選択された作成プロセスステップ(111)の後に続く少なくとも一つの作成プロセスステップ(112；113；114)とを実行する(575)、請求項21乃至28のいずれか一項に記載の方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両における電子制御ユニットを制御するための制御装置プログラムが形成される、制御装置プログラムの開発装置並びに作成方法に関する。

【0002】

開発装置の概念は、本発明の範囲において、ユーザ、即ち、例えば開発装置の利用者による制御装置プログラムの開発、モデリング及び作成を実現する装置と解される。作成される制御装置プログラムを、その後はシミュレーション及び/又はテストに使用することができる。制御装置プログラムの概念は、本発明の範囲において、車両における電子制御ユニットを制御するための、測定プログラム、開ループ制御プログラム、閉ループ制御プログラム及び/又は較正プログラムと解される。制御装置プログラムの概念には、異なる機能を有する個々のソフトウェアコンポーネントも、相互に接続されている複数のソフトウェアコンポーネントを有する複雑なソフトウェアアーキテクチャも含まれる。電子制御ユニットの概念は、本発明の範囲において、制御システム、例えば車両内の制御装置と解される。電子制御ユニットを例えば車両コンポーネントの測定、開ループ制御、閉ループ制御及び/又は較正に使用することができる。車両の概念は、以下では、水上車両、陸上車両、航空機、宇宙船及び/又はそれらの組み合わせに関する包括的な呼称として使用さ 40

れる。

【背景技術】

【0003】

冒頭で述べたような制御装置プログラムを作成するための開発装置と方法は従来技術から基本的に公知である。開発装置は一般的に、例えば、実際の制御装置のための、しかしながらまた仮想電子制御ユニット（V-ECU：Virtual Electronic Control Unit）及び／又は仮想処理ユニット（VPU：Virtual Processing Unit）のための制御装置プログラムを作成、開発、テスト、シミュレート及び／又は較正するための開発ツールとしてユーザにとって有用なものである。

【0004】

V-ECUは、実際の制御装置の挙動をシミュレートするために、仮想制御装置、即ち、シミュレータに組み込まれる、ハードウェアと直接的に関連性のない制御装置ソフトウェアである。V-ECUをオフラインシミュレーション又はリアルタイムシミュレーションの枠内で利用することができる。V-ECUは、他の制御装置、リンクモデル又はドライバと通信するための、シミュレータ・バックプレーン（Simulator-Backplane）のインターフェースを使用する。ユーザの認識では、V-ECUは全てのドライバモジュールを含むECUの総称を表していることが多い。しかしながら技術的な意味において、V-ECUはバックプレーンのインターフェースの上位のソフトウェアの一部しか含んでいない。何故ならば、より下位にあるソフトウェア層は具体的なシミュレータのバックプレーンモジュールに置換されるからである。所要時間に関しては、V-ECUはVPU統合コード（Integration-Code）を用いてフレーム（VPU）に埋め込まれ、それにより実行可能なシミュレータプロセスが行なわれる。

10

【0005】

VPUは、シミュレーションすべきアプリケーションが実行されるシミュレータ内の仮想実行ユニットである。VPUは固有の割り当てられた仮想計算リソース（コア）、仮想メモリ（RAM）及び仮想タイマを有している。それらのリソースは他のVPUに依存しないので、それによりVPUはほぼ並列にシミュレートされる。同様に、VPUはOSリソースの離散的なセット（タスク、カウンタ、アラーム、イベント、クリティカルセクション等）を有している。ドライバの使用及び他のVPUとの通信はバックプレーンのサービスを介して行なわれる。リアルタイムシステムにおいては、VPUは大抵の場合、固有の物理的なコアにおいて実施される。オフラインシミュレーションにおいては、複数のコアにおけるVPUの割り当ては、シミュレーション環境の基礎となるオペレーティングシステム（Windows）によって動的に行なわれる。

20

【0006】

冒頭で述べたような例示的な開発装置はSystemDesk 3.1（[http://www.dspace.de/de/gmb/home/products/sw/system\\_architecture\\_software/systemdesk.cfm](http://www.dspace.de/de/gmb/home/products/sw/system_architecture_software/systemdesk.cfm)）についての製品説明から得られる。SystemDeskは離散的な電子システムの開発を支援するためのツールである。SystemDeskは特に、いわゆるAUTOSAR（Automotive Open System Architecture）標準の枠内で使用することができる制御装置プログラムを作成するために構成されている。

30

【0007】

従来から公知の開発装置は、通常の場合、ユーザに対して開発装置用のインターフェースを提供し、このインターフェースを用いることによって制御装置プログラムのモデル又はアーキテクチャを、例えば複数のソフトウェアコンポーネントを有するツリー構造の形態でグラフィック描画することができ、また処理することができる。今日の制御装置プログラム、またそのモデル又はアーキテクチャの複雑性が増すに連れて、その種の制御装置プログラムを作成するために使用すべき開発装置の複雑度も増してきている。これに関して、複数の制御装置プログラムを、例えば複数の抽象化レベルにおいて、又は複数の層においてモデリングする必要がある。これによって、更には、個々のソフトウェアコンポーネント又は制御装置プログラムのアーキテクチャを表すために必要とされるグラフィック描画

40

50

の数は何倍にもなる。特に、既存の制御装置プログラムが更新される場合、例えばアーキテクチャにおける個々のソフトウェアコンポーネントが交換又は更新されるべき場合、簡潔なインターフェースが望ましい。

**【発明の概要】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0008】**

本発明の課題は、制御装置プログラムを作成するための改善された開発装置及び改善された方法、特に、制御装置プログラムの複雑なモデルへのユーザの明瞭なアクセスを提供することである。

**【課題を解決するための手段】**

10

**【0009】**

この課題は、制御装置プログラムを生成するよう構成されている電子計算ユニットと、電子計算ユニットに対応付けられている操作ユニットと、電子計算ユニットに対応付けられている表示ユニットとを備えている開発装置によって解決され、この開発装置において、表示ユニットが第1の表示領域及び第2の表示領域を有しており、第1の表示領域においては、表示ユニットが、操作ユニットを用いて選択可能である、一つの作成プロセスステップ又は作成プロセス経過において連続する複数の作成プロセスステップを含んでいるフローチャートの形態で制御装置プログラムの作成プロセスをグラフィック描画し、第2の表示領域においては、表示ユニットが、選択された作成プロセスステップに対応付けられている、制御装置プログラムのモデルの少なくとも一つの要素をグラフィック描画し、少なくとも一つの作成プロセスステップを開発装置によって実行することができる。

20

**【0010】**

本発明は、今日の制御装置プログラムの複雑性、特にはその種の制御装置プログラムのモデルの複雑性も常に増加しているという認識を基礎としている。更には、複数人のユーザが制御装置プログラムの開発及び作成に関与している。個々のユーザは、制御装置プログラムのモデル又はアーキテクチャの一部又はコンポーネントとしか関与していないことが多い。開発装置のユーザのタスクは、制御装置プログラムのアーキテクチャのコンポーネントの処理、コンフィギュレート、更新及び／又は作成であることが多い。従って従来では、例えば複数の個々のユーザがいる場合には、単独のユーザに部分タスクを実行させることは時間が掛かり、また困難であった。個々のユーザ各々が制御装置プログラムの全体のアーキテクチャを認識していることが頻繁に必要とされる。これは時間が掛かり、またユーザのコストの掛かるトレーニングを必要とすることが多い。

30

**【0011】**

本発明の重要な利点は、制御装置プログラムの複雑なアーキテクチャへの簡単に理解できる明瞭なアクセスを、ユーザが追体験できるコンパクトな構造の形態で提供できる点にある。これによって、冒頭で述べたような制御装置プログラムをユーザグループによっても作成及びコンフィギュレートし、それに基づき、シミュレート及びテストすることができ、それらのユーザグループはその際に必要とされるシーケンス及び作成ステップを熟知している必要はない。これによって、ユーザは自身のタスクの実行、特に制御装置プログラムの作成に際しサポートされる。それと同時に、ユーザには、作成プロセスステップのシーケンスに関する表示可能性、アクセス可能性及び介入可能性の組み合わせが提供される。

40

**【0012】**

電子計算ユニットは、本発明の範囲において、コンピュータシステムのコンポーネント、例えばパーソナルコンピュータ（PC）又はワークステーションと解される。電子計算ユニットは例えばプログラムを実行することができ、それにより、コンピュータシステムは制御装置プログラムを作成するための開発装置として構成されている。電子計算ユニットに対応付けられている操作ユニットを、例えば、コンピュータのキーボード及び／又はマウスとして実施することができる。電子計算ユニットに対応付けられている表示ユニットを、例えば、コンピュータのモニタ又はスクリーンとして実施することができる。これ

50

に関して、操作ユニット及び表示ユニットをそれぞれ無線によって、又は接続線、例えばシステムバスを用いて、電子計算ユニットに接続することができる。

#### 【0013】

表示ユニットの第1の表示領域を例えば、表示ユニットの全体の表示領域における矩形の部分領域として実施することができる。この表示領域には、制御装置プログラムの作成プロセスがフローチャートとしてグラフィック描画される。作成プロセスにおいて連続する複数の作成プロセスステップを、例えば複数のブロック要素として、考察方向に見て上下に並べて表示することができる。この場合、作成プロセスにおいて最初に実行される作成プロセスステップを一番上の位置に表示することができる。第1の作成プロセスステップに続いて実行される複数の作成プロセスステップを、下に向かって連続的に、即ち第1の作成プロセスステップの下にグラフィック描画することができる。この場合、接続線又は接続矢印をブロック要素間に表すことができ、それにより作成プロセスステップの順序をユーザに示唆することができる。

#### 【0014】

表示ユニットの第2の表示領域を同様に、表示ユニットの全体の表示領域における矩形の部分領域として表すことができる。表示領域内には、制御装置プログラムのモデル又はアーキテクチャの複数の要素がグラフィック描画される。それらの要素を種々の方式で、例えば要素のカテゴリ又は種類に応じて異なる形状、色、輝度及び/又は異なるテクスチャでグラフィック描画することができる。作成プロセスステップを例えば操作ユニットによって選択することができ、これにより、第2の表示領域においては、選択された作成プロセスステップに対応付けられている、制御装置プログラムのモデルの複数の要素が描画される。

#### 【0015】

操作ユニットを用いることにより、ユーザは一つ又は複数の作成プロセスステップを選択し、更には実行することができる。それにより、例えば制御装置プログラムのモデルの要素が作成又は更新される。

#### 【0016】

表示領域を考察方向にみて相互に横並びに配置することができる。例えば、第1の表示領域を第2の表示領域の左隣に描画することができる。従って、表示領域がそれぞれ矩形である場合には、相互に横並びに配置されている二つの表示領域から成る矩形の全体像を得ることができる。これによって、作成プロセスのシーケンスに関する明瞭なオリエンテーションがユーザに提供される。第1の表示領域（左側）においては、作成プロセスを例えば、それぞれが一つの作成プロセスステップを表している複数のブロックが繋げられたものとして表すことができる。そのように表すことによって、関連する部分情報又は部分機能についての情報が提供され、またそれらに所期のようにアクセスすることができる。

#### 【0017】

例えばフローチャートにおける一つのブロックの形の一つの作成プロセスステップが選択されると、第2の表示領域においては、選択された作成プロセスステップに対応付けられている、制御装置プログラムのモデルの要素が表示される。それらの要素は、例えば作成プロセスステップの間に変更、処理又は更新されるか、もしくはコンフィギュレーションパラメータとして使用される要素で良い。従って、制御装置プログラムモデルの要素の概念を、本発明の範囲においては以下のように解することができる。即ち、制御装置プログラムが作成される前に、要素はモデルの形態で開発装置に存在している。このモデルは複数の異なるコンポーネント（要素）、例えばソフトウェアコンポーネント、コンフィギュレーションパラメータ等を含んでいる。作成時にはモデルの要素から、又はそれらの要素を考慮して、制御装置プログラムが生成される。

#### 【0018】

作成プロセスステップへの要素の対応付けは、例えば、作成プロセスステップの規定時及び区分時に規定される。複数の要素を個々の要素として、又は同種の要素のグループとして一つのファイルフォルダにおいて表すことができる。有利には、複数の要素を階層ア

10

20

30

40

50

ーキテクチャにおいて、所定量の子要素を有する親要素として表すことができる。

【0019】

本発明による開発装置の一つの有利な実施の形態によれば、一つの作成プロセスステップに対応付けられている一つの要素、特に選択された一つの要素が作成プロセスステップの実行時に変更、特に更新される。従って、一つの要素を選択することによって、ユーザにはフィルタ機能が提供される。この選択を例えれば、ユーザが操作ユニットを用いて要素に対応付けられている小ボックスにチェックを付けることによって行なうことができる。ユーザが一つの要素を選択し、その要素が対応付けられている一つの作成プロセスステップが実行されると、それにより、選択された要素のみが作成プロセスステップの間に変更又は更新される。更にはフィルタ機能の他に、作成プロセスステップの選択された要素のみが、この作成プロセスステップの実行時に変更又は更新されることによって、複雑で時間の掛かる作成プロセスの部分タスクを効率的に実施することができる。これによって、制御装置プログラムの作成時の総計算能力を節約することができる。

【0020】

本発明による開発装置の一つの別の有利な実施の形態によれば、選択された作成プロセスステップが視覚的に強調される。特に、選択されていない作成プロセスステップに対して視覚的に境界が定められて強調される。選択された作成プロセスステップの視覚的な強調を、その選択された作成ステップが、選択されていない作成プロセスステップの色、コントラスト及び／又はテクスチャとは異なる色、コントラスト及び／又はテクスチャで表示されることによって行なうことができる。更には、選択された作成プロセスステップの視覚的な強調を、その選択された作成プロセスステップが動画化されることによって、即ち、選択された作成プロセスステップの色、コントラスト及び／又はテクスチャが時間と共に変化することによって行なうことができる。

【0021】

更には、作成プロセスステップの実行が行われたこと、もしくは終了したことをグラフィック描画することができ、それにより、作成プロセスステップの実施の成功がユーザに通知される。

【0022】

本発明による開発装置の一つの別の好適な実施の形態においては、一つの要素を選択することができ、この選択された要素が視覚的に強調され、特に選択されていない要素に対して境界が定められて強調される。これによって、ユーザは第2の表示領域を大まかに考察するだけで、選択された要素に関する外観を迅速且つ簡単に得ることができる。一つの要素の視覚的な強調を、作成プロセスステップの視覚的な強調と同様に、特に、選択されていない要素と比べて変更されたコントラスト、変更された色及び／又は変更されたテクスチャによって行なうことができる。

【0023】

実施された作成プロセスステップの視覚的な強調と同様に、要素の変更又は更新を視覚的に強調することができ、例えば動画化することができる。

【0024】

本発明による開発装置の一つの別の有利な実施の形態によれば、要素はアプリケーションソフトウェアコンポーネント及び／又はベースソフトウェアモジュール及び／又はVPUを含んでいる。

【0025】

アプリケーションソフトウェアコンポーネント (Application Software Component) の概念は、本発明の範囲においては、アプリケーションレベルにおいて所定の機能を規定し、AUTORSA R インフラストラクチャを動作させるソフトウェアコンポーネントと解される。ソフトウェアコンポーネント (SW-C: Software Component) の概念を、他のソフトウェアコンポーネントとのインタフェースを提供及び／又は必要とし、また他のソフトウェアコンポーネントとはこのインタフェースによって接続されているモデル又はアーキテクチャの要素と解することができる。ソフトウェアモジュールの概念を、本発明の範囲

10

20

30

40

50

においては、電子制御ユニットにおける所定のソフトウェア機能を予定しているソフトウェアファイルの集合体、即ち、ソーステキスト及び記述と解することができる。ベースソフトウェアモジュールの概念を、本発明の範囲においては、電子制御ユニットにおいて所定のベースソフトウェア機能を予定しているソフトウェアファイルの集合体と解することができる。

#### 【0026】

本発明による開発装置の一つの別の有利な実施の形態によれば、一つの作成プロセスステップには、作成プロセスステップを処理するための選択可能な一つ又は複数のオプションを有するコンテキストメニューが対応付けられており、このコンテキストメニューが有利には表示ユニットによって光学的に描画される。コンテキストメニューを用いることにより、作成プロセスステップを処理するための種々の可能性がユーザに提供される。例えば、コンテキストメニューを用いることにより、作成プロセスステップを実行するためのオプションが表示される。更には、コンテキストメニューを用いることにより、作成プロセスステップを処理するための選択可能なオプションが表示される。

10

#### 【0027】

本発明による開発装置の一つの別の有利な実施の形態によれば、一つの要素には、この要素を処理するための一つ又は複数の選択可能なオプションを有する一つのコンテキストメニューが対応付けられており、コンテキストメニューは有利には表示ユニットによって光学的に描画される。コンテキストメニューはユーザに、要素を処理、選択及び／又は編集するための複数の選択可能なオプションを提供することができる。

20

#### 【0028】

本発明による開発装置の一つの有利な別の実施の形態によれば、单一の作成プロセスステップを実行することができる。これによって、例えば、作成プロセス経過において選択された作成プロセスステップに続く別の作成プロセスステップを実行する必要なく、单一の作成プロセスステップを選択することができる。この実施の形態は、制御装置プログラムの全体の作成プロセスにおける部分タスクを効率的に且つ時間を節約して実行することができるフィルタ機能を提供する。作成プロセス経過の概念は、本発明の範囲において、特に、作成プロセスにおける複数の作成プロセスステップの順序と解される。

#### 【0029】

本発明による開発装置の一つの別の好適な実施の形態によれば、要素を、特に操作ユニットを用いて、処理することができる。例えば、ユーザはコンテキストメニューを用いて要素を処理するためのオプションを呼び出すことができる。この場合、ユーザには処理環境、例えばエディタを提供及び表示することができ、このエディタを用いて要素を編集することができる。

30

#### 【0030】

本発明による開発装置の一つの別の好適な実施の形態によれば、この開発装置は選択可能な第1の実行要素、特に表示ユニットによって光学的に描画される第1の実行フィールドを有しており、この第1の実行要素を選択することにより、選択された作成プロセスステップが実行される。実行要素を、実行フィールドの形態で例えば第1の表示領域内にグラフィック描画することができる。実行要素を選択するために、操作ユニット、例えばコンピュータマウスを使用することができ、それにより、選択された作成プロセスステップが実行される。

40

#### 【0031】

本発明による開発装置の一つの別の好適な実施の形態によれば、作成プロセスの経過において連続する複数の作成プロセスステップを実行することができる。複数の作成プロセスステップの実行を例えば、相応の実行要素の選択によって自動的に行なうことができる。これによってユーザは、個々の作成プロセスステップの実行をその都度、相応の実行要素の選択によって何度も開始する必要なく、複数の作成プロセスステップを実行することができる。

#### 【0032】

50

本発明による開発装置の一つの別の有利な実施の形態によれば、この開発装置は選択可能な第2の実行要素、特に表示ユニットによって光学的に描画される第2の実行フィールドを有しており、この第2の実行要素の選択によって、選択された作成プロセスステップと、作成プロセス経過において、その選択された作成プロセスステップに先行する少なくとも一つの作成プロセスステップとが実行されるか、又は、選択された作成プロセスステップと、作成プロセス経過において、その選択された作成プロセスステップの後に続く少なくとも一つの作成プロセスステップとが実行される。これによって、一つ又は複数の作成プロセスステップを実行する際のフィルタ機能の特に有利な二つの択一形態が達成される。第1の択一形態においては、第2の実行要素を選択した際に、作成プロセスの経過において、選択された作成プロセスステップに先行する全ての作成プロセスステップが実行される。このためにユーザは、例えば先ず一つの作成プロセスステップを選択し、続いて第2の実行要素を選択することができ、それにより複数の作成プロセスステップが実行される。即ち、作成プロセス経過において、選択された作成プロセスステップに先行する作成プロセスステップと、選択された作成プロセスステップとが実行される。第2の択一形態においては、第2の実行フィールドの選択によって、先ず選択された作成プロセスステップが実行され、それに続いて、作成プロセス経過において、選択された作成プロセスステップの後に続く作成プロセスステップが実行される。このためにユーザは先ず、一つの作成プロセスステップを選択し、それに続いて第2の実行フィールドを選択することができ、これにより、選択された作成プロセスステップと、作成プロセス経過において後に続く全ての作成プロセスステップとが実行される。これによって、部分タスクの実行に関して、作成プロセスの一部を実行するための特に好適な択一形態が提供される。それと同時に、ユーザのための前述の二つの択一形態を非常に簡単に実施することができる。

#### 【0033】

本発明による開発装置の一つの別の好適な実施の形態によれば、作成プロセスステップが実行時に視覚的に強調され、特に、選択されていない作成プロセスステップに対して視覚的に境界が定められて強調される。即ち、作成プロセスステップは実行中に、選択されていない作成プロセスステップに対して視覚的に境界が定められて、例えば実行される作成プロセスステップのアニメーションによって強調される。視覚的な強調は、作成プロセスステップが実際に実行されているか否か、又は作成プロセスステップの実行が既に終了しているか否かをユーザに示す。実行される作成プロセスステップの視覚的な強調を例えばアニメーションによって行なうことができる。更には、作成プロセスステップの視覚的な強調を、作成プロセスステップが第1の表示領域において、選択されていない作成プロセスステップの色、コントラスト及び/又はテクスチャとは異なる色、コントラスト及び/又はテクスチャを有することによって行なうことができる。

#### 【0034】

冒頭で述べた課題は、更には、以下のステップを備えている、冒頭で述べたような制御装置プログラムを作成するための方法によって解決される：

- 操作ユニットを用いて選択可能である、一つの作成プロセスステップ又は作成プロセスにおいて連続する複数の作成プロセスステップを含むフローチャートの形態で、制御装置プログラムの作成プロセスを表示ユニットの第1の部分領域内にグラフィック描画するステップ、
- グラフィック描画された作成プロセスステップを選択するステップ、
- 選択された作成プロセスステップに対応付けられている、制御装置プログラムのモデルの少なくとも一つの要素を表示ユニットの第2の部分領域内にグラフィック描画するステップ、
- 少なくとも一つの作成プロセスステップを実行するステップ。

#### 【0035】

本発明による方法の一つの有利な実施の形態は、一つの作成プロセスステップに対応付けられている、選択された一つの要素を、その作成プロセスステップの実行時に更新するステップを含んでいる。

10

20

30

40

50

**【0036】**

本発明による方法の一つの別の有利な実施の形態は、選択された作成プロセスステップを視覚的に強調する、特に、選択されていない作成プロセスステップに対して視覚的に境界を定めて強調するステップを含んでいる。

**【0037】**

本発明による方法の一つの別の有利な実施の形態は以下のステップを備えている：

- 一つの要素を、特に操作ユニットを用いて選択するステップ、
- 選択された要素を、特に選択されていない要素に対して視覚的に境界を定めて視覚的に強調するステップ。

**【0038】**

10

本発明による方法の一つの別の有利な実施の形態は、選択された单一の作成プロセスステップを実行するステップを備えている。

**【0039】**

本発明による方法の一つの別の有利な実施の形態によれば、第1の実行要素の選択によって、特に表示ユニットによってグラフィック描画される第1の実行フィールドの選択によって作成プロセスステップが実行される。

**【0040】**

本発明による方法の一つの別の好適な実施の形態は以下のステップを備えている：

- 作成プロセスの経過において連続する複数の作成プロセスステップを実行するステップ、

20

但し、選択された作成プロセスステップと、作成プロセスの経過において、選択された作成プロセスステップに先行する少なくとも一つの作成プロセスステップとが実行される、又は、

但し、選択された作成プロセスステップと、作成プロセスの経過において、選択された作成プロセスステップの後に続く少なくとも一つの作成プロセスステップとが実行される。

**【0041】**

30

本発明による方法及びそのトレーニングは、特に本発明による開発装置及びそのトレーニングへの使用に適している特徴及び方法ステップを有している。この方法及び方法トレーニングの利点、実施の形態のバリエーション及び実施の形態の詳細については、相応の装置の特徴についての上記の説明を参照されたい。

**【0042】**

冒頭で述べた課題は、更に、コンピュータ読み出し可能なデータ坦体に記憶されているプログラムコード手段を有するコンピュータプログラムと、このプログラムコード手段が開発装置の計算ユニットによって実行されるときに、上述の複数の実施例のうちの一つによる方法のステップを実行するための上述の複数の実施例の内の一つによる開発装置によって解決される。

**【0043】**

本発明の有利な実施の形態を添付の図面を参照しながら例示的に説明する。

**【図面の簡単な説明】**

40

**【0044】**

【図1】本発明による開発装置の一つの有利な実施例の第1の構成を示す。

【図2】図1に示した本発明による開発装置の実施例の第2の構成を示す。

【図3】図1及び図2に示した本発明による開発装置の実施例の第3の構成を示す。

【図4】図1から図3に示した本発明による開発装置の有利な実施例の第4の構成を示す。

【図5】本発明による方法の概略的なフローチャートを示す。

【図6】コンピュータシステムの種々のコンポーネントのブロック図を示す。

**【発明を実施するための形態】****【0045】**

50

図1から図4には、本発明による開発装置101の有利な実施例の構成100, 200, 300, 400がそれぞれ示されている。特に、図1には表示ユニット102の部分領域103が示されている。表示ユニット102の部分領域103には、この部分領域103の左側の矩形領域を表す、第1の表示領域104が表示されている。表示ユニット102によって、第1の表示領域104には、制御装置プログラムの作成プロセス105がフローチャート106の形態でグラフィック描画されている。フローチャート106は、考査方向に見て上下に配置されている複数のブロック107から構成されており、それらのブロック107はそれぞれ一つの作成プロセスステップ108を表している。作成プロセスにおいては、個々の作成プロセスステップ108が連続して行なわれる。このことは、表示ユニット102によって、ブロック107を相互に結ぶ接続線又は接続矢印109を用いてグラフィック描画される。10

#### 【0046】

個々の作成プロセスステップ108を操作ユニットによって選択することができる。図1に示されている構成では、一番上に示されている作成プロセスステップ111「Application Software Ready」が視覚的に強調されて、即ち、選択されていない作成プロセスステップ112, 113, 114に対して視覚的に境界が定められて示されている。ここでは、ブロック107の境界線が、作成プロセスステップのその他のブロック112, 113, 114の境界線に比べて明るく描画されることによって、作成プロセスステップ111が視覚的に強調されている。20

#### 【0047】

作成プロセスステップ111には一つのコンテキストメニュー121が対応付けられており、このコンテキストメニュー121を操作ユニットによって呼び出すことができる。コンテキストメニュー121は、作成プロセスステップ111を処理するための選択可能な複数のオプション131を示す。20

#### 【0048】

選択可能な第1の実行要素として設けられている、選択可能な第1の実行フィールド135を、操作ユニットによって選択することができる。例えばマウスのクリック又はそのために設けられているキーの操作によって実行フィールド135が選択されると、選択された作成プロセスステップ111が実行される。即ち、作成プロセスにおけるこの作成プロセスステップ111に属する全てのアクションが実行される。選択可能な第2の実行要素として設けられている、選択可能な第2の実行フィールド136を、第1の実行フィールド135と同様に操作ユニットによって選択することができる。第2の実行フィールド136が選択されると、選択された作成プロセスステップと、作成プロセス経過において、その選択された作成プロセスステップに先行する全ての作成プロセスとが実行される。例えば、作成ステップ113が選択された場合、第2の実行フィールド136の選択に基づいて、先ず作成プロセスステップ111が実行され、その後に作成プロセスステップ112が実行され、最後に、選択された作成プロセスステップ113が実行される。30

#### 【0049】

表示ユニット102によって、第2の表示領域140においては、制御装置プログラムのモデルの複数の要素141がグラフィック描画される。第2の表示領域140は部分領域103の矩形の表示領域の形態で表されている。要素141は、第1の表示領域104に表示されている作成プロセスステップの中から選択された作成プロセスステップ111に対応付けられている要素である。即ち、第1の表示領域104に表示されている作成プロセスステップ111が選択されると、作成プロセスステップの実行時に処理されるか、又は作成プロセスステップに関与している、つまり作成プロセスステップに対応付けられている、制御装置プログラムのモデルの複数の要素141が第2の表示領域140にグラフィック描画される。40

#### 【0050】

表示ユニット102によって、第2の表示領域140には複数の小ボックス142が表示され、それらの小ボックス142がそれぞれ一つの要素141に対応付けられている。50

操作ユニットを用いることによって、小ボックス 142 をその都度選択することができる。即ち、例えば小ボックスにチェックマークをセットすることができ、それによってその小ボックス 142 に対応付けられている要素 141 を選択することができる。これによって、選択された要素 141 は、選択されていない要素 143 に対して境界が定められて光学的に強調される。本発明による開発装置 101 は有利には、作成プロセスステップ 111 の実行時に、選択された要素 141 のみが変更又は更新されるように構成されている。更には、作成プロセスステップ 111 の実行を、選択されていない作成プロセスステップ 112, 113, 114 に対して視覚的に境界を定めて、例えば作成プロセスステップ 111 のアニメーションによって表示することができる。

## 【0051】

10

操作ユニットを用いることにより、例えば要素 146 「02\_Actuator」に対応付けられているコンテキストメニュー 145 を呼び出すことができる。コンテキストメニュー 145 は、要素 146 を処理するための選択可能な複数のオプションを示す。例えば、コンテキストメニュー 145 は要素 146 を処理するための一つのオプション 147 を示すことができる。このオプション 147 が操作ユニットによって選択されると、例えば、要素 146 を処理するために構成されているエディタを開くことができる。

## 【0052】

特に図 1 には、制御装置プログラムが作成される作成プロセスが示されている。制御装置プログラムは車両内の電子制御ユニットを制御するために構成されている。制御装置プログラムは、いわゆる A U T O S A R 標準の範囲内で使用できるように構成されている。図 1 に示されている構成は一つの作成プロセス 105 を示し、この作成プロセス 105 では、選択された作成プロセスステップ 111 が「Application Software ready」と表記されている。この作成プロセスステップ 111 が選択されると、第 2 の表示領域 140 には、作成プロセスステップ 111 の間に使用される複数のソフトウェアコンポーネントが表示される。更には、コンテキストメニュー 145 を介して、例えばソフトウェアコンポーネントの特性を呼び出すことができる。即ち、例えば、ソフトウェアコンポーネントを表すソースファイルのソースパスを呼び出すことができる。また例えば、選択された複数のソフトウェアコンポーネントの特性を同時に呼び出すこともできる。

20

## 【0053】

図 2 には、図 1 に示した、上述の本発明による開発装置 101 の実施例の第 2 の構成 200 が示されている。この構成 200 においては、参照符号「V-ECU Configuration ready」が付されている作成プロセスステップ 112 が選択されている。第 2 の表示領域 140 には、制御装置プログラムの構成が所属のベースソフトウェアモジュールと共に表示される。作成プロセスステップ 112 の実行時に、更なる使用のためのベースソフトウェアモジュールが作成される。即ち作成プロセスステップ 112 においては、既存の各ベースソフトウェアモジュールに対してコンフィギュレーションが行なわれる。第 2 の表示領域 140 に例示的に表示されているベースソフトウェアモジュールは、通信 ( C O M ) 、オペレーティングシステム ( O S ) 、ランタイム環境 ( R T E ) 及び N V R A M マネージャ、( N v M ; N V R A M : Non-Volatile Random-Access Memory ) 。 R T E は、異なる機能に対して画一的な通信層を提供するランタイム環境を表す。 N v M マネージャは、車両環境における個別の設定に応じたデータの不揮発性の記憶及び維持を保証するためのサービスを提供する ( N V R A M Manager V3.1.0 R4.0 Rev2 の A U T O S A R 仕様も参照されたい ) 。

30

## 【0054】

40

図 3 には、図 1 に示した、上述の本発明による開発装置 101 の実施例の第 3 の構成 300 が示されている。この第 3 の構成 300 においては、参照符号「V-ECU ready」が付されている作成プロセスステップ 113 が選択されている。この作成プロセスステップ 113 が選択されると、第 2 の表示領域 140 には、上述の作成プロセスステップ 112 の要素についての説明と同様に、制御装置プログラムの構成が所属のベースソフトウェアモジュールと共に表示される。作成プロセスステップ 113 の実行時に、ベースソフトウェアモジュールにおける終了作業が実行される。例えば、ランタイム環境 ( R T E ; Runtim

50

e Environment) が生成され、続けて、制御装置プログラムのインプリメンテーションが生成される。

#### 【0055】

図4には、図1から図3に示した、本発明による開発装置の実施例の第4の構成400が示されている。この第4の構成400においては、参照符号「VPU ready」が付されている作成プロセスステップ114が選択されている。第2の表示領域114には、仮想処理ユニット(VPU; Virtual Processing Unit)が所属のポートと共に示される。作成プロセスステップ114の実行時に、先ずVPUがコンフィギュレートされ、続けて作成される。即ち、V-ECUコンフィギュレーションの作成(図2)に基づき、またベースソフトウェアモジュールの生成が既に行なわれた後に(図3)、図4に示されている作成プロセスステップ114においては、VPU、例えば後のシミュレーションのためのVPUが生成される。

#### 【0056】

図5には、本発明による方法500の実施例が示されている。この方法500は概略的にフローチャートとして示されている。本発明による方法500を実施するための図1から図4に示した開発装置101を参照しながら、本方法を説明する。図5に示されており、また以下において説明するステップは図示した順序で実行されなければならないものではなく、異なる順序で実行することも可能である。特に、それらのステップを更に実行する、中断する、再開する、又は繰り返すことができ、他方では別のステップを追加することもできる。

10

#### 【0057】

ステップ510においては、制御装置プログラムの図1に示した作成プロセスがグラフィック描画される。この描画は図1に示されているように、フローチャートの形態で表示ユニット102の第1の部分領域104において行なわれる。フローチャートは、一つの作成プロセスステップ又は作成プロセス経過において連続する複数のステップ111, 112, 113, 114を含んでおり、このステップを操作ユニットによって選択することができる。

20

#### 【0058】

更なる方法ステップ520においては、図1に示されている、グラフィック描画された作成プロセスステップ111が、例えばユーザによって操作ユニットを用いて選択される。続く方法ステップ530においては、選択された作成プロセスステップ111が、特に、選択されていない作成プロセスステップに対して視覚的に境界が定められて、視覚的に強調される。

30

#### 【0059】

更なる方法ステップ540においては、作成プロセスステップ111の選択後に、選択された作成プロセスステップ111に対応付けられている、制御装置プログラムのモデルの少なくとも一つの要素141が表示ユニット102の第2の部分領域140においてグラフィック描画される。

#### 【0060】

更なる方法ステップ550においては、要素141を例えば操作ユニットを用いて選択することでき、それにより、選択された要素141は選択されていない要素143に対して視覚的に境界が定められて、方法ステップ560において視覚的に強調される。

40

#### 【0061】

更なる方法ステップ570においては、図1に示した少なくとも一つの作成プロセスステップ111を実行することができる。作成プロセスステップ111の実行が行なわれるこの方法ステップ570は、例えば、表示ユニット102によってグラフィック描画される、第1の実行要素として設けられている第1の実行フィールド135の選択571によって行なわれる。更なる方法ステップ572においては、例えば、第1の実行フィールド135の選択によって、選択された単一の作成プロセスステップ111を実行することができる。選択一的な別の方法ステップ573においては、例えば第2の実行フィールド13

50

6の選択によって、作成プロセス経過において連続する複数の作成プロセスステップを実行することができる。方法ステップ574においては、選択された作成プロセスステップと、作成プロセス経過において、選択された作成プロセスステップに先行する少なくとも一つの作成プロセスステップとを実行することができる。択一的に、方法ステップ575においては、選択された作成プロセスステップと、作成プロセス経過において、この選択された作成プロセスステップの後に続く少なくとも一つの作成プロセスとを実行することができる。

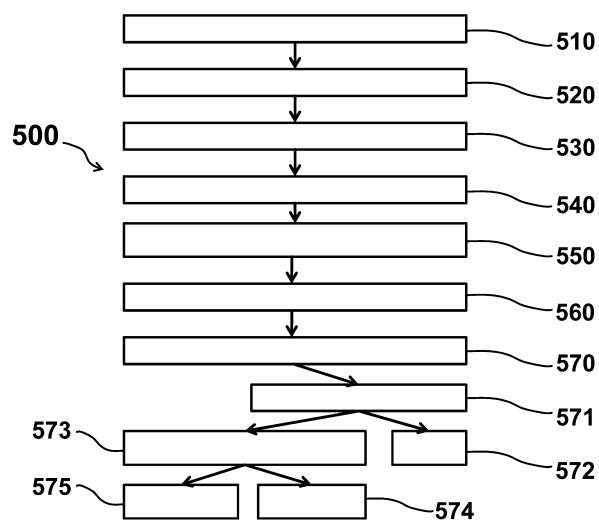
#### 【0062】

図6には、上述の本発明による開発装置を準備するための複数のコンポーネントを含む、及び／又は、それらのコンポーネントから成るコンピュータシステム600（例えばコンピュータクライアント、サーバコンピュータ等）が示されている。例えばマウス601、キーボード602、ハードディスク603（又は、コンピュータ読み出し可能なデータ担体を備えている他のメモリ）、表示接続ユニット605を用いて他のコンポーネントに接続されている表示ユニット604、中央計算ユニット606（CPU）、システムメモリ607及び入出力ユニット608（I/Oユニット）のような種々のコンポーネントが図6に示されている。接続矢印を用いて示されている、システムバスの形態の接続部609は、中央計算ユニット606と各コンポーネントとの通信、また、システムメモリ607又はハードディスク603からの命令の実行、並びに、コンポーネント間の情報の交換の制御を実現する。システムメモリ607及び／又はハードディスク603をコンピュータ読み出し可能なデータ担体として設けることができる。コンピュータシステム600と別のコンピュータシステム、ネットワークコンポーネント又は制御装置との通信を実現するよう入出力ユニット608を構成することができる。マウス601及びキーボード602はユーザのための操作ユニット610を形成し、この操作ユニット610を用いることによって例えば、表示ユニット604上にグラフィック描画される要素の選択、処理等を行なうことができる。更には、システムメモリ607及び／又はハードディスク603に記憶されているプログラムコード手段の命令をコンピュータシステムにおいて実行又は開始するために操作ユニット610を使用することができる。

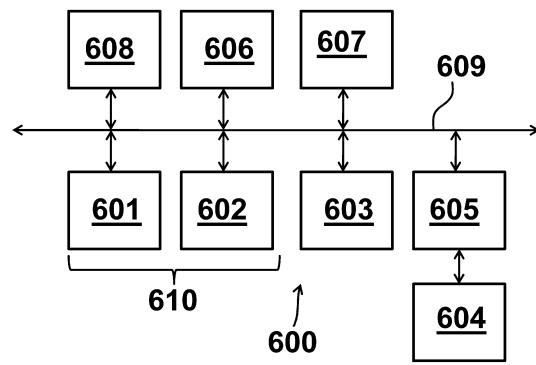
#### 【0063】

本明細書において説明したあらゆるソフトウェアコンポーネント又は機能を、例えば慣例の手法又はオブジェクト指向の手法を用いる、例えばC、Java、C++又はPearlのようなあらゆるコンピュータ言語を使用してプロセッサによって実行することができる、ソフトウェアコードとして実施することができる。ソフトウェアコードを一連の命令又はコマンドとして、例えばランダムアクセスメモリ（RAM）、又はリードオンリーメモリ（ROM）、例えばハードディスクのような磁気媒体、又は例えばCD-ROMのような光学媒体のようなコンピュータ読み出し可能なデータ担体に記憶することができる。

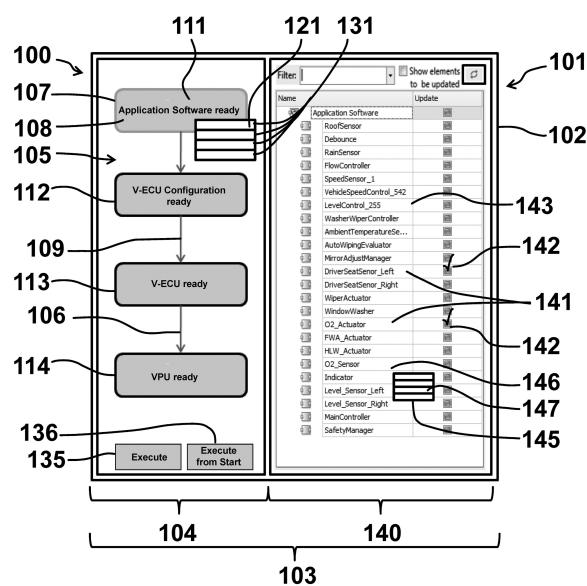
【図5】



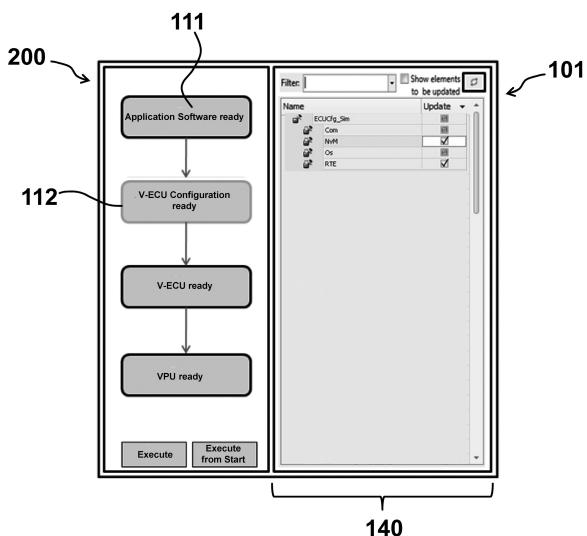
【図6】



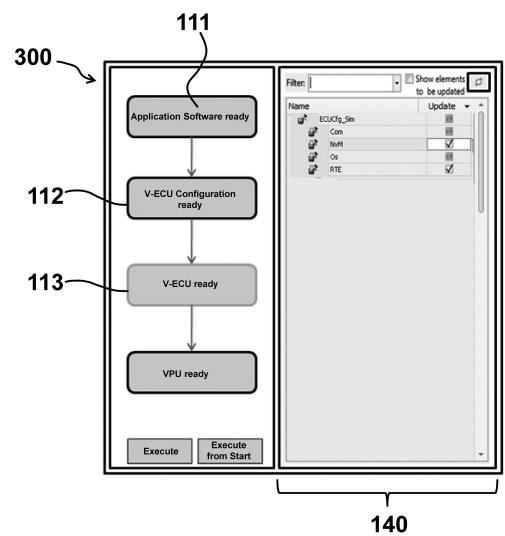
【図1】



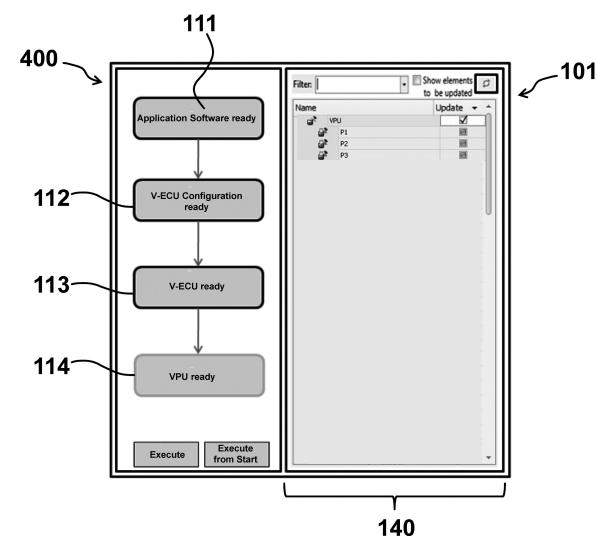
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(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  
(74)代理人 100099483  
弁理士 久野 琢也  
(72)発明者 マリオ エシュマン  
ドイツ連邦共和国 ザルツコッテン パーペンブレーデ 54  
(72)発明者 ヴィクトア ネステロフ  
ドイツ連邦共和国 バデルボルン ピーピンシュトラーセ 26  
(72)発明者 ゲアノート ドイテンベルク  
ドイツ連邦共和国 ビーレフェルト レーブフーンヴェーク 4

審査官 多賀 実

(56)参考文献 特開2000-020291(JP, A)  
特開2009-122822(JP, A)  
特開平9-319566(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 9 / 44