

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7012889号
(P7012889)

(45)発行日 令和4年1月28日(2022.1.28)

(24)登録日 令和4年1月20日(2022.1.20)

(51)国際特許分類		F I			
	B 6 3 B	27/14	(2006.01)	B 6 3 B	27/14 1 0 1 A
	B 6 3 B	35/54	(2006.01)	B 6 3 B	35/54

請求項の数 22 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-570007(P2020-570007)	(73)特許権者	519457649 マクレガー スウェーデン アーベ MAC GREGOR SWEDEN AB スウェーデン 4 0 0 4 0 ヨーテボリ 、ボックス 4 1 1 3
(86)(22)出願日	令和1年6月19日(2019.6.19)	(74)代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(65)公表番号	特表2021-522107(P2021-522107 A)	(74)代理人	230118913 弁護士 杉村 光嗣
(43)公表日	令和3年8月30日(2021.8.30)	(74)代理人	100195534 弁理士 内海 一成
(86)国際出願番号	PCT/SE2019/050588	(72)発明者	ダーヴィド グートヴァ ル スウェーデン国 4 3 3 3 2 パルティ ユ キリンテゴシュヴェーゲン 4 4
(87)国際公開番号	WO2019/245440	(72)発明者	アンドレアス ベーア
(87)国際公開日	令和1年12月26日(2019.12.26)		
審査請求日	令和3年2月10日(2021.2.10)		
(31)優先権主張番号	1850772-3		
(32)優先日	平成30年6月21日(2018.6.21)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	スウェーデン(SE)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 船貨物ランプの位置決めシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

貨物を船に輸送するための少なくとも1つのランプ(2)を備え、前記ランプ(2)は閉位置と展開位置に設定されるように構成されている、船(1)のランプ位置決めシステム(100)において、前記ランプ位置決めシステム(100)は、

前記ランプ(2)の実際のランディングエリアの安全ゾーン(30)および前記船(1)の少なくとも1つの基準位置のビューを有するように取り付けられ、前記安全ゾーン(30)の表示を構築するデータを提供するように構成された少なくとも1つのセンサ(10)を備え、前記安全ゾーン(30)のサイズは前記ランプの寸法に距離Dを加えた寸法に設定され、

少なくとも1つのプロセッサ(101)、該プロセッサによって実行可能な命令セットを格納するように構成された少なくとも1つのメモリ(102)、および少なくとも1つのセンサインタフェース(103)を含む処理回路(50)を備え、前記少なくとも1つのプロセッサ(101)が、前記命令セットを実行して、

前記少なくとも1つのセンサ(10)から前記センサインタフェースを介してセンサデータを取得し、

前記センサデータを使用して前記安全ゾーン(30)の表示を構築し、

前記ランプの展開時に前記ランプの位置を予測するために、前記ランプのモデルを提供し、前記ランプのモデルの位置を前記安全ゾーン(30)の表示と比較するように構成されている、

ことを特徴とする、ランプ位置決めシステム。

【請求項 2】

前記距離 D は所望の安全距離およびモデル較正の精度に依存する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記モデルは、前記ランプの少なくとも 2 つの基準位置 (4 0 1 , 4 0 2)、前記ランプの輪郭 (4 0 3)、または位置と輪郭の組み合わせを含む、請求項 1 または 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つのセンサは、少なくとも 1 つのカメラ (1 0) を含む、請求項 1 - 3 のいずれか一項に記載のシステム。

10

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのカメラは、前記ランプ (2) の中心線と整列配置されるか、前記ランプの側面に配置されるか、またはランプの中心と側面の組み合わせで配置され、前記少なくとも 1 つのカメラに前記安全ゾーン (3 0) のクリアなビューが提供される、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つのカメラはステレオスコピックカメラである、請求項 4 - 5 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つのプロセッサ (1 0 1) はさらに、通信インタフェース (1 0 5) を使用して、前記ランプ (2) の展開を制御するための、またはドッキング時の船 (1) の動きを制御するための制御パラメータを送信するように構成されている、請求項 1 - 6 のいずれか一項に記載のシステム。

20

【請求項 8】

前記ランプ位置決めシステム (1 0 0) はさらに、表示装置 (1 1) を備え、前記安全ゾーン (3 0) の表示が前記ランプ (2) のモデル (4 0 3) と共に前記表示装置にオーバーレイ表示される、請求項 1 - 7 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 9】

貨物を輸送するための少なくとも 1 つのランプ (2) を備え、前記ランプ (2) は閉位置および展開位置に設定されるように構成され、前記ランプ (2) の安全ゾーン (3 0) および船 (1) の少なくとも 1 つの基準位置のビューを有するように取り付けられた少なくとも 1 つのセンサ (1 0) を備え、前記センサが前記安全ゾーン (3 0) の表示を構築するデータを提供するように構成されている、前記船 (1) のランプ位置決めシステムの方法であって、前記方法は、

30

前記少なくとも 1 つのセンサ (1 0) から取得されたセンサデータをキャプチャするステップ (5 0 1) と、

前記センサデータを使用して前記安全ゾーン (3 0) の表示を構築するステップ (5 0 2) と、

ランプの展開時に前記安全ゾーン (3 0) 内の前記ランプの位置を予測するために前記ランプ (2) のモデル (4 0 3) を提供するステップ (5 0 3) と、

40

前記モデルの位置を前記安全ゾーン (3 0) の表示と比較するステップ (5 0 4) と、を含む、方法。

【請求項 10】

前記ランプ位置決めシステム (1 0 0) はさらに表示装置 (1 1) を備え、前記方法はさらに、

前記安全ゾーン (3 0) の表示の画像 (1 2) を前記ランプ (2) のモデル (4 0 3) と共に前記表示装置 (1 1) にオーバーレイ表示するステップ (5 0 5)、

を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

50

前記センサデータは、少なくとも1つのカメラ(10)からの少なくとも1つの画像を含む、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記表示内の物体(5, 20, 25)を識別するために前記表示にデータ処理を行うステップをさらに含む、請求項9-11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

検出した物体(25)の位置を前記モデル(403)の位置と比較し、検出した物体(25)が前記安全ゾーン(30)の所定の距離(D)内に位置する場合には、衝突の指示を送るステップを含む、請求項9-12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

衝突の指示がある場合には、前記ランプがその展開位置へ下降できないように前記ランプをロックするステップを含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記ランプの上部貨物積み位置および下部貨物積み位置の少なくとも1つを推定するステップをさらに含む、請求項9-14のいずれか一項に記載の方法。

【請求項16】

前記ランプがその展開位置に下げられたとき、
前記ランプ(2)の少なくとも1つの所定の基準位置(401, 402)をセンサデータから決定し、
前記モデル(403)の少なくとも1つの基準位置が前記ランプ(2)の前記少なくとも1つの所定の基準位置に一致するように前記表示内の前記モデル(403)を位置決めするステップを含む、請求項9-15のいずれか一項に記載の方法。

【請求項17】

前記ランプ位置決めシステム(100)は船制御システムに接続され、前記方法はさらに、少なくとも前記ランプ(2)、埠頭(5)、および前記埠頭(5)上で認識される障害物(20, 25)の投影位置に依存して、前記船を係留位置に制御するステップを含む、請求項9-16のいずれか一項に記載の方法。

【請求項18】

前記ランプがその展開位置にあるとき、前記ランプ(2)を横切って移動する貨物品(25)を検出するステップをさらに含む、請求項9-17のいずれか一項に記載の方法。

【請求項19】

前記方法は、前記ランプ(2)を横切って移動する貨物品(25)をカウントするステップをさらに含む、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記ランプ(2)を横切って移動する貨物品(25)に応じて、積載スペースの利用可能性を計算するステップをさらに含む、請求項18-19のいずれか一項に記載の方法。

【請求項21】

前記ランプ(2)のランディングエリアの周囲に安全ゾーン(30)を設定するステップをさらに備える、請求項9-20のいずれか一項に記載の方法。

【請求項22】

埠頭(5)に展開されて貨物を輸送するためのランプ(2)と、請求項1-8のいずれか一項に記載のランプ位置決めシステム(100)とを備えた船(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、船から貨物ランプを展開するための方法および構成、特に、埠頭へのランプの効率的かつ安全な展開のための解決策に関する。

【背景技術】

【0002】

ロールオン/ロールオフ(RoRo)船は、さまざまな種類の車輪付き貨物の輸送を行う

10

20

30

40

50

効率的な貨物船である。例えば、車両の輸送は、船と埠頭、棧橋、埠頭、さらには別の船などのランディングエリアを連結する貨物ランプを通して貨物船に車両を運転するだけで行うことができる。このランプは船のさまざまな場所に設置できるが、通常は船の船尾または舷に設置される。その船尾の場所は、真っすぐな船尾であっても、埠頭に向けて角度をつけてもよい。後者はしばしば船尾クォーターランプと呼ばれ、船の中心線に対して30～40度の角度で配置される。さらに、正面設置のランプも使用されている。ある角度で設置された展開可能なランプを使用することも、これまでのところ極めて効率的であり、例えば、一般的にランプに適合していない、またはランプに適していない埠頭からの多くの異なる荷積みエリアを使うことができる。

【0003】

さまざまな種類の船がドッキングまたは係留されている場所では、ランプを埠頭に展開する際にランプの邪魔になる可能性のある、船を係留するためのボラード、貨物、または貨物積み装置などの物体が埠頭上に存在する可能性がある。

【0004】

このような貨物用ランプはさまざまなバリエーションで設計できるが、一般に、一端が船にヒンジで固定され、他端が展開時に埠頭に載置される。船の端部はまた、貨物デッキまたは船のデッキのレベルを含むように持ち上げ可能にすることも、水位に対する埠頭の高さに応じて角度を調整可能にすることもできる。

【0005】

可動式のアクセスランプは、例えば米国特許第384686号明細書（特許文献1）に開示されている。この特許文献は、ロールオン/ロールオフタイプの貨物船の積み降し用の折りたたみ式スロープを開示している。

【0006】

ランプは通常非常に重く、操作は容易であるが、埠頭の物体にぶつかるのかなりの損傷を引き起こす可能性がある。埠頭にある貨物品、人、その他の物は、金銭的にも人的にも大きな価値がある可能性があるため、損傷のリスクを減らすために細心の注意を払う必要がある。

【0007】

さらに、ランプが間違った場所で展開された場合に船を再配置することは、非常に時間と費用がかかり得る。

【発明の概要】

【0008】

本発明の課題は、上記の欠点の少なくともいくつかを未然に防ぎ、改善された貨物船ランプ展開ステムおよび方法を提供することにある。

【0009】

本発明はいくつかの実施形態で提供され、第1の実施形態は、少なくとも1つの貨物ランプを備えた船のランプ位置決めシステムであり、前記ランプは閉位置および展開位置に設定されるように構成されている。前記ランプ位置決めシステムは、前記ランプの潜在的なランディングエリアのビューを有するように取り付けられ、埠頭上の前記ランプの潜在的なランディングエリアと該潜在的なランディングエリアおよび周辺内の物体の表示を提供するように構成された少なくとも1つのセンサを備える。前記システムはさらに、少なくとも1つのプロセッサ、該プロセッサによって実行可能な命令セットを格納するように構成された少なくとも1つのメモリ、および少なくとも1つのセンサインタフェースを含む処理回路を含み、少なくとも1つのプロセッサは、命令セットを実行して、少なくとも1つのセンサからセンサインタフェースを介してセンサデータを取得し、該センサデータを使用して潜在的なランディングエリアの画像を構築し、ランプの展開時に前記潜在的なランディングエリア上のランプの位置を予測するために、ランプのモデルを提供し、該ランプのモデルの位置を前記潜在的なランディングエリアの表示と比較する。ランプの展開時にランプのモデルの位置を潜在的なランディングエリアの画像と比較することによってランプの位置を予測するためのランプのモデルを提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

前記システムでは、前記モデルはランプの少なくとも2つの位置を含むことができる。さらに、前記モデルは、ランプの輪郭、または位置と輪郭の組み合わせを含むことができる。

【 0 0 1 1 】

前記センサは、少なくとも1つのカメラとすることができ、少なくとも1つのカメラは、ランプの中心線と整列配置されるか、ランプの側面に配置されるか、ランプの中心と側面に配置され、少なくとも1つのカメラには、潜在的なランディングエリアのクリアなビューが提示される。さらに、前記カメラはステレオスコピックカメラとすることができ。

【 0 0 1 2 】

前記プロセッサはさらに、通信インターフェースを使用して、ランプの展開を制御するため、またはドッキング時の船の動きを制御するための制御パラメータを送信するように構成することができる。

10

【 0 0 1 3 】

前記ランプ位置決めシステムは表示装置をさらに含むことができ、前記潜在的なランディングエリアの表示が前記ランプのモデルのオーバーレイと共に該表示装置に表示される。

【 0 0 1 4 】

第2の実施形態は、少なくとも1つのランプを備えた船のランプ位置決めシステムの方法で提供され、前記ランプは閉位置および埠頭のランディングエリア上の展開位置に設定されるように構成されている。この方法は、センサデータをキャプチャし、センサデータを使用してランディングエリアの表示を構築し、ランプ展開時にランディングエリア上のランプの位置を予測するためにランプのモデルを提供し、該ランプのモデルの位置を前記ランディングエリアの表示と比較するステップを含むことができる。

20

【 0 0 1 5 】

前記ランプ位置決めシステムは、表示装置をさらに含むことができ、前記方法は、前記表示の画像を前記ランプのモデルオーバーレイと共に該表示装置に表示するステップをさらに含むことができる。

【 0 0 1 6 】

前記センサデータは、少なくとも1つのカメラからの少なくとも1つの画像を含むことができ、前記方法は、画像/表示内の物体を認識するために、前記少なくとも1つの画像に画像処理を実行するステップをさらに含む。認識すべき物体は、例えば、埠頭および/またはボラード、人、または車両などの埠頭上に位置する任意の障害物である。

30

【 0 0 1 7 】

検出した物体の位置を前記モデルの位置と比較するステップをさらに含む前記方法では、検出した物体がランディングエリアの所定の距離D内に位置する場合、衝突の指示を送信し、衝突の兆候が存在する場合、ランプをロックして、ランプが展開位置まで下げることができないようにする。

【 0 0 1 8 】

前記方法は、ランプがその展開位置に下げられたときに、センサデータからランプの少なくとも1つの所定の基準位置を決定し、前記モデルの少なくとも1つの基準位置の位置がランプの少なくとも1つの所定の基準位置に一致するように表示中のモデルを位置決めすることをさらに含む。

40

【 0 0 1 9 】

さらに、前記ランプ位置決めシステムが船舶制御システムに接続されている前記方法では、少なくとも船舶ランプの投影位置、埠頭、および埠頭上の認識された障害物に応じて、係留位置への船を制御することを含むことができる。

【 0 0 2 0 】

さらに、前記方法は、ランプがその展開位置にあるとき、ランプを横切って移動している貨物品を検出し、貨物品をカウントすることを含み得る。前記方法は、ランプを横切って移動する貨物品に応じて、積載スペースの利用可能性を計算することをさらに含むことができる。

50

【 0 0 2 1 】

さらに別の実施形態が提供され、埠頭に展開する貨物ランプと、ランプ位置決めシステムを備えた船舶であり、該ランプ位置決めシステムは、ランプの潜在的なランディングエリアのビューを有するように取り付けられ、ランプが展開されたとき埠頭上のランプの潜在的なランディングエリアとランディングエリアおよびその周辺内の物体の表示を提供するように構成された少なくとも1つのセンサを備える。前記システムは、少なくとも1つのプロセッサ、プロセッサにより実行可能な命令セットを格納するように構成された少なくとも1つのメモリ、および少なくとも1つのセンサインタフェースを含む処理回路を備え、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記センサインタフェースを介して前記少なくとも1つのセンサからセンサデータを取得し、該センサデータを使ってランディングエリアの表示を構築し、展開時にランプの位置を予測するためにランプのモデルを提供してランプのモデルの位置をランディングエリアの表示と比較する。

10

【 0 0 2 2 】

上記の実施形態は、埠頭への船のランプの制御された展開を提供する効果を有し、これは、埠頭上の物体に衝突するリスクを低減するという利点を有する。

【 0 0 2 3 】

さらに、このようにランプの展開を監視できることは、埠頭に対する船の位置を効率的に制御する効果があり、埠頭への船のより安全でより効率的な位置決めを提供するという利点があり、また、埠頭への貨物ランプのより正確な展開は、費用効果の高い時間節約ソリューションにつながる。

20

【 0 0 2 4 】

以下、添付図面に示される例示的な実施形態を参照しながら、本発明を非限定的により詳細に説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 埠頭にある船を示す概略上面図である。

【 図 2 】 例示的なランプ位置決めシステムを示す概略ブロック図である。

【 図 3 】 埠頭に展開されたランプの概略上面図の詳細である。

【 図 4 】 図 4 a および図 4 b はそれぞれランプ展開状態および非ランプ展開状態での例示的なランプ表示 / モデルを示す概略図である。

30

【 図 5 】 例示的な方法を示す概略ブロック図である。

【 図 6 】 例示的な方法を示す概略ブロック図である。

【 図 7 】 例示的な方法を示す概略ブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

図 1 において、参照番号 1 は、一般に、埠頭 5 に展開可能な貨物ランプ 2 を備えた貨物船を示す。船は、例えば、R o R o (ロールオン/ロールオフ) または S t o - R o (収納可能 R o R o) 船であり得る。船は、埠頭上の物体 2 0、2 5 に衝突することなく埠頭へのランプの制御されたランディングを実行するために、ランプ 2 の展開を監視する少なくとも1つのセンサ 1 0 を備えたランプ位置決めシステム 1 0 0 を備える。このような物体の例としては、例えば、ボラード 2 0、貨物 2 5、輸送機器 (図示せず)、または人 (図示せず) があり得る。船が港に到着して埠頭にドッキングするとき、ランプが展開される場所に物体が置かれていないことが重要である。ランプ 2 は、埠頭 5 上のランプ 2 の下のランディングエリアに展開される。船を埠頭にドッキングするとき、潜在的なランディングエリア 3 5 があり、それは原則として埠頭 5 全体であり、船 1 の位置、船 1 の寸法、船のランプ 2 の位置、埠頭の固定物などに依存する。船のドッキングおよびランプの展開中、潜在的なランディングエリア 3 5 は、少なくともセンサによって監視されるエリアである。船のドッキングおよびランプの展開中に、システムは、潜在的なランディングエリア 3 5 および (実際の) ランディングエリアの周りの安全ゾーン 3 0 を分析する。安全ゾーンは、安全ゾーン内に物体がないことを決定するために設定される。安全ゾーンの概念は

40

50

、図4aに関連してより詳細に説明される。

【0027】

船のドッキングおよび/またはランプの展開をサポートするために、図2に示されるようなランプ位置決めシステム100を使用して、ランプの展開を監視し、展開時にランプの特定の安全限界範囲内に物体がないことを確認する。システム100は、少なくとも1つのプロセッサ101、該プロセッサで使用される命令セットおよびデータを記憶するための少なくとも1つの記憶ユニット102、センサ10に接続された少なくとも1つのセンサインタフェース103、およびオプションとして、通信リンク113に接続する通信インタフェース105、およびさらにオプションとして、埠頭および予測ランプ位置の表示画像を表示装置11に提供するための表示インタフェース106を含む処理回路50を備える。

10

【0028】

オプションとして、システムは、それ自体が画像12を表示する表示装置11も含み得る。プロセッサは、センサデータをキャプチャするためのキャプチャユニット150、潜在的なランディングエリア35の表示を構築するための構築ユニット160、ランプをモデル化するためのモデリングユニット170、および潜在的なランディングエリア35の表示とモデルを比較するための比較ユニット180を含み得る。プロセッサ101は、以下で説明するように、船1のドッキングおよび/またはランプ2の展開を容易にするための操作ステップを実行するためにメモリ102に格納された命令セットを実行するように構成される。

20

【0029】

プロセッサは、例えば、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、グラフィックプロセッシングユニット(GPU)、組み込みプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、またはASIC(特定用途向け集積回路)であり得る。記憶ユニット102は、揮発性または不揮発性のコンピュータ可読メモリであり得、プロセッサで実行する命令を格納するように構成される。命令セットは、ソリッドステート(SSD)またはディスクドライブハードディスク、フラッシュメモリ、メモリカードなどの不揮発性メモリに保存するのが好ましい。記憶ユニットはまた、複数のストレージタイプの組み合わせを含み得る。

【0030】

センサインタフェースは、使用するセンサに応じて任意の適切なインタフェースとし得るが、例えば、画像取得インタフェース、RS232、RS485などのシリアルまたはパラレルインタフェース、汎用インタフェースバス、I2C、シリアル周辺インタフェース(SPI)、または同様のインタフェースを含み得る。通信インタフェースは、例えば、長距離または短距離通信技術を使用するイーサネット接続または無線リンクとし得る。無線リンクは、例えばWiFi標準に準拠するものとし得るが、LoRa、Zigbee、Bluetoothなどの他の標準、またはGSM、GPRS、EDGE、LTE、5Gなどのセルラー無線技術のような長距離標準を使用することもできる。無線リンクは、独自の無線プロトコルのものでもかまわない。センサはまた、通信インタフェースを使用して処理回路50に接続することができ、例えば、ランプ付近に配置されたカメラまたは他のセンサは、インターネットプロトコル通信チャネルを使用するWiFi接続を使用して処理回路に接続することもできることに留意されたい。ただし、他の通信プロトコル標準、例えば非同期転送モード(ATM)、LocalTalk、または光ファイバーを使用することもできる。

30

【0031】

システム100は、センサインタフェース103でセンサデータを受信し、物体が置かれた埠頭の表示および展開中のランプの表示を構築するように、プロセッサ101内の命令セットを実行するように構成される。表示は、他のセンサデータの画像処理またはデータ分析によって決定することもできる。さらに、システムは、ある程度適切な貨物積み位置に展開されたときのランプ2のモデルを決定し、展開されたランプのモデルを埠頭5お

40

50

よび物体 / 障害物 20、25 の表示と比較して、ランプが展開される場所に物体がないことを決定するように構成されている。ランプのモデルは、例えば貨物の輸送のために埠頭 5 に展開される際に、ランプのさまざまな展開位置に対して表示の視野内でランプ 2 のサイズと位置をシミュレーションする。モデルは、センサに関連するランプの寸法および位置を知っているランプ位置決めシステム 100 のインストール中に、またはランプが展開されるときにセンサ分析、すなわち自己学習ソリューションによって間隔を置いて決定することができる。船 1 に関するランプ 2 の寸法および位置は、例えば、ランプ位置決めシステム 100 に接続されたデータベースに手動で入力することができる。センサが（意図的または意図せずに）動かされ、相対位置がランプ 2 の位置に関して変更された場合には、間隔を置いてモデルを再較正するのが有益であり得る。

10

【0032】

展開中、システム 100 は、ランプの展開前および展開中に、潜在的なランディングエリア 35 および / または安全ゾーン 30 およびランプ 2 を継続的に監視して、設定された安全ゾーン 30 内に物体 20、25 が置かれていないまたは侵入していないことを確認するように構成することができる。安全ゾーン 30 は、特定の潜在的なランディングエリア / 船の状況に応じて、操作員がプリセットまたは設定することができる。安全ゾーン 30 は、例えば、ランプの寸法に、所望の安全距離およびモデル較正の精度に応じて、0.5メートル、1メートル、2メートル、またはそれ以上を加えたものとし得る。安全ゾーン 30 は、潜在的なランディングエリアが適切であるかどうかの最初の比較および決定中および埠頭の係留位置への船のドッキング中にも適用可能である。

20

【0033】

1つまたは複数のセンサ 10 は、システムが展開時にランプが潜在的に占有する可能性のある着陸エリア 35 の表現を構築するためのデータを取得するために使用される。センサは、視野内の特定の物体までの距離を決定するか、周囲環境の 3次元（3D）画像を生成するために、1つのタイプまたは複数のタイプの組み合わせとすることができ、例えば、周囲およびランディングエリアの1つまたは複数のデジタル画像を取得するための1つ以上のカメラ、近接検出用の超音波センサ、距離検出および形状検出用のレーダー、LIDAR（光検出および測距）とすることができる。しかしながら、一実施形態では、1つまたは複数のカメラが周囲環境の画像を取得するために使用され、これらの画像が視野内の潜在的なランディング領域および物体を分析するために使用される。カメラはステレオカメラであってもよく、またランディングエリアおよび関連する周囲領域の3D表示を構築するために複数のカメラを使用してもよい。ステレオカメラを使用すると、ステレオカメラの2つのカメラ間の方位角差に応じて高さ / 深度の測定値をより適切に決定することができる。次に、さまざまな物体や埠頭までの距離がわかっている場合に、表示のビューを変更することもでき、例えば、ランプ 2、船 1、埠頭 5 の上面図または側面図を生成することもできる。

30

【0034】

システムは、センサからのデータを使用して潜在的なランディングエリア 35 およびランプモデルの 3次元（3D）または 2次元（2D）表示を決定し、例えば船および潜在的なランディングエリア 35 の上面図または側面図を提供するように構成することができる。

40

【0035】

システムはまた、異なるタイプのセンサデータおよび分析を使用することによって、埠頭 5 に対する船 1 の位置に関連する他のパラメータ、例えば埠頭の高さ、船と埠頭および / または埠頭上の物体との間の距離など、を決定することができる。

【0036】

図 3 には、ランプ 2 を備えた船 1 の一部および埠頭 5 の一部の上面図が、ランプが埠頭に展開され、ランプ上を貨物アイテム 25 が輸送されている状態で示されている。この例示的な実施形態では、センサ 10 は、ランプに関して中心位置に配置され、システムは、ランプ 2、輸送される貨物アイテム 25、および埠頭 5 を示す図 4 に示されるような表示を提供し得る。センサは、中心位置に設置する場合、ランプによって遮られることなく、ラ

50

ランディングエリアと周囲の埠頭エリアを表示できるようにすべきであり、例えば、ランプが閉じる際にランプの最上部位置に設置するか、ランプに開口部または切欠き部（図示せず）を設けてセンサのクリアビューを提供する必要がある。

【0037】

センサは、潜在的なランディングエリアの概観を提供する限り、ランプ2に対して船1の任意の適切な位置に配置できる。カメラなどのいくつかのセンサの実施形態では、それらは、ランプの片側に互いに並べて、またはランプの各側に1つ、または中心位置のセンサと一緒にランプの片側に1つ配置することができる。好ましくは、これらのセンサは、ランプの安全な監視をさらに高めるために展開時のランプの概観も提供する。

【0038】

カメラまたは他のセンサは、その視野内に船の少なくとも1つの基準位置を有するように配置することができる。次に、モデルをランプに合わせて較正するためにその基準位置に関してモデルを位置決めすることができる。船の基準点を使用することにより、処理システムはカメラまたはセンサ10の位置の変化を調整することができる。このような変化は、誰かまたは何かが誤ってカメラに当たった場合に発生する可能性がある。

【0039】

図4aおよび4bは、ランプが閉じている状況（図4a）およびランプが展開されている状況（図4b）の2つの状況のセンサ表示を示している。図4aでは、ランプはまだ展開されていないが、システムは、埠頭5、貨物品25および他の物体20の表示を生成し、ランプ2が展開される場所を示すためにランプのモデル403がオーバーレイ表示されている。図4aには、安全ゾーン30も示されている。この安全ゾーンは、操作員が手動でまたはランプ2の寸法を知っているシステム100によって自動的に設定することができる。エラーマージンも事前設定するか手動で入力することができる。安全ゾーンは、実際のランディングエリアの周囲にマージンを提供するために実際のランディングエリアと実際のランディングエリアの外側の若干距離をカバーするように設定される。さらに、図4aに示されているように、展開されたランプのモデルまたは安全ゾーンの境界と埠頭上の物体との間の距離Dを決定することができる。

【0040】

図4bでは、ランプ2が埠頭5に展開され、貨物品25を船1に積み込むことができる。図4bでは、ランプのモデル403がランプ2の周りの輪郭として示されている。さらに、基準点401、402が示され、船に対するランプ位置の較正またはランプの輪郭を決定するために使用することができる。

【0041】

ランプ位置決めシステム100の動作中、処理回路50は、図5に示されるように、ランプ展開方法の命令を実行し、該方法は、センサデータをキャプチャするステップ501、潜在的なランディングエリア（および潜在的にランプ）の表示を構築するステップ502、ランプのモデル403を提供するステップ503、ランプ2のモデルと潜在的なランディングエリアの表示とを比較して、安全ゾーン内または安全ゾーンまでの設定距離内に物体がないこと、ランプ2が、貨物品の積み下ろし時に荷物を取り扱うことができるように実際にランディングエリアにランディングすること、例えば、ランプが好ましくは十分大きな部分で埠頭5のランディングエリアに展開されること、および展開角度が荷物積み込み目的の許容範囲内にあることを確認するステップ504を含む。図4aおよび図4bにおいて、点線403は、ランプのモデル、すなわち、ランプの輪郭または外周を示している。ランプ2のモデルは、センサデータ分析に安全マージンを提供するために、ランプ2よりわずかに大きく設定するのが好ましい。システムは、オプションとして、ランディングエリアの表示とランプのモデルのオーバーレイとの比較を、ランプ展開の操作員および/または埠頭5に係留する船1の動きを制御する操作員が視認できるように表示装置11に表示することができる。表示装置11は、例えば、ランプ2が制御されるブリッジまたは制御室に配置することができる。表示装置11は、例えば、モデルがオーバーレイされる表示画像12を示すコンピュータスクリーン11とすることができ、また、表示装置11

10

20

30

40

50

は、代わりに、操作員により使用される拡張現実（AR、MR）眼鏡とすることができる。表示装置11に提示されるモデルは、例えば、現実的なサイズおよび透視図で、画像内にランプの現実的な表示を提供するようにオーバーレイすることができる。システム100はまた、画像処理などのデータ分析を実行して、センサの視野/検出領域内の物体を識別するように構成することができる。

【0042】

システムは、ランプ2の上部および下部荷物積み位置を決定または推定するように構成することができる。すなわち、ランプの設計に応じて、ランプ2は荷物をランプに積み込むことができるように所定の高さに展開される必要があり、高すぎたり低すぎたりしないように、展開角度はランプの動作範囲内である必要がある。例えば、機械的設計が積み込みを許容するランプの埠頭端の上部位置と、同様に、ランプの機械的故障のリスクなしで積み込みのためのランプの埠頭端の下部位置がある。オーバーレイは、船のランプの少なくとも2つの位置、すなわち船のランプが上部積み位置にある第1の位置、および船のランプ2が下部積み位置にある第2の位置を示すことができる。システムは、例えば画像処理と、ランプ、埠頭、船と埠頭との間の距離などの分かっている寸法を使って、これらの位置を例えば側面図の表示中に示すように構成することができ、これにより、操作員はランプを展開できるかどうかを早期に確認することができ、ランプの展開が容易になる。

【0043】

モデル403が実際のランプ2に対して正確であることを保証するために、例えばランプ位置決めシステム100のインストール中に、または異なる間隔で、システムがランプ2の境界を学習できるトレーニング方法も提供することができる。これは、例えば、ランプ位置決めシステム100がランプ2上の1つまたは複数の基準点401、402を検出するか、またはランプの外周/輪郭403を検出することによって行うことができる。システムはまた、閉じた位置と完全に展開された位置との間の異なる位置でランプ2をモデル化するように構成することもできる。インストール中に、システムに手動で寸法を入力することもできる。寸法の手動入力とシステムのトレーニングの組み合わせを利用することもできる。トレーニング/較正方法は、画像表示中のランプ2を検出し、ランプの複数の基準位置401、402を決定し、ランプのモデル403を決定されたランプの基準位置401、402と整列するように位置させるステップを含むことができる。

【0044】

展開中に、システム100は、モデル403をランプ2の表示と比較した後、図6に示されるように、ランディングエリアの安全ゾーン30内に物体20、25が検出される場合、例えば、人または貨物輸送機器が安全ゾーン30に侵入する場合、動作を停止するという決定506を行うことができる。これは、埠頭上の貨物、機器、および作業員の安全性を高める機能をもたらす。あるいは、システム100は、物体20、25が安全ゾーン30内または安全ゾーンまでの事前設定距離内に位置するリスクがある場合、衝突を示す信号（電気信号または音声信号）を送信する、メッセージを送信する、または表示装置にメッセージを表示するように構成することができる。さらに、信号を使用して、操作員が信号を無効にするか、ランディングエリアに物体がなくなったと判断されるまで、それ以上の展開を物理的に停止することができる。

【0045】

システム100はまた、ランプ2の展開を制御するため、および/または埠頭5に対する船1の位置決めを行うために使用することができる。これは図7に示され、この場合にはシステムは、埠頭5および埠頭上の物体20、25の位置を決定するためのセンサデータをキャプチャし（501）、埠頭のランディングエリアおよび周辺エリアの表示を構築し（502）、ランプのデジタルモデルを提供し（503）、ランプのモデルをランディング/埠頭エリアの表示と比較し（504）、係留位置へのドッキング中に、ランプ2の展開および/または埠頭5に向かう船1の移動を制御するための制御パラメータを決定し、送信する（507）。

【0046】

10

20

30

40

50

システムは、センサデータを使用して貨物が積み下ろされる時に貨物品 25 をカウントするように構成することができる。これは、例えば、貨物の積み下ろし中に継続的に取得されるカメラ画像の画像処理によって行うことができる。使用するセンサに応じて、ランプ 2 を横切って移動する貨物アイテム 25 を識別するために他のタイプの分析を使用することもできる。カメラによって撮影された画像の画像処理または表示で利用される他の処理方法を使用して、埠頭上の物体 20、25 を決定および/または識別することができる。

【0047】

貨物品 25 が適切な識別情報を有する場合、システム 100 は、貨物識別 (ID) を検出するために使用し、出荷情報の適切なデータベース処理のためにデータベースに接続して、例えば、船への貨物品の積み込みを記録し、そのような情報で出荷データベース更新することができる。さらに、貨物 ID が分かっている場合、または貨物タイプと重量および物理的寸法が分かっている場合、システムは、さまざまな港での貨物の効率的に荷降しのために、つまり貨物を荷降ろし順に貨物甲板上の適切な場所に保管するために、負荷平衡および/または貨物デッキ上の適切な場所の決定を制御するように構成することができる。あるいは、システム 100 は、貨物 25 の積み込みを取り扱う別のシステムに適切な貨物情報を提供することができる。

10

【0048】

場合によっては、船 1 がある時点に係留され、ランディングエリア / 安全ゾーン 30 がランプを展開するために空であると判断されるが、その後、ランプ 2 が展開される前に、ランディングエリア / 安全ゾーンに物体 20、25 が置かれることがある。潜在的なランディングエリアを継続的に監視し、物体 20、25 が安全ゾーンまたは安全ゾーンまでの事前設定距離内にある場合には、ランプ 2 を展開する前にその物体を除去することができるように操作員に警告メッセージを送信するのが有利である。例えば、船 1 が夕方に係留され、翌朝にランプが展開されることがある。その間に、物体が安全ゾーン 30 に置かれるかもしれないが、潜在的なランディングエリアを継続的に監視するシステムは、SMS、電子メールまたは他のデジタルメッセージングシステムを介してまたは他のアナログまたはデジタル情報ソリューション (コントロールパネルのランプの制御など) を使ってテキストメッセージなどのメッセージを送信し、衝突の可能性のあることを適切な責任者またはシステムに通知して、ランプを展開する前に物体を片付ける時間を与えることができる。

20

【0049】

上記の解決策は、いくつかの実施形態で示すことができ、第 1 の例は、貨物を輸送するための少なくとも 1 つのランプ 2 を備えた船 1 のランプ位置決めシステム 100 であり、ランプは閉位置および展開位置に設定されるように構成される。ランプ位置決めシステムは、ランプの潜在的なランディングエリア 35 を展望するように装着され、ランプが展開される際に埠頭 5 上のランプの潜在的なランディングエリアおよび潜在的なランディングエリア内の物体 20、25 および周囲領域の表示を構築するためのデータを提供するように構成された少なくとも 1 つのセンサ 10 を備える。システムは、少なくとも 1 つのプロセッサ 101、そのプロセッサにより実行可能な命令セットを格納するように構成された少なくとも 1 つのメモリ 102、および少なくとも 1 つのセンサインタフェースを含む、少なくとも 1 つの処理回路 50 を備え、ここで、少なくとも 1 つのプロセッサが、少なくとも 1 つのセンサからセンサインタフェースを介してセンサデータを取得し、センサデータを使用して潜在的なランディングエリアの表示を構築し、ランプ展開時にランプの位置を予測するためにランプのモデルを提供し、ランプのモデルの位置を潜在的なランディングエリアの表示と比較する。

30

40

【0050】

システムでは、モデルはランプの少なくとも 2 つの位置を含むことができる。さらに、モデルは、ランプの輪郭、または個々の位置と輪郭の組み合わせを含むことができる。

【0051】

センサは、少なくとも 1 つのカメラとすることができ、少なくとも 1 つのカメラはランプの中心線と整列配置されるか、ランプ 2 の側面に配置されるか、ランプ 2 の中心と側面の

50

組み合わせで配置され、少なくとも1つのカメラには、潜在的なランディングエリアのクリアなビューが与えられる。さらに、カメラはステレオスコピックカメラとしてもよい。

【0052】

プロセッサはさらに、通信インタフェースを使用して、ランプの展開を制御するため、またはドッキング時の船の動きを制御するための制御パラメータを送信するように構成することができる。

【0053】

ランプ位置決めシステムはさらに、表示装置を含むことができ、該表示装置に潜在的なランディングエリアの表示がランプのモデルとともにオーバーレイ表示される。

【0054】

第2の実施形態は、少なくとも1つのランプ2を備えた船1のランプ位置決めシステムの方法で提供され、ランプは閉位置および埠頭のランディングエリアへの展開位置に設定されるように構成されている。この方法は、センサデータをキャプチャし、センサデータを使用して潜在的なランディングエリアの表示を構築し、ランプの展開時に潜在的なランディングエリア上のランプの位置を予測するためにランプのモデルを提供し、ランプのモデルの位置を潜在的なランディングエリアの表示と比較するステップを含むことができる。

【0055】

ランプ位置決めシステムは、表示装置をさらに含むことができ、方法は、該表示装置に前記表示の画像をランプのモデルとともにオーバーレイ表示するステップをさらに含むことができる。

【0056】

センサデータは、少なくとも1つのカメラ10からの少なくとも1つの画像を含むことができ、この方法は、画像内の物体を認識するために、少なくとも1つの画像に画像処理を実行するステップをさらに含む。認識すべき物体5、20、25は、例えば、埠頭5および/またはボラード、人、または車両などの埠頭に位置する任意の障害物20、25である。

【0057】

検出した物体の位置をモデルの位置と比較するステップをさらに含む方法では、検出した物体がランディングエリアの所定の距離D内に位置する場合、衝突の指示を送信し、衝突の兆候が存在する場合、ランプをロックして、ランプが展開位置まで下がることができないようにする。

【0058】

この方法では、ランプの上部および下部荷物積込み位置のうちの少なくとも1つを推定することをさらに含む。

【0059】

この方法は、ランプがその展開位置に下げられたときに、センサデータからランプ2の少なくとも1つの所定の基準位置を決定し、モデルの少なくとも1つの基準位置の位置がランプの少なくとも1つの所定の基準位置に一致するように表示中のモデルを位置決めすることをさらに含む。

【0060】

さらに、ランプ位置決めシステム(100)が船舶制御システムに接続されている方法では、少なくとも船舶ランプの投影位置、埠頭、および埠頭上の認識された障害物に応じて、係留位置への船を制御することを含むことができる。

【0061】

さらに、この方法は、ランプがその展開位置にあるとき、ランプを横切って移動している貨物品を検出し、貨物品をカウントすることを含み得る。この方法は、ランプを横切って移動する貨物品に応じて、積載スペースの利用可能性を計算することをさらに含むことができる。

【0062】

この方法は、ランプ2のランディングエリアの周りに安全ゾーン30を設定するステップ

10

20

30

40

50

をさらに含む方法。

【 0 0 6 3 】

さらに別の実施形態が提供され、埠頭に展開する貨物ランプと、ランプ位置決めシステムを備えた船舶であり、ランプ位置決めシステムは、ランプの潜在的なランディングエリアのビューを有するように取り付けられ、ランプが展開されたとき埠頭上のランプの潜在的なランディングエリアとランディングエリアおよびその周辺内の物体の表示を提供するように構成された少なくとも1つのセンサを備える。このシステムは、少なくとも1つのプロセッサ、プロセッサにより実行可能な命令セットを格納するように構成された少なくとも1つのメモリ、および少なくとも1つのセンサインタフェースを含む処理回路を備え、少なくとも1つのプロセッサが、センサインタフェースを介して少なくとも1つのセンサからセンサデータを取得し、センサデータを使ってランディングエリアの表示を生成し、展開時にランプの位置を予測するためにランプのモデルを提供してランプのモデルの位置をランディングエリアの表示と比較する。

10

【 0 0 6 4 】

「含む」という単語は、記載されたもの以外の要素またはステップの存在を排除するものではなく、要素に先行する「a」または「an」という単語は、そのような要素の複数の存在を排除しないことに留意されたい。さらに、いかなる参照符号も特許請求の範囲を制限せず、本発明は少なくとも部分的にハードウェアとソフトウェアの両方で実装することができ、いくつかの「手段」または「ユニット」は同じアイテムのハードウェアによって表すことができる。

20

【 0 0 6 5 】

上記および説明された実施形態は、例としてのみ提示されており、本発明に限定されるべきではない。以下に記載される特許の実施形態で請求される本発明の範囲内の他の解決策、使用、目的、および機能は、当業者には明らかであるはずである。

【 0 0 6 6 】

略語

G S M G l o b a l S y s t e m f o r M o b i l e
G P R S G e n e r a l P a c k e t R a d i o S e r v i c e
E D G E E n h a n c e d D a t a r a t e f o r G l o b a l E v o l u t i o n
L T E L o n g T e r m E v o l u t i o n
I P I n t e r n e t P r o t o c o l

30

40

50

【図面】

【図 1】

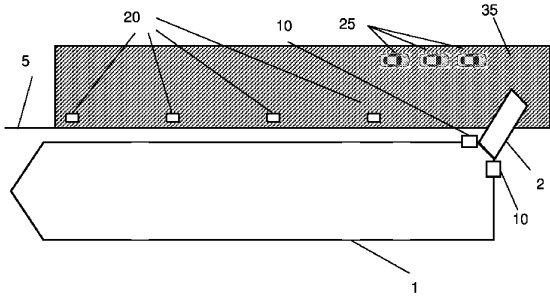
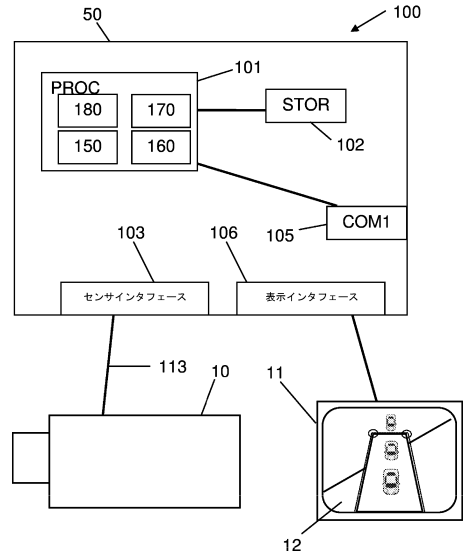


Fig. 1

【図 2】



10

20

【図 3】

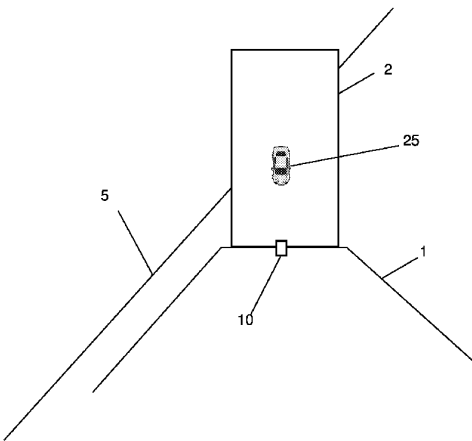
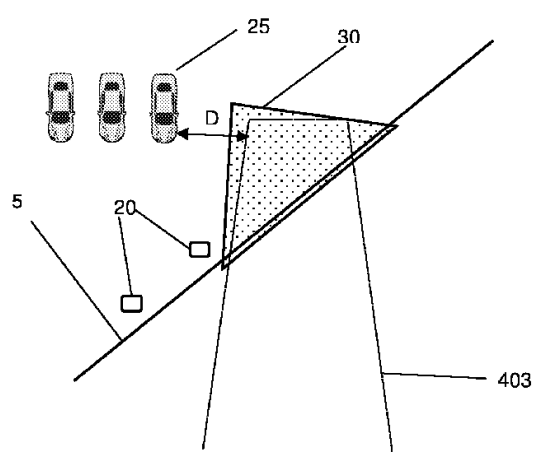


Fig. 3

【図 4 a】



30

40

Fig. 4a

50

【図 4 b】

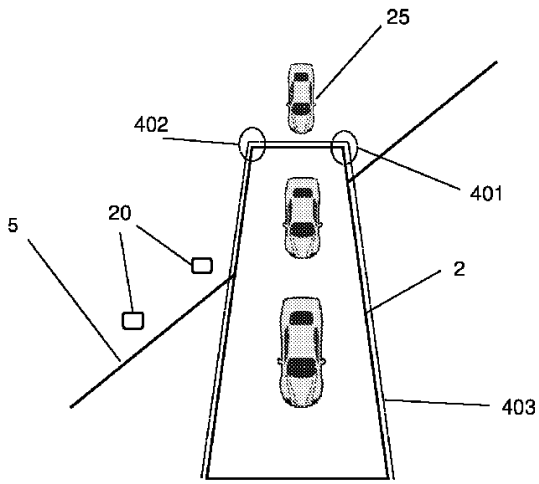
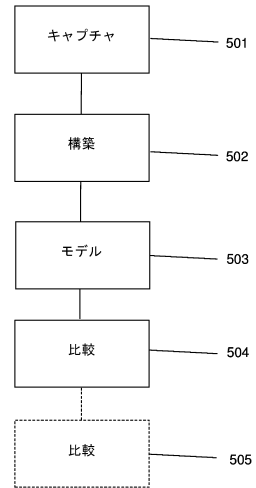


Fig. 4b

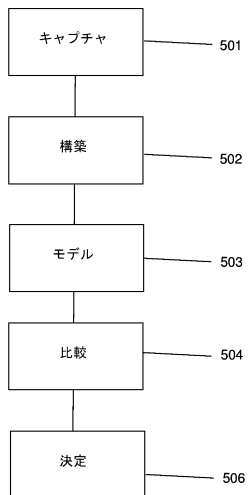
【図 5】



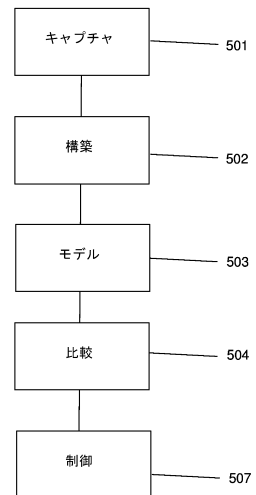
10

20

【図 6】



【図 7】



30

40

50

フロントページの続き

- スウェーデン国 7 0 5 9 4 オレプロ ゲレルスタ 2 2 6
(72)発明者 ヨハン トルンブロム
スウェーデン国 4 1 1 2 2 ヨーテボリ ウーブレ フサルガタン 5 ラーゲニエット 1 5 0 1
審査官 福田 信成
(56)参考文献 特表 2 0 1 8 - 5 0 3 9 1 3 (J P , A)
欧州特許出願公開第 0 0 3 8 6 4 7 8 (E P , A 1)
特開 2 0 0 1 - 2 5 3 3 8 6 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 0 0 1 7 0 1 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 8 0 4 4 2 (U S , A 1)
中国実用新案第 2 0 7 3 6 0 5 2 7 (C N , U)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 3 B 2 7 / 1 4
B 6 3 B 3 5 / 5 4