

(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2013-533835
(P2013-533835A)

(43) 公表日 **平成25年8月29日(2013.8.29)**

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 G 61/00 (2006.01)	B 6 5 G 61/00 5 2 6	5 B 0 5 8
G 0 6 K 17/00 (2006.01)	G 0 6 K 17/00 F	
	G 0 6 K 17/00 L	
	B 6 5 G 61/00 4 3 2	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-505161 (P2013-505161)
 (86) (22) 出願日 平成23年4月14日 (2011.4.14)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年11月29日 (2012.11.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/032593
 (87) 国際公開番号 W02011/130582
 (87) 国際公開日 平成23年10月20日 (2011.10.20)
 (31) 優先権主張番号 61/324, 282
 (32) 優先日 平成22年4月14日 (2010.4.14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

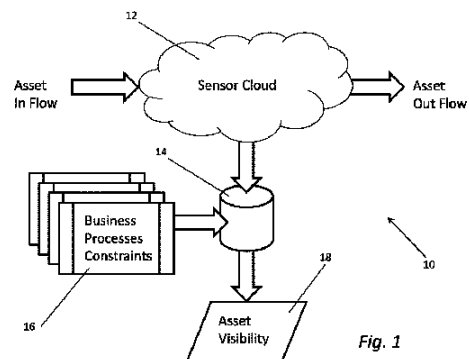
(71) 出願人 512266291
 モジックス, インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 900
 25, ロサンゼルス, サンタ モニカ
 ブールバード 11075, スイート
 250
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (72) 発明者 サダー, ラミン
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 900
 77, ロサンゼルス, ソメラ ロード
 1034

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 R F I Dシステムを用いて時空間データ収集におけるパターンを検出するためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

典型的には、その場所を認知していない、センサの空間位置を特定可能な R F I Dシステムを使用して、時空間データを収集する、システムおよび方法を説明する。そのようなシステムおよび方法は、下層 R F I D読取機インフラストラクチャに関連する読取ゾーンに対してとは対照的に、空間内のセンサの場所を判定可能であるという点において、従来の R F I Dシステムと対比することができる。一実施形態は、複数の読取ゾーンを有し、センサクラウド内のセンサの時空間状態を取得するように構成され、各センサの時空間状態が、センサ情報、タイムスタンプ、および R F I Dシステムの読取ゾーンから独立して指定される、空間場所を含む、 R F I Dシステムと、経時的に、複数のセンサの時空間状態を記憶するように構成される、時空間データベースと、アプリケーションサーバと、を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

センサクラウド内の条件を検出し、複数の読取ゾーンを有する R F I D システムを使用して、イベントをトリガするためのプロセスであって、

前記 R F I D システムを使用して、前記センサクラウド内の複数のセンサの時空間状態を取得するステップであって、各センサの時空間状態は、センサ情報、タイムスタンプ、および前記 R F I D システムの読取ゾーンから独立して指定される、空間場所を含む、ステップと、

時空間データベース内の複数のセンサの時空間状態を記憶するステップと、

少なくとも 1 つのフィルタを前記時空間データに適用し、少なくとも 1 つの条件の存在を検出するステップと、

前記少なくとも 1 つの条件の検出に基づいて、少なくとも 1 つのイベントをトリガするステップと

を含む、プロセス。

10

【請求項 2】

前記空間場所は、空間座標として、指定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記空間座標は、3次元空間内の一意の位置を指定する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

少なくとも 1 つのセンサの時空間状態はまた、前記センサデータを取得するように起動された前記 R F I D システム内のデバイスの識別、R F I D 受信機によって受信された前記センサからの信号の位相、および R F I D 受信機によって、前記センサから受信された信号の到着の方向から成る群から選択される、少なくとも 1 つの値を含む、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

各センサの空間場所の計算は、前記 R F I D システムの一部を形成しない、デバイスによって生成される信号のセンサによる受信に依存しない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記時空間データに適用され、少なくとも 1 つの条件の存在を検出するためのフィルタは、少なくとも 1 つの空間条件を含み、各空間条件は、前記 R F I D システムの読取ゾーンから独立して、少なくとも 1 つの空間場所を指定する、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記フィルタは、センサが、前記少なくとも 1 つの空間条件によって指定される、前記少なくとも 1 つの空間場所内に存在するかどうかを検出する、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記フィルタはまた、前記少なくとも 1 つの空間条件を満たす、時空間状態を有する、センサに関して収集された時空間データがまた、時間的条件を満たすかどうかを検出する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記フィルタはまた、前記少なくとも 1 つの空間条件を満たす、センサの時空間状態が、データ条件を満たす、センサデータを含むかどうかを検出する、請求項 7 に記載の方法。

40

【請求項 10】

前記時空間データに適用され、少なくとも 1 つの条件の存在を検出するためのフィルタは、空間条件のシーケンスを含み、各空間条件は、前記 R F I D システムの読取ゾーンから独立して、少なくとも 1 つの空間場所を指定する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記フィルタは、センサが、空間条件のシーケンスによって指定される、空間場所間を移動するかどうかを検出する、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記フィルタはまた、前記空間条件のシーケンスを満たす、軌道を有する、センサに関

50

して収集された時空間データがまた、少なくとも1つの時間的条件を満たすかどうかを検出する、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記フィルタはまた、前記空間条件のシーケンスを満たす、軌道を有する、センサの時空間状態が、データ条件を満たす、センサデータを含むかどうかを検出する、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記時空間データに適用され、少なくとも1つの条件の存在を検出するためのフィルタは、センサの運動を検出する、請求項1に記載の方法。

【請求項15】

前記フィルタによってトリガされるイベントは、前記センサの時空間状態を取得するために、RFIDシステムによって、移動中であると判定される、センサの読取である、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

時間ベースのフィルタを適用し、前記時空間データベース内の時空間データを条件付けるステップをさらに含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記イベントは、通知送信、前記RFIDシステムを使用したセンサ読取の始動、デバイスの起動、およびプロセスの始動から成る群から選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項18】

前記センサクラウドは、バイナリ検出器、受動的RFIDタグ、能動的RFIDタグ、および変換器を含むRFIDタグから成る群から選択される、センサを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項19】

RFIDシステムであって、

複数の読取ゾーンを有し、かつ、センサクラウド内のセンサの時空間状態を取得するように構成されたRFID読取機システムであって、各センサの時空間状態は、センサ情報、タイムスタンプ、およびRFID読取機システムの読取ゾーンから独立して指定される、空間場所を含む、RFID読取機システムと、

経時的に、複数のセンサの時空間状態を記憶するように構成される、時空間データベースと、

少なくとも1つのフィルタを前記時空間データベース内のデータに適用することによる、少なくとも1つの条件の検出に基づいて、イベントをトリガするように構成される、アプリケーションサーバと

を含む、システム。

【請求項20】

前記アプリケーションサーバは、少なくとも1つの空間条件を含む、フィルタを適用するように構成され、各空間条件は、前記RFID読取機システムの読取ゾーンから独立して、少なくとも1つの空間場所を指定する、請求項1に記載のRFIDシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、無線周波数識別(RFID)に関し、より具体的には、RFIDシステムによって生成されるデータを解釈するステップに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のRFIDシステムは、RFID読取機の読取ゾーン内のRFIDタグの特定を伴う。RFIDタグはそれぞれ、典型的には、RFID読取機の読取ゾーン内で応答すると、タグの識別を可能にする、識別シーケンスを含む。RFIDシステムが、RFIDタグを特定することができる精度は、RFID読取機のそれぞれの読取ゾーンのサイズによ

10

20

30

40

50

て、判定される。典型的RFIDシステムは、RFIDタグ読取からデータセットを構築し、各読取は、一意の識別子を示し、関連付けられたタイムスタンプを有し、読取ゾーンを示す。RFID読取機の実験ゾーンが、重複する時、異なる読取機による具体的RFIDタグの読取速度等の情報の分析は、RFIDタグが、実際に、存在する、ゾーンを判定するために使用することができる。

【0003】

多くのRFIDシステムが、実世界のビジネスプロセスを支援するように展開されている。用語「ビジネスプロセス」は、本明細書では、実世界の環境内の所定の条件に回答して行われる、アクティビティのシーケンスを説明するために使用される。ビジネスプロセスの実施例として、組立、梱包、選別、出荷、および受取が挙げられるが、それらに限定されない。資源が、サプライチェーンを通して移動するのに伴って、典型的には、多数のビジネスプロセスの対象となる。膨大な量のデータが、ビジネスプロセスの履行の際、資源の移動に関連して、RFIDシステムによって生成され得る。データが収集され、ルールおよび/またはクエリ(集合的に、フィルタ)が、収集されたデータに適用され得る。場所精度が、RFID読取機の設置によって定義されるゾーンに限定される時、RFID読取機の設置は、大まかな資源移動に関連する情報を得ることによって重要となるであろう。例えば、商品が、特定の間準備地域内にあるかどうかを判定するステップは、典型的には、一式の読取機の読取ゾーンのみ、中間準備地域を網羅するように、RFID読取機を設置するステップを伴う。そのようなシステムは、静的傾向にある。したがって、ビジネスプロセスを変更することは、新しいビジネスプロセスを支持するために有用な情報を取得するために、RFIDインフラストラクチャ(すなわち、RFID読取機および任意の関連付けられたケーブルおよびセンサハードウェア)を移動させることを必要とし得る。加えて、資源の移動に関する情報は、読取ゾーン内の滞在時間およびその間の遷移に限定される。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

RFID読取機システムを使用して、典型的には、その場所を認知していない、センサの空間位置を特定可能なRFIDシステムを使用して、時空間データを収集する、システムおよび方法を説明する。そのようなRFIDシステムおよび方法は、下層RFID読取機インフラストラクチャに関連する読取ゾーンに関してとは対照的に、空間内のセンサの場所を判定可能であるという点において、従来のRFIDシステムと対比することができる。加えて、そのようなシステムは、下層RFID読取機インフラストラクチャの読取ゾーンから独立して定義される、空間条件(すなわち、許容された空間場所)を伴う、経時的に収集されたセンサの空間場所(すなわち、時空間データ)にフィルタを適用可能である。多くの実施形態では、RFIDシステムは、イベント駆動アクションおよびデータ駆動アクションを利用して、センサクラウド内で生じる実世界のビジネスプロセスを向上させる。

【0005】

一実施形態は、RFIDシステムを使用して、センサクラウド内の複数のセンサの時空間状態を取得するステップであって、各センサの時空間状態が、センサ情報、タイムスタンプ、およびRFIDシステムの読取ゾーンから独立して指定される、空間場所を含む、ステップと、時空間データベース内の複数のセンサの時空間状態を記憶するステップと、少なくとも1つのフィルタを時空間データに適用し、少なくとも1つの条件の存在を検出するステップと、少なくとも1つの条件の検出に基づいて、少なくとも1つのイベントをトリガするステップと、を含む。

【0006】

さらなる実施形態では、空間場所は、空間座標として、指定される。

【0007】

別の実施形態では、空間座標は、3次元空間内の一意の位置を指定する。

【 0 0 0 8 】

なおもさらなる実施形態では、少なくとも1つのセンサの時空間状態はまた、センサデータを取得するように起動されたRFIDシステム内のデバイスの識別、RFID受信機によって受信されたセンサからの信号の位相、およびRFID受信機によって、センサから受信された信号の到着の方向から成る群から選択される、少なくとも1つの値を含む。

【 0 0 0 9 】

なおも別の実施形態では、各センサの空間場所の計算は、RFIDシステムの一部を形成しない、デバイスによって生成される信号のセンサによる受信に依存しない。

【 0 0 1 0 】

なおもさらなる実施形態では、時空間データに適用され、少なくとも1つの条件の存在を検出するためのフィルタは、少なくとも1つの空間条件を備え、各空間条件は、RFIDシステムの読取ゾーンから独立して、少なくとも1つの空間場所を指定する。

10

【 0 0 1 1 】

なおも別の実施形態では、フィルタは、センサが、少なくとも1つの空間条件によって指定される、少なくとも1つの空間場所内に存在するかどうかを検出する。

【 0 0 1 2 】

再び、さらなる実施形態では、フィルタはまた、少なくとも1つの空間条件を満たす、時空間状態を有する、センサに関して収集された時空間データがまた、時間的条件を満たすかどうかを検出する。

【 0 0 1 3 】

再び、別の実施形態では、フィルタはまた、少なくとも1つの空間条件を満たす、センサの時空間状態が、データ条件を満たす、センサデータを含むかどうかを検出する。

20

【 0 0 1 4 】

さらに付加的実施形態では、時空間データに適用され、少なくとも1つの条件の存在を検出するためのフィルタは、空間条件のシーケンスを備え、各空間条件は、RFIDシステムの読取ゾーンから独立して、少なくとも1つの空間場所を指定する。

【 0 0 1 5 】

別の付加的実施形態では、フィルタは、センサが、空間条件のシーケンスによって指定される、空間場所間を移動するかどうかを検出する。

【 0 0 1 6 】

なおもさらなる実施形態では、フィルタはまた、空間条件のシーケンスを満たす、軌道を有する、センサに関して収集された時空間データがまた、少なくとも1つの時間的条件を満たすかどうかを検出する。

30

【 0 0 1 7 】

なおも別の実施形態では、フィルタはまた、空間条件のシーケンスを満たす、軌道を有する、センサの時空間状態が、データ条件を満たす、センサデータを含むかどうかを検出する。

【 0 0 1 8 】

再び、なおもさらなる実施形態では、時空間データに適用され、少なくとも1つの条件の存在を検出するためのフィルタは、センサの運動を検出する。

40

【 0 0 1 9 】

再び、なおも別の実施形態では、フィルタによってトリガされるイベントは、センサの時空間状態を取得するために、RFIDシステムによって、移動中であると判定される、センサの読取である。

【 0 0 2 0 】

なおもさらに付加的実施形態はまた、時間ベースのフィルタを適用し、時空間データベース内の時空間データを条件付けるステップを含む。

【 0 0 2 1 】

なおも別の付加的実施形態では、イベントは、通知送信、RFIDシステムを使用したセンサ読取の始動、デバイスの起動、およびプロセスの始動から成る群から選択される。

50

【0022】

再び、なおもさらなる実施形態では、センサクラウドは、バイナリ検出器、受動的RFIDタグ、能動的RFIDタグ、および変換器を含む、RFIDタグから成る群から選択される、センサを備える。

【0023】

別のさらなる実施形態は、複数の読取ゾーンを有し、センサクラウド内のセンサの時空間状態を取得するように構成され、各センサの時空間状態が、センサ情報、タイムスタンプ、およびRFID読取機システムの読取ゾーンから独立して指定される、空間場所を含む、RFID読取機システムと、経時的に、複数のセンサの時空間状態を記憶するように構成される、時空間データベースと、少なくとも1つのフィルタを時空間データベース内のデータに適用することによる、少なくとも1つの条件の検出に基づいて、イベントをトリガするように構成される、アプリケーションサーバと、を含む。

10

【0024】

再び、別のさらなる実施形態では、アプリケーションサーバは、少なくとも1つの空間条件を含む、フィルタを適用するように構成され、各空間条件は、RFID読取機システムの読取ゾーンから独立して、少なくとも1つの空間場所を指定する。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は、本発明のある実施形態による、センサクラウドから時空間データを収集するステップと、フィルタを時空間データに適用し、資源可視性を提供し、アクションをトリガするステップと、を伴う、プロセスを例証する。

20

【図2】図2は、本発明のある実施形態による、RFIDシステムの被覆領域内に定義される、空間制約を概念的に例証する。

【図3】図3は、本発明のある実施形態による、存在検出フィルタを時空間データに適用するためのプロセスを例証する、流れ図である。

【図4】図4は、本発明のある実施形態による、移動ベースのフィルタを時空間データに適用するためのプロセスを例証する、流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

次に、図面を参照すると、本発明の実施形態による、RFIDシステムは、センサ情報の時空間データベースを構築し、時空間データベース内のデータのパターンを検出し、それに応答するように構築されるよう説明されている。多くの実施形態では、RFIDシステムは、センサクラウド内のセンサの空間位置を特定可能である。用語「センサクラウド」とは、RFIDシステムの被覆領域内で可視である、センサのすべてを指す。情報が、センサから収集されるのに伴って、RFIDシステムは、センサの時空間軌道を説明する、時空間データベースを構築することができる。フィルタは、センサクラウド内の資源に適用される可能性が高い、実世界のアクションまたはビジネスプロセスの先験的知識に基づいて、時空間データベース内のデータに適用することができる。

30

【0027】

読取ゾーン内のセンサの存在を単に識別するのは対照的に、所与の時間において、センサの空間位置を特定する、本発明のある実施形態による、RFIDシステムの能力によって、RFIDシステムは、下層RFID読取機インフラストラクチャによって判定される読取ゾーン内のセンサの有無の観点の代わりに、センサの空間場所および/または軌道に応答可能となる。RFIDシステムは、イベントの発生を追跡、アラートメッセージの送信、1つ以上のデバイスの起動するための信号の送信、および/またはプロセスの始動を含むが、それらに限定されない、種々の方法のいずれかにおける、時空間データへのフィルタの適用を介して、取得される情報に反応することができる。さらに、実世界のビジネスプロセスの修正は、下層RFID読取機インフラストラクチャの修正を伴う必要はない。実世界のビジネスプロセスが変化するのに伴って、RFIDシステムによって、センサクラウドから収集された時空間データに応じて、修正された一式のフィルタを定義およ

40

50

び施行することができる。多くの実施形態では、イベントベースのフィルタが、センサ情報の時空間データベースに適用される。いくつかの実施形態では、時間ベースのフィルタが、センサ情報の時空間データベースに適用される。時空間データをセンサクラウドから収集し、フィルタおよび/または制約を適用するためのシステムおよび方法は、以下にさらに論じられる。

【0028】

(センサクラウド)

本発明の実施形態による、RFIDシステムは、センサ情報の時空間データベースを構築するために、センサクラウドの存在に依存する。用語「センサ」とは、本明細書では、物理的量を測定し、RFIDシステムに情報を提供する、任意のデバイスを説明するために使用される。センサは、移動検出器等のバイナリ検出器のように単純であることができる。受動的RFIDタグは、電磁波からエネルギーを得る、デバイスであって、入射信号によって給電されると、タグは、デバイス、典型的には、識別シーケンスで事前にプログラムされたデバイス内に埋め込まれた情報によって、応答する。より高度なRFIDデバイスは、化学的相互作用から生じるエネルギー等の種々の形態のエネルギーを変換するための変換器、温度を感知するための電磁または熱結合器、あるいは圧力を測定するための圧電変換器を含むが、それらに限定されない、埋め込まれたセンサ回路であってもよい。用語「センサ」はまた、能動的RFIDタグ等の埋め込まれたバッテリーを伴う、センサを包含する。前述の説明から容易に理解され得るように、用語「センサ」は、任意の特定のタイプの情報を得ること、または任意の具体的エネルギー源の使用に制限されない。

10

20

【0029】

(センサクラウドからの時空間データの収集)

センサクラウドからの時空間データの収集は、センサの空間場所を取得可能なRFIDシステムの使用を伴う。センサの空間場所を取得するRFIDシステムと、その空間場所を取得する(すなわち、空間場所を判定することができる、情報を独立して収集する)センサとを区別することができる。RFIDシステムは、センサの空間場所の計算が、RFIDシステムの一部を形成しない、デバイスによって生成される信号のセンサによる受信に依存しない時、センサの空間場所を取得すると見なされる。多くの種類のセンサは、その独自の空間場所を取得する能力を含む(例えば、全地球測位システム(GPS)受信機を具備する、またはRFIDシステム以外のRF源に基づいて、場所を判定可能である、デバイス)。そのようなデバイスは、デバイスから受信した信号に基づいて、空間場所の計算を可能にする。センサが、システムの空間場所を判定する際に使用される、RFIDシステム以外の源から情報を独立して収集する時、センサは、RFIDシステムから独立して、その空間場所を取得したと見なされる。

30

40

【0030】

読取ゾーンの観点から、RFIDタグの場所のみ表すことができる、RFIDシステムは、典型的には、時空間データを生成不可能である(すなわち、生成されるデータは、センサの空間場所の代わりに、下層RFIDインフラストラクチャの場所の観点から、指定される)。いくつかの実施形態では、RFIDシステムは、2009年4月14日出願のSadraの米国特許第12/423,796号「Radio Frequency Identification Tag Location Estimation and Tracking System and Method」(その開示は、参照することによって、全体として本明細書に組み込まれる)に説明されるRFIDシステムに類似する、時空間データを収集するために使用される。他の実施形態では、センサの空間位置を判定可能な任意のRFIDシステムを利用して、時空間データをセンサクラウドから収集することができる。

【0031】

(時空間状態の定義)

多くの実施形態では、RFIDシステムによって収集される時空間データは、センサの時空間状態と称され、少なくともセンサ情報、タイムスタンプ、および空間座標(例えば

50

、 x 、 y 、 z)、または空間内の一意の位置のある他の表現を含む。前述のように、センサ情報は、EPC識別子および/または変換器測定を含むが、それらに限定されない、種々の形態のうちのいずれかをとることができる。センサの時空間状態はまた、RFIDシステムによって収集される他のデータを含むことができる。いくつかの実施形態では、センサの時空間状態は、センサデータを取得するように起動された励起子の識別、受信したセンサ信号の位相、および/またはセンサから受信した信号の到着の方向等であるが、それらに限定されない、RFID読取機インフラストラクチャによって収集される、低レベル情報から導出されるデータを含む。容易に理解され得るように、時空間データベース内のセンサの時空間状態を記録するために収集される、付加的データ(該当する場合は)、具体的アプリケーションの要件に基づいて、判定することができる。

10

【0032】

(時空間フィルタの適用)

RFIDタグ等のセンサが、資源に固定されると、本発明の実施形態による、RFIDシステムは、施設内を移動するのに伴って、資源の時空間軌道を説明する、データベースを構築することができる。時空間軌道は、在庫および資源場所の両方のリアルタイム可視性を提供する。センサクラウド内で採用されるビジネスプロセスの先験的知識は、フィルタを定義し、収集された時空間データベースに適用するために使用することができる。RFIDシステムは、フィルタを収集された時空間データに適用することによって、取得された情報に応答することができる。多くの実施形態では、RFIDシステムは、デバイスの起動、プロセスの始動、および/または実世界のビジネスプロセスの修正を可能にする、アラートの提供を行うことができる。本発明の実施形態による、時空間データの収集、フィルタの収集された時空間データへの適用、および具体的フィルタによって取得された情報への応答は、さらに以下に論じられる。

20

【0033】

本発明のある実施形態による、時空間データベースを構築し、実世界のビジネスプロセスの知識に基づいて、フィルタを適用するためのプロセスは、図1に例証される。施設内の資源に関する時空間データ10の収集および分析のプロセスは、RFID受信機システムを使用して、センサクラウド12内のセンサの時空間状態を収集するステップであって、センサクラウド12が、資源に固定されたセンサを含む、ステップと、センサクラウド内のセンサの時空間軌道を説明する、時空間データベース14を構築するステップと、を伴う。例証される実施形態において着目されるように、受動的RFIDタグを含むが、それらに限定されない、センサを担持する資源は、センサクラウドに出入りすることができる。

30

【0034】

一式のフィルタ16は、センサクラウド内の実世界で生じるビジネスプロセスの先験的知識に基づいて、定義される。データが、リアルタイムで収集されるのに伴って、これらのフィルタは、時空間データベースと通信するように構成される、アプリケーションサーバ(図示せず)によって、時空間データベースに適用することができる。多くの実施形態では、フィルタの適用は、センサクラウド内のリアルタイム資源可視性を提供し、RFIDシステムは、時空間データ内で観察されたパターンに反応し、センサクラウド内の資源に関連する、ビジネスプロセスに介入する、および/またはそれを始動することが可能となる。いくつかの実施形態では、RFIDシステムは、通知を送信する、ある形態の機械間通信システムを介して、RFIDシステムと通信するように構成される、デバイスを起動または別様に制御する、および/またはRFIDシステムが、センサクラウド内から情報を収集する様式を修正することを含むが、それらに限定されない、プロセスを始動することによって、フィルタを使用して導出された情報に反応する。時空間データベースを構築し、フィルタを適用して、資源可視性を提供し、フィルタを使用して検出された条件に反応するためにプロセスは、以下にさらに論じられる。

40

【0035】

(センサクラウド内の条件を検出するためのフィルタの使用)

50

本発明の実施形態によると、RFIDシステムは、フィルタまたは一式のフィルタを時空間データベースに適用することによって、センサクラウド内の条件を観察することができる。RFIDシステムは、1つ以上のアクションを引き起こすことによって、条件または一式の条件の観察に応答することができる。いくつかの実施形態では、アクションは、イベント駆動、および/またはデータ駆動されることができる。イベント駆動フィルタは、センサクラウド内のセンサの時空間軌道に基づいて、トリガされる、アクションを引き起こすように適用することができる。データ駆動フィルタは、1つ以上のセンサの状態の非時空間成分に応答して、トリガされる、アクションを引き起こすために使用することができる。フィルタまたは一式のフィルタはまた、センサクラウド内のセンサの時空間軌道と非時空間データとの組み合わせに基づいて、アクションを引き起こすように構築することができる。

10

【0036】

(イベント駆動フィルタ)

本発明の実施形態によると、RFIDシステムは、センサクラウド内の1つ以上のセンサの2次元または3次元ユークリッド空間内の軌道の観点から指定される、イベント駆動フィルタの定義を可能にする。そのような条件は、下層RFID読取機インフラストラクチャに結合されず、多様な移動に応答して、アクションのトリガを可能にする。以下にさらに論じられるように、存在検出または移動検出を伴う、単純フィルタを生成することができる。より複雑な移動フィルタは、場所のシーケンス間のセンサの移動を検出する。存在検出フィルタまたは移動フィルタの高度化はさらに、センサが、具体的場所に滞在することができる時間に関して、時間的制約を課すことによって、もたらすことができる。

20

【0037】

種々のイベント駆動フィルタの動作を例証するために、ユークリッド空間内の2次元エリアを定義する、一对の空間条件(すなわち、一式の許容された空間場所)が、図2に概念的に例証される。いくつかのRFID励起子または読取機30は、下層RFID励起子/読取機インフラストラクチャによって定義される、読取ゾーン32内で読み取ることができる、エリアにわたって分布することができる。時空間データを収集する、本発明の実施形態による、RFIDシステムの能力によって、被覆領域を通してのRFIDタグの時空間軌道を判定することができる。

30

【0038】

例証される実施形態から理解され得るように、イベントベースのフィルタのための空間条件34、36は、RFID励起子/読取機の読取ゾーンの境界から独立して、定義することができる。例証される実施形態では、2つの長方形空間条件34、36は、いくつかのRFID励起子/読取機の励起ゾーンの一部に重なるように定義される。長方形2次元空間条件が、示されるが、具体的適用に適切な3次元空間条件を含むが、それらに限定されない、種々の空間条件のいずれかを、本発明の実施形態に従って、利用することができる。以下にさらに論じられるように、空間条件が定義されると、種々のカテゴリのイベント駆動フィルタを、適切な条件下、アクションをトリガするために、ある実施形態に従って、RFIDシステムによって生成された時空間データベースに適用することができる。

40

【0039】

(存在検出)

その最も単純形態では、イベント駆動フィルタは、単純に、特定のセンサが、具体的空間場所または一式の許容された空間場所(すなわち、空間条件)内に位置するかどうかを検出することができる。そのようなフィルタは、存在検出フィルタと称することができる。存在検出フィルタは、RFIDシステムによって取得されたセンサの空間場所を利用して、RFIDシステムの読取ゾーンから独立して定義された空間条件が、満たされるかどうかを判定するため、単純に、センサが、従来のRFID受信機の読取ゾーン内にあるかどうかを検出するものと対比される。故に、複数の重複または非重複存在検出フィルタを、単一読取ゾーン内に定義することができる。以下にさらに論じられるように、読取ゾーン/下層RFIDシステムインフラストラクチャから独立して複数の許容された空間場所を定

50

義する能力は、存在検出においてだけではなく、多様なイベントベースのフィルタにおいても有用であり得る。

【0040】

本発明のある実施形態による、いくつかのセンサNのために、存在検出フィルタを時空間データに適用するためのプロセスが、図3に例証される。プロセス40は、各センサに対する空間場所情報を1つ以上の空間条件に対して段階的に試験するステップと、空間条件に基づいて、イベントをトリガするステップと、を伴う。例証される実施形態では、カウンタが、始動され42、各センサの空間場所が、読み出される44。各タグに対する空間場所が、空間条件を満たすかどうかに関して、判定(46)が行われる。センサの空間場所が、空間条件を満たす場合、イベントが、トリガされる(48)。多くの実施形態では、付加的データまたは時間的条件が、空間条件を満たすセンサに適用される。空間条件ならびにデータおよび/または時間的条件が、満たされる場合、イベントが、トリガされる。カウンタは、各センサの空間場所が、空間条件または一式の空間条件と比較されたという、判定(52)が行われるまで、インクリメント(50)し続ける。典型的には、存在検出フィルタは、時空間データを連続で処理し、1つ以上の空間条件が、センサのいずれかによって満たされるかどうかをリアルタイムで判定する。

10

【0041】

図3に示される存在検出フィルタに類似する、存在検出フィルタの適用は、センサを特定のエリアまたはレーンに関連付ける、存在検出フィルタを定義するステップを伴う、仮想の柵を含む。例えば、仮想の柵は、傷みやすい商品が安全ではないエリアに置かれている(例えば、冷蔵エリアから除去される)場合、通知メッセージのトリガを可能にする、存在検出フィルタを使用して、定義することができる。仮想の柵は、セキュリティ監視および電子式商品監視(EAS)を含む、種々のエリア内における用途を有する。セキュリティ用途は、非認可資源および/または立入禁止区域内に存在する人物に応答して、イベントをトリガする、空間条件の定義を含む。EAS用途では、空間条件は、資源の非認可除去を検出するように定義することができる。仮想の柵は、特に、空港の荷物、ならびに小包および郵便を含む、他のタイプの貨物の追跡を含むが、それらに限定されない、ロジスティック集約的セキュリティ用途において、有用であり得る。小売環境では、存在検出フィルタの時空間データへの適用は、具体的人物または顧客の存在を識別するために使用することができる。顧客の存在が検出されると、販売員に通知する、および/または顧客に、顧客に関連する情報に基づいて、広告のディスプレイを制御することを含む、具体的買物経験を提供する、イベントをトリガすることができる。

20

30

【0042】

存在検出フィルタはまた、乗客名簿生成の目的のため等を含むが、それらに限定されない、時空間データベースに適用され、空間条件を満たす、資源を自動的に集計することができる。次いで、付加的条件を、集計された資源に適用することができる。多くの実施形態では、空間条件は、正しい資源群が、パレット上または中間準備地域内に位置するかどうかの判定を可能にするように定義することができる。正しくない資源が、存在する(すなわち、必要とされる資源が不在である、または望ましくない資源が存在する)時、イベントをトリガすることができる。小売のコンテキストでは、類似の存在検出フィルタを使用して、販売場所に隣接するレーン内の商品の存在を検出し、単一トランザクションとして存在する、資源を群化することができる。トランザクションデータは、販売場所で収集された情報と比較することができる。代替として、存在すると判定された資源群に基づいて、RFIDシステムによって読み出された資源データを使用して、販売場所でトランザクションを行うことができる。小売および/または倉庫環境において有用であり得る、資源を集計するための存在検出フィルタの他の適用は、具体的柵上または具体的中間準備地域内の資源の数を計数するステップを伴う、柵上げ用途を含む。そのようなフィルタの拡張は、ディスプレイ設置の遠隔監視を含む。労働衛生および安全のコンテキストでは、存在検出フィルタは、安全エリア内での従業員の撤退および集合を含むが、それらに限定されない、種々の目的のために使用することができる。

40

50

【 0 0 4 3 】

(空間条件のシーケンス)

移動フィルタは、許容された空間条件のシーケンスを検出するために利用することができる。多くの実施形態では、移動フィルタは、時空間条件 C が、許容された空間条件のシーケンスを満たすように定義される。

【 0 0 4 4 】

【化 1】

$$C = \bigcup_i c_i$$

10

【 0 0 4 5 】

式中、 c_i は、空間条件のシーケンス内の空間条件であって、C は、各空間条件 c_i の和集合である。

【 0 0 4 6 】

ある実施形態による、具体的センサに関して収集された時空間データに移動フィルタを適用するためのプロセスは、図 4 に例証される。プロセス 60 は、リアルタイムで行われる、または本発明のある実施形態による、RFIDシステムによって、センサに関して既に収集された時空間データに適用することができる。プロセス 60 は、移動フィルタによって定義された空間条件のシーケンス内に、現在の空間条件の値を記憶する、カウンタ i を始動 (62) することによって、開始する。プロセスは、センサに対する空間場所を読み出し (64)、空間場所が、移動フィルタ内に定義された空間条件のシーケンス内の現在の空間条件を満たすかどうかを判定する (66)。空間条件が満たされる場合、カウンタは、インクリメントされ (66)、経時的なセンサの空間場所と空間条件のシーケンス内の後続空間条件との間で比較が行われる。空間条件のシーケンス内の空間条件すべてが満たされると、イベントが、トリガされる (70)。多くの実施形態では、付加的データおよび/または時間条件が、センサに適用され、これらの付加的条件もまた、満たされると、イベントが、トリガされる。

20

【 0 0 4 7 】

図 2 に戻って参照すると、一例として、移動フィルタは、センサが、2次元空間内に定義された第 1 のエリア 34 に入ると、センサが、第 2 の 2次元エリア 36 に入るべきではないことを指定するように定義することができる。したがって、センサを担持する資源が、第 1 のエリアに、次いで、第 2 のエリアに入る、シーケンスが検出される場合、イベントが、トリガされる。本タイプの移動フィルタの実施例として、アイテムが、棚から除去され、異なる場所に戻され、アイテムの再棚上げの必要性の通知をトリガする等、読取ゾーン内の移動に基づいて、イベントをトリガすることができる、移動フィルタが挙げられるが、それに限定されない。類似移動フィルタを使用して、デバイスまたは機械を起動する、あるいは資源の検出された移動に基づいて、プロセスまたは動作を開始することができる。いくつかの実施形態では、移動フィルタは、複数のセンサに関して、空間条件のシーケンスを監視する、移動フィルタが挙げられるが、それに限定されない。実施例として、異なるツールが、プロジェクトの完了において使用される、シーケンスの監視、および/または適切な在庫レベルあるいは具体的プロセスまたは動作のシーケンスのための資源の可用性の保証が挙げられるが、それらに限定されない。

30

40

【 0 0 4 8 】

前述の移動フィルタは、移動の具体的シーケンスの検出を伴うが、本発明の実施形態による、多くの移動フィルタは、単純に、移動を検出する。多くの実施形態では、イベントは、センサが移動すると、トリガされる。センサの移動に回答したイベントのトリガは、RFIDシステムが、センサに対する空間場所を取得可能である、正確性を改善するのに有用であり得る。多くの事例では、RFID読取機は、センサに同時に照会することによ

50

って、相互に干渉し得る。したがって、移動フィルタは、センサが現在移動中の領域に対して、センサの照会を制限するために使用することができる。さらに、センサが、移動中である時、環境によるRF劣化の影響が、空間ダイバーシティ（すなわち、センサが、時間の経過に伴って、異なる位置から伝送している）のために低減される。したがって、空間場所予測もまた、センサが移動中である時、より信頼性がある。

【0049】

具体的移動フィルタおよび移動フィルタの具体的用途が、前述されたが、種々の移動フィルタおよび移動フィルタのための用途のいずれも、本発明の実施形態による、RFIDシステムによって収集された時空間データに基づいて、イベントをトリガするために利用することができる。

【0050】

（時間ベースのフィルタ）

時空間データは、必然的に、許容または禁止移動に基づく、フィルタリングに役立ち、移動の時間的特色もまた、フィルタリングプロセスの一部として、利用することができる。多くの実施形態では、時間ベースのフィルタは、商品の許容あるいは禁止滞在時間（すなわち、商品が、定常であった時間の長さ）および/または商品の許容あるいは禁止移動速度に基づいて、アクションをトリガするように定義される。いくつかの実施形態では、時間ベースのフィルタは、滞在時間条件を存在検出フィルタまたは移動フィルタに追加するステップを伴う。いくつかの実施形態では、時間ベースのフィルタは、傷みやすい商品の保管または取扱において利用される。例えば、時間ベースのフィルタは、傷みやすい商品の有効期限後、実世界のビジネスプロセスにおける傷みやすい商品の使用に回答して、イベントをトリガすることができる。時間ベースのフィルタはまた、RFIDシステムによって収集された時空間データ内のエラーを検出する際に有用であり得る。

【0051】

場所エラーは、RFIDシステムの被覆領域内のセンサまたは死角を特定するために、RFID受信機によって使用されるRF信号の反射を含む、種々の理由から生じ得る。センサの場所を判定する際のエラーは、イベントアクションの正しくない施行をもたらし得る。例えば、センサが、施設外にあると誤って判定されると、資源流出アクションが、施行され、施設のリアルタイム在庫からの資源の除去をもたらし得る。しかしながら、経時的に、場所エラーは、RFIDシステムによって収集された時空間データを分析することによって、検出されてもよい。例えば、エラー源は、一時的または断続的であり得る。加えて、センサの移動は、センサを死角から移動させる、および/またはセンサの位置をより正確に判定することができる場所に移動させることをもたらし得る。したがって、時間ベースのフィルタは、本発明の実施形態による、RFIDシステムによって収集された条件データに適用することができる。いくつかの実施形態では、時間ベースのフィルタは、センサの時空間軌道に基づいて、適応可能であることができる。センサが、定常である時、時間ベースのフィルタリングの間、より長い時間ベースを適用することができる。センサが、移動中である時、より短い時間ベースを適用することができる。いくつかの実施形態では、適用される時間ベースの長さは、具体的用途の待ち時間公差によって判定される。多くの実施形態では、時間ベースのフィルタは、フィルタを時空間データに適用することによって、1つ以上の条件を検出する、プロセスから識別された時空間状態データを排除するために使用される。

【0052】

いくつかの実施形態では、被覆領域内の死角は、経時的に観察することができる。いくつかの実施形態では、時空間状態予測は、死角を通過して移動するのに伴って、センサの場所に関して、自動的に提供されることができる。

【0053】

時間ベースのフィルタの具体的用途が、前述されたが、種々の時間ベースのフィルタのいずれも、本発明の実施形態に従って、時空間データベースに適用され、イベントをトリガする、および/またはデータを条件付けることができる。

10

20

30

40

50

【0054】

(データ駆動フィルタ)

容易に理解され得るように、データ駆動アクションは、時空間データを含むし、データベースに適用することができる。データ駆動アクションをトリガする、条件は、典型的には、時空間データを伴わないが、データベース内の時空間データの存在は、トリガイイベントに反応して、多様なアクションを可能にする。例えば、データ駆動アクションは、選別され、パレットに形成されるべき、商品に装着されたセンサの場所のリスト等、単一場所に収集されるべき、センサに関する空間情報のリストの生成を促すことができる。言い換えると、フィルタは、センサクラウド内のセンサの時空間状態への所定の修正をもたらすように設計されたアクションをトリガするように適用することができる。

10

【0055】

前述で広範に着目されたように、時空間条件はまた、他のタイプの条件と組み合わせて、適用することができる。例えば、出荷要求(すなわち、非時空間条件)の入力は、RFIDシステムに、後続時空間データを検査するように促し、資源の適切な量および品質が、タイムリーな様式で出荷されることを確認することができる。容易に理解され得るように、時空間条件を単独または他のタイプの条件と組み合わせて使用して、イベント駆動アクションを定義する能力は、ほぼ無制限であり、具体的ビジネスプロセスに適切な種々のイベント駆動アクションを、本発明の実施形態に従って、容易に定義することができる。

【0056】

(インフラストラクチャの修正を伴わない、ビジネスルールの修正)

再び、図2を参照すると、イベント駆動アクションは、空間および/または時空間条件の存在に反応して、施行することができる。前述のように、センサの時空間軌道を記録する、本発明の実施形態による、RFIDシステムの能力は、下層RFIDインフラストラクチャの構成要素の場所に制約される、読取ゾーンの観点の代わりに、2次元または3次元ユークリッド空間の観点において、空間および時空間条件の定義を可能にする。その結果、ビジネスプロセスの修正は、RFIDシステムによって施行されるイベント駆動アクションのベースを形成する、空間および/または時空間条件の定義を単純に修正することによって、対応することができる。下層RFIDインフラストラクチャの場所の修正は、必要とされない。

20

【0057】

(データ検索)

容易に理解され得るように、本発明の実施形態による、RFIDシステムによる、時空間データの収集は、実世界のビジネスプロセスの改良を可能にすることができる、情報のための時空間データの検索に対して、ほぼ無限の可能性を提供する。データ検索を使用することができる方法の実施例として、センサクラウドを通してのワークフローおよび/またはセンサクラウド内の再使用される資源の場所を観察ならびに最適化し、資源が、施設を通して移動される効率を向上させることが挙げられるが、それに限定されない。

30

【0058】

(データ集計)

本発明の実施形態によると、RFIDシステムは、センサクラウド内のセンサから、時空間データを収集する。多くの実施形態では、情報は、複数のRFIDシステムにわたって集計され、サプライチェーン内のノードすべて内に可視性を提供することができる。いくつかの実施形態では、RFIDシステムのそれぞれからの時空間データは、単一時空間データベースに集計される。他の実施形態では、ビジネスプロセスルールは、各施設に関する資源可視性データを生成するための時空間データベースに応じて施行され、資源可視性データが、単一データベース内で集計される。資源可視性を示す、データの実施例として、資源流入データ、資源流出データ、および具体的資源種類の在庫が挙げられるが、それらに限定されない。

40

【0059】

本発明は、ある具体的側面において説明されたが、多くの付加的修正および変形例が、

50

当業者に明白となるであろう。したがって、本発明は、具体的に説明された以外にも、実践されてもよいことを理解されたい。したがって、本発明の実施形態は、あらゆる観点において、制限ではなく、例証として、見なされるべきである。

【 図 1 】

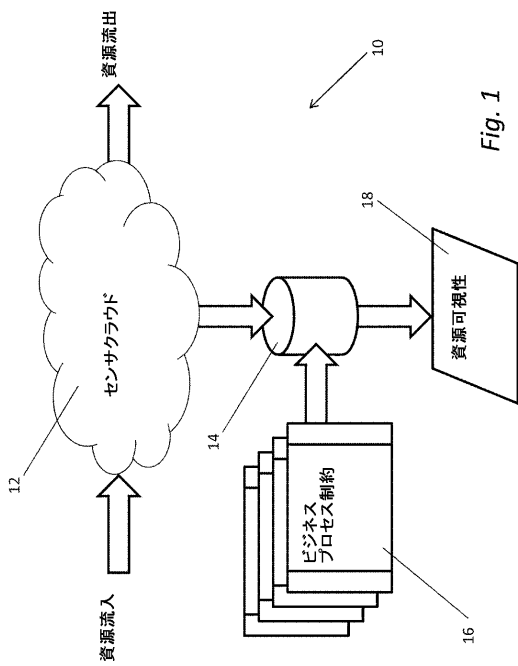


Fig. 1

【 図 2 】

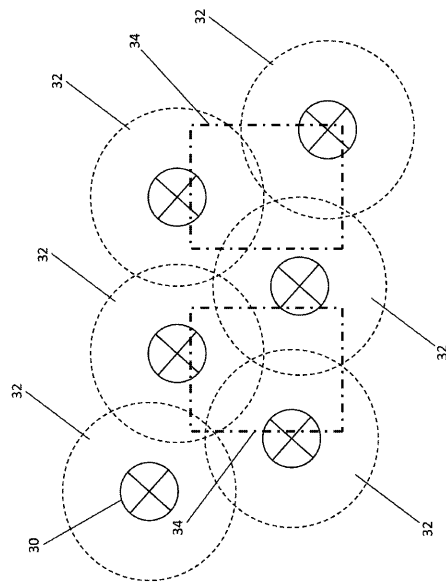


Fig. 2

【 図 3 】

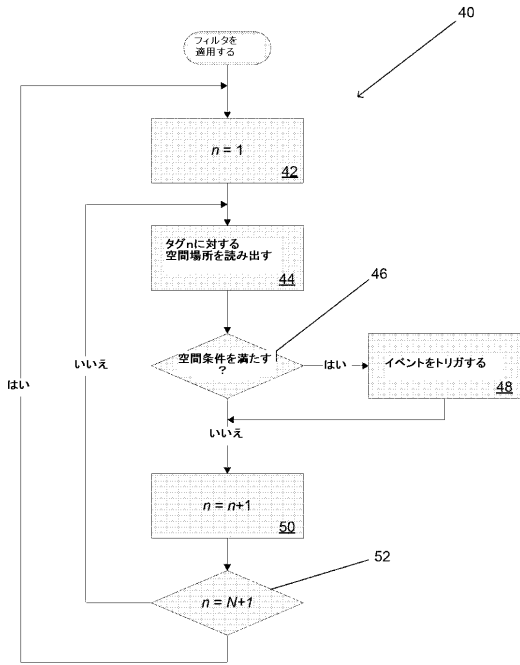


FIG. 3

【 図 4 】

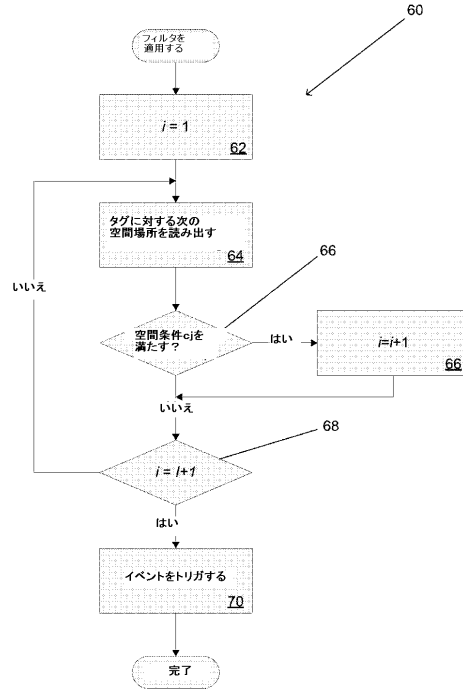


FIG. 4

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2011032563
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(B) - G08B 29/00 (2011.01) USPC - 340/506 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(B) - G08B 29/00, 1/08 (2011.01) USPC - 340/506, 31, 81, 539.22; 707987.5 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data bases consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) MicroPatent, Google Patent		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 7,479,875 B2 (FEHLING et al) 20 January 2009 (20.01.2009) entire document	1-20
Y	US 7,689,794 B2 (WANG et al) 23 February 2010 (23.02.2010) entire document	1-20
Y	US 7,893,681 B2 (YAMADA) 06 April 2010 (06.04.2010) entire document	2-3
Y	US 7,649,491 B2 (OHARA et al) 19 January 2010 (19.01.2010) entire document	4-5
Y	US 2006/0022900 A1 (KRISHNA et al) 02 February 2006 (02.02.2006) entire document	19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 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 "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 June 2011		Date of mailing of the international search report 07 JUL 2011
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Coperheaver PCT Helpdesk: 671-273-4300 PCT OSP: 671-273-7774

フロントページの続き

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

(72)発明者 ジョーンズ, クリストファー アール.

アメリカ合衆国 カリフォルニア 90272, パラセイズ, カレ パトリシア 1563
Fターム(参考) 5B058 CA15 KA22 KA24 YA20