

(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2007-507018

(P2007-507018A)

(43) 公表日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 11/00 (2006.01)	G06F 9/06 630A	5B176
H04B 7/26 (2006.01)	H04B 7/26 M	5K067

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2006-515406 (P2006-515406)
 (86) (22) 出願日 平成16年10月15日 (2004.10.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年3月27日 (2006.3.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2004/015641
 (87) 国際公開番号 W02005/038664
 (87) 国際公開日 平成17年4月28日 (2005.4.28)
 (31) 優先権主張番号 0324359.9
 (32) 優先日 平成15年10月17日 (2003.10.17)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

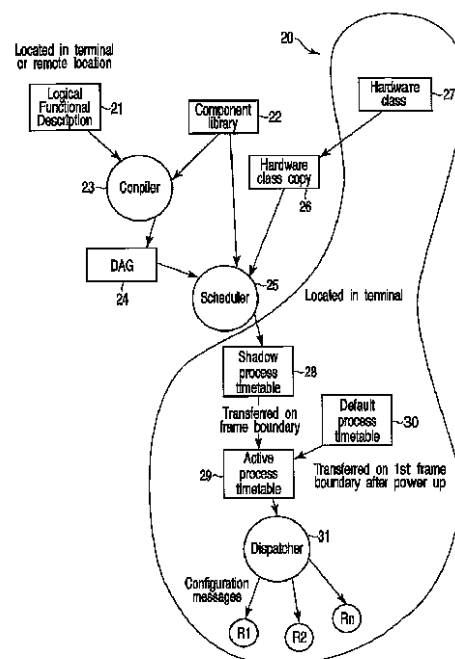
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 再構成可能な信号処理モジュール

(57) 【要約】

本発明は特に無線通信端末のための再構成可能な信号処理モジュールに関係するが、それに限るものではない。一般論として、一形態では本発明は、異なる機能を実施するソフトウェア・モジュールと同様に、ASIC及びフィールド・プログラム可能論理ゲート・アレイ (FPGA) を含む再構成可能ハードウェア・ブロックといった、いくつかの再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールを再構成するためのシステムを提供し、それは信号処理モジュール内のDSPまたは他の処理プラットフォーム上で実行される。そのモジュールは例えば無線通信システムにおける移動体端末または基地局である。そのシステムは資源に関する構成命令を含む命令データ構造を生成する手段を具備し、さらにこのデータ構造を信号処理モジュールに通信する手段を具備する。そのモジュールはこのデータ構造を用いて自身を再構成する手段を有する。一般的に、データ構造は適切な資源への発送に適したタイムスタンプされた構成及びランタイム命令を持つ処理時間表であろう。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

資源に関する構成命令に対応するデータ構造を提供する手段を含み、
いくつかの再構成可能な資源を持っている信号処理モジュールを再構成するためのシステムであって、

前記モジュールがデータ構造を使用して端末を再構成する手段を含むシステム。

【請求項 2】

提供手段は前記データ構造を前記モジュールに通信する手段を具備する、請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

データ構造はデータ・トラヒックとして通信される、請求項 2 記載のシステム。

【請求項 4】

提供手段は前記データ構造を選択する手段を具備する、請求項 2 もしくは 3 記載のシステム。

【請求項 5】

前記データ構造を選択する手段は前記モジュールにある、請求項 4 記載のシステム。

【請求項 6】

さらに前記選択を前記モジュールに通信する手段を具備する、請求項 5 記載のシステム。

【請求項 7】

前記通信は無線である、請求項 3 もしくは 6 記載のシステム。

【請求項 8】

データ構造は資源に関する構成命令を含む命令データ構造である、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 9】

命令データ構造はランタイム命令を含む、請求項 8 記載のシステム。

【請求項 10】

命令データ構造は処理時間表である、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 11】

再構成手段はディスパッチャである、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 12】

提供手段はモジュール特定命令データ構造を非モジュール特定データ構造から生成する、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 13】

生成手段は命令データ構造をモジュール特定動作データ構造から生成するスケジューラを具備する、請求項 12 記載のシステム。

【請求項 14】

生成手段はモジュール特定動作データ構造を非モジュール特定機能記述データ構造から生成するコンパイラを具備する、請求項 12 もしくは 13 記載のシステム。

【請求項 15】

生成手段はモジュール上で実行可能な所定のモジュール特定動作を含む要素ライブラリ・データ構造を具備する、請求項 12、13 もしくは 14 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 16】

生成手段は一以上の前記資源に関するハードウェア・パラメータを含むハードウェア形態データ構造を具備する、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 17】

資源は一以上の再構成可能ハードウェア資源を含む、請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項

10

20

30

40

50

に記載のシステム。

【請求項 18】

提供手段はいくつかの次の形式の所定のデータ構造、
モジュール特定命令データ構造、
モジュール特定動作データ構造、
非モジュール特定機能記述データ構造、

の一つを選択する手段を具備する、請求項 1 乃至 17 のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項 19】

システムはさらに一以上の動作、記述、要素またはハードウェア・データ構造をモジュールに通信する手段を具備する、請求項 18 記載のシステム。

10

【請求項 20】

モジュールは無線端末もしくは基地局である、請求項 1 乃至 19 のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項 21】

命令データ構造における各命令はタイムスタンプを割当てられる、請求項 1 乃至 20 のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項 22】

資源に関する構成命令に対応するデータ構造を提供する手段と、
データ構造を使用してモジュールを再構成する手段とを含み、
いくつかの再構成可能な資源を持っている信号処理モジュール。

20

【請求項 23】

提供手段は無線で前記データ構造を受取る手段を具備する、請求項 22 記載のモジュール。

【請求項 24】

提供手段は前記データ構造を選択するために信号する手段を具備する、請求項 22 記載のモジュール。

【請求項 25】

モジュールは無線端末もしくは基地局である、請求項 22 乃至 24 のいずれか1項に記載のモジュール。

【請求項 26】

モジュールがデータ構造を用いて再構成されるように、資源に関する構成命令に対応するデータ構造を前記モジュールに提供する手段を含み、
いくつかの再構成可能な資源を持っている信号処理モジュールを再構成するためのシステム。

30

【請求項 27】

提供手段は前記データ構造を前記モジュールに伝送する手段を具備する、請求項 26 記載のシステム。

【請求項 28】

提供手段は前記データ構造を選択するため前記モジュールに信号する手段を具備する、請求項 26 記載のシステム。

40

【請求項 29】

いくつかの再構成可能な資源を持っている信号処理モジュールを再構成する方法であって、

資源に関する構成命令に対応するデータ構造を提供すること、
データ構造を使用して端末を再構成すること、

を含む方法。

【請求項 30】

前記提供することは前記データ構造を無線で受取ることを含む、請求項 29 記載の方法。

【請求項 31】

50

前記提供することは前記データ構造を選択することを含む、請求項 29 記載の方法。

【請求項 32】

データ構造は資源に関する構成命令を含む命令データ構造である、請求項 29 乃至 31 のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 33】

命令データ構造がランタイム命令を含む、請求項 29 乃至 32 のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 34】

前記提供することはモジュール特定命令データ構造を非モジュール特定データ構造から生成することを含む、請求項 29 乃至 33 のいずれか1項に記載の方法。

10

【請求項 35】

前記生成することは命令データ構造を生成するためにモジュール特定動作データ構造をスケジュールすることを含む、請求項 29 乃至 34 のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 36】

前記生成することはモジュール特定動作データ構造を生成するために非モジュール特定機能記述データ構造をコンパイルすることを含む、請求項 29 乃至 35 のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 37】

さらにモジュール上で実行可能な所定のモジュール特定動作を含む要素ライブラリ・データ構造を提供することを含む、請求項 29 乃至 36 のいずれか1項に記載の方法。

20

【請求項 38】

さらに一以上の前記資源に関するハードウェア・パラメータを含むハードウェア形態データ構造を提供することを含む、請求項 29 乃至 37 のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 39】

前記提供することはいくつかの次の形式の所定のデータ構造、
モジュール特定命令データ構造、
モジュール特定動作データ構造、
非モジュール特定機能記述データ構造、
の一つを選択することを含む、請求項 29 乃至 38 のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項 40】

いくつかの再構成可能な資源を持っている信号処理モジュールを再構成する方法であって、
資源に関する構成命令対応するデータ構造に対応する信号を無線で受信すること、
データ構造を使用してモジュールを再構成すること、
を含む方法。

【請求項 41】

信号は前記データ構造を選択するために前記データ構造もしくは指示 (instructions) を含む、請求項 40 記載の方法。

【請求項 42】

いくつかの再構成可能な資源を持っている信号処理モジュールを再構成する方法であって、
データ構造を使用してモジュールが再構成されるように、資源に関する構成命令に対応するデータ構造に対応する前記モジュールに信号を無線で伝送すること、
を含む方法。

40

【請求項 43】

信号は前記データ構造を選択するために前記データ構造もしくは指示を含む、請求項 42 記載の方法。

【請求項 44】

請求項 1 乃至 28 のいずれか1項にしたがって装置を、或いは請求項 29 乃至 43 のいずれか1項にしたがって方法を、実施するためのコンピュータプログラム。

50

【請求項 45】

請求項 29 乃至 43 のいずれか 1 項の方法を実行するために、プロセッサを制御するためのプロセッサ可読コードを担持する担持媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は特に無線通信端末のための再構成可能な信号処理モジュールに関係するが、それに限るものではない。

【背景技術】

【0002】

例えば、移動体通信または無線構内情報通信網 (wireless local area networks) を含めて、無線で通信する方法の発展を考えると、無線プロトコルの数の増加に対応できる無線端末に関する必要性が増大している。これは使用されるプロトコルにおける地域格差及び広域で利用ができる無線端末を持つという要求の増加によって深刻になっている。例えば北米及びヨーロッパの両方で使用される新しい第三代移動体通信基礎技術は CDMA に基づいているが、特定のエアインタフェース・プロトコルは異なる。同様に、ハイパーラン (Hiperlan) 及びブルートゥース (Bluetooth (登録商標)) だけでなく、IEEE 802.11a、b 及び g といった無線構内情報通信網の様々な版がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

既知の携帯電話及び他の無線端末では、端末の機能は一連の予想される機能に関して設計時に決定される。利用可能な任意の機能は信号を用いてオンまたはオフに切替えられる。これは図 1 に例示され、呼出制御器 (call controller) 1 は網 (network) と端末の間で送信される制御パケット中の (使用するボコードを識別する) 専用ビットまたは制御語 (control word) を用いて半または全伝送率を使用することを端末に指示する。示された例では、網及び端末の送受信機 2 及び 4 は、メディア・アクセス制御 (MAC) 層として無線通信において一般的に知られているデータ回線レベル (層 2) における無線回線 3 上で制御信号をそれぞれ伝達する。ボコード設定信号は構成パラメータ表 5 に中継される。半または全伝送率ボコード (或いは、他の機能変更) のいずれかを実施するために起動するとき、操作コード 6 はこの表 5 を問い合わせる。コード 6 は例えばハード的に符号化あるいは予めインストールされ、網から受信される制御信号に応じて異なる動作系列を実行する分岐を含む。コード 6 は端末の機能を実施するために端末中のディジタル信号処理 (DSP) プラットホーム 7 上で実行される。そのようなシステムの柔軟性が制限されることが理解できるであろう。

【0004】

WO 01/90891 は多くの種類の機能を実施するために網及び無線端末の間で制御信号伝送のさらに洗練された方法を開示している。高位層信号は端末の構成要請を取決めるために使用される。管理モジュールは再構成を取決め、且つ端末の実時間行動及び制御信号を制御するために端末において使用される。信号伝送動作は端末に関する動作パラメータを定義するために使用されるように見えるが、実施の詳細は開示されていない。関連の特許文書 WO 01/90890 では、上記の信号伝送を実施する再構成ハンドラーが開示されているが、しかしながら具体的な実施の詳細は限定されている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一般論として一形態において、本発明は、異なる機能を実行するためのソフトウェア・モジュールと同様に、ASIC 及びフィールド・プログラム可能論理ゲート・アレイ (FPGA) を含む再構成可能なハードウェア・ブロックのような、いくつかの再構成資源を持つ信号処理モジュールを再構成するためのシステムに提供し、それは信号処理モジュール内の DSP または他の処理プラットフォーム上で動作する。そのモジュールは例えば無線

10

20

30

40

50

通信システムにおける移動端末または基地局である。そのシステムは資源に関する構成命令を含む命令データ構造を生成する手段を具備し、さらにこのデータ構造を信号処理モジュールに通信する方法を含む。そのモジュールはこのデータ構造を用いて自身を再構成する手段を有する。一般的に、データ構造は適切な資源へ発送するに適したタイムスタンプ構成及びランタイム命令を持つ処理時間表になる。

【0006】

信号処理モジュールは好ましくは網から無線でデータ構造を受取る手段を有する無線端末である。代りに、信号処理モジュールはそれ自体で必要なデータ構造を生成し、且つこれを直接モジュールに提供することができるラップトップ・コンピュータのような可搬 (portable) 処理プラットフォームに接続される。様々な他の構成が当業者によって実施可能であろう。データ構造が通信回線上で通信されるとき、これは好ましくは端末で実行される機能においてさらに大きな柔軟性を許容する信号伝送指示とは対照的にデータ・トラヒックとして通信される。それはまた端末が新しい機能によって更新されることを可能にする。一般に、通信回線はモジュールが命令データ構造を生成する手段から遠く離れている所で必要とされるであろう。

【0007】

信号処理モジュールにおける再構成資源は好ましくはASIC、FPGA及び再構成可能論理といった一以上のハードウェア資源を含む。信号処理モジュールは好ましくはソフトウェア準拠再構成資源を実施するためのデジタル信号処理 (DSP) またはあらゆる他のISA (Instruction Set Architecture (命令集合アーキテクチャ)) を含む。

【0008】

命令データ構造生成手段は、所定の機能を実施するために特定の要求を受取るとその生成手段によって信号処理モジュールへ提供されるいくつかの所定の命令データ構造を含む。その生成手段はその上所定の命令データ構造を修正するように構成される。その生成手段はモジュールに位置しており、新しい命令データ構造を直接ディスパッチャ (発送器) に提供する。代りに、生成された命令データ構造は、例えば無線回線上でモジュールに送られ、もしくはインターネットからダウンロードされる。

【0009】

命令データ構造生成手段は代りにスケジューラ、コンパイラ、信号処理モジュールの中で実施される動作または機能の要素ライブラリを含む。各機能または動作は一以上の資源を使うことになるが、資源またはソフトウェアに関する構成情報のいずれかによって定義され、動作または機能を実行するために必要なそのもしくは各資源について、構成要求を定義する要素あるいはモジュール特定動作によって写像もしくは関連付けされる。資源に応じて、そのランタイム行動はまた要素内で定義される。適切であれば、信号処理モジュール内で利用可能な実際の物理的ハードウェア資源を定義するハードウェア形態データ構造もまた含まれる。

【0010】

コンパイラは所望の機能性の機能記述を受取り、モジュールに対応する一組の動作にこれを写像する。コンパイラは要求機能を実行するのに必要な要素の集合を定義するモジュール特定動作データ構造を生成する。コンパイラは周知であり、特定のコンパイラ・アルゴリズムは、必要なモジュール特定動作もしくは要素データ構造のフォーマットと同様に提供される機能記述の形式に依存するであろう。

【0011】

スケジューラは移動特定動作のこの集合を受取り、これを達成するために資源の効率的な動作を提供するだけでなく、機能記述の要求を満たす時間に依存してモジュール内で利用可能な多くの機能に亘る動作をスケジューリングする。当業者に既知の、もしくは実施可能なスケジューラを実施する多くの方法がある。各実施は異なる結果を与え、複雑さと動作性能の間には得失関係がある。スケジューリング (scheduling) 問題は通常数学的に定義され、この問題に対する発見的 (heuristic) 及び非発見的 (non-heuristic) 解が利用可能である。スケジューラ・アルゴリズムはスケジューリング (即ち、デバイス特定命令によって実

10

20

30

40

50

施される一連のモジュール特定動作)を生成するが、この手順は実行前に(静的なスケジューラ)あるいは実行の間に(動的なスケジューラ)計算することができる。更に、スケジューラはランタイムに動作の系列を決定する各タスクに関する優先権といったパラメータを設定することができる。

【0012】

特に一形態では、本発明はいくつかの再構成可能な資源を持ち、且つ資源に関する構成命令に対応するデータ構造を提供する手段を含む信号処理モジュールを再構成するためのシステムを提供する；そのモジュールはデータ構造を使用して端末を再構成する手段を含む。

【0013】

好ましくは、その提供手段はデータ構造をモジュールに通信する手段を含む。好ましくは、データ構造はデータ・トラヒックとして通信される。

代わりに、その提供手段はデータ構造を選択する手段を含む。データ構造を選択する手段はモジュール、またはシステムの別の部分にある。好ましくは、さらに選択のための指示をモジュールに通信する手段がある。

【0014】

好ましくは、データ構造は資源に関する構成命令を含む命令データ構造である。好ましくは、命令データ構造はランタイム命令を含む。好ましくは、命令データ構造は処理時間表である。

好ましくは、再構成手段はディスパッチャである。

好ましくは、その提供手段は非モジュール特定データ構造からモジュール特定命令データ構造を生成する手段を含む。

【0015】

好ましくは、その生成手段はモジュール特定動作データ構造から命令データ構造を生成するスケジューラを含む。

好ましくは、その生成手段は非モジュール特定機能記述データ構造からモジュール特定動作データ構造を生成するコンパイラを含む。好ましくは、その生成手段はモジュール上で実行可能な所定のモジュール特定動作を含む要素ライブラリ・データ構造を含む。

【0016】

好ましくは、その生成手段は一以上の資源に関するハードウェア・パラメータを含むハードウェア形態データ構造を含む。好ましくは、その資源は一以上の再構成可能なハードウェア資源を含む。

好ましくは、その提供手段は次の形式の所定のデータ構造：即ち、モジュール特定命令データ構造、モジュール特定動作データ構造、非モジュール特定機能記述データ構造の中の一つを選択する方法を含む。

【0017】

好ましくは、そのシステムはさらに一以上の動作、記述、要素またはハードウェア・データ構造をモジュールへ通信する手段を含む。

好ましくは、モジュールは無線端末もしくは基地局である。好ましくは、命令データ構造における各命令はタイムスタンプを割当てられる。

【0018】

特に、本発明の別の形態はいくつかの再構成可能な資源を持ち、且つモジュールがデータ構造を用いて再構成されるように、資源に関する構成命令に対応するデータ構造をモジュールに伝送する無線通信手段を具備する信号処理モジュールを再構成するシステムを提供する。

【0019】

好ましくは、そのデータ構造は資源に関する構成命令を含む命令データ構造である。好ましくは、命令データ構造はランタイム命令を含む。

好ましくは、そのシステムはさらにモジュール特定動作データ構造から命令データ構造を生成するスケジューラを含む。

10

20

30

40

50

【0020】

好ましくは、そのシステムはさらに非モジュール特定機能記述データ構造からモジュール特定動作データ構造を生成するコンパイラを含む。

好ましくは、そのシステムはさらにモジュール上で実行可能な所定のモジュール特定動作を含む要素ライブラリ・データ構造を含む。

【0021】

好ましくは、そのシステムはさらに一以上の資源に関するハードウェア・パラメータを含むハードウェア形態データ構造を含む。

好ましくは、そのシステムはさらに次の形式の所定のデータ構造：即ち、モジュール特定命令データ構造、モジュール特定動作データ構造、非モジュール特定機能記述データ構造の中の一つを選択する方法を含む。 10

【0022】

好ましくは、そのシステムはさらにデータ構造を伝送する無線送受信機を含む。好ましくは、データ構造はデータ・トラヒックとして伝送される。

一般論として別の形態では、本発明はいくつかの再構成可能な資源を持ち、且つ資源に関する構成命令を含むデータ構造を受取る手段、及びこのデータ構造を用いてモジュールを再構成する手段を具備する再構成可能な信号処理モジュールを含む。データ構造は一般的に構成及びランタイム命令を含む処理時間表データ構造であろう。受信手段は好ましくは無線送受信機を含む。

【0023】

一般的に再構成手段は構成メッセージまたは命令を再構成可能な資源へ送るために時間表データ構造を処理するディスパッチャである。 20

特に本発明の第二の形態では、いくつかの再構成可能な資源を持ち、且つ資源に関する構成命令に対応するデータ構造を受取る無線通信手段、データ構造を使用してモジュールを再構成する手段を具備する信号処理モジュールが提供される。

【0024】

好ましくは、データ構造は資源に関する構成命令を含む命令データ構造である。好ましくは、命令データ構造はランタイム命令を含む。好ましくは、命令データ構造は処理時間表である。

好ましくは、再構成手段はディスパッチャを含む。 30

好ましくは、そのモジュールはさらにモジュール特定動作データ構造から命令データ構造を生成するスケジューラを含む。

【0025】

好ましくは、そのモジュールはさらに非モジュール特定機能記述データ構造からモジュール特定動作データ構造を生成するコンパイラを含む。

好ましくは、そのモジュールはさらにモジュール上で実行可能な所定のモジュール特定動作を含む要素ライブラリ・データ構造を含む。

【0026】

好ましくは、資源は一以上の再構成可能なハードウェア資源を含む。

好ましくは、そのモジュールはさらに一以上の資源に関するハードウェア・パラメータを含むハードウェア形態データ構造を含む。 40

好ましくは、そのモジュールはさらに次の形式の所定のデータ構造：即ち、モジュール特定命令データ構造、モジュール特定動作データ構造、非モジュール特定機能記述データ構造の中の一つを選択する方法を含む。

【0027】

好ましくは、そのモジュールは無線端末もしくは基地局である。好ましくは、そのモジュールはさらにデータ構造を受取る無線送受信機を含む。好ましくは、データ構造はデータ・トラヒックとして受取られる。

好ましくは、命令データ構造における各命令はタイムスタンプを割当てられる。

【0028】

一般論として別の形態では、本発明はいくつかの再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールを再構成するためのシステムを提供する。そのシステムはモジュールに関する必要な機能の記述、例えば再構成端末の論理機能記述 (logical functional description: LFD) をコンパイル (compiling) する手段を含む。そのシステムはまた信号処理モジュール中で利用可能な機能のライブラリを含み、それは必要な機能を提供するために実施すべきモジュールに関する一組のモジュール特定動作を定義するデータ構造を機能記述から生成するために、コンパイラによって使用される。そのシステムはさらにコンパイラに接続され、且つ資源に関する資源特定構成命令を含む命令データ構造にモジュール特定動作データ構造を変換するために用意されたスケジューラを含む。命令データ構造はまた好ましくは資源に関する資源特定実行時間動作命令を含む。そのシステムはさらに命令データ構造を使用して信号処理モジュールを再構成する手段を含む。命令データ構造は好ましくは処理時間表であり、再構成可能手段は好ましくはディスパッチャである。 10

【0029】

システムのこれらの様々な部分はシステムの要素に亘るあらゆる方式、例えば通信システムにおける網 (network) 及び端末に分配される。その端末は無線回線によって、もしくはUSB回線、または例えばインターネット上のようにさらに高レベル通信のようなケーブル布線を直接経由して網に接続される。

【0030】

モジュール特定動作データ構造は好ましくは有向非環式グラフ (directed acyclic graph: DAG) である。好ましくは、再構成可能な資源はASIC及びFPGAといった一以上のハードウェア資源を含む。好ましくは、そのシステムはさらにハードウェア資源に対応するハードウェア形態データ構造を含む。 20

【0031】

好ましくは、タイムスタンプは命令が実行される時を決定するために命令データ構造中の命令に割当てられる。これは一般的にスケジューラにおいて実行されるであろう。

再構成可能な無線端末に関する機能記述はSMSメッセージのような追加の機能に関する信号処理モジュールからのユーザー要求によって、或いは信号処理モジュールを更新、もしくは網性能を向上させるため網によって提供される。一般的に、網における制御手段はこれらの要求に基づくLFDを生成する。再構成に関する別の重要な理由は、端末及び／または基地局が利用可能な資源の最適な使用を保証するため、チャネル条件といった測定された計量基準に基づいてその構成を適応させる。 30

【0032】

特にこの形態では、本発明はいくつかの再構成可能な資源を持ち、且つ再構成モジュールを提供するため実施すべきモジュールに関する一組の動作を定義するモジュール特定動作データ構造を生成するために、利用可能なモジュール特定動作の要素ライブラリを使用して再構成モジュールの必要な非モジュール特定機能記述をコンパイルする手段；コンパイラに接続され、動作データ構造を資源に関する構成命令を含む命令データ構造に変換するように用意されたスケジューラ；及び命令データ構造を使用してモジュールを再構成するモジュールにおける手段を具備するモジュールを再構成するシステムを提供する。

【0033】

特に、別の形態ではいくつかの再構成可能な資源を持ち、且つ資源に関する構成命令を含む命令データ構造を受取る手段；データ構造を使用して端末を再構成する端末における手段を具備する再構成可能な無線端末が提供される。 40

好ましくは、その端末は無線でデータ構造を受取る。

【0034】

好ましくは、それらの資源は再構成可能なハードウェア資源を含む。

一般論として、別の形態では本発明はいくつかの再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールを構成する方法を提供する。その方法は再構成されるモジュールに機能記述データ構造を提供すること、モジュール中の利用可能なモジュール特定機能であり、一以上の資源に対する動作を実施する仕方を定義する各モジュール特定機能または動作を提供するこ 50

と、必要な機能記述を実施する一組のモジュール特定動作を定義するモジュール特定動作データ構造を生成するために、ライブラリ・データ構造を使用して機能記述データ構造をコンパイルすることを含むモジュール特定動作データ構造は、これが起こることを可能にする資源特定構成要求と同様に、動作と動作を実施するために使用できる要素との間の依存関係を定義する。その方法はさらにモジュール特定動作を実施するために一組の資源特定構成命令を生成すること、及び正しい時間にそれらのそれぞれの資源に命令を送信することを含む。

【0035】

特に、この形態では本発明はいくつかの資源を持つ端末を再構成する方法を提供し、再構成されるべき端末に関する機能記述データ構造を提供すること；一以上の資源に対する動作を実施する各要素であり、端末中の利用可能な要素の要素ライブラリ・データ構造を提供すること；機能記述及び動作と動作を実施するために使用できる要素との間の依存関係に対応する一連の動作を定義する動作データ構造を生成するために、資源ライブラリ・データ構造を使用して機能記述データ構造をコンパイルすること；動作を実施するために資源に関する一組の構成命令を生成すること；その命令をそれぞれの資源に送ることを含む。

10

【0036】

特に、別の形態では再構成可能な資源を持つ端末を再構成する方法が提供され、資源に関する構成命令に対応するデータ構造を提供すること；データ構造を使用して端末を再構成することを含む。

20

好ましくは、データ構造は資源に関する構成命令を含む命令データ構造である。好ましくは、命令データ構造はランタイム命令を含む。好ましくは、命令データ構造は処理時間表である。

【0037】

好ましくは、その提供は非モジュール特定データ構造からのモジュール特定命令データ構造を生成することを含む。

好ましくは、その生成は命令データ構造を生成するためモジュール特定動作データ構造をスケジュールすることを含む。

好ましくは、その生成はモジュール特定動作データ構造を生成するため非モジュール特定機能記述データ構造をコンパイルすることを含む。

30

【0038】

好ましくは、その生成はモジュールに実行可能な所定のモジュール特定動作を含む要素ライブラリ・データ構造を含む。

好ましくは、その生成は一以上の資源に関するハードウェア・パラメータを含むハードウェア形態データ構造を含む。

好ましくは、その提供は次の形式の所定のデータ構造、即ちモジュール特定命令データ構造、モジュール特定動作データ構造、非モジュール特定機能記述データ構造の中のの一つを選択することを含む。

【0039】

好ましくは、その方法はさらに一以上の命令データ構造をモジュールに通信することを含む。好ましくは、その方法はさらに一以上の動作、記述、要素またはハードウェア・データ構造をモジュールに通信することを含む。好ましくは、その通信は無線である。好ましくは、データ構造はデータ・トラヒックとして通信される。好ましくは、命令データ構造における各命令はタイムスタンプを割当てられる。

40

【0040】

特に、別の形態ではいくつかの再構成可能な資源を持ち、且つ資源に関する構成命令に対応するデータ構造を無線で受取ること；データ構造を使用してモジュールを再構成することを含む信号処理モジュールを再構成する方法が提供される。

好ましくは、データ構造は資源に関する構成命令を含む命令データ構造である。好ましくは、命令データ構造はランタイム命令を含む。

50

【0041】

好ましくは、その方法はさらに命令データ構造を生成することを含む。

代わりに、その方法はさらに命令データ構造を選択することを含む。

好ましくは、そのモジュールは無線端末もしくは基地局である。好ましくは、データ構造はデータ・トラヒックとして受取られる。

【0042】

特に、さらなる形態ではいくつかの再構成可能な資源を持ち、且つモジュールがデータ構造を用いて再構成されるように、資源に関する構成命令に対応するデータ構造をモジュールに無線で伝送することを含む信号処理モジュールを再構成する方法が提供される。

【0043】

好ましくは、データ構造は資源に関する構成命令を含む命令データ構造である。

好ましくは、その方法はさらに命令データ構造を生成するためにモジュール特定動作データ構造をスケジュールすることを含む。

好ましくは、その方法はさらにモジュール特定動作データ構造を生成するために非モジュール特定機能記述データ構造をコンパイルすることを含む。

【0044】

好ましくは、その方法はさらにモジュール上で実行可能な所定のモジュール特定動作を含む要素ライブラリ・データ構造を提供することを含む。

好ましくは、その方法はさらに次の形式の所定のデータ構造：即ちモジュール特定命令データ構造、モジュール特定動作データ構造、非モジュール特定機能記述データ構造の中の一つを選択することを含む。

【0045】

上述の方法及び装置は、例えば上述の方法を実行、或るいは上述の装置を実装するプロセッサを制御するためにプロセッサ可読コードを担持する担持媒体として、ソフトウェアにおいて実施される。

また、再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールに関する機能記述データ構造が提供され、そのデータ構造は所望の機能を提供するために必要な一組の一般的動作を含む。

【0046】

また、再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールに関するモジュール特定動作（或いは、要素）ライブラリ・データ構造が提供され、そのデータ構造はモジュール上で実施できるモジュール特定動作の集合を含む。

また、再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールに関するモジュール特定動作データ構造（また、要素データ構造として記述される）が提供され、そのデータ構造は機能記述データ構造の一般的動作に対応する一組のモジュール特定動作を含む。

【0047】

また、機能記述データ構造及びモジュール特定動作ライブラリ・データ構造からモジュール特定動作データ構造を生成するために用意されたコンパイラが提供される。

また、一以上の物理的資源を含む再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールに関するモジュール特定ハードウェア形態データ構造が提供され、そのデータ構造はモジュール内で利用可能な、好ましくはそれらの関連性能をもつ一組の物理的資源を含む。

【0048】

また、再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールに関するモジュール特定命令データ構造が提供され、そのデータ構造は一組のモジュール特定資源構成命令を含む。好ましくは、データ構造はまたランタイム資源実行命令を含む。

また、モジュール特定動作データ構造及びモジュール特定動作ライブラリ・データ構造からモジュール特定命令データ構造を生成するために、用意されたスケジューラが提供される。スケジューラはまた再構成可能な物理資源によってモジュールに関するモジュール特定ハードウェア形態データ構造を利用する。

【0049】

別の形態では、一以上の前述定義されたデータ構造を含む通信信号が提供される。

10

20

30

40

50

そのデータ構造はあらゆる便宜的な方法で再構成可能な資源を持つ信号処理モジュールを含むシステムについて分配される。例えば、いくつかのデータ構造はシステムの網側に位置を占め、残りのデータ構造はモジュール上または第三者場所に位置する。

【0050】

実施例は例のみによって、且つ限定する意図はなく次の図を参照して記述される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

無線端末の機能を修正するための信号伝送システムが図1に示される。網(network)または無線システムの基地局側に関して、呼出もしくは移動体制御器1は移動体端末との呼出を設定し、例えばボコード伝送率といったいくつかの所定変数を設定するように端末に命令する。これは一般的に無線回線3を横断してMAC層で制御パケットを基地局と端末との間で送ることによって達成される。示された例では、制御パケット9の1ビット10は半または全伝送率ボコード設定を指示するために使用される。制御パケット9は基地局の送受信機2によって送られ、端末の送受信機4によって受取られる。制御パケット信号は端末内の構成パラメータ表5に中継され、それは端末の機能の変化に関するいくつかの変数の一つを記憶する。端末の機能は信号によって変化する、限られた数の構成パラメータ5によって、及び対応する「選択肢(options)」を実施する必要があるハード・コード6の大きさ(size)及び複雑さによって予め決定される。しかしながら、これはボコード伝送率に対する変化といった機能にいくつかの変化を許容する。

【0052】

端末はDSPチップのような処理プラットフォーム7によって実施される動作コード6を含む。コード6はハード的に符号化されるが、どの動作が実施されるかを調整するために構成表5に問合わせる。端末はまたターボ復号化といった特定の動作を実行するためにASICのような追加の資源(7)を含む。

【0053】

一般的に、資源7は端末の設計時に想定された機能の限られた範囲により自らを再構成するその能力に制限される。例えば、端末はいくつかの集合タスクを実行するためにいくつかのASICを含む。異なる無線プロトコルまたは他の機能性の変化を提供するために、これらの形式の端末は異なるエアインタフェース・プロトコル信号処理または他の機能性の要求を取扱うために、一般的に追加のASICを含む。従って、この形式のアーキテクチャは再構成されるべき端末の能力を制限し、その上代替及び／追加の機能に対応するために追加のハードウェアを持つ端末を必要とし、それは端末の動作時間の大部分について冗長である。

【0054】

上で述べたように、いくつかの既知のシステム・アーキテクチャは端末の機能性におけるより大きい柔軟性を許容するために高位層信号伝送について提供され、しかしながら機能性の種類は適切なもしくは必要とされる信号伝送を提供するためになお制限され、且つ端末の設計時に予期されなければならない。

【0055】

図2はいくつかの資源R1乃至R6を含む再構成可能な端末のアーキテクチャを示し、その少なくともいくつかは再構成可能である。その資源は、DSP資源のような処理プラットフォーム上で実施可能なコードのソフトウェア・ブロックと同様に、ASIC、FPGA及びメモリといったハードウェア資源を含む。その端末は様々な資源R間のデータ及び制御命令を制御プロセッサ14から様々な資源Rにそれぞれ転送するために、データプレーン11及び制御プレーン13をそれぞれ用いて実施される。制御プレーン及びデータプレーンは二つの個別の物理的実体であり、しかしながらそれはまたいくつかの形の論理的分割によって一つの共有通信プレーン上でそれらを実行することが可能である。

【0056】

制御プロセッサ14は稼働処理時間表を読取り、時間表には命令を適切な時間に適切な資源に発送するディスパッチャを含む。資源Rに発送された命令はデータプレーン11上

10

20

30

40

50

でデータを処理するランタイム命令と同様に両方の構成命令を含むであろう。データプレーン制御器 12 は資源間でデータの正しい転送を保証し、異なる電圧及び周波数レベルで動作する資源 R 1 乃至 R 6 間の通信を許容するように構成される。

【0057】

図 3 は実施例に従って再構成可能な信号処理モジュールを再構成するためのシステムを示す。そのシステムは端末 20 と、例えば無線基地局と関連しているであろう網のような別の実体、またはインターネットに接続されたサーバとの間で分配できる。代りに、そのシステムは一つの場所に、例えば携帯型コンピュータまたは他の処理装置に接続された、或いは関連する無線カード上に実装される。

【0058】

また、図 4 乃至 9 を参照すると、端末の所望の構成は論理機能記述 (LFD) 21 と呼ばれるデータ構造によって一般的に定義される。これは所望の機能を提供するために必要な動作またはタスクを定義する。チャンネル推定のようなタスクは動作で構成され、図 6 で示されたように有向非環式グラフ (DAG) で表すことができる。

【0059】

図 4 及び 5 は LFD の例を示す。図 4 は適応多伝送率ボコーダ (adaptive multirate vocoder: AMR) を使用して W-CDMA 音声呼出を実施するために構成された携帯電話を示す。そして、携帯電話 (端末) のユーザーがまだ呼出を行っている間に音楽トラックをダウンロードすることを決定すれば、システム (図 9 の制御器 41) 内の高レベル実体は余分のモジュールを LFD に追加し、コンパイル (compiling) のためにこれを提示する。修正された LFD は図 5 に示される。

【0060】

システム自身は端末で利用可能な機能の要素ライブラリ 22 を含む。要素ライブラリは利用可能な資源上で実施できる一組の機能 (或いは、動作) である。要素は要求に対してダウンロードできるが、端末が必要な資源を持っていればただダウンロードされる。その要素がもはや使われず、且つそれが記憶されるメモリが必要とされれば、その要素は削除されるであろう。図 7 はライブラリ要素によって定義される例の詳細である。その要素はまた例えば UML のようなオブジェクト指向言語を用いてさらに抽象的方法で定義される。

【0061】

要素は一以上の資源に対する動作を実施し、要素ライブラリ・データ構造によって定義される。各端末の形式は変化する資源を持っているので、各端末の形式はそれ自身の要素ライブラリを必要とし、従って或る動作に対応したり、或いは対応しなかったり、及び異なる資源、従って異なる要素を使用して動作に対応する。従って各要素は特定の端末の資源を使用して動作を実施する所定の、及び端末特定の方法である。要素ライブラリ・フィールド例は以下を含む：

- ・実行可能もしくは二元である、これは命令セット・アーキテクチャ (ISA) プロセッサのためのプログラムまたは再構成可能論理に関する構成を含むことができる。
- ・実行時間及び電力消費に関する計量基準を含むハードウェア要求。多数の動作が処理されるデータに応じて異なって動作するので、それらの計量基準は最悪、平均的及び標準偏差の実行可能なステップにおいて与えられる。
- ・対応する動作、例えばチャンネル復号器、ターボ復号器、W-CDMA。
- ・制御器インタフェースの定義
- ・データ・インタフェースの定義
- ・この要素が階層的であれば他の要素に対する参照。

【0062】

コンパイラ 23 は必要な機能 (即ち、これを実施する必要がある動作の集合) を提供するために、実施すべき端末に関する一組の要素を定義する端末特定動作、もしくは要素データ構造 24 へ端末 20 の所望機能の機能記述 (LFD) 21 をコンパイル (compile) する。LFD は一組のタスク、例えば、「レーク受信機 MP 3」に分解され、各タスクは

10

20

30

40

50

一組の動作及び一組のタイミング及び品質制約によって定義される。動作はまたデータ通信以外のデータ処理、例えばデータ・バス制御、またはメモリ資源におけるデータ記憶を含めることができる。

【0063】

コンパイラ23はLFD21で定義された必要な動作を利用可能な要素（図7における要素1乃至要素n）に対応する実際の動作に写像するため、端末の必要な機能の記述（LFD21）及び端末で利用可能な要素の記述（要素ライブラリ22）を使用する。一以上の要素が動作を実施するために使用できれば、好ましくは両者への参照は出力動作データ構造24に含まれるであろう。この例はLFDがチャンネル復号器（ターボ復号器、多項式1、多項式2）を要求し、且つ要素ライブラリがハードウェア及びソフトウェア・ターボ復号器を有するときであろう。両方のインスタンスに参照を行うことによって、そのシステムはスケジューラ25がさらに設計を最適化することを可能にする。コンパイラ23が要求動作を実施すべき要素を見出すことができなければ、それが失敗したことを制御実体（例えば、図9の制御器41）に通報し、且つ実施されなかった動作を記載（list）するであろう。そして、端末が新しい要素を実行するために（下で示されるハードウェア・クラスにおいて定義されるように）正しい資源を有すれば、制御実体は欠落した要素をダウンロードする。

10

【0064】

要素は階層的にでき、言い換えればコンパイラが全てのこれらの動作を出力もしくは動作データ構造に加えるであろう場合における低位レベルから構成できる。

20

要素データ構造24はLFDによって必要な動作を実施する必要がある端末特定要素を定義する。図7で示されるように、要素データ構造24は有向非環式グラフ（DAG）の形で記述できる。

【0065】

端末の資源Rは好ましくはハードウェア、例えばターボ復号ASICのようなハードウェア・アクセラレータ、DRAMのようなメモリ、プロセッサ、データ網、及びFPGAまたは再構成可能論理を含む。データ網資源が多くの方法で実施されるであろうが、その目的はデータが一つの資源から次に転送されることを可能にすることが予想される。データ網が各資源をつなぐ線の単純な集合（データ・バス）であるとき、スケジューラ25は優先権を各資源に割当てるようにバス・アービタ（bus arbiter）をプログラムしなければならない。さらに洗練されたデータ網では、スケジューラは最大待ち時間、帯域幅、動作電圧及び周波数を定義することができるであろう。

30

【0066】

スケジューラ25はDAG24を解釈し、一組の実時間動作命令、例えば開始、停止及びリセットと同様に、端末における資源に特有の一組の構成命令を生成する。メッセージが資源に送られる時を示すタイムスタンプ（time stamp）は各命令に関連する。その命令はシャドウ処理時間表28と呼ばれるデータ構造に記憶される。DAG24における一般的動作が特定の端末において実行できない（例えば、限られた資源のために）ことをスケジューラが決定すれば、これはシステムを制御する実体に示される。

【0067】

図6を参照すると、二つのタスクがDAGフォーマットにおいて示され、各々は五つの動作01乃至05を含むが、しかし異なる方法及び異なる終了時間で実施される。スケジューラ25は必要な端末特定動作を提供し、且つこれらが如何に実施に必要とされるか要素データ構造24の形で必要な動作を受取る。周知のように、スケジューラは既知のスケジューアルゴリズムに従って、且つ動作の資源要求に応じて、及びそれらが相互に関して実行される必要があるとき、多数の資源に亘って多くの必要な動作をスケジュールするであろう。一つの動作の開始は前の動作に依存したり、或いは依存しないこともある。これは図3に概略的に例示される。そして、スケジューラ25は図7に示された時間表に従ってこれらの動作を実施するために、要素ライブラリ22及び、適切であるならば、ハードウェア形態（網複製（network copy））26を使用して端末特定制御命令を生成する。

40

50

【0068】

スケジューラ25はさらにシャドウ処理時間表28を生成するために要素ライブラリ22を使用する。端末20はソフトウェアだけの資源を用いて実行できるが、好ましくはその端末はASIC及び／またはFPGAといった一以上のハードウェア資源を含む。一般に、プロセッサによる解は純粋なハードウェア解に比較したとき並列動作の数が限られ、そのためさらに高いクロック及び、従ってさらに高い電圧を使わなければならない、それ故さらに高い電力消費があるので、「ソフトウェア」解より電力効率的な「ハードウェア」解を設計することが可能である。この場合には、システムはハードウェア形態27を含む。ハードウェア形態は端末20で利用可能なハードウェア資源を定義するデータ構造である。図3で示された実施例では、ハードウェア形態26の複製(copy)はスケジューラ25に関するシステムの網側で利用可能である。ハードウェア形態(また、ハードウェア・クラス及びハードウェア・ライブラリとして知られている)は端末における物理的資源及びそれらの関連する性能、例えば、最大クロック周波数の一覧である。構造の例は図7に示される。

【0069】

単一の端末もしくは基地局は一組以上の独立した資源、従って多数のスケジューラ及び関連する処理時間表を有する。代りに、もしくはさらに、二つのシステム(即ち、GSM及びCDMA多モード端末)が対応すれば、一組以上の処理時間表を用いるのがおそらく有利である。そして、各時間表は別々の時間基準で駆動されるであろう。

【0070】

シャドウ28及び稼働(active)29処理時間表システムは、その時間表があらゆる特定の時間に有効であることを保証するために使用される。それは稼働時間表を更新するために、厳密なタイミング制限を持つ構成を修正することに関与する実体(例えば、スケジューラ)なしで構成が変更されることを可能にする、即ちそれはシャドウ時間表を更新するために全体のマルチフレーム(multiframe)を取ることができる。シャドウ処理時間表28は一定間隔で稼働処理時間表29に転送される、例えばGSMシステムでは、これはマルチフレーム境界にあるであろう。

【0071】

ディスパッチャ31は一定間隔で稼働処理時間表29を読取り、或いはそれが通知されるとき、変化が発生する。そして、それは時間表における全ての項目(items)を読取り、次のメッセージが資源Rに送られるべきタイムスタンプから決定する。そして、このメッセージは正確な時間に送られるように準備され、タイマーはメッセージの伝送を開始するであろう割込を生成するように設定される。代りに、ディスパッチャは次のNティック(tick)期間に保留している全てのメッセージを送る。ティック期間はプロセッサにおけるコードが一組の機能を実行する繰返し事象(通常は、割込)であり、当技術分野では周知である。この転送は最高1ティック期間をとることが許容される。そして、適切な資源Rはメッセージ中の命令をティック境界上で(N-1)ティック期間に実施するであろう。

【0072】

構成命令はパラメータ及び論理を構成する実行可能な情報(例えば、プロセッサについてはマシン・コード、またはFPGAについては2進コード)または制御語を含む。タイムスタンプ(time stamps)を各命令に割当てることによって、スケジューラは動作が資源上で実行されるときを指定する。これは共有資源間の競合を最小にし、それは同様に必要な資源の量を低減し、もしくは端末の機能性を最大にする。その上、動作時間は資源競合が減るのもっと確定的になり、動作周波数及び従って端末の電力消費は最小化することができる。

【0073】

端末がGSM及びUMTSを動かす二重モード電話のように多数の時間基準を使用するように構成されるとき、正確なタイミングはスケジューラの時間基準を用いて可能ではない、従って命令はまたその資源に局在する時間基準を使用してタイムスタンプを含む。そ

して、このタイムスタンプは資源によって読取られ、命令の実行を同期するために使用される。

【0074】

各資源に関する供給電圧及び／または動作周波数の低減はディスパッチャ31によってその資源に送られる構成制御メッセージにおいて実施することができる。比較的少ない機能性が要求されるとき、これは携帯電話のような電池源デバイスの電力消費を低減させる容易な方法を提供する。

【0075】

シャドウ処理時間表が端末を形成するために利用可能でなければ、端末20はまた始動の際稼働処理時間表29になる初期設定処理時間表30を含む。

10

代わりの配置では、これは既知であり、且つ一般に使用される構成に対応するあらゆる数の所定の処理時間表を含むように拡張することができる。各々のこれらの構成は製造業者によって試験されてきたであろう。これはコンパイラ及びスケジューラを必要としないことによって複雑さを低減させる。さらに代替として、所定の多数の処理時間表が網に記憶され、それは無線回線上で端末に送られる受信LFDに対応する。

【0076】

この配置では、各時間表は特定のLFDに関連し、各LFDは唯一つのIDを有する。代りに、LFDが再使用されそうであれば、時間表を再計算するのではなく、それはLFDに関する唯一つのIDによってキャッシュに格納され、その後新しいLFDが提示されるとき、その時間表が計算される前に、キャッシュが探索されるであろう。

20

【0077】

システムの様々な部分は端末と別の場所、例えば無線網或いは可搬型コンピュータのような処理プラットフォームとの間で分配することができる。遠い場所はまたシャドウ処理時間表が端末20へダウンロードされることを可能にするインターネット上の資源に対応する。様々なデータ構造がスケジューラまたはコンパイラに対して別の場所に位置していれば、特別な(extra)通信プロトコルはこれらの要素がLFD、DAG、要素ライブラリ及びハードウェア形態データ構造を問合わせできるように実施される。さらに、スケジューラ25が遠隔に位置していれば、それは端末上で処理時間表をダウンロードすることができるように手配される。

【0078】

30

分配される三つの可能なアーキテクチャは：

1. 端末に位置するコンパイラ、スケジューラ、LFD及び要素ライブラリ。そして、外部の実体はLFD及び要素ライブラリを修正し、その後それが資源時間表を再計算できるようにスケジューラに通知することができる。この構成はそれが外部に通信する必要はないので、端末がその機能的構成を迅速に修正することを可能にする。

2. 遠隔に設置されたコンパイラ、スケジューラ、LFD及び要素ライブラリ。この構成は、電力消費要求と同様に、通信オーバーヘッドを低減させる。

3. 遠隔に設置されたスケジューラ、端末に位置するコンパイラ、LFD及び要素ライブラリ。複雑なシステムは計算的に強力な、例えば発見的アルゴリズムに基づくスケジューラを必要とし、従って遠隔場所は端末の実時間動作によって干渉を回避する。

40

【0079】

システムの柔軟なアーキテクチャは端末における非常に柔軟な機能性を提供することを含むいくつかの利点があり、同時に端末における再構成のために必要な処理を最小にすることができる。この非常に柔軟な方法は、特に新しいソフトウェア・モジュールが設計時に予期されなかった機能性を提供するために、追加の資源として端末にダウンロードされることを可能にする。これらの追加のソフトウェア資源は例えば更新された処理時間表を使用して端末によって容易に実施することができる。ソフトウェア・モジュール自身は例えば無線通信回線上で、もしくはインターネット・モデムへのケーブル経由でダウンロードされる。このように、端末は容易に更新される。

【0080】

50

各製造業者のプラットフォームまたは端末は異なると考えられる（異なるハードウェア及びソフトウェア・モジュールを持つ）ので、各端末に関する処理時間表は異なるであろう。しかしながら、これは一般的なLFDを端末特定処理時間表に処理する実施例において容易に適応される。そして、網オペレータは機能記述を提供することができ、その後システムは必要なスケジュール処理及びそれぞれの端末へ適切な処理時間表のダウンロードを実行する。システムを適切に分配することによって、端末に対する要求は端末上の時間依存部分のみ実施することによって最小にされ、それはディスパッチャと処理時間表である。スケジュール及びコンパイラが取出されたので、これによって端末は非常に効率的になる。

【0081】

実施例の非常に柔軟な性質は、例えば携帯電話が例えばGSM端末からCDMA端末へ、または3G端末からWLAN端末に変えられることを可能にする。

さて図8を参照すると、端末を再構成するためのシステムのさらに詳細な図式が示される。LFD21はタイミング・パラメータに関連するいくつかのタスクを含むデータ構造によって定義され、各タスクはまた一般的な動作OPx・・・OPyと関連する。要素ライブラリ22はいくつかの要素を含むデータ構造によって定義される。適切なハードウェア要求、ソフトウェア・モジュール要求及び端末上で利用可能な資源に特定の他のデータを含めて、各要素はどのように一以上の動作が一以上の資源上で実行されるかを定義する。

【0082】

コンパイラ23はこれらの二つのデータ構造（LFD21及び要素ライブラリ22）を取り、時間通りに一連の動作OP1乃至OP7（タスク）の間でいくつかの関係を定義する要素データ構造（DAG24）を生成する。スケジュール25はこの要素もしくは動作データ構造を取り、そして端末の所望の機能性を提供するため必要な動作を実施するために、構成及びランタイム命令を含めて、それを一連の資源特定命令を含むシャドウ処理時間表28に変換する。

【0083】

図9は端末及び無線回線によって共に接続される網基盤（network infrastructure）を持つ無線通信システムのアーキテクチャの概略図を示す。その網は端末を再構成するために要求を受取る制御器41を含む。例えばその端末が修正されたエアインタフェース・プロトコルを必要とする領域に入るとき、この要求は端末のユーザーによって、もしくは代わりに網によって開始される。同様に、網動作を改善するため、もしくは例えば端末のユーザーはこの追加の機能性を要求した、或いは報われたためのいずれかで、制御器41は端末上で追加の機能性を実行するために網オペレータのようなさらに高位の実体によって指示される。

【0084】

制御器41は要素ライブラリ22のような構成データ構造、及び適切であればハードウェア形態26を使用して、コンパイラ23によってDAGにコンパイルされる適切なLFDを生成する。動的スケジュール25はDAGからシャドウ処理時間表を生成し、これをアプリケーション層インタフェース機構42及び44経由で端末に送る。処理時間表データ構造45はそのシャドウ処理時間表28としてこれを記憶する端末に無線回線43上でデータとして転送される。適切な時間に、稼働処理時間表29はこの新しいシャドウ処理時間表と置換され、ディスパッチャ31は新しい機能を実行するために様々な再構成可能な資源R1乃至Rnに指示する。端末はさらに、例えば特定の機能を実行するコードのブロックである新しい資源Rn+1をダウンロードすることによって、その再構成可能ソフトウェア・モジュールR1乃至Rnが付加、或いは修正されることを可能にするようにハードウェア及びソフトウェア要素によって提供される。そして、修正されたLFDを生成することによって制御器41は端末がこの追加の資源を実施することを可能にし、それは次に新しい資源Rn+1への命令を含む新しい稼働処理時間表として端末上で実施される。

10

20

30

40

50

【0085】

代わりのアーキテクチャでは、LFDのチェッカーがシステムの一部として提供される。このように、そのシステムはこれがシステムによって記憶された所定の処理時間表に対応するかどうかを決定するために、制御器41によって供給されたLFDを最初にチェックする。所定の処理時間表は網上或いはシステムの端末側のいずれかに位置する（もしくは分配される）キャッシュに記憶される。チェッカーに入来するLFDがキャッシュにおける処理時間表或いは命令データ構造に対応すれば、二つの動作はキャッシュのある位置に応じて続行する。キャッシュが網側に位置していれば、処理時間表は網送受信機42に送られ、データ構造45を経由して端末に渡される。キャッシュが端末にあれば、信号IDは確認された処理時間表を局部キャッシュから再生する端末に送られる。

10

【0086】

図10はこれらの動作を実施するステップを示す。これは要求された機能が特定の端末上の資源があれば利用不可能であるという網からの指示を含む。

図11を参照すると、端末のアーキテクチャがさらに詳細に示される。その端末は当技術分野において周知であり、且つ端末中の様々な資源Rによって実施されるであろう受信回路50を含む。シャドウ処理時間表はトラヒック・チャンネル上でデータを受取るデータ再生ユニット51を用いて受取られる。時間表データ構造は効率的な無線通信を可能にするために圧縮されるか、もしくは他の方法で修正され、例えばXML文書として符号化され、再構成されたシャドウ処理時間表はデータ及び、適切な制御信号を受取る適切な処理ブロック52を用いて再生される。再生された処理時間表はそのシャドウ処理時間表として

20

【0087】

端末上にキャッシュされた所定の時間表を用いる装置（the arrangement）では、制御信号は端末によって受信され、対応する時間表は図11に示されたように提供される。LFDのような他のデータ構造または要素データ構造はそのシステムが如何に分配されるかによって無線回線を横断して送られる。

【0088】

再構成可能な端末或いはさらに一般的に信号処理モジュール・システムは、システムの端末とシステムの他の部分との間の無線回線に関して主として示されてきた。これは必要ではなく、そのシステムは他の方法で、例えばUSBまたは他のケーブル回線によって、インターネットのような網インタフェースによって、もしくはラップトップ・コンピュータとそのコンピュータ内の、または接続された無線カード（端末）との間の単純な電気コネクタによって分配される。同様に、そのシステムは共同設置基盤、例えば単一のコンピュータの中で実行される。

30

【0089】

さらに、モジュールを処理する再構成可能な信号処理モジュールは主として移動体無線端末に関して記述されてきたが、他のアプリケーション、例えば無線基地局が考えられる。そのようなシナリオでは、基地局は網から処理時間表を直接受取り、ベースバンド処理機能を再構成する。これは基地局及び端末の双方がチャンネル条件を最適化するように、例えば変調方式を変えるように構成されつつあるシナリオにおいて使用されるであろう。

40

【0090】

上述の装置及び方法が、例えばディスク、CD-またはDVD-ROMのような担持媒体、読取り専用メモリ（ファームウェア）のようなプログラム化メモリ、もしくは光学または電気信号担体といったデータ担体上でプロセッサ制御コードとして具体化されることを当業者は認識するであろう。多くのアプリケーションについて、本発明の実施例はDSP（Digital Signal Processor（ディジタル信号プロセッサ））、ASIC（Application Specific Integrated Circuit（用途特定集積回路））もしくはFPGA（Field Programmable Gate Array（フィールド・プログラム可能ゲート・アレイ））上で実施されるであろう。このように、そのコードは従来のプログラム・コードまたはマイクロコードまたは、例えばASICまたはFPGAを設定或いは制御するコードを含む。そのコードはまた

50

動的に再プログラム可能論理ゲート・アレイのような再構成可能な装置を構成するコードを含む。同様に、そのコードはVerilog（商標）またはVHDL（Very high speed integrated circuit Hardware Description Language（高速集積回路ハードウェア記述言語））といったハードウェア記述言語に関するコードを含む。当業者は理解するように、そのコードは相互に接続された通信における複数の要素の間に分配される。適切な所で、実施例はまたアナログ・ハードウェアを構成するためにフィールド（再）プログラム可能アナログ・アレイもしくは同様のデバイス上で動くコードを用いて実施される。

【0091】

当業者はまたそれらに関して記述された様々な実施例及び特別な特徴が、前述の教示に一般的に従って他の実施例またはそれらの特に記述された特徴と自由に組合わせられることを認識するであろう。当業者はまた様々な変更及び修正が付随の請求項の範囲から逸脱することなく、記述された特定の例になされることができると認識するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】無線端末の機能を修正するための信号伝送配置である。

【図2】いくつかの再構成可能な資源を含む無線端末の概略図である。

【図3】図2の端末を再構成するための実施例に基づくシステムの概略図である。

【図4】再構成された端末に関する機能記述を示す。

【図5】再構成された端末に関する機能記述を示す。

【図6】二つのタスクに関する有向非環式グラフを示す。

【図7】実施例に従ってシステムの動作を示す概略図である。

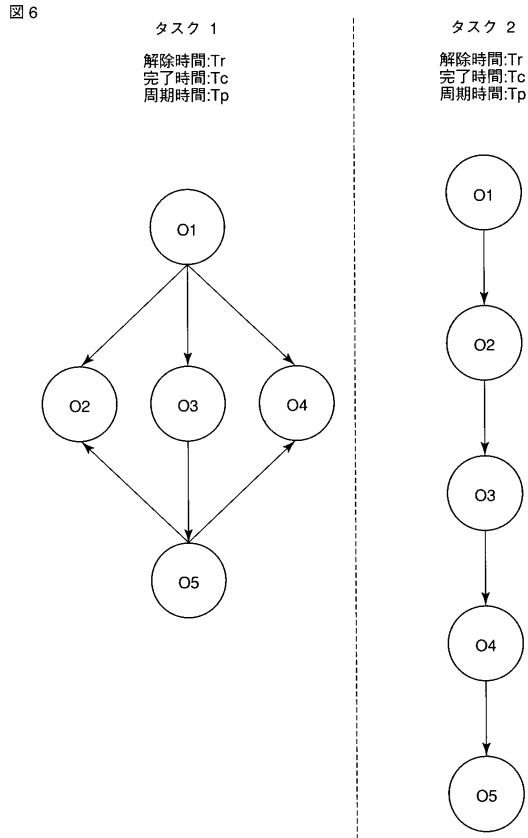
【図8】五個の資源に亘る動作のスケジュールを示す。

【図9】実施例に従ってシステムのアーキテクチャを示す。

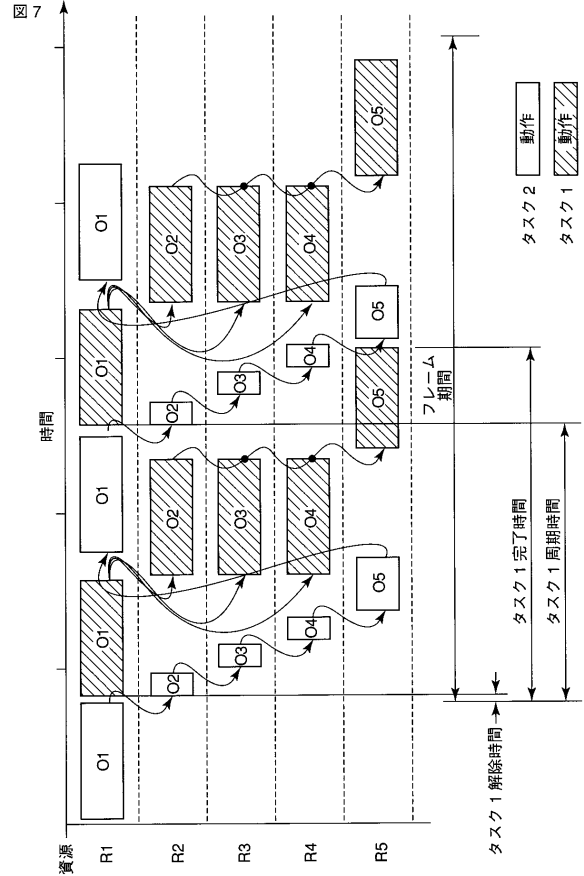
【図10】実施例に従って無線端末及びシステムの網部分によって行われる動作のフローチャートである。

【図11】実施例に基づく端末のアーキテクチャを示す。

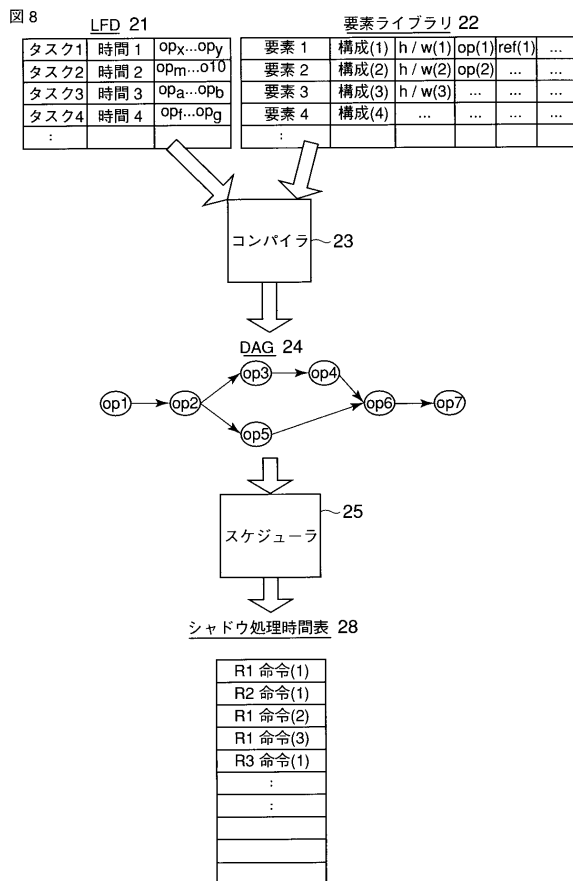
【図 6】



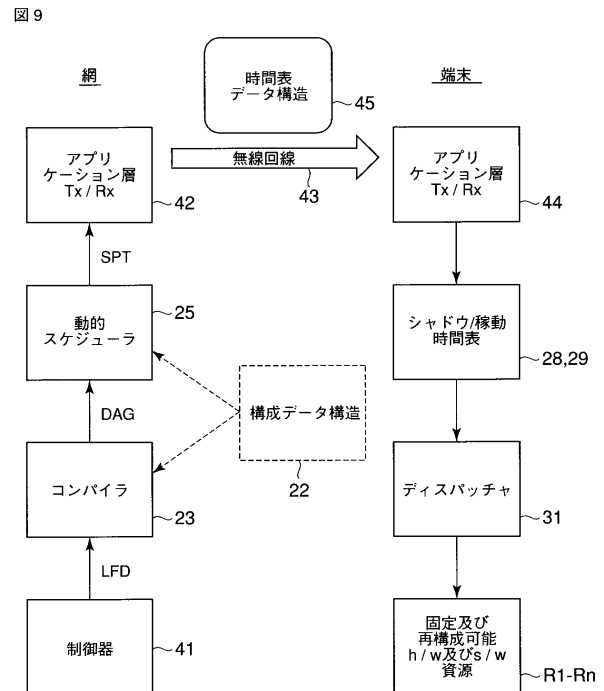
【図 7】



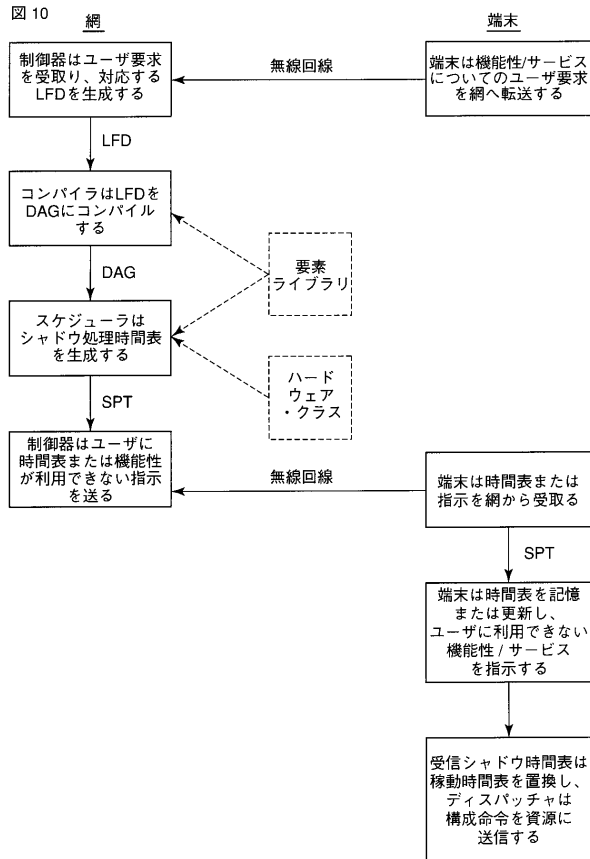
【図 8】



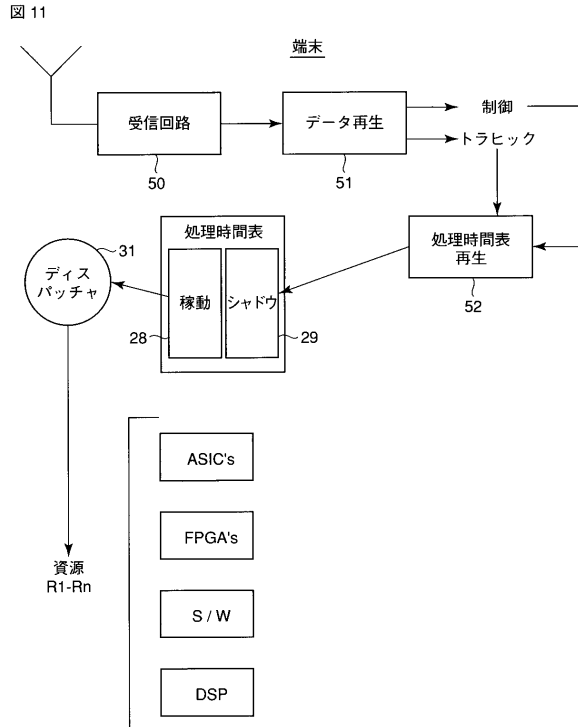
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/JP2004/015641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06F15/78 G06F9/445

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 G06F

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, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MEHTA M ET AL: "Adaptive baseband sub-system for TRUST" NN, vol. 1, 18 September 2000 (2000-09-18), pages 29-33, XP010520598	1-11, 22-33, 40-44
Y	page 29, right-hand column, last paragraph page 30, left-hand column, last paragraph page 30, right-hand column, paragraph 1 page 33, left-hand column, bullets 4, 9 & 10 page 33, right-hand column, bullet 11 & 12	12-21, 34-39, 45
Y	WO 00/31652 A (ALTERA CORPORATION) 2 June 2000 (2000-06-02) page 4, line 7 - page 5, line 4 page 23, lines 15-23 -/-	12-21, 34-39, 45

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ 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
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 February 2005

Date of mailing of the international search report

22/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kamps, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP2004/015641

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SHIAO-LI TSAO ET AL: "Design and implementation of software framework for software defined radio system" VTC 2002-FALL, 2002 IEEE 56TH. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE PROCEEDINGS. VANCOUVER, CANADA, SEPT. 24 - 28, 2002, IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, NEW YORK, NY : IEEE, US, vol. VOL. 1 OF 4. CONF. 56, 24 September 2002 (2002-09-24), pages 2395-2399, XP010608863 ISBN: 0-7803-7467-3 page 2396, left-hand column page 2398, right-hand column	1,2,22, 23,26, 27,29, 30,40, 42,44
X	ARNDT M ET AL: "SOFTWARE RADIO: THE CHALLENGES FOR RECONFIGURABLE TERMINALS LA RADIO LOGICIELLE: LES ENJEUX POUR DES TERMINAUX RECONFIGURABLES" ANNALES DES TELECOMMUNICATIONS - ANNALS OF TELECOMMUNICATIONS, PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES, LAUSANNE, CH, vol. 57, no. 7/8, July 2002 (2002-07), pages 570-612, XP001124779 ISSN: 0003-4347 pages 17-35	1,2,22, 23,26, 27,29, 30,42,44
A	WO 02/43422 A (UNIVERSITY OF SURREY; TAFAZOLLI, RAHIM; MOESSNER, KLAUS; VAHID, SEIAMA) 30 May 2002 (2002-05-30) abstract	1-45
A	WO 01/90890 A (ROKE MANOR RESEARCH LIMITED; MEHTA, MEHUL) 29 November 2001 (2001-11-29) cited in the application the whole document	1-45

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/JP2004/015641

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0031652	A	02-06-2000	DE 69910826 D1	02-10-2003
			DE 69910826 T2	17-06-2004
			EP 1351153 A2	08-10-2003
			EP 1351154 A2	08-10-2003
			EP 1138001 A2	04-10-2001
			JP 2002530780 T	17-09-2002
			WO 0031652 A2	02-06-2000
			US 6658564 B1	02-12-2003
			US 2004098569 A1	20-05-2004
WO 0243422	A	30-05-2002	AU 2308202 A	03-06-2002
			EP 1338161 A1	27-08-2003
			WO 0243422 A1	30-05-2002
			US 2004049561 A1	11-03-2004
WO 0190890	A	29-11-2001	DE 60104308 D1	19-08-2004
			EP 1283994 A1	19-02-2003
			WO 0190890 A1	29-11-2001
			GB 2366957 A	20-03-2002
			AT 254777 T	15-12-2003
			DE 60101271 D1	24-12-2003
			DE 60101271 T2	26-08-2004
			EP 1283995 A1	19-02-2003
			WO 0190891 A1	29-11-2001
			GB 2364218 A	16-01-2002
			US 2004029575 A1	12-02-2004

フロントページの続き

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

(72)発明者 ドルウィン、 アンソニー・クレイグ

イギリス国、 ビーエス１・４エヌデー、 ブリストル、 クウィーンスクエア ３２

(72)発明者 バーゲス、 ロロ

イギリス国、 ビーエス１・４エヌデー、 ブリストル、 クウィーンスクエア ３２

(72)発明者 フィットン、 マイケル・フィリップ

イギリス国、 ビーエス１・４エヌデー、 ブリストル、 クウィーンスクエア ３２

Fターム(参考) 5B176 EB03

5K067 AA21 BB04 BB21 DD27 DD51 EE02 EE10 EE16 FF02 KK13

KK15