

(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2007-511443  
(P2007-511443A)

(43) 公表日 平成19年5月10日(2007.5.10)

(51) Int.C1.

B65G 43/08

(2006.01)

F 1

B 65 G 43/08

A

テーマコード(参考)

3 F O 2 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-539559 (P2006-539559)  
 (86) (22) 出願日 平成16年10月26日 (2004.10.26)  
 (85) 翻訳文提出日 平成18年5月15日 (2006.5.15)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2004/035765  
 (87) 國際公開番号 WO2005/050334  
 (87) 國際公開日 平成17年6月2日 (2005.6.2)  
 (31) 優先権主張番号 60/520,515  
 (32) 優先日 平成15年11月14日 (2003.11.14)  
 (33) 優先権主張國 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 10/845,392  
 (32) 優先日 平成16年5月12日 (2004.5.12)  
 (33) 優先権主張國 米国(US)

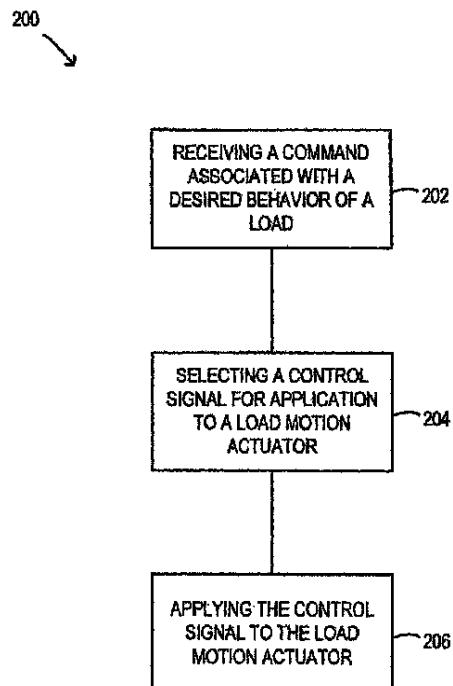
(71) 出願人 502195422  
 シーメンス テクノロジー トゥービジ  
 ネス センター、リミテッド ライアビリ  
 ティ カンパニー  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア パーク  
 レー スウェット 375 ユニヴァーシ  
 ティー アヴェニュー 1995

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】運動制御プログラミング装置および運動制御プログラミング方法

## (57) 【要約】

本発明の装置は、少なくとも1つの荷物を運動させる複数の荷物アクチュエータを備え、少なくとも1つの荷物の所望の挙動に関する命令を受け取るインターフェースとプロセッサとを有する。このプロセッサは所望の軌道または目的地にしたがって荷物を運動させるための制御信号を荷物アクチュエータへ送信する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 1 つの荷物 (152) を運動させる複数の荷物アクチュエータ (154) と、少なくとも 1 つの荷物 (152) の所望の挙動に関する命令を受け取るインターフェース (302) と、プロセッサ (602) とを有しており、

該プロセッサは少なくとも 1 つの荷物アクチュエータに対して少なくとも 1 つの荷物に所望の挙動を生じさせるための制御信号を選択し、該制御信号を少なくとも 1 つの荷物アクチュエータへ印加することを特徴とする装置。

**【請求項 2】**

さらに、少なくとも 1 つの荷物 (152) の現在の挙動に関する情報を求めるセンサ (308) と、該センサからの情報を受け取るセンサインターフェース (306) とが設けられている、請求項 1 記載の装置。

**【請求項 3】**

前記制御信号は少なくとも部分的に前記情報に基づいて選択される、請求項 2 記載の装置。

**【請求項 4】**

さらに、前記制御信号を選択して少なくとも 1 つの荷物アクチュエータへ印加するためのプログラムコード (612) が設けられており、該プログラムコードは前記プロセッサにより実行される、請求項 1 記載の装置。

**【請求項 5】**

前記プログラムコードは、少なくとも 1 つの荷物の所望の速度を決定するためのコードと、該少なくとも 1 つの荷物の所望の速度を達成可能速度へ変換するためのコードと、該達成可能速度が速度特性にほぼ適合するように修正するためのコードとを含む、請求項 4 記載の装置。

**【請求項 6】**

前記プログラムコードがさらに、1 つの荷物と別の荷物とが衝突するか否かを求めるコードを含む、請求項 5 記載の装置。

**【請求項 7】**

プロセッサ (602) および記録媒体 (610) を有しており、

該記録媒体は、マシンによって実行される際に、

少なくとも 1 つの荷物の所望の挙動に関する命令を受け取り、

少なくとも 1 つの荷物アクチュエータに対して少なくとも 1 つの荷物に所望の挙動を生じさせるための制御信号を選択し、

該制御信号を少なくとも 1 つの荷物アクチュエータへ印加する命令を内部に記憶している

ことを特徴とする装置。

**【請求項 8】**

記録媒体 (610) を有しており、

該記録媒体は、プログラムコード、すなわち

少なくとも 1 つの荷物の所望の挙動に関する命令を受け取るコード、

少なくとも 1 つの荷物アクチュエータに対して少なくとも 1 つの荷物に所望の挙動を生じさせるための制御信号を選択するコード、および

該制御信号を少なくとも 1 つの荷物アクチュエータへ印加するコードを内部に記憶している

ことを特徴とする製品。

**【請求項 9】**

少なくとも 1 つの荷物の所望の挙動に関する命令を受け取り (202)、

少なくとも 1 つの荷物アクチュエータに対して少なくとも 1 つの荷物に所望の挙動を生じさせるための制御信号を選択し (204)、

10

20

30

40

50

該制御信号を少なくとも 1 つの荷物アクチュエータへ印加する ( 206 )  
ことを特徴とする方法。

【請求項 10】

少なくとも 1 つの荷物の現在の挙動を求める、請求項 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願へのクロスリファレンス

本願は、米国特許法第 119 条 ( e ) に基づいて 2003 年 11 月 14 日付米国出願第 60 / 5 20515 号明細書 ( Wynblatt et al., "A System for Programming Motion Control by Specifying Load Motions" ) における優先権を主張する。この明細書の内容は本願発明の内容に組み込まれているものとする。 10

【0002】

発明の背景

本願は広くは運動制御プログラミングに関連し、より詳細には所望の荷物運動の詳細な指示に基づく運動制御プログラミングに関連する。倉庫、荷物配送センタ、アセンブリ工場、製造工場などにおける荷物搬送システムは複数の荷物を或る場所から別の場所へ移動させるために用いられている。荷物はコンベヤベルト、ローラ、ロボットアーム、ピンホールエアジェットなどの荷物アクチュエータを介して移動されることが多い。現行の荷物搬送システムは、典型的には、荷物の所望の挙動を達成するためにプログラミングが必須となっている。 20

【0003】

図 1 の a の荷物搬送システム 100 について云うと、例えば、荷物 102 は荷物アクチュエータ 104a, 104b により運動される。図 1 の a に示されているように、荷物アクチュエータ 104a, 104b は左コンベヤベルト 104a および右コンベヤベルト 104b から成る。荷物 102 を例えば図中の回転矢印 106 の方向へ回転させる場合には、コンベヤベルト 104a, 104b の速度および方向を直接に指示しなければならない。例えば、左コンベヤベルト 104a が逆運動ベクトル 108a によって運動し、右コンベヤベルト 104b が順運動ベクトル 108b によって運動するようにプログラミングする。コンベヤベルト 104a, 104b の速度も荷物 102 の回転速度の制御のために定められる。同様に、荷物 102 に所望の挙動または挙動のセット（この場合には 90° 回転してから停止）を起こさせるため、アクチュエータ命令のタイミングも指示する必要がある。したがってシステムのプログラマは、荷物 102 の回転に必要なアクチュエータ 104a, 104b のそれぞれの速度、方向およびタイミング情報を決定し、コーディングしなければならない。 30

【0004】

また、図 1 の b の荷物搬送システム 150 について云えば、荷物 152a, 152b は剛的に全ての荷物を運動させる荷物アクチュエータ 154a と、自身の上方に到来した荷物のみを運動させる荷物アクチュエータ 154b, 154c とを介して運動される。荷物搬送システム 150 はクロスベルトコンベヤシステムである。荷物 152a, 152b をそれぞれ第 1 の位置 A, B から第 2 の位置 A', B' へ移動させる場合、プログラマは各荷物アクチュエータ 154a ~ 154c の速度、方向および運動ベクトルの開始時点および / または停止時点のタイミングを指示しなければならない。 40

【0005】

こうした速度、方向およびタイミングを決定するには、使用される荷物搬送システムでの種々のアクチュエータの全てに対する設定の選択に熟練したプログラマを要し、所定の荷物を正確に搬送できるようにシステムをコンフィグレーションするには多大なプログラミング時間がかかる。多種多様な荷物を 1 つのシステムによって搬送する場合には、プログラマの決定すべきアクチュエータの速度、方向およびタイミングの複雑さ、ひいてはコンフィグレーションにかかるプログラミング時間がひどく増大してしまう。 50

## 【0006】

ここで本発明の課題は、既存の技術に見出される問題を回避できる運動制御プログラミング装置および運動制御プログラミング方法を提供することである。

## 【0007】

## 発明の概要

本発明は、荷物搬送システムにおける運動制御プログラミングの装置、方法およびプログラムコードに関する。

## 【0008】

本発明の装置、方法およびプログラムコードでは、少なくとも1つの荷物の所望の挙動に関する命令が受け取られ、少なくとも1つの荷物アクチュエータに対して少なくとも1つの荷物の所望の挙動を生じさせる制御信号が選択され、この制御信号が少なくとも1つの荷物アクチュエータへ印加される。

## 【0009】

また本発明の装置、方法およびプログラムコードでは、少なくとも1つの荷物の所望の速度が決定され、この所望の速度が達成可能速度へ変換され、少なくとも1つの荷物に関する速度特性が求められ、この速度特性に達成可能速度が適合するように修正される。

## 【0010】

本発明のこれらの特徴および利点は、以下の実施例の説明、特許請求の範囲および添付図によってさらに明らかになるであろう。

## 【0011】

図面の簡単な説明

図1のa, bには荷物搬送システムのブロック図が示されている。図2には本発明の方法の第1の実施例のフローチャートが示されている。図3には本発明の装置の第1の実施例のブロック図が示されている。図4には本発明の方法の第2の実施例のフローチャートが示されている。図5には本発明の装置の第2の実施例のブロック図が示されている。図6には本発明の方法の第3の実施例のフローチャートが示されている。

## 【0012】

## 実施例の説明

ここで説明する幾つかの実施例は“アクチュエータ”“荷物アクチュエータ”または“荷物運動アクチュエータ”に関する。これらの用語“アクチュエータ”“荷物アクチュエータ”または“荷物運動アクチュエータ”は互換可能であり、対象物の運動の開始、配向、抑制その他を制御できる全てのデバイスおよび/または装置を云うものとする。アクチュエータの例としてローラ、コンベヤベルト、ピンホールエアジェット、モータ、サーボモータ、ケーブル、バルブ、磁石、種々のロボットデバイス(アーム、ゲート、クレーン、液圧式リフト)などが挙げられるが、本発明はこれらに限定されない。実施例として、アクチュエータはプロセッサ、プリント回路板PCBなどの電子回路または電子部品、および/または対象物の運動に関する他のタイプの回路または電子接続部品を含みうる。

## 【0013】

ここで説明する実施例は“制御信号”にも関する。この用語“制御信号”はデータ、ビット、パケット、パルス、トーン、波形その他のいすれの形態の信号であってもよい。制御信号は例えばパワーラインコントロールPLC、フィールドバスまたは工業規格準拠のイーサネットなどにしたがって送信される情報パケットを含む。また実施例として、制御信号は1つまたは複数のアクチュエータの所望の設定、アクションおよび/または挙動に関連する命令および/または情報を含む。この制御信号により、例えば、アクチュエータは所望の挙動にしたがって荷物を運動させる。

## 【0014】

図2には(ただし引き続き図1のa, bも参照)、本発明の運動制御プログラミング方法200のフローチャートが示されている。方法200は例えば図1のa, bのシステム100, 150, 後述する図3の装置300および/または図6の装置600、またはこれらの装置またはシステムの各コンポーネントに対応しており、これらによって実行され

10

20

30

40

50

る。ここで説明されるフローチャートのステップ順序は固定というわけではなく、実用上有利な順序で実行することができる。ここで説明する方法は、ハードウェア、ソフトウェア（マイクロコードを含む）、ファームウェアまたはこれらの組み合わせによって実行されることに注意されたい。例えば記録媒体は、マシンによって実行される際に各ステップを実行する命令を記憶している。

【0015】

図2の実施例では、方法200は、ステップ202で荷物の所望の挙動に関する命令を受け取ることにより開始される。例えばプログラマおよび／または他のエンティティが荷物の所望の運動を表す情報をコンピュータ、グラフィカルユーザインタフェースG U Iおよび／またはその他の形態のデバイスへ入力する。インタフェースは例えば運動制御プログラミングおよび／またはその標準化に用いられるアプリケーションプログラミングインタフェースA P Iである。実施例として、プログラマは、図1のaに示されているような荷物102の所望の回転106に関する情報を入力する。例えばプログラマはプログラミングインタフェースを使用して荷物の90°右回転を指示する。これに加えてまたはこれに代えて、プログラマは、図1のbに示されているような荷物152a, 152bの位置A, Bから位置A', B'への移動も指示する。この実施例では、プログラマまたはユーザは荷物の並進運動（荷物152a, 152bの位置A, Bから位置A', B'への移動）および回転運動（回転106）に関する命令を入力する。実施例として、複数の荷物および／または荷物集合体の挙動に関連する命令を入力してもよい。

【0016】

例えば、プログラマおよび／またはユーザはA P Iを用いて複数の荷物を操作および／または管理する。実施例として、1つまたは複数の荷物が関連づけられ、例えば関連荷物を電子的に表示した仮想集合体へとグループ化される。また複数の荷物は例えば同じ地域および／または同じタイプごとに1つまたは複数のグループおよび／またはカテゴリに分類することもできる。これに代えてまたはこれに加えて、実施例として、プログラマおよび／またはユーザが他のA P I機能を利用することもできる。例えばプログラマおよび／またはユーザは1つまたは複数の荷物に関する種々の特性を求めるクエリを送信する。実施例として、プログラマは例えば1つまたは複数の荷物の未来位置を決定および／または要求する。実施例として、プログラマは選択された荷物に最も近接する荷物、荷物グループまたは荷物の仮想集合体を求めることもできる。実施例として、プログラマは例えば2つ以上の荷物のあいだの距離を計算し、衝突確率を求めたり類似の荷物を判別したりすることができる。

【0017】

実施例として、命令はコンピュータ、コンピュータプログラム、ソフトウェアモジュールその他の形態のコード、デバイスおよび／またはオブジェクトから受け取られる。例えば命令はコンピュータサーバ、コンピュータワークステーションまたはネットワークに接続されたP Cから受信される。本発明で云うネットワークは周知の利用可能な全ての有線通信網または無線通信網を含み、有利にはローカルエリアネットワークL A N、ワイドエリアネットワークW A N、P L Cネットワーク、フィールドバスネットワーク、インターネット、インターネットまたはエクストラネットなどであるが、これらに限定されない。実施例として、命令は、プロセッサ、アクチュエータ104a, 104b, 154a～154c, 他のネットワーク接続可能デバイスおよび／または通信可能デバイスを介して受信される。例えばコンピュータおよび／または荷物搬送システムのプログラマはコンピュータワークステーションを使用して運動制御プログラミングのために命令をソフトウェアパッケージおよび／またはA P Iへ送信する。実施例として、命令を单一のデバイス、システムおよび／またはオブジェクトを介して、またはこれらの内部で送受信することができる。

【0018】

方法200では続いてステップ204で、荷物アクチュエータへ印加すべき制御信号が選択される。この制御信号は、実施例として、受信された命令に対応する所望の挙動が生

10

20

30

40

50

じるよう選択される。例えば、プログラマが荷物の90°右回転を指示、要求および/または命令すると、これに対応する運動を生じさせる1つまたは複数の制御信号が選択および/または決定される。実施例として、制御信号を受信された命令の一部のみに基づいて選択してもよい。例えば、係数、命令、測定値、パラメータおよび/またはその他の情報が制御信号の選択に利用される。

#### 【0019】

実施例として、制御信号は自動的に決定、選択および/または形成される。図1のaによれば、例えば、運動ベクトル108a, 108bおよび/またはアクチュエータの運動のタイミングは自動的に決定される。この場合、運動およびタイミングのパラメータは自動的に適切な制御信号へ変換および/またはエンコーディングされる。実施例として、コンピュータ、プロセッサおよび/またはソフトウェアパッケージにより、荷物が所望の挙動、つまり受信命令によって表される挙動にしたがうように、速度、方向およびタイミングが決定される。このようにすれば、プログラマは必要な速度、方向および/またはタイミングのパラメータの直接の指示、コーディングおよび/または決定を行わずに済む。したがってプログラマが所定の荷物搬送システムに対するカスタム論理回路を開発する時間が大幅に低減される。

#### 【0020】

実施例として、要求された速度、方向および/またはタイミングは1つまたは複数の特定の制御信号に組み込まれ、変換され、および/または関連づけられる。例えば、要求されたパラメータにしたがって荷物アクチュエータを運動させる電子信号が形成、選択、識別および/または決定される。実施例として、1つまたは複数の適切な制御信号を周知の利用可能な制御信号のデータベースまたはルックアップテーブルから取り出すことができる。制御信号およびその送受信は周知かつ利用可能ないずれの形態であってもよく、有利なものを後述する。実施例として、制御信号を符号化、暗号化および/または圧縮してもよい。

#### 【0021】

実施例として、図1のbに示されているようにプログラマが荷物152a, 152bを位置A, Bから位置A', B'へ移動させるよう指示したケースにおいて、荷物を適切に所望の位置へ搬送させる多くの手法が考えられる。いずれの手法によっても所望の結果は得られるが、それには種々のアクチュエータ154a~154cに対してそれぞれ別個に速度、方向、タイミングを設定しなければならない。しかし本発明の実施例によれば、プログラマは荷物152a, 152bの移動位置A', B'を指示するだけでよい。本発明の方法により所望の結果を得るための相応の設定は自動的に決定される。実施例として、本発明の方法では複数のステップ、ストラテジおよび/またはルートから最適なものを選択する。例えばプログラマが前述のように荷物152aを位置Aから位置A'へ移動させるよう命令したとする。位置A'にいたる多数の可能選択肢のなかから最も望ましいルートが自動的に選択される。選択されたルートのための種々のアクチュエータの設定も自動的に決定される。実施例として、自動的に決定された設定を表す制御信号が形成、選択または決定される。

#### 【0022】

実施例によれば、ステップ206で制御信号が荷物アクチュエータへ印加される。つまりステップ204で選択された制御信号が荷物アクチュエータへ送信されるのである。実施例として、この制御信号によりアクチュエータは所望の挙動にしたがって運動するよう支援される。実施例として、1つまたは複数のコンバータ、フィルタおよび/またはコントローラを介して制御信号をアクチュエータへ印加してもよい。例えば、ディジタル信号である制御信号がアナログディジタル変換器へ送信され、アナログディジタル変換器によりディジタル制御信号がアクチュエータの理解可能な1つまたは複数のアナログ命令および/またはアナログ設定へ変換される。

#### 【0023】

実施例として、制御信号は複数のコンポジット信号としてアクチュエータへ印加されて

10

20

30

40

50

もよい。例えば制御信号によって図1のbに示されているように荷物152bを位置Bから位置B'へ移動させようとするとき、まず第1の信号が選択および／または送信され、第1のアクチュエータ154aに作用して荷物152bを第3のアクチュエータ154cの箇所まで搬送させる。荷物152bが第3のアクチュエータ154cに達するか、部分的に第3のアクチュエータ154cの上方にさしかかると、第2の信号が送信され、第2のアクチュエータ154cに作用して荷物152bを所望の目的地B'へ搬送させる。アクチュエータごとの信号の選択および／または送信は、例えば、荷物152bが図示されていない最終目的地へ達するまで続く。実施例として、種々の制御信号および／またはコンポジット信号は荷物が各アクチュエータに達する前に当該のアクチュエータに印加される。実施例として、例えば第3のアクチュエータ154cは荷物がこれに接近すると制御される。実施例として、選択された制御信号および／または種々のコンポジット信号を、要求された荷物の適切な運動のために、1つまたは複数のアクチュエータへ直接に印加してもよい。

10

## 【0024】

図3には、本発明の運動制御プログラミング装置300のブロック図が示されている。この装置は例えば前述の方法200および／または後述する方法400にしたがって制御される。装置300はプログラミングデバイス302、荷物プログラミングライブラリ304、センサインタフェース306、センサ308、運動制御プログラミングライブラリ310およびアクチュエータ312を含む。実施例として、アクチュエータ312は図1のa、bに則して説明したアクチュエータ104a、104b、154a～154cを含む。もちろん図3に示されているコンポーネントの態様に対して、本発明の範囲から離れることなく、これらのレイアウト、部品点数およびコンフィグレーションを変更することも可能である。

20

## 【0025】

実施例として、プログラミングデバイス302は周知の利用可能なPC、コンピュータワークステーション、コンピュータサーバ、GUI、APIその他の装置を含む。例えばプログラミングデバイス302は荷物搬送システムのオペレータによって使用されるコンピュータワークステーションおよび／またはコンソールである。実施例として、プログラミングデバイス302は、例えばMicrosoft<sup>(R)</sup> Visual Studio<sup>(R)</sup> またはSiemens<sup>TM</sup> Simatic<sup>TM</sup> STEP7などの運動制御プログラミング環境を含む。プログラミングデバイス302は、実施例では、プログラマが運動制御命令を指示するために用いられる。プログラミングデバイス302は荷物プログラミングライブラリ304に接続されるか、荷物プログラミングライブラリ304を含むか、荷物プログラミングライブラリ304と通信する。

30

## 【0026】

実施例として、荷物プログラミングライブラリ304はコンピュータサーバおよび／またはプログラミングデバイス302内にインストールされたソフトウェアパッケージまたはプログラムを含む。荷物プログラミングライブラリ304は、実施例では、前述の方法200および／または後述する方法400にしたがって機能を実行する。例えば荷物プログラミングライブラリ304はプログラマからの荷物運動命令をアクチュエータ命令へ変換する。アクチュエータ命令は例えば指示された荷物運動命令にしたがって荷物を運動させるように構成されている。実施例として、荷物プログラミングライブラリ304は荷物運動をプログラミングする図示されていないAPIへアクセス可能なように構成することもできる。

40

## 【0027】

実施例として、荷物プログラミングライブラリ304は荷物情報メモリ320を有する。荷物情報メモリ320は周知の利用可能ないずれの形態のものであってもよい。例えば荷物情報メモリ320は情報を記憶する1つまたは複数のデータベース、テーブルおよび／またはメモリを含む。実施例では、荷物情報メモリ320は提示された荷物の挙動の記憶部322および／または現在の荷物の挙動の記憶部324を含む。提示された荷物の挙

50

動の記憶部 322 は例えばプログラマの指示した所望の荷物運動を含む。ここで、提示された荷物の挙動の記憶部 322 はプログラミングデバイス 302 からおよび / またはプログラミングデバイス 302 を介して受信された命令に対応する。

#### 【0028】

現在の荷物の挙動の記憶部 324 は荷物の現在位置、現在挙動および / または現在特性に関する情報を含む。実施例では、荷物の現在情報はセンサインタフェース 306 またはセンサ 308 から得られる。これに代えてまたはこれに加えて、実施例として、荷物情報メモリ 320 が 1 つまたは複数の荷物の未来位置（予測位置）、未来特性および / または品質に関する情報を記憶していくてもよい。これに代えてまたはこれに加えて、実施例として、荷物情報メモリ 320 および / または荷物プログラミングライブラリ 304 がシステムサイズおよび / または境界、荷物運動のデフォルトまたは通常の経路および / または荷物運動計画を記憶することもできる。実施例として、プログラマはプログラミングデバイス 302 を利用して荷物情報メモリ 320 に含まれる情報を問い合わせる。例えばプログラマは現在の挙動の記憶部 324 に対して、特定の荷物の現在速度を要求するクエリ命令 “GetVelocity” を入力する。

#### 【0029】

荷物プログラミングライブラリ 304 は、実施例では、アクチュエータ情報メモリ 330 も有する。アクチュエータ情報メモリ 330 は例えば荷物搬送システム内の各アクチュエータに対応する情報を含む。アクチュエータ情報の例としてアクチュエータの個数、サイズ、特性、作用領域の位置、設定のデフォルト値、速度能および / または方向能などが挙げられるが、これらのみに限定されない。実施例として、アクチュエータ情報メモリ 330 内に記憶されている情報を荷物プログラミングライブラリ 304 が使用して所望の荷物運動を適切なアクチュエータ命令に変換してもよい。

#### 【0030】

実施例として、アクチュエータ情報メモリ 330 は履歴バッファ 332 および / または現在のアクチュエータの挙動の記憶部 334 を記憶している。履歴バッファ 332 は、例えば、アクチュエータの過去位置、過去挙動および / または過去特性に関する情報を記憶している。これに対して現在のアクチュエータの挙動の記憶部 334 は現在および / または未来のアクチュエータ命令および / または設定を含み、これらを供給する。これに代えてまたはこれに加えて、実施例として、アクチュエータ情報メモリ 330 および / または荷物プログラミングライブラリ 304 は荷物搬送システムに関する他の情報、例えばシステムサイズおよび / または境界、荷物運動のデフォルトまたは通常の経路および / または荷物運動計画などを記憶している。

#### 【0031】

センサインタフェース 306 は一般に周知の利用可能なセンサと通信できるデバイスおよび / またはコンポーネントである。実施例では、センサインタフェース 306 はコンピュータおよび / またはコンピュータプロセッサ、ネットワークプロセッサ、ネットワークインターフェースカード N I C、コンバータ、フィルタまたは論理回路および / または計算装置を含む。センサ 308 は荷物の運動または挙動に関する情報を収集、検出および / または決定するデバイスおよび / またはコンポーネントである。センサ 308 は例えば運動センサ、重量センサ、レーザーを含む光センサ、熱センサ、音響センサ、トリガ、ゲート、スイッチ、バーコードまたはその他のリーダおよび / またはスキャナを含む。

#### 【0032】

実施例として、運動制御プログラミングライブラリ 310 はアクチュエータ命令の管理、形成、編集および送受信を行うことのできる装置またはデバイスを含む。運動制御プログラミングライブラリ 310 は、実施例によれば、運動制御機能または運動制御命令を定義し、プログラミングし、管理する図示されていない A P I を含む。運動制御プログラミングライブラリ 310 は例えば SIEMENS<sup>TM</sup> SIMOTION<sup>(R)</sup> などの運動制御装置である。実施例によれば、運動制御プログラミングライブラリ 310 によって構成される A P I は International Electrotechnical Commission による I E C 61131 規格および / また

はPLCOpenによる定義にしたがって動作する。運動制御プログラミングライブラリ310は、実施例では、アクチュエータ命令をアクチュエータ312へ印加するように構成されている。例えば運動制御プログラミングライブラリ310はアクチュエータ312が荷物プログラミングライブラリ304によって定められた1つまたは複数のアクチュエータ命令にしたがって動作するように制御する。

#### 【0033】

図示の例からわかるように、プログラマが荷物を或る位置から別の位置へ、例えば図1のbの位置Aから位置Bへ移動させることを要求したとする。プログラマはプログラミングデバイス302、例えばコンピュータワークステーションを利用する。コンピュータワークステーション302はインストールされたソフトウェアプログラムを含み、このソフトウェアプログラムは荷物プログラミングライブラリ304によって構成されるAPIを含む。荷物プログラミングライブラリ(API)を介して、プログラマは荷物の搬送に関連する種々の命令を入力および/またはコーディングする。例えばプログラマは荷物の所望の位置、例えば位置Bを表す命令“SetPosition”を入力する。

#### 【0034】

荷物の所望の挙動すなわち図1のbの位置Aから位置Bへの移動は、荷物プログラミングライブラリ304により、提示された荷物の挙動として荷物情報メモリ320の記憶部322へ記憶される。例えば荷物の所望の挙動は荷物情報メモリ(荷物データベース)320の提示された荷物の挙動の記憶部322および/またはテーブルに記憶される。実施例として、荷物プログラミングライブラリ304がセンサインタフェース306および/またはセンサ308と通信し、荷物の現在のステータスを求めてよい。このとき、センサ308はセンサインタフェース306を介して荷物プログラミングライブラリ304へ連続的または間欠的に情報を供給する。

#### 【0035】

現在の荷物情報は荷物プログラミングライブラリ304によって現在の荷物の挙動として荷物情報メモリ320の記憶部324へ記憶される。実施例では、提示された荷物の挙動が現在の荷物の挙動に一致しない場合、荷物プログラミングライブラリ304は所望の荷物の挙動にしたがって荷物を運動させる命令を形成および/または送信する。換言すれば、荷物プログラミングライブラリ304は荷物を運動させる必要があることを決定し、荷物を要求どおりに運動させるためのイベントおよび/またはプロセスをトリガする。実施例として、現在の荷物の挙動と提示された荷物の挙動とを比較せず、プログラマが特定の実行命令(例えば“Go”命令)を入力するまで待機してもよい。

#### 【0036】

図示の例では、いちど荷物プログラミングライブラリ304が荷物を移動させるべきことを検出すると、荷物の所望の速度も決定される。実施例として、プログラマが所望の速度を入力および/または設定してもよい。ただし命令“SetPosition”しか入力されなかった場合、当該の荷物に対する適切な速度を決定しなければならない。この速度は例えば後述する方法400にしたがって決定される。実施例では、荷物の所望の速度が決定および/または設定されると、所望の荷物の挙動、つまり運動方向、運動速度などが適切なアクチュエータ命令へ変換および/またはマッピングされる。所望の荷物の挙動をアクチュエータ命令へマッピングする手法の例は米国出願Wynblatt et al., "Systems and Methods for Controlling Load Motion Actuators" 2004に記載されており、この出願の内容も本発明に組み込まれるものとする。

#### 【0037】

実施例では、アクチュエータ情報メモリ330からの情報がアクチュエータ312を操作する命令を決定するために用いられる。これはアクチュエータ312の種々の限界値、能力値および/または特性に依存して行われる。また、荷物搬送システムに関する記憶情報および/または入力情報、例えば荷物のデフォルトの経路または速度の情報も、アクチュエータ命令を決定および/または修正するために用いられる。例えば、荷物プログラミングライブラリ304で決定および処理され、そこから受信された所望の荷物の挙動およ

び／または速度は、1つまたは複数のアクチュエータ命令、例えば運動制御プログラミングライブラリ310のAPIによって定義される命令へ変換される。

【0038】

実施例では、運動制御プログラミングライブラリ310（および／またはこれに対応するAPI）によって定義された命令は、典型的には、荷物搬送システムを操作して荷物の運動を管理するプログラマが決定した命令である。この実施例によれば、荷物プログラミングライブラリ304によりプログラマの所望の荷物運動の入力が簡単となり、またその入力内容が運動制御プログラミングライブラリ310の理解可能な定義された適切なアクチュエータ命令へ変換される。

【0039】

実施例では、所望の荷物運動に基づいて決定、定義および／またはマッピングされたアクチュエータ命令がアクチュエータ312へ印加される。例えば、運動制御プログラミングライブラリ310が決定されたアクチュエータ命令を直接にアクチュエータ312へ送信する。実施例として、図示されていない個別の運動制御装置がアクチュエータ命令および／またはその他の信号、例えば前述の方法200に則して説明した制御信号などを受信してもよい。運動制御装置は例えば決定されたアクチュエータ命令にしたがってアクチュエータ312を運動させる。

【0040】

図4には、本発明の運動制御プログラミング方法400のフローチャートが示されている。この方法400は例えば前述の図3のシステム300に関連して実行される。実施例では、方法400はシステム300の荷物プログラミングライブラリ304によって実行される。実施例では、ステップ402で荷物の所望の速度を決定することにより、方法400が開始される。

10

20

30

40

【0041】

例えば、プログラマが荷物の所望の速度を表す命令“SetVelocity”を入力する。プログラマが特に速度を指示せず、例えば最初から命令“SetPosition”を入力した場合には、通常またはデフォルトの荷物運動計画が決定される。例えば、デフォルトの荷物運動情報、例えば有利な荷物経路はデータベースすなわち荷物情報メモリ320、または荷物プログラミングライブラリ304内のファイルおよび／またはコンピュータプログラムに記憶されている。荷物の速度は、デフォルトの荷物運動計画、つまりデフォルトの速度設定にしたがって、および／またはシステムおよび／またはアクチュエータの能力に関連して記憶されている限界値の範囲内で決定される。

30

【0042】

本発明の実施例では、方法400はステップ404へ移行し、荷物の所望の速度が達成可能速度へ変換される。例えばシステムおよび／またはアクチュエータの能力に関する種々の記憶情報および／または入力情報が用いられ、所望の速度が当該の荷物搬送システムによって達成可能であるか否かが判別される。所望の速度が達成可能であればこれに対する変更は必要なく、所望の速度をそのまま達成可能速度として用いることができる。所望の速度が達成不能である場合には、これを達成可能速度へ調整しなければならない。実施例では、所望の速度に近似した達成可能速度が選択および／または決定される。例えば、所望の速度は最も近似の達成可能速度、つまり所望の速度との差が最も小さい達成可能速度へ変換される。

40

【0043】

方法400は、実施例ではステップ406へ移行し、荷物に関連する速度特性が求められる。例えば、荷物の不適切な加速を回避するためには、達成可能速度を平滑化しなければならない。このために、荷物の加速、回転および／または移動の範囲を定める限界値に関する情報が記憶および／または入力される。壊れものおよび／または定形外の荷物は滑らかに加速し、衝突や転倒を回避しなければならない。実施例として、荷物ごとに形成された限界値に適合する速度特性、例えば加速計画が選択される。例えば、予測される速度変化量、例えば加速度変化分が荷物の現在速度（例えば荷物情報メモリ320の現在の荷

50

物の挙動の記憶部 324 に記憶されている速度) と荷物の達成可能速度(荷物情報メモリ 320 の提示された荷物の挙動の記憶部 322 に記憶されている速度) とを比較することにより求められる。

#### 【0044】

ステップ 408 で、達成可能速度が求められた速度特性にほぼ適合するように修正される。達成可能速度と現在速度とのあいだの差が所定の値を超える場合には、荷物が許容可能な限界範囲内で加速されるように達成可能速度が修正される。実施例では、達成可能速度は選択された速度特性にしたがって許容可能な速度の最大値、平均値、メディアン値および/または最小値に一致するように変更される。実施例として、現在速度から達成可能速度への速度変更を所望の加速度が得られるように適切な時間にわたって分散させることができる。

#### 【0045】

実施例として、荷物の速度をさらに調整することもできる。例えば、荷物の経路(またはルート、速度、タイミングなど)が分析され、或る荷物が他の荷物と衝突しそうかどうかが判別される。種々の荷物の提示経路が特定の時間間隔および/またはランダムな種々の時間間隔で比較され、2つ以上の荷物が同時に同位置に存在するか否か、つまり衝突するか否かが判別される。荷物のサイズおよび/または形状に関する情報も荷物の衝突検出に利用される。実施例では、2つの荷物の衝突が予測される場合、競合している2つの荷物の1つまたは複数の速度および/または経路が変更され、衝突が回避される。

#### 【0046】

例えば、最小の優先度を有する荷物の修正達成可能速度が衝突回避のために調整される。実施例では、衝突の発生可能性がなくなるまで一方または双方の荷物の提示速度が反復して低減される。方法 400 では、速度の決定、変換、変更および/または修正が種々の時間間隔で連続的に、および/または予測された衝突を回避するための変更後に、反復される。ただし衝突回避のための変更から例えば新たな衝突発生のおそれが生じることもあるので、その点は検討しなければならない。

#### 【0047】

図 5 には、本発明の荷物の運動制御プログラミング装置 500 が示されている。装置 500 は例えば前述の方法 200, 400 に関連して動作する。実施例では、装置 500 は荷物 A, B, C を含む。実施例では、荷物 A は所望の運動ベクトル 502 にしたがって位置 A' へ、荷物 B, C はそれぞれ所望の運動ベクトル 504, 506 にしたがって移動させることが指示された。所望の運動ベクトル 502, 504, 506 は、実施例によれば、それぞれの荷物に対応する指示された運動ベクトル、達成可能運動ベクトル、修正された達成可能運動ベクトルその他であってよい。

#### 【0048】

図示の実施例からわかるように、プログラマは荷物 A を位置 A' へ、荷物 B を方向 40°、速度 1.5 m/s で運動ベクトル 504 にしたがって、荷物 C を方向 0°、速度 1 m/s で運動ベクトル 506 にしたがって移動させようとしている。プログラマの指示した荷物 B, C に対する運動ベクトルは初期の所望の運動ベクトル 504, 506 として選択されている。荷物 A に対するベクトルは指示されていないので、当該の荷物搬送システムに関連する通常またはデフォルトの荷物運動計画が決定される。

#### 【0049】

装置 500 が図示されていないローラディバータクチュエータのマトリクスを含む場合、方向 0°, 45°, 135° での運動しか許されない。したがって典型的な運動および/または所望の運動は、方向 0° でまっすぐに進む移動と、方向変換の箇所から 45° または 135° で目的地にいたるまで対角線方向に進む移動とから成る。所望の目的位置 A' は現在の荷物 A の位置から 0° の方向にあるので、荷物 A に対してはデフォルトの 0° の経路が選択される。荷物 A の速度は、実施例によれば、デフォルトの速度、例えば 1 m/s にセットされる。このようにして荷物 A に対する初期の所望の運動ベクトル 502 が決定される。

10

20

30

40

50

## 【0050】

実施例では、運動ベクトル502, 504, 506はアクチュエータの能力と比較され、これらの運動ベクトルが装置500によって達成可能であるか否かが判別される。例えばローラディバータアクチュエータの速度については2m/s以下で1m/s刻みに設定可能であり、方向については前述した通りである。荷物Aに対する所望の運動ベクトル502は装置500のデフォルトおよび/または能力に基づいて選択されているので、運動ベクトル502はアクチュエータの能力に適合し、方向0°、速度1m/sは達成可能である。また、この実施例での荷物Cに対する運動ベクトル506は荷物Aに対して選択された運動ベクトル502に等しいので、これも達成可能である。

## 【0051】

ただし荷物Bに対する所望の運動ベクトル504は方向についても速度についても達成不能である。換言すれば、当該のアクチュエータは速度1.5m/sでの運動も方向40°での運動も達成できない。実施例では、この荷物Bに対する所望の運動ベクトル504が達成可能な運動ベクトル508へ変換される。達成可能な運動ベクトル508は、例えば、プログラマの指示した本来の方向および速度に近似の方向および速度に設定される。例えば、荷物Bに対する達成可能な運動ベクトル508は切り上げにより速度2m/s(切り下げのほうが好みの場合には速度1m/s)、方向45°に設定される。所望の速度および方向は周知の利用可能な手法により達成可能な速度および方向へ丸められるか、変換および/または変更される。

## 【0052】

実施例として、衝突の可能性が調査される。荷物A, B, Cの位置が所定の時間にわたって予測され、荷物A, Bが衝突しそうかどうかが判別される。ここでは、荷物Bの速度が衝突回避のために調整される。例えば、荷物Bの本来の所望の速度から達成可能速度への変換が再び行われる。この変換は、例えば、荷物Bの本来の所望の速度の切り上げまたは切り下げを交番させることにより行われる。したがって1m/sの達成可能速度が選択される。新たな設定を用いた未来位置の分析から、変更によって衝突を回避できることが示された場合、それ以上の変更は必要ない。しかし依然として衝突の生じる可能性が残る場合、荷物A, Bに対する達成可能な運動ベクトル502, 508の一方または双方が衝突回避のために適切に調整される。実施例では、切迫した衝突(例えば1マシンサイクル内および/または短時間内に起こる確率の高い衝突)のみが考慮される。これにより例えば、所望の挙動に可能なかぎり近似に、また計算時間を低減して、荷物の搬送を行うことができる。

## 【0053】

図6には、本発明の荷物の運動制御プログラミング装置600のブロック図が示されている。ただしこれは例示に過ぎず、本発明を限定するものではない。種々のタイプ、レイアウト、部品点数またはコンフィグレーションの装置を本発明の範囲から離れることなく使用可能である。実施例では、装置600はコンピュータ、例えばコンピュータサーバ、コンピュータワークステーション、PC、および/またはその他の形態の計算装置または論理装置を含む。装置600は1つまたは複数のプロセッサ602を含むが、これは周知の利用可能ないずれの形態のプロセッサ、マイクロプロセッサおよび/またはマイクロエンジンであってもよい。実施例では、装置600は1つまたは複数の通信インターフェース604、出力デバイス606、入力デバイス608および/またはメモリデバイス610を含み、これら全てがプロセッサ602と通信する。

## 【0054】

通信インターフェース604は周知の利用可能ないずれの形態の通信装置を含んでもよい。実施例では、通信インターフェース604を介して装置600および/またはプロセッサ602は例えば前述の荷物搬送システム100, 150, 300および/またはそのアクチュエータ104a, 104b, 154a~154cのマトリクスと通信する。実施例では、プロセッサ602が信号をアクチュエータのマトリクスおよび/または種々の個別のアクチュエータへ送信する。ここでの信号は例えば前述の方法200に則して説明した制

10

20

30

40

50

御信号である。出力デバイス 606 および入力デバイス 608 は 1 つまたは複数の従来のデバイス、例えばディスプレイ、プリンタ、キーボード、マウス、トラックボールなどを含む。出力デバイス 606 および入力デバイス 608 は荷物搬送システムを前述の実施例にしたがってプログラムするために例えばオペレータまたはシステムのユーザによって用いられる。

#### 【0055】

メモリデバイス 610 は、実施例として、1 つまたは複数の磁気記録装置、例えばハードディスク、1 つまたは複数の光学記録装置および / またはソリッドステート記録装置を含む。メモリデバイス 610 は例えば装置 600 が荷物アクチュエータのプログラミングを行うためのアプリケーション、プログラム、プロシージャおよび / またはモジュールを記憶している。ここで荷物プログラミングライブラリ 612 は、例えば、荷物アクチュエータのプログラミングを行う標準化されたプログラムおよび / または API である。荷物プログラミングライブラリ 612 は、実施例によれば、図 3 に則して説明した荷物プログラミングライブラリ 304 に類似している。例えば、荷物プログラミングライブラリ 612 は、プログラマに所望の荷物の挙動を入力させ、これに基づいて荷物の運動を制御する。荷物プログラミングライブラリ 612 は、例えば、所望の荷物の挙動を、適切なアクチュエータ命令および / または荷物を要求通りに運動させるためのアクションへ変換する。

#### 【0056】

前述した幾つかの実施例は例示のためのものに過ぎない。当該分野の技術者は本明細書からその他の実施例も容易に想到できるはずであり、本発明の修正および変更は特許請求の範囲のみによって制限される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0057】

【図 1】荷物搬送システムのブロック図である。

【図 2】本発明の方法の第 1 の実施例のフローチャートである。

【図 3】本発明の装置の第 1 の実施例のブロック図である。

【図 4】本発明の方法の第 2 の実施例のフローチャートである。

【図 5】本発明の装置の第 2 の実施例のブロック図である。

【図 6】本発明の方法の第 3 の実施例のフローチャートである。

【図1a】

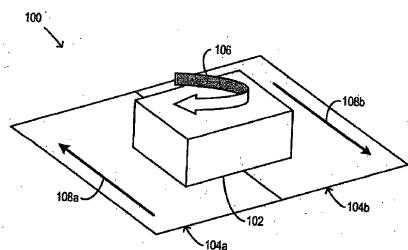


FIG. 1a

【図1b】

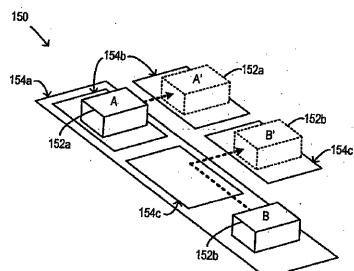
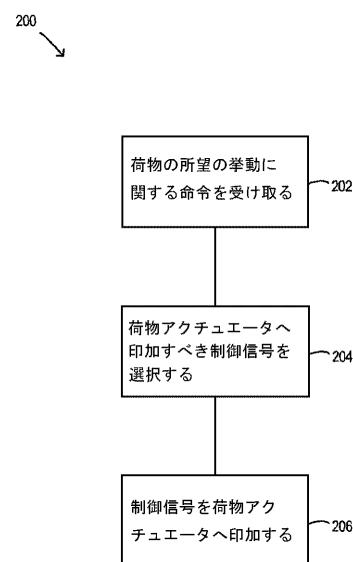
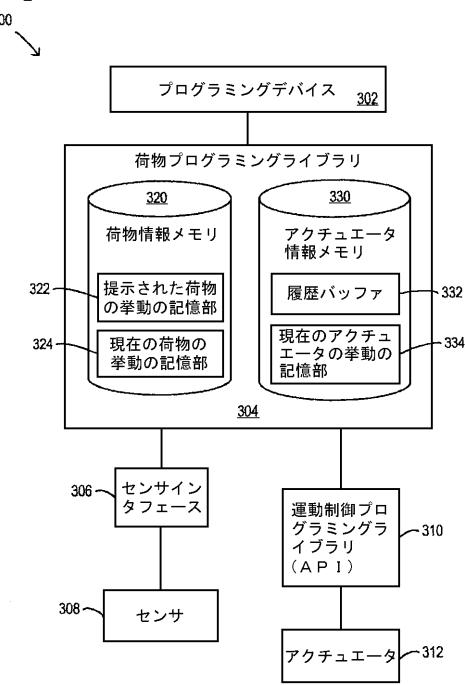


FIG. 1b

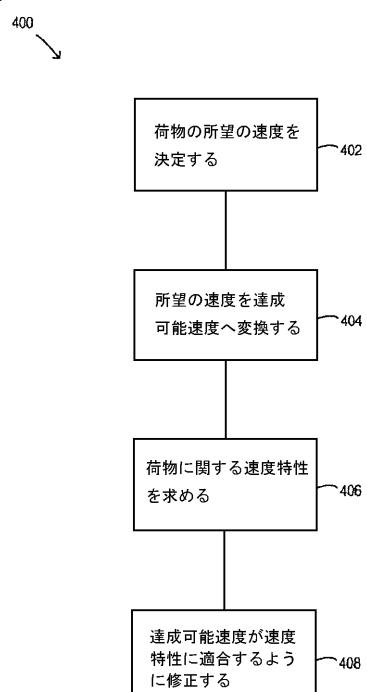
【図2】



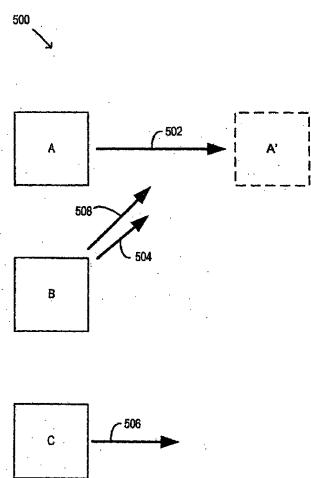
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

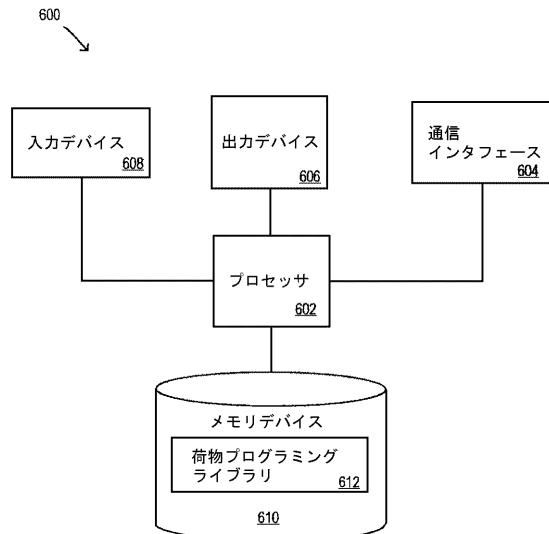


FIG. 5

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		In: International Application No PCT/US2004/035765
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G05B15/02 B65G47/22		
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 G05B B65G		
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, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/76887 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; TANZ, TORSTEN) 21 December 2000 (2000-12-21) page 5, line 1 - page 11, line 24	1-10
X	US 2003/141165 A1 (REZNIK DAN ET AL) 31 July 2003 (2003-07-31) paragraph '0010! - paragraph '0012! paragraph '0025! - paragraph '0054!	1-5,7-9
X	DE 195 12 575 A1 (BODENSEEWERK GERAETECHNIK GMBH, 88662 UEBERLINGEN, DE) 10 October 1996 (1996-10-10) column 4, line 28 - line 67; figure 1	1-4,7-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents:		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
*E* earlier document but published on or after the international filing date		
*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
*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  14 March 2005		Date of mailing of the International search report  22/03/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Kuntz, J-M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/US2004/035765

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0076887	A	21-12-2000	DE	19927251 A1	25-01-2001
			AT	248113 T	15-09-2003
			AU	5803900 A	02-01-2001
			WO	0076887 A1	21-12-2000
			DE	50003456 D1	02-10-2003
			EP	1185473 A1	13-03-2002
			US	6694220 B1	17-02-2004
US 2003141165	A1	31-07-2003	WO	03064301 A2	07-08-2003
DE 19512575	A1	10-10-1996		NONE	

## 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,CZ,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,M,A,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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

## 1. イーサネット

(71)出願人 593078006

シーメンス コーポレイト リサーチ インコーポレイテッド  
Siemens Corporate Research, Inc.  
アメリカ合衆国 08540 ニュージャージー プリンストン カレッジロードイースト 75  
5  
755 College Road East, Princeton, NJ 08540, United States of America

(74)代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄

(74)代理人 100094798

弁理士 山崎 利臣

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(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

(72)発明者 マイケル ウィンプラット

アメリカ合衆国 カリフォルニア モラガ ウォルフォード ロード 139

(72)発明者 ハルムート ルートヴィヒ

アメリカ合衆国 ニュージャージー ウエスト ウィンザー ロバート ドライヴ 9

(72)発明者 ファーシド アーマン

アメリカ合衆国 カリフォルニア ラファイエット ブルックウッド ドライヴ 3223

(72)発明者 リン Yun ワン

アメリカ合衆国 ニュージャージー プレインズボロ アスペン ドライヴ 609

F ターム(参考) 3F027 AA01 CA01 DA12 DA15 EA01 FA12 FA13 FA18