

(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2005-514680

(P2005-514680A)

(43) 公表日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 1/00

G06F 17/50

F I

G06F 9/06

G06A

G06F 17/50

G06D

テーマコード (参考)

5B046

5B076

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2003-555394 (P2003-555394)
 (86) (22) 出願日 平成14年12月19日 (2002.12.19)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年8月16日 (2004.8.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/041279
 (87) 国際公開番号 W02003/054750
 (87) 国際公開日 平成15年7月3日 (2003.7.3)
 (31) 優先権主張番号 60/342, 971
 (32) 優先日 平成13年12月19日 (2001.12.19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 10/322, 854
 (32) 優先日 平成14年12月18日 (2002.12.18)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 501131003
 ケイデンス デザイン システムズ イン
 コーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
 134 サン ホセ シーリー アベニュー
 2655
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100074228
 弁理士 今城 俊夫
 (74) 代理人 100086771
 弁理士 西島 孝喜

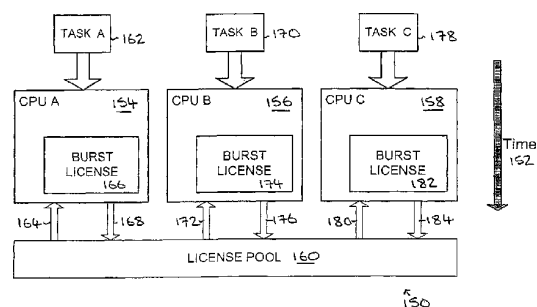
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路シミュレーション環境でバースト・ライセンシングを供給するシステム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、回路を特徴付けること及び検証することを援助するために設計者がツールを用いるような回路設計及び分析システムの使用に、バースト・ライセンシングを考慮するシステム及び方法を提供することをその課題とする。

【解決手段】 本発明によれば、バースト・ライセンシングは、選択したツールを実行するときにシミュレーション・タスクの超並行処理をシステム・ユーザまたは顧客に実行させるためにライセンス (166、174、182) を '必要あらば、または必要なときに' ベースで供給するために用いられる。システムがタスク (162、170、178) を開始するための要求を受信したときに、システムは、タスクを処理するために使用するためにバースト・ライセンス (166、174、182) をチェックアウトしかつライセンスを特定のCPUに割り当てる。次いでタスクは、そのCPU (154、156、158) で実行され、かつ一度終了したならばバースト・ライセンスは、ライセンス・プール (160) に戻される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バースト・ライセンシングのためのシステムであって、
タスクを実行することにおいて複数のプロセッサによって用いられる複数のバースト・ライセンスをライセンス・プール内で特定する手段と、及び
前記バースト・ライセンスの一つを前記ライセンス・プールから一時的にチェック・アウトし、かつ前記タスクの特定の一つを実行する持続時間に対して特定のプロセッサに前記バースト・ライセンスを割り当てる手段と、
を備えていることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記システムは、前記ランセンス・プールのライセンスの数よりも数が多い複数のプロセッサを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記タスクは、回路設計で実行されるシミュレーション・タスクであることを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記タスクは、特徴付け及び検証タスクの一つであることを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記タスクは、ユーザ・システムから受信されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記ランセンス・プールの対話的使用を防ぐために前記ユーザのシステムと前記システムとの間でハンドシェークする手段を更に備えていることを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

バースト・ライセンシングのためのシステムであって、
タスクを実行することに使用するバースト・ライセンス含んでいるライセンス・プールと、

タスクを実行するための複数のプロセッサと、

実行される複数のタスクとを備え、

タスクを実行するための要求を受信することに応じて、前記システムは、前記ライセンス・プールからのランセンスを前記複数のプロセッサの一つに一時的に割り当て、前記タスクを該プロセッサに実行させることを特徴とするシステム。

【請求項 10】

前記システムは、前記ランセンス・プールのライセンスの数よりも数が多い複数のプロセッサを含むことを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

前記タスクは、回路設計で実行されるシミュレーション・タスクであることを特徴とする請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記タスクは、特徴付け及び検証タスクの一つであることを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記タスクは、ユーザ・システムから受信されることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記ランセンス・プールの対話的使用を防ぐために前記ユーザのシステムと前記システムとの間でハンドシェークする手段を更に備えていることを特徴とする請求項 15 に記載のシステム。 10

【請求項 17】

バースト・ライセンシングのための方法であって、

一定のタスクを実行することにプロセッサによって使用するバースト・ライセンスのプールを特定する段階と、及び

タスクを実行するための要求を受信することに応じて、

前記プールからバースト・ライセンスをチェック-アウトしかつ前記バースト・ライセンスを特定のプロセッサに割り当てる副段階と、

前記タスクを実行するために前記プロセッサで前記バースト・ライセンスを用いる副段階と、及び 20

前記バースト・ライセンスを前記プールに戻す副段階とを具備することを特徴とする方法。

【請求項 18】

前記システムは、前記ランセンス・プールのライセンスの数よりも数が多い複数のプロセッサを含むことを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 20】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 17 に記載の方法。 30

【請求項 21】

前記タスクは、回路設計で実行されるシミュレーション・タスクであることを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記タスクは、特徴付け及び検証タスクの一つであることを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記タスクは、ユーザ・システムから受信されることを特徴とする請求項 17 に記載の方法。 40

【請求項 24】

前記ランセンス・プールの対話的使用を防ぐために前記ユーザのシステムと前記システムとの間でハンドシェークする手段を更に備えていることを特徴とする請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

一定のタスクを実行することにプロセッサによって使用するバースト・ライセンスのプールを特定する段階と、及び

タスクを実行するための要求を受信することに応じて、

前記プールからバースト・ライセンスをチェック-アウトしかつ前記バースト・ライ 50

センスを特定のプロセッサに割り当てる副段階と、

前記タスクを実行するために前記プロセッサで前記バースト・ライセンスを用いる副段階と、及び

前記バースト・ライセンスを前記プールに戻す副段階と

を、実行されたときにシステムに実行させる、コンピュータ読取り可能命令を含んでいる、バースト・ライセンシングのためのシステム。

【請求項 26】

前記システムは、前記ランセンス・プールのライセンスの数よりも数が多い複数のプロセッサを含むことを特徴とする請求項 25 に記載のシステム。

【請求項 27】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 28】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 25 に記載のシステム。

【請求項 29】

前記タスクは、回路設計で実行されるシミュレーション・タスクであることを特徴とする請求項 28 に記載のシステム。

【請求項 30】

前記タスクは、特徴付け及び検証タスクの一つであることを特徴とする請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 31】

前記タスクは、ユーザ・システムから受信されることを特徴とする請求項 25 に記載のシステム。

【請求項 32】

前記ランセンス・プールの対話的使用を防ぐために前記ユーザのシステムと前記システムとの間でハンドシェイクする手段を更に備えていることを特徴とする請求項 31 に記載のシステム。

【請求項 33】

バースト・ライセンシングのための方法であって、

タスクを実行するための要求を受信する段階と、

前記プールからバースト・ライセンスをチェック・アウトしかつ前記バースト・ライセンスを特定のプロセッサに割り当てる段階と、

前記タスクを実行するために前記プロセッサで前記バースト・ライセンスを用いる段階と、及び

前記バースト・ライセンスを前記プールに戻す段階と

を具備することを特徴とする方法。

【請求項 34】

前記システムは、前記ランセンス・プールのライセンスの数よりも数が多い複数のプロセッサを含むことを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

【請求項 36】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

【請求項 37】

前記タスクは、回路設計で実行されるシミュレーション・タスクであることを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

【請求項 38】

10

20

30

40

50

前記タスクは、特徴付け及び検証タスクの一つであることを特徴とする請求項 37 に記載の方法。

【請求項 39】

前記タスクは、ユーザ・システムから受信されることを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

【請求項 40】

前記ランセンス・プールの対話的使用を防ぐために前記ユーザのシステムと前記システムとの間でハンドシェークする手段を更に備えていることを特徴とする請求項 39 に記載の方法。

【請求項 41】

タスクを実行するための要求を受信する段階と、
前記プールからバースト・ライセンスをチェック-アウトしかつ前記バースト・ライセンスを特定のプロセッサに割り当てる段階と、
前記タスクを実行するために前記プロセッサで前記バースト・ライセンスを用いる段階と、及び
前記バースト・ライセンスを前記プールに戻す段階と
を、実行されたときにシステムに実行させる、コンピュータ読取り可能命令を含んでいる、バースト・ライセンシングのためのシステム。

【請求項 42】

前記システムは、前記ランセンス・プールのライセンスの数よりも数が多い複数のプロセッサを含むことを特徴とする請求項 41 に記載のシステム。

【請求項 43】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 41 に記載のシステム。

【請求項 44】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 41 に記載のシステム。

【請求項 45】

前記タスクは、回路設計で実行されるシミュレーション・タスクであることを特徴とする請求項 44 に記載のシステム。

【請求項 46】

前記タスクは、特徴付け及び検証タスクの一つであることを特徴とする請求項 45 に記載のシステム。

【請求項 47】

前記タスクは、ユーザ・システムから受信されることを特徴とする請求項 41 に記載のシステム。

【請求項 48】

前記ランセンス・プールの対話的使用を防ぐために前記ユーザのシステムと前記システムとの間でハンドシェークする手段を更に備えていることを特徴とする請求項 47 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、特に電子回路設計環境で使用する、バースト・ライセンシングのためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

回路レベル設計者は、計画を用いて電子回路を一般的に開発する。最も一般的に直面する計画は、最終目的が非常に異なるけれども、多くの共通点を有する、特徴付け計画及び合成計画である。両方の場合において、設計者は、回路を特徴付けること及び検証するこ

10

20

30

40

50

とを援助するためのツール（即ち、シミュレーションを通して回路に対する特徴付け結果を獲得すること）、特徴付け結果の視覚及びデータ処理分析を援助するツール、及び計画の開発における及びその他の設計の特徴付けに対して特徴付け結果の再使用を可能にする機構を供給するためのツールが必要である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来これらのツールは、多くの場合、様々な異なる製造業者によって、ばらばらに供給されており、それは不一致に導きかつ開発者が多数の複雑なシステムを修得するために学ぶときに多くの時間及びお金の損失に導く。更に、これらのツールは、多くの場合、各設計者による使用に対してライセンスを得なければならない。それは、会社全体にツールを供給するためのコストをかなり増大する。コスト制約により各設計者に対して必要なツールの全てを供給しないことの代替は、ある指定の設計者だけがツールへのアクセスを有することができ、かつ開発力全体が妨げられるということを意味する。

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

ここで、特に、回路を特徴付けること及び検証することを援助するために（即ち、シミュレーションを通して回路に対する特徴付け結果を獲得すること）設計者が様々なツールを用いるような回路設計及び分析システムの使用に、バースト・ライセンシングを考慮するシステムを開示する。各ツールは、動作するためにそれ自身のライセンスを一般に必要とする。バースト・ライセンシングは、ツール・ライセンスを「必要あらば、または必要なときに」ベースで供給させて、選択したツールを実行するときにシミュレーション・タスクの超並行処理をシステム・ユーザまたは顧客に実行させる。

20

【発明の効果】

【0005】

シミュレータとツールとの間で複雑なハンドシェークを実現することによって、システムは、個別のスタンド・アロン・シミュレーション・ユーザは、バースト・ライセンシングの利益を得られないことを確実にすることができる。それとして、バースト・ライセンシング特徴は、例えば、特徴付けまたは最適化処理の間に、実行すべき多くのシミュレーションを有するユーザに対して確保することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明の一実施形態は、回路シミュレータ（例えば、その両方がAntrim Design Systems, Inc.によって開発された、Antrim AMSシミュレータ、またはAntrim OmniSimシミュレータ）及び/またはシミュレーション制御プログラム（例えば、Antrim Design Systems, Inc.によって開発された、Antrim Aptivia、Antrim ACV、またはAntrim MSS）のいずれかを含む環境において特に有用である。しかしながら、本発明によって供給されるようなバースト・ライセンシングの特徴、利益、及び利点は、様々なその他の環境及び産業において、そして特に、上記に明示的に示したものに加えて、その他のシミュレーション環境、シミュレーション制御プログラム、及びシミュレーション・ツールで用いられうるということは、当業者にとって明らかであろう。

40

【実施例】

【0007】

ここで、特に、回路を特徴付けること及び検証することを援助するために（即ち、シミュレーションを通して回路に対する特徴付け結果を獲得すること）設計者が様々なツールを用いるような回路設計及び分析システムでの使用に、バースト・ライセンシングを考慮するシステムを開示する。各ツールは、動作するためにそれ自身のライセンスを一般に必要とする。バースト・ライセンシングは、ツール・ライセンスを「必要あらば、または必要なときに」ベースで供給させて、選択したツールを実行するときにシミュレーション

50

・タスクの超並行処理をシステム・ユーザまたは顧客に実行させる。

【0008】

シミュレータとツールとの間で複雑なハンドシェークを実現することによって、システムは、個別のスタンド・アロン・シミュレーション・ユーザは、バースト・ライセンシングの利益を得られないことを確実にすることができる。それとして、バースト・ライセンシング特徴は、例えば、特徴付けまたは最適化処理の間に、実行すべき多くのシミュレーションを有するユーザに対して確保することができる。

【0009】

本発明の一実施形態は、回路シミュレータ（例えば、その両方がAntrim Design Systems, Inc.によって開発された、Antrim AMSシミュレータ、またはAntrim OmniSimシミュレータ）及び/またはシミュレーション制御プログラム（例えば、Antrim Design Systems, Inc.によって開発された、Antrim Aptivia、Antrim ACV、またはAntrim MSS）のいずれかを含む環境において特に有用である。しかしながら、本発明によって供給されるようなバースト・ライセンシングの特徴、利益、及び利点は、様々なその他の環境及び産業において、そして特に、上記に明示的に示したものに加えて、その他のシミュレーション環境、シミュレーション制御プログラム、及びシミュレーション・ツールで用いられうるということは、当業者にとって明らかであろう。本発明により供給される特徴は：

ダイナミック・ジョブ及びマシン・スピード評価を用いてシミュレーション・ジョブ負荷平衡を供給する機能を含む。 20

シミュレーション環境（例えば、ACV及びシミュレータAMS）間のハンドシェーキングは、バースト・ライセンスを認可するために用いることができる。一実施形態では、バースト・ライセンシングは、システムの非対話的使用、例えば、非対話的特徴付け及び検証に対してだけ支援されるかまたは供給される。この特徴は、個別または対話的ユーザがバースト・ライセンスにアクセスすることを防ぐために用いることができる。

シミュレーションは、より速く、かつ並列で、追加ライセンスに対する必要性を増大することなく、実行することができる：例えば、10負荷値*10電源電圧*10温度*1設計に対して3処理=3000シミュレーション。

経過タスク処理時間は、利用可能なマシンの数で分割することができる。 30

システムは、全ての利用可能なリソース（資源）を考慮中のジョブに集中させる。

マシンのネットワークは、最も適切にジョブを終わらせるために単一の制御されたリソースとして取扱うことができる。

混合システム・アーキテクチャを同時に用いさせる。

バースト・ライセンスは、必要なときに莫大な処理能力（スループット）を供給する。

バースト・ライセンシングは、より多くのシミュレーション条件を通常可能な時間よりも短い時間で実行させる。これは、より短い時間でもたらされた、より正確で、かつより完全な情報を結果としてもたらす。

バースト・ライセンシングの利用可能性及びその結果として生じるより高速なシミュレーション時間は、設計問題をテーブル・アウト前の検証の間に見出させ、それゆえに設計リスピンの(re-spins)の時間及び費用の両方に関して、かなりの節約を供給する。 40

【0010】

バースト・ライセンシング

新しい回路設計を生成するときには、回路設計者（即ち“ユーザ”）は、多くの場合、所与の設計で達成したい“一組のシミュレーション・タスク”を有する。そのような組の例は：

一組の処理コーナー間で設計を特徴付けること。

電源変動（変化）の範囲にわたり設計を特徴付けること。

複数のマイナー設計変更で設計を特徴付けるかまたは最適化すること。

設計で一群の分析、例えば（DC分析、AC分析、過渡分析）を実行すること。 50

でありうる。

【 0 0 1 1 】

ここで注目すべき重要な点は、ユーザが単一の設計と一般に作業しておりかつ設計に関連する分析タスクの組を実行しているということである。バースト・ライセンシング(“バースト”のような技術を用いることなくユーザは、一組のシミュレーション・タスクを達成するために基本的に二つのオプションを有する：

1．単一のランセンスを使用しかつ単一の中央処理装置(CPU)で逐次にタスクを実行する；または

2．複数のライセンスを購入しかつ複数のCPUで並列でジョブを実行する。

【 0 0 1 2 】

図1は、タスク処理に対して単一のCPU-ベース・ライセンスを利用する、即ち上記オプション1に従うシステムの概略図を示す。図1に示すように、システム100は、ページの下方向に向かって進む時間102で示されている。図示した単一のCPU A 104は、単一のCPU-ベース・ライセンス A 106を含む。Task(タスク) A 108を含んでいる、処理されるためにタスクが到着すると、それらは、CPU A 104に渡され、かつ処理される。次のTask(タスク) B 110が到着しかつ同様に処理される。次いで、Task(タスク) C 112が処理される、等。各タスクは、CPUによって逐次にかつ順番に処理される。

【 0 0 1 3 】

図2は、タスク処理に対して複数のCPU及び複数のライセンスを利用する、即ち上記オプション2に従うシステムの概略図を示す。図2に示すように、システム120は、ページの下方向に向かって進む時間122で再び示される。今回は、CPU A 124、CPU B 126、及びCPU C 128を含んでいる、複数のCPUが示されている。各CPUは、License(ライセンス) A 130、License(ライセンス) B 132、及びLicense(ライセンス) C 134を含んでいる、それ自身のCPU-ベース・ライセンスを含む。Task(タスク) A 136、タスクB 138、及びTask C 140を含んでいる、処理されるためにタスクが到着すると、タスクは、並列で処理されるべく複数のCPUに渡すことができ、それゆえに、より短い期間でパスすることができる。(図2は、たった3つのCPUを示すが、図2のシステムは、各CPUがタスクを処理するツールに対してそれ自身のランセンスを含むという条件で、より多くのCPUに拡大することができるということは、明らかであろう。また、あるシステムは、ハイブリッド・システムを生成するために、図1に示したオプション1と図2に示したオプション2との組合せを用いる)。

【 0 0 1 4 】

たった一つのジョブまたはタスクが一度に実行されるので、オプション1がより少数のライセンスを必要とすると同時に、全てのタスクを処理するための合計時間がより大きいということは、図1及び図2の考察から明らかであろう。オプション2は、より速く実行するが、必要なソフトウェア・ライセンスの全ての購入を必要とし、かつ必然的により高価なオプションである。

【 0 0 1 5 】

本発明に具体化されるような、バースト・ライセンシング(“バースト”)の裏にある主な考えは、複数のCPUにおける並列実行を通して迅速に“一組のシミュレーション・タスク”を遂行するために用いることができる廉価なソフトウェア・ライセンスをユーザに供給する機構をシステムに備えることである。バースト・ライセンシングは、非対話的使用に一般に限定され、かつ並列で汎用非関連シミュレーション・タスクを実行するために用いることが一般にできない。代わりに、バースト・ライセンシングは、複数のシミュレーション実行及びタスクを必要とする、回路を特徴付けること及び検証することのような、それらのタスクに対して確保される。

【 0 0 1 6 】

バースト・ライセンシング・アーキテクチャ

10

20

30

40

50

図3は、本発明の実施形態に従って、タスク処理のために複数のCPU及びバースト・ライセンシングを利用するシステムの概略図を示す。図3に示すように、ページの下方向かって垂直に進む時間152と一緒に、システム150は、CPU A 154、CPU B 156、及びCPU C 158を含んでいる、複数のCPUが示されるという点で上記オブション2に類似する。しかしながら、しかしながら、バースト・ライセンシングが用いられるときには、各CPUは、それ自身のCPU-ベース・ライセンスを含む必要がない。代わりに、全ての利用可能なライセンスがライセンス・プール160に分類される(グループ分けされる)。例えばタスクA 162を含んでいる、タスクが処理されるために到着するときに、ライセンス・プールからバースト・ライセンス166が用いられ(“チェック-アウト”164)かつタスクを実行するためにそれが用いられるCPU(この場合にはCPU A 154)に一時的に供給される。次いで、バースト・ライセンスを使用するために別のジョブに対してライセンス・プールに戻ることができる(“チェック-イン”168)。システムは、ライセンス・プールからのバースト・ライセンス174をチェック-アウトしかつそれを172に、この場合にはCPU B 156に一時的に供給し、そしてそれを176に戻すことによってTask(タスク) B 170を同様に処理することができる。システムは、ライセンス・プールからのバースト・ライセンス182をチェック-アウト180しかつ、それを184に戻す前に、タスクを処理するためにそれを、例えばCPU C 158に一時的に供給することによってTask(タスク) C 178を同様に処理することができる。

10

20

30

【0017】

要するに、タスクを実行することが必要な場合にはいつでも、システムは、バースト・ライセンスがライセンス・プールで利用可能であるかどうかを決定し、かつそれが利用可能である場合には、それをチェック・アウトしかつタスクを実行するためにCPUにそれを一時的に割り当てる。指定のグループ内のバースト・ライセンスのそれぞれは、そのタスクを実行するという目的に対して同じであると考えられうるし、かつバースト・ライセンスをあらゆるCPU-タスク・ペアに発行することができる。十分なバースト・ライセンスが供給される場合には、各ツールに対してかつ各CPUに対して個別のライセンスを購入することを必要とせずに、並列で多くのタスクを実行することができる。このような方法で、バースト・ライセンシングを実現する図3に示すようなシステムは、会社を通したより低いコストのライセンシングと、高いシミュレーション・タスク・スループットとの両方の利益を組合せる。

【0018】

図4は、本発明の実施形態によるバースト・ライセンシング処理のフローチャートを示す。図4に示すように、ステップ190で、システムは、一つのタスクまたは複数のタスクを開始するための要求を受信する。ステップ192で、システムは、タスクを処理することに使用するバースト・ライセンスをチェック-アウトし、指定のCPUにライセンスを割り当てる。ステップ194で、タスクは、そのCPUで実行され、かつステップ196で、一度タスクが完了したならば、バースト・ライセンスは、ライセンス・プールに戻される。

【0019】

図5は、本発明の実施形態による回路設計シミュレータでそれが用いられうるようなバースト・ライセンシング処理のフローチャートを示す。図5に示すように、ステップ200で、回路設計者は、実行すべき一組のタスク、一般的に特徴付け及び検証のような非対話的タスクを指定する。ステップ202で、設計アプリケーションは、一組のタスクを開始するためにマスター・ライセンスをチェック-アウトする。ステップ204で、実行する各タスクに対して、設計アプリケーションは、タスクを実行するために必要なツールに対応するライセンス・プールからのバースト・ライセンスをチェック-アウトする。ステップ206で、タスクは、必要な、そしていま適切にライセンスされたツールを用いてシミュレータによって実行される。ステップ208で、タスクを終了したときに、バースト・ライセンスをライセンス・プールに戻し、そしてステップ210でシステムは、次のシ

40

50

ミュレータ・タスクを処理し始める。チャッキング-イン及びチャッキング-アウト処理全体は、必要に応じて繰り返される（ステップ212）。

【0020】

例示的バースト・ライセンシング実施

以下の部分は、（Antrim Aptivia、Antrim ACV、またはAntrim MSSのような）シミュレーション環境または制御プログラムを含む回路設計ソフトウェア実施におけるバースト・ライセンシング実施を記述する。その他のシミュレーション環境またはシミュレータを同様に用いることができかつここに説明した方法でバースト・ライセンシングを採用することができるということは、明らかである。また、バースト・ライセンシングは、回路設計に加えて、その他のアプリケーションによる使用に、かつその他の産業内で用いられうる。以下に記述する実現は、説明の目的のために与えられるが、それらは、網羅的であることまたは本発明を開示した正確な形に限定することを意図しない。本発明の精神及び適用範囲内に存在する、多くの変更及び変形は、当業者にとって明らかであろう。

10

【0021】

一実施形態では、バースト・ライセンシングは、セットでライセンスを売ることによって展開される。各ユーザは、システムを用いることができるために単一の“マスター・ライセンス”を一般的に必要とする。次いで、ユーザのタスクを実行するために、システムは、多くのユーザによって共有されるバースト・ライセンスのプールからバースト・ライセンスを取り出す。一般にバースト・ライセンスは、マスター・ライセンスの価格の1/2から1/4で値段が付けられうるし、かつユーザは、一般にマスター・ライセンスの2倍から4倍多くバースト・ライセンスを買う。マスター及びバースト・ライセンスの数及び種類は、会社の特定の必要性に適するために変化させることができる。例えば、AMSを用いる一実施形態では、システムは、“マスター”ライセンスの二つの形、AMSTIED及びAMSFULL、及びバースト・ライセンスの一つの形、AMSBURSTを認識する。

20

【0022】

一実施形態では、バースト・ライセンシング・スキームは、二つのソフトウェア・プログラム及び複数の組のソフトウェア・ライセンスを通して実施することができる。これら二つのプログラムは、シミュレータ（例えば、Antrim AMS、Antrim OmniSim、または別の種類のシミュレータ）及びシミュレーション制御プログラム（例えば、Antrim ACV、Antrim MSS、Antrim Aptivia、または別の種類のシミュレーション環境のいずれか）でありうる。この実施形態では、ユーザは、シミュレーション制御プログラムで実行するジョブを指定する。ACVでは、例えば、ユーザは、ユーザの設計に実行される一組のコーナーまたはスイープ、及び正しい動作を検証するために設計で実行される一組のテストを指定することを許される。MSSでは、ユーザは、それらの値が変更される設計における一組のコンポーネント、及び正しい動作を検証するために設計で実行される一組のテストを指定することができる。次いで、シミュレーション環境（即ち、ACVまたはMSSのいずれか）は、必要なライセンスをチャック-アウトすること、及びその組のタスクをCPUのグループにわたり分配することを処理する。ユーザが一組のタスクからのユーザの最初のジョブを開始するときに、シミュレーション環境は、“マスター”ライセンスをチャック-アウトする。環境がその組からの後続のタスクを開始するときに、次いでそれはバースト・ライセンスをチャック-アウトする。シミュレーションがライセンスをチャック-アウトすることに成功した（即ち、十分な未使用ライセンスが利用可能である）場合には、シミュレータ（例えばAMS）が開始されかつシミュレーション・タスクに対するデータがAMSに渡される。

30

40

【0023】

この方法論を用いて、ライセンスがシミュレーション環境内から（即ちACVまたはMSS内から）実行される場合には、シミュレータ（即ちAMS）は、ライセンスを事実上決してチャック-アウトしない。構造によってACV及びMSSは、ユーザにそれらの組

50

からのジョブを実行させるので、アプローチが動作する。

【0024】

例示的バースト・ライセンシング計画

1. 明らかなように、例えば、

ポイント・ツールに基づくかつ大きな会社を目標にしたスキーム、

シート・ベースでかつ限られた数またはコピーの製品を必要とするより小さい顧客を目標にしたスキーム、

を含んでいる、多くのライセンシング・スキームが存在しうる。

2. また、例えば、

ライセンス種類	価格	記述
ACVCORE	15	標準ACV
MSCORE	17	標準MSSライセンス
AMSCORE	フリー	フリー・ライセンス
AMSFULL	35	完全浮動AMSライセンス
AMSTIED	16	ACVに結合されたAMSライセンス
AMSBURST	12	AMSバースト・ライセンス
AMSVLOG	10	AMS verilog Dライセンス
AMSR ELAX	18	緩和に対するAMSライセンス

10

のような、可変価格を有する様々な種類のライセンスが存在しうる。

(上記の価格は、単なる例示でありかつ必ずしも実際の価格を反映するものではない。これらのライセンスの種類、記述、及び価格値は、本発明の使用及び利益を説明する目的で単に与えられるものであるという、及び本発明は、この開示に示されたかまたは記述された特定の種類のライセンス、アプリケーション、またはシナリオに限定されないということは、当業者には明らかであろう)。

20

【0025】

3. シート・ベース・モデルは、ACVCORE及びAMSTIEDライセンスを用いうる。

【0026】

4. ポイント・ツール・ベース・モデルは、ACVCORE及びAMSFULLライセンスを用いうる。

30

【0027】

5. バースト・ライセンシングは、同じ種類の複数の実行を実行するときだけに有用である。開発者は、最初により高価なACVFULLまたはACVTIEDライセンスの一つを常にチャック-アウトしなければならない。

【0028】

6. コマンドラインからまたはAAIまたはACI(ACVなし)でAMSを用いるために、顧客は、AMSFULLライセンスを購入しなければならない。

【0029】

ACVに対する例示的バースト・ライセンシング実施

以下の部分は、Antrim ACV環境でバースト・ライセンシングを供給するために用いられるようなバースト・ライセンシングの特定の実施を記述する。記述のこの部分は、説明の目的のために供給され、かつ本発明を記述する特定の実施形態に限定することを意図しない。上述したように、本発明の精神及び適用範囲内で、バースト・ライセンシングをその他の実施形態において及び記述されたシステムを超えてその他のシステムで用いることができるということは、明らかであろう。

40

【0030】

1. ユーザがACVを始動させるときに、ACVは、ACVCOREをチャック-アウトする。これが失敗した場合にはACVが中止する。

【0031】

2. シミュレーションを実行する時間がやってきたときに、ACVは、AMSTIED

50

をチャック-アウトすることをまず試みる。これが失敗した場合には、ACVは、ACV FULLをチャック-アウトすることを試みる。これが失敗した場合には、ACVは、後で再び試みるかまたはライセンシング・システムをチェックすることをユーザに告げるエラー・メッセージを与える。チャック-アウトが成功した場合には、ACVは、AMSを開始してそれを正しいバースト・トークンに渡す。

【0032】

3. ユーザが複数のシミュレーションをスウィープ、またはコーナー・ループで実行している場合には、最初のシミュレーションは、上記(2)に従う。後続のシミュレーションに対してACVは、AMSBURSTライセンスをチャック-アウトすることをまず試みる。これが失敗した場合には、ACVは、AMSFULLをチャック-アウトすること

10

【0033】

4. AMSが開始されるときにそれはAMSCOREライセンスを常にチャック-アウトする。これは、ユーザがバースト・システムを駄目にする、そして例えば、無制限のフリーAMS使用を得ることをより難しくするために行われる。提供されるAMSCOREライセンスの数は、 $AMSCORE = AMSFULL + AMSTIED + AMSBURST$ である。

【0034】

5. (コマンド・ラインから実行されるときのように)AMSがバースト・キーを受信しない場合には、AMSはAMSFULLライセンスをチャック-アウトする。

20

【0035】

6. AMSがユーザが高度な機能(Relax、Verilog-D、等)の一つを用いているということを検出した場合には、それは、適切なAMSVLOGまたはAMSR ELAXライセンスをチャック-アウトする。

【0036】

7. MSSは、ACVと同じ方法で動作し、それは、始動でMSSCOREライセンスをチャック-アウトするだけである。

【0037】

例示的バースト・ライセンス・パッケージング及び販売モデル

30

1. サイト・ライセンス・モデル：この場合には同数の販売されるAMSTIEDとACVCOREライセンスが常に存在する。追加のバースト及びAMSVLOGライセンスは、必要に応じて追加することができる。一般的なパッケージは、例えば以下のランセン スを含みうる：

1 e a . ACVCORE
1 e a . AMSTIED
2 e a . AMSBURST
3 e a . AMSCORE
3 e a . AMSVLOG
3 e a . AMSRELAX

40

上記パッケージは、一度に一人のユーザにソフトウェアを使用させるが、ユーザは、バースト・ライセンシングを用いて並列で3つのシミュレーションまで実行することができる。

【0038】

2. ポイント・ツール・モデル。このモデルからの利点を得るために、ユーザは、コマンド・ラインから直接AMSを実行することを望まなければならないか、またはユーザは、AMSライセンスよりも多くのACVライセンスを購入しなければならない(さもなければ、ロックされたパッケージだけを買うことがより安価である)。一般的なパッケージは、例えば以下のライセンスを含みうる：

1 0 e a . ACVCORE

50

5 e a . A M S T I E D
 1 0 e a . A M S B U R S T
 1 5 e a . A M S C O R E
 1 5 e a . A M S V L O G
 1 5 e a . A M S R E L A X

【 0 0 3 9 】

上記パッケージは、一度に 10 人のユーザに製品を使用させるが、それらのうちの最大 5 つがシミュレーションを有効的に実行することができる。ここでの想定は、ユーザの半分が有効的にシミュレートしていると同時に他の半分がユーザのジョブを設定するかまたは先に行ったシミュレーションの結果を調べる A C V で忙しいということである。5 シミュレーション・ユーザのそれぞれは、パースト・ライセンシングを用いて並列で 3 つのシミュレーションまで実行することができる。

10

【 0 0 4 0 】

本発明の上記説明は、説明及び記述の目的で提供される。網羅的であることまたは本発明を開示した正確な形に限定することを意図するものではない。明らかに、多くの変更及び変形が当業者に理解されるであろう。実施形態は、本発明の原理及びその実用的アプリケーションを最もよく説明するために選択されかつ記述され、それにより当業者が様々な実施形態に対して及び企図した実用的使用に適するような様々な変更を有する本発明を理解することができる。特に、（例えば、A n t r i m A p t i v i a、A n t r i m A C V、A n t r i m M S S、または別の種類のシミュレーション環境のような）その他のシミュレーション環境または制御プログラム、及び（例えば、A n t r i m A M S、または A n t r i m O m n i S i m、または別の種類の回路シミュレータのような）その他の回路シミュレータを用いるということは、明らかであろう。また、パースト・ライセンシングは、回路設計に加えてその他のアプリケーション及びその他の産業による使用に採用されうるということも明らかであろう。上述した実施形態は、説明の目的のために与えられると同時に、それらは、網羅的であることまたは本発明を開示した正確な形に限定することを意図するものではない。本発明の適用範囲は、特許請求の範囲及びその同等物によって定義されるということ在意図するものである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 図 1 は、タスク処理に対して一つの C P U ベース・ライセンスを利用するシステムの概略図を示す。

30

【 図 2 】 図 2 は、タスク処理に対して多数の C P U ' s 及び多数のライセンスを利用するシステムの概略図を示す。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施形態による、タスク処理に対して多数の C P U ' s 及びパースト・ライセンシングを利用するシステムの概略図を示す。

【 図 4 】 本発明の実施形態によるパースト・ライセンシング処理のフローチャートを示す。

【 図 5 】 本発明の実施形態による回路設計シミュレータで用いられうるパースト・ライセンシング処理のフローチャートを示す。

40

【図 1】

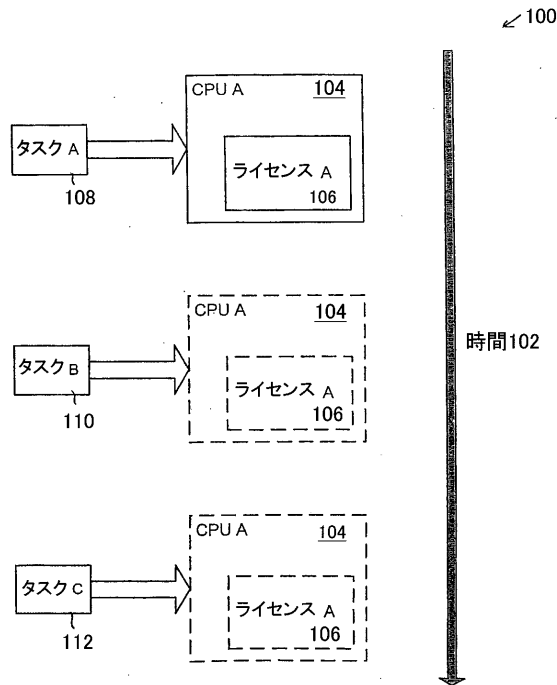


Figure 1

【図 2】

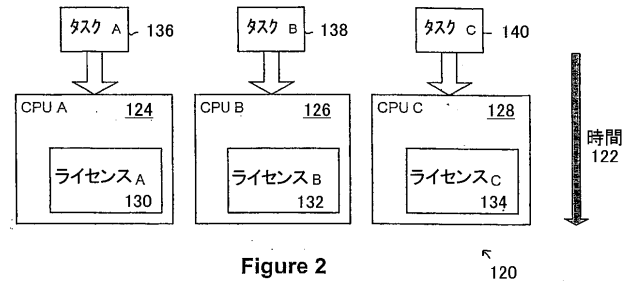


Figure 2

【図 3】

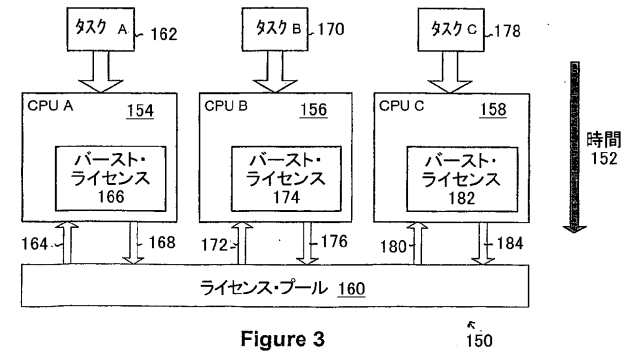


Figure 3

【図 4】

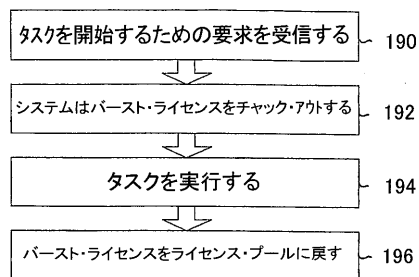


Figure 4

【図 5】

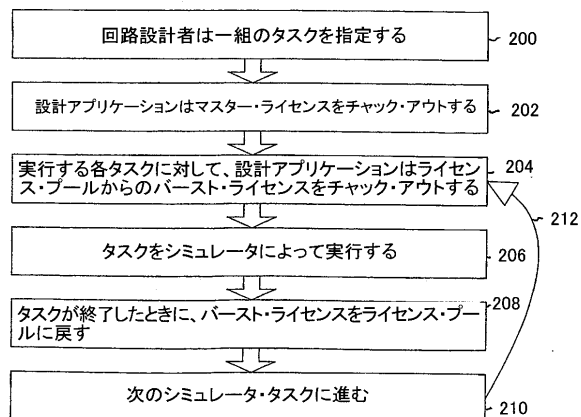


Figure 5

【手続補正書】

【提出日】平成16年8月26日(2004.8.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路設計及びシミュレーション環境におけるシミュレーション・ツールのバースト・ライセンスのためのシステムであって、

シミュレーション・タスクを実行することにおいて複数のプロセッサのいずれかによって用いられる複数のバースト・ライセンスをライセンス・プール内で特定する手段であり、バースト・ライセンスは、プロセッサに特定のタスクを実行することを許諾する、該手段と、

回路設計でまたは回路設計により実行する一組のタスクをユーザに実行依頼させる手段と、

前記バースト・ライセンスの一つ以上を前記ライセンス・プールから一時的にチェックアウトし、かつプロセッサでタスクを実行する持続時間に対して一致する数のプロセッサに前記バースト・ライセンスを割り当てる手段と、及び

割り当てられたバースト・ライセンスを現在有している複数のプロセッサにわたり並列で前記一組のタスクを処理する手段と、
を備えていることを特徴とするシステム。

【請求項2】

前記システムは、前記ライセンス・プールのライセンスの数よりも数が多い複数のプロセッサを含むことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項4】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項5】

前記タスクは、回路設計で実行されるシミュレーション・タスクであることを特徴とする請求項4に記載のシステム。

【請求項6】

前記タスクは、特徴付け及び検証タスクの一つであることを特徴とする請求項5に記載のシステム。

【請求項7】

前記タスクは、ユーザ・システムから受信されることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項8】

前記ライセンス・プールの対話的使用を防ぐために前記ユーザのシステムと前記システムとの間でハンドシェイクする手段を更に備えていることを特徴とする請求項7に記載のシステム。

【請求項9】

回路設計及びシミュレーション環境におけるシミュレーション・ツールのバースト・ライセンスのためのシステムであって、

シミュレーション・タスクを実行ことに使用するバースト・ライセンス含んでいるライセンス・プールであり、バースト・ライセンスは、プロセッサに特定のタスクを実行

することを許諾する、該ライセンス・プールと、
タスクを実行するための複数のプロセッサと、

回路設計でまたは回路設計により実行するユーザによって実行依頼される一組のタスクとを備え、

一組のタスクを実行するための要求を受信することに応じて、前記システムは、前記ライセンス・プールからの一つ以上のライセンスを一致する数のプロセッサに一時的に割り当て、それらのプロセッサに並列で前記一組のタスクを実行させることを特徴とするシステム。

【請求項 10】

前記システムは、前記ライセンス・プールのライセンスの数よりも数が多い複数のプロセッサを含むことを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

回路設計及びシミュレーション環境におけるシミュレーション・ツールのバースト・ライセンシングのための方法であって、

一定のタスクを実行することにプロセッサによって使用するバースト・ライセンスのプールを特定する段階であり、バースト・ライセンスは、プロセッサに特定のタスクを実行することを許諾する、該段階と、

ユーザに回路設計でまたは回路設計により実行する一組のタスクを実行依頼させる段階と、

タスクを実行するための要求を受信することに応じて、

前記プールから一つ以上のバースト・ライセンスをチェックアウトしかつ前記バースト・ライセンスを一致する数のプロセッサに割り当てる副段階と、

並列で前記一組のタスクを実行するために前記プロセッサで前記バースト・ライセンスを用いる副段階と、及び

前記バースト・ライセンスを前記プールに戻す副段階とを具備することを特徴とする方法。

【請求項 14】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

一定のタスクを実行することにプロセッサによって使用するバースト・ライセンスのプールを特定する段階であり、バースト・ライセンスは、プロセッサに特定のタスクを実行することを許諾する、該段階と、

ユーザに回路設計でまたは回路設計により実行する一組のタスクを実行依頼させる段階と、

タスクを実行するための要求を受信することに応じて、

前記プールから一つ以上のバースト・ライセンスをチェックアウトしかつ前記バースト・ライセンスを一致する数のプロセッサに割り当てる副段階と、

並列で前記一組のタスクを実行するために前記プロセッサで前記バースト・ライセンスを用いる副段階と、及び

前記バースト・ライセンスを前記プールに戻す副段階と

を、実行されたときにシステムに実行させる、コンピュータ読取り可能命令を含んでいる、回路設計及びシミュレーション環境におけるシミュレーション・ツールのバースト・ライセンスのためのシステム。

【請求項 17】

回路設計及びシミュレーション環境におけるシミュレーション・ツールのバースト・ライセンスのための方法であって、

回路設計でまたは回路設計により一組のシミュレーション・タスクを実行するためにユーザから要求を受信する段階と、

前記プールから一つ以上のバースト・ライセンスをチェック・アウトしかつ前記バースト・ライセンスを一致する数のプロセッサに割り当てる段階と、

並列で前記一組のタスクを実行するために前記プロセッサで前記バースト・ライセンスを用いる段階と、及び

前記バースト・ライセンスを前記プールに戻す段階と
を具備することを特徴とする方法。

【請求項 18】

前記タスクを前記複数のプロセッサにわたり分配しかつ並列で実行することができることを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記システムを回路シミュレーション環境に組み込むことができることを特徴とする請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 20】

回路設計でまたは回路設計により一組のシミュレーション・タスクを実行するためにユーザから要求を受信する段階であり、バースト・ライセンスは、プロセッサに特定のタスクを実行することを許諾する、該段階と、

プールから一つ以上のバースト・ライセンスをチェック・アウトしかつ前記バースト・ライセンスを一致する数のプロセッサに割り当てる段階と、

並列で前記一組のタスクを実行するために前記プロセッサで前記バースト・ライセンスを用いる段階と、及び

前記バースト・ライセンスを前記プールに戻す段階と
を具備することを特徴とする方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US02/41279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : G06F 17/50, 17/60, 11/30

US CL : 716/1; 705/59; 713/201

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)

U.S. : 716/1; 705/59; 713/201; 717/107, 177; 710/200

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
NONEElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EAST (USPAT; JPO; DERWENT databases); search terms: license, burst, pool, simulation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,745,879 A (WYMAN) 28 April 1998 (28.04.1998), column 6, lines 39-48; column 9, lines 23-48; column 9, lines 61-67; column 10, lines 1-41; column 18, lines 50-56; column 25, lines 10-26; column 26, lines 42-58; column 26, lines 66-67; column 27, lines 1-2; column 28, lines 29-30.	1-3, 8-11, 16-19, 24-27, 32-35, 40-43, 48
Y		4-7, 12-15, 20-23, 28-31, 36-39, 44-47
Y	US 4,924,378 A (HERSHEY et al) 08 May 1990 (08.05.1990), column 3, lines 37-56; column 5, lines 1-26; column 9, lines 3-27; column 10, lines 9-26.	4-7, 12-15, 20-23, 28-31, 36-39, 44-47

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent 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

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 April 2003 (01.04.2003)

Date of mailing of the international search report

14 MAY 2003

Name and mailing address of the ISA/US

Commissioner of Patents and Trademarks

Box PCT

Washington, D.C. 20231

Facsimile No. (703)305-3230

Authorized officer

Naum B Levin

Telephone No. 703-305-0144

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,IE,IT,LU,MC,NL,PT,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,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE, 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,M Z,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 フォスター ポール クリストファー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 6 6 スコッツ ヴァリー コラド ドライヴ 3 7
0

(72)発明者 ブリットン ジェイムス

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 2 3 サン ホセ インディアン アベニュー 5 6
9 3

(72)発明者 シーター リッチ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 6 0 サンタ クルーズ サン ホセ アベニュー
2 1 6

(72)発明者 メイズ アラン

イギリス ハンプシャー ピーオー 1 5 5 ピーユー フェアラム ザ クロイスターズ 1 0

Fターム(参考) 5B046 AA08 BA03 JA04

5B076 FB02 FB18