

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-5152

(P2015-5152A)

(43) 公開日 平成27年1月8日(2015.1.8)

(51) Int.Cl.  
G08B 21/02 (2006.01)

F I  
G08B 21/02

テーマコード (参考)  
5C086

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-130120 (P2013-130120)  
(22) 出願日 平成25年6月21日 (2013.6.21)

(71) 出願人 000201478  
前田建設工業株式会社  
東京都千代田区富士見二丁目10番2号  
(74) 代理人 100130362  
弁理士 小川 嘉英  
(72) 発明者 齋藤 浩明  
東京都千代田区猿樂町二丁目8番8号 前  
田建設工業株式会社内  
Fターム(参考) 5C086 AA53 CA06 CA12 CA28 DA14  
EA45 FA02 FA03 FA07 FA12  
FA13

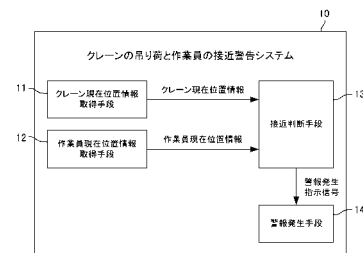
(54) 【発明の名称】 クレーンの吊り荷と作業員の接近警告システム

(57) 【要約】

【課題】 クレーンの吊り荷と作業員とが平面的に所定の距離範囲内に接近した場合に、確実かつ正確な警告を行うことにより、作業現場の安全を図る。

【解決手段】 クレーン40のブームの先端やフック部に取り付けられ、当該ブームの先端やフック部の現在位置情報を取得するクレーン現在位置情報取得手段11と、クレーン40が設置された領域内を通行する作業員の現在位置情報を取得する作業員現在位置情報取得手段12と、ブームやフック部の現在位置情報と、作業員の現在位置情報とを比較し、両者が平面的に所定の距離範囲内に接近したか否かを判断する接近判断手段13と、両者が所定の距離範囲内に接近した場合に、警報を発生する警報発生手段14とを備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

クレーンの吊り荷と作業員とが平面的に所定の距離範囲内に接近した場合に警告を発生するためのシステムであって、

前記クレーンのブームの先端、あるいはフック部に取り付けられ、当該ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報を取得するクレーン現在位置情報取得手段と、

前記クレーンが設置された領域内を通行する作業員の現在位置情報を取得する作業員現在位置情報取得手段と、

前記ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報と、前記作業員の現在位置情報とを比較し、前記ブームの先端あるいはフック部と前記作業員とが、前記ブームの先端あるいはフック部を中心として平面的に所定の距離範囲内に接近したか否かを判断する接近判断手段と、

前記ブームの先端あるいはフック部と前記作業員とが、前記ブームの先端あるいはフック部を中心として平面的に所定の距離範囲内に接近した場合に、警報を発生する警報発生手段と、

を備えたことを特徴とするクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システム。

**【請求項 2】**

前記作業員現在位置情報取得手段と、前記接近判断手段と、前記警報発生手段とは一体に形成されており、前記作業員が所持していることを特徴とする請求項 1 に記載のクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システム。

**【請求項 3】**

前記接近判断手段は、前記クレーン現在位置情報取得手段、前記作業員現在位置情報取得手段、前記警報発生手段と通信ネットワークにより接続されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、クレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムに関するものであり、例えば、クレーンが吊り下げている荷物の下方に作業員等が侵入して、両者が所定の距離範囲内に接近した場合に、その旨の警告を行うようにしたシステムに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

クレーン等により吊り荷作業を行う場合には、万が一の吊り荷落下に対処するため、ブームの回転半径内、特に吊り荷の下方に作業員が侵入しないようにしなければならない。従来、吊り荷の下方に作業員が侵入しないようにするために、オペレータや作業指揮者等が万全の注意を払い、作業現場の安全を図っている。同様に、バックホウ等の重機を運転する際にも、バケット等の回転半径内に作業員が侵入しないように万全の注意が図られている。

**【0003】**

ところで、上述したように安全な作業を行うことが基本であるが、他の作業に従事している作業者が、現場内を移動する際に、吊り荷の下方に侵入してしまうことがないとは言い切れない。また、他の作業に従事している作業者の上方を吊り荷が移動してゆく場合も同様である。

**【0004】**

そこで、作業員の安全を確保するための技術が種々開示されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。特許文献 1 に記載された技術は、超音波トランスポンダ方式を応用した技術で有り、土木・建築現場で稼働している重機を親局として、重機の稼働時におけるオペレータからの死角など、重機の周囲に設定された監視エリア内に、子局（レスポンド）を装着している作業員が侵入した場合に、警報を発生して接触事故を防止することを目的としている。具体的には、親局として、重機から所定の範囲にエリアセンサを設け

10

20

30

40

50

、子局として、作業員に応答センサを装着させる。そして、エリアセンサと応答センサとの間で相互交信される超音波信号を処理し、作業員が重機から所定の範囲内に入ると、重機側のオペレータ及び作業員の双方に警報を発生するようになっている。

【0005】

また、特許文献2に記載された技術は、ジブなどクレーンの可動部分に衝突の可能性が生じた場合に、クレーンの形式を問わず衝突を未然に防止できるようにしたクレーンの接近警報装置に関する技術である。この接近警報装置は、GPSなどを用いた位置検出装置により複数のクレーンの各ジブの先端と各ジブの旋回軸の位置をそれぞれ検出して、可動部のシミュレーションモデルを構築する。そして、監視装置により、シミュレーションモデルを実機と同じく動かすことにより衝突発生を予見し、接触の可能性が生じた場合には、警報装置により自動的に警報を報知させると共に、自動的にクレーンを停止させるようになっている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-163835号公報

【特許文献2】特開2003-118981号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

ところで、重機的一种であるバックホウは、作業箇所であるブームの先端と重機本体の距離が比較的近いので、重機本体を中心とした作業半径内への作業者の接近を防止すれば、ブームやバケットと作業者、あるいは第三者との接触防止を図ることができる。

【0008】

しかし、一般的なクレーンはブームが長く、作業半径が大きい。したがって、クレーン本体(ベースマシン)を中心に最大作業半径の全領域にいる作業者に警報を発するのは、多くの作業者にとって無用の警告を与えることになる。

【0009】

一方、ブーム先端やフック部に、作業者を検知するセンサを取り付けることも考えられるが、荷揚げ時にはこれらは上空にあり、下方にいる作業者とは鉛直方向に距離がある。したがって、センサと作業者の距離に基づいて警告するのでは適切な警告とならないことが考えられる。なお、クレーン同士の接触や架線との接触を対象とする場合には、接触する両者の直接的な距離が問題となるので、両者が一定距離範囲内に近づいた場合に警告する既往のシステムを適用することができる。

30

【0010】

本発明は、上述した事情に鑑み提案されたもので、クレーンの吊り荷と作業員とが平面的に所定の距離範囲内に接近した場合に、確実かつ正確な警告を行うことにより、作業現場の安全を図ることが可能なクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0011】

本発明のクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムは、クレーンの吊り荷と作業員とが平面的に所定の距離範囲内に接近した場合に警告を発生するためのシステムであって、クレーン現在位置情報取得手段と、作業員現在位置情報取得手段と、接近判断手段と、警報発生手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】

クレーン現在位置情報取得手段は、クレーンのブームの先端、あるいはフック部に取り付けられ、当該ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報を取得するための手段である。作業員現在位置情報取得手段は、クレーンが設置された領域内を通行する作業員の現在位置情報を取得するための手段である。

50

## 【0013】

接近判断手段は、ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報と、作業員の現在位置情報とを比較し、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近したか否かを判断するための手段である。警報発生手段は、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した場合に、警報を発生するための手段である。

## 【0014】

また、本発明のクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムは、上述した構成において、作業員現在位置情報取得手段と、接近判断手段と、警報発生手段とを一体に形成し、作業員に所持させることが可能である。

10

## 【0015】

また、本発明のクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムは、上述した構成において、接近判断手段は、クレーン現在位置情報取得手段、作業員現在位置情報取得手段、警報発生手段と通信ネットワークにより接続することが可能である。

## 【0016】

上述した構成からなるクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムにおいて、クレーン現在位置情報取得手段及び作業員現在位置情報取得手段は、例えばGPSにより構成することができる。また、作業員現在位置情報取得手段は、画像認識装置、赤外線式温度センサ、接近センサ等により構成することもできる。すなわち、クレーン現在位置情報取得手段及び作業員現在位置情報取得手段は、それぞれ、クレーンの現在位置情報あるいは作業員の現在位置情報を取得できればどのような装置であってもよい。

20

## 【0017】

そして、接近判断手段の機能により、ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報と、作業員の現在位置情報とを比較する。ここで、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲（例えば、ブームの先端あるいはフック部を中心として、吊り荷が落下した場合に、作業員に接触する可能性がある範囲）内に接近した場合に、警報発生手段の機能により、警報を発生する。

## 【0018】

ここで、作業員が所持する携帯情報端末の機能として、作業員現在位置情報取得手段と、接近判断手段と、警報発生手段を実現することができる。

30

## 【0019】

また、管理サーバに接近判断手段の機能を持たせ、接近判断手段（サーバ）と、クレーン現在位置情報取得手段と、作業員現在位置情報取得手段と、警報発生手段とを、通信ネットワークにより接続して、ブームの先端あるいはフック部と作業員との接近状態を判断してもよい。

## 【発明の効果】

## 【0020】

本発明のクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムによれば、クレーンのブームの先端あるいはフック部の現在位置情報と、作業員の現在位置情報とを比較し、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した場合に、警報を発生するようになっている。

40

## 【0021】

したがって、例えば、クレーンで吊り下げている荷物の下方に作業員が侵入して、両者が所定距離範囲内に接近した場合に、確実にかつ正確な警告を行うことにより、このような作業現場における吊り荷落下事故を確実に防止して、作業現場の安全をより一層高めることが可能となる。また、クレーン運転者及び作業員は、十分な安全確保が図られているため、自らの作業に集中することができるので、作業効率を向上させることが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0022】

【図1】本発明の実施形態に係るクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムの構成を

50

示すブロック図。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムを示す説明図。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムを示す説明図。

【図4】本発明の実施形態に係るクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムにおける警報発生の手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照して、本発明に係るクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムの実施形態を説明する。図1は本発明の実施形態に係るクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムを説明するもので、図1はクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムの構成を示すブロック図、図2及び図3はクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムを示す説明図、図4は警報発生の手順を示すフローチャートである。

10

【0024】

<クレーンの吊り荷と作業員の接近警告システムの概要>

本発明の実施形態に係るクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システム10は、図1に示すように、クレーンの吊り荷と作業員とが平面的に所定の距離範囲内に接近した場合に警告を発生するためのシステムであって、クレーン現在位置情報取得手段11と、作業員現在位置情報取得手段12と、接近判断手段13と、警報発生手段14とを主要な構成要素とする。なお、以下に示す実施形態は、ブームを有するクレーン40について説明しているが、作業現場内を移動する門型クレーンのフック部に吊り荷を吊り下げる場合にも、本発明を適用することができる。

20

【0025】

<第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態は、図2に示すように、クレーン40のブームの先端あるいはフック部に、当該ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報を取得するクレーン現在位置情報取得手段11を取り付ける。一方、クレーン40が設置された領域内を通行する作業員に、その現在位置情報を取得する作業員現在位置情報取得手段12と、接近判断手段13と、警報発生手段14とを所持させるようになっている。

30

【0026】

<クレーン現在位置情報取得手段及び作業員現在位置情報取得手段>

クレーン現在位置情報取得手段11及び作業員現在位置情報取得手段12は、例えばGPS衛星30からGPS電波を受信して現在位置情報を取得する装置により構成することができ、取得した現在位置情報を送信する機能を有している。なお、第1の実施形態では、携帯情報端末20（例えば、スマートフォン）により作業員現在位置情報取得手段12、接近判断手段13、警報発生手段14の機能を実現し、この携帯情報端末20を作業員に所持させるようになっている。

【0027】

クレーン現在位置情報取得手段11は、GPS機能によりブームの先端あるいはフック部の現在位置情報を取得し、無線通信により、取得した現在位置情報を作業員が所持する携帯情報端末20に送信する。携帯情報端末20は、その受信機能により、ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報を受信して、接近判断手段13における接近判断に使用する。一方、作業員現在位置情報取得手段12は、GPS機能により作業員の現在位置情報を取得し、携帯情報端末20の機能として実現される接近判断手段13に送信して接近判断に使用する。

40

【0028】

なお、クレーン現在位置情報取得手段11及び作業員現在位置情報取得手段12は、GPSに限られず、画像認識装置、赤外線式温度センサ、接近センサ等により、クレーンのブーム先端あるいはフック部の位置、又は作業員の現在位置情報を取得できれば、どのよ

50

うな機器を用いてもよい。特に、画像認識装置、赤外線式温度センサ、接近センサ等の手段は、作業員の現在位置情報を取得する際に有用である。

【0029】

例えば、画像認識装置により、作業員の現在位置情報を取得するには、クレーン40を中心として平面的に所定の距離範囲（例えば、クレーン40を中心として、吊り荷が降下又は落下した場合に、作業員に接触する可能性がある接近警告領域50；以下の説明において同様）を撮影することが可能なビデオカメラを設置し、当該ビデオカメラで撮影した映像を分析して、作業員の存在を確認し、現在位置情報を取得することができる。

【0030】

また、赤外線式温度センサにより、作業員の現在位置情報を取得するには、接近警告領域50に侵入した作業員を感知することが可能なセンサを複数設置し、当該センサで作業員を検知した場合に、検知したセンサの位置情報に基づいて、現在位置情報を取得することができる。

10

【0031】

また、接近センサにより、作業員の現在位置情報を取得するには、接近警告領域50に侵入した作業員を感知することが可能なセンサを複数設置し、当該センサで作業員を検知した場合に、検知したセンサの位置情報に基づいて、現在位置情報を取得することができる。

【0032】

< 接近判断手段 >

20

接近判断手段13は、ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報と、作業員の現在位置情報とを比較し、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近したか否か（両者が接近警告領域50に同時に存在するか否か）を判断するためのプログラムからなる。

【0033】

すなわち、携帯情報端末20の受信機能により、クレーン現在位置情報取得手段11で取得して発信したブームの先端あるいはフック部の現在位置情報を受信するとともに、作業員現在位置情報取得手段12で取得した作業員の現在位置情報を受信して両者を比較する。そして、比較結果において、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが接近警告領域50に同時に存在したと判断した場合に、警報発生手段14に警報発生指示信号を送信する。

30

【0034】

< 警報発生手段 >

警報発生手段14は、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した場合（両者が接近警告領域50に同時に存在する場合）に、警報を発生するための機器からなる。警報発生手段14は、例えば、警告灯やブザーにより構成することができる。この警告灯やブザーは、作業員に所持させてもよいし、クレーン40の運転者及び作業員から目視可能な範囲及び警告音を視聴可能な範囲に設置してもよいし、作業管理者が常駐する現場事務所等に設置してもよい。また、警報発生手段14の数は一つに限られず、作業現場の状況に応じて複数個設けることができる。

40

【0035】

そして、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近し（両者が接近警告領域50に同時に存在し）、接近判断手段13から警報発生指示信号を受信すると、警告灯を点灯又は点滅させ、あるいはブザーを鳴動させることにより、作業員及びクレーン40の運転者に対して、作業員が接近警告領域50に侵入した旨の警報を発生する。警告灯の点灯や点滅とブザーの鳴動は、いずれか一方のみであってもよいし、双方を同時に行ってもよい。さらに、携帯情報端末20の機能として警報発生手段14を構成した場合には、携帯情報端末20に内蔵されたバイブレータを振動させて警告を行ってもよい。

【0036】

50

### < 第 2 の実施形態 >

本発明の第 2 の実施形態は、管理サーバ 60 に接近判断手段 13 の機能を持たせ、接近判断手段 13 (管理サーバ 60) と、クレーン現在位置情報取得手段 11 と、作業員現在位置情報取得手段 12 と、警報発生手段 14 とを、通信ネットワークにより接続して、接近判断処理をサーバにおいて行うようにしたものである。なお、通信ネットワークは、有線式であってもよいし無線式であってもよいが、障害物の存在や通信ケーブルの取り回し等を考慮すると、無線式の通信ネットワークであることが好ましい。

#### 【 0 0 3 7 】

本発明の第 2 の実施形態は、図 3 に示すように、接近判断手段 13 を管理サーバ 60 の機能として実現し、無線又は有線の通信ネットワークを介して各手段を接続する点を除いて、クレーン現在位置情報取得手段 11、作業員現在位置情報取得手段 12、接近判断手段 13、警報発生手段 14 の機能は、上述した第 1 の実施形態と同様である。

10

#### 【 0 0 3 8 】

##### < 管理サーバ >

管理サーバ 60 は、送受信手段 61、中央演算手段 62、ROM 63、RAM 64、HDD 65、接近判断手段 13、警報信号発信手段 66、表示制御手段 67 を備えており、付帯機器として表示装置 70、入力装置 (図示しないが、キーボード、マウス、タッチパネル等) を備えている。

#### 【 0 0 3 9 】

送受信手段 61 は、クレーン現在位置情報取得手段 11、作業員現在位置情報取得手段 12、警報発生手段 14 との間でデータの送受信を行うための機器及びプログラムからなる。中央演算手段 62 は、CPU 及びキャッシュメモリ等を備えており、ROM 63 等に記憶されたプログラムに従ってサーバ及びその付帯機器を総合的に制御するための機器からなる。ROM 63、RAM 64 は半導体メモリ等からなり、プログラムデータや各種データを記憶するための機器である。HDD 65 は、大容量記憶装置であり、各種データを記憶するための機器である。

20

#### 【 0 0 4 0 】

警報信号発信手段 66 は、接近判断手段 13 において、ブームの先端あるいはフック部の現在位置情報と、作業員の現在位置情報とを比較し、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近したと判断した場合に、警報発生手段 14 に対して警報発生信号を送信するための機器及びプログラムからなる。表示制御手段 67 は、表示装置 70 における画像表示を制御するための機器及びプログラムからなる。

30

#### 【 0 0 4 1 】

図 3 に示す例では、表示装置 70 の表示画面に、接近警告領域 50 と、作業員の現在位置を表示する。これにより、現場事務所等に設置された管理サーバ 60 に付帯する表示装置 70 において、管理者等が、接近警告領域 50 への作業員の侵入を確認することができる。また、クレーンの架台にも警報発生手段 14 を取り付けて、クレーンの運転手に対して、作業員が接近警告領域 50 に侵入したことを報知できるようにしてもよい (図示しないが、第 1 の実施形態においても同様)。

#### 【 0 0 4 2 】

##### < 警報発生の手順 >

図 4 を参照して、本発明の実施形態に係るクレーンの吊り荷と作業員の接近警告システム 10 における警報発生の手順を説明する。なお、第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態において、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した場合 (両者が接近警告領域 50 に同時に存在する場合) における警告発生の手順は同様である。

40

#### 【 0 0 4 3 】

ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した場合 (両者が接近警告領域 50 に同時に存在する場合) の警報発生は、まず、クレーン 40 のブームの先端あるいはフック部の現在位置情報を取得するとともに、作業員の現在位置

50

情報を取得する（S1）。

【0044】

続いて、取得したクレーン40のブームの先端あるいはフック部の現在位置情報と、作業員の現在位置情報とを比較し（S2）、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近したか否か（両者が接近警告領域50に同時に存在するか否か）を判断する（S3）。ここで、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した場合（両者が接近警告領域50に同時に存在する場合）には、警報発生手段14に警報発生指示信号を送信し（S4）、警報発生手段14である警告灯・ブザー等により警報を発生する（S5）。これにより、作業員やクレーン40の運転者に対して、作業員が接近警告領域50に侵入したことを報知することができる。

10

【0045】

なお、警報発生手段14による警告として、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近する虞がある場合（両者が接近警告領域50に同時に存在する虞がある場合）に、事前警告を行ってもよい。具体的には、接近警告領域50よりも広い事前警告範囲を設定し、この事前警告範囲に、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが同時に存在する場合に、事前警告を行うように構成することができる。

【0046】

この場合には、両者の警告を区別するために、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した場合（両者が接近警告領域50に同時に存在する場合）の本警告と、事前警告とでは、異なる態様の警告を行うことが好ましい。例えば、事前警告では、警告灯の点滅間隔を相対的に長くしたり、ブザーの鳴動間隔を相対的に長くしたりすることにより、作業員が接近警告領域50に侵入する虞がある旨の警告を行う。さらに、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した場合（両者が接近警告領域50に同時に存在する場合）の本警告では、警告灯の点滅間隔を相対的に短くしたり、ブザーの鳴動間隔を相対的に短くしたりすることにより、ブームの先端あるいはフック部と作業員とが、平面的に所定の距離範囲内に接近した旨（両者が接近警告領域50に同時に存在する旨）の警告を行う。なお、両警告を区別できれば、警告灯の照度を異ならせたり、ブザーの鳴動音の大きさを変化させたり、他の警告（例えば、音声アナウンス）を組み合わせたりしてもよい。

20

【符号の説明】

30

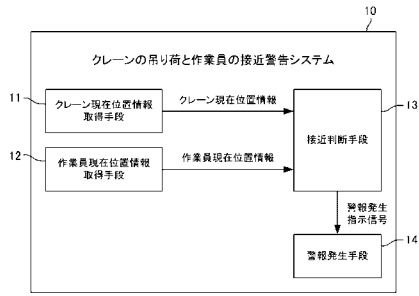
【0047】

- 10 クレーンの吊り荷と作業員の接近警告システム
- 11 クレーン現在位置情報取得手段
- 12 作業員現在位置情報取得手段
- 13 接近判断手段
- 14 警報発生手段
- 20 携帯情報端末
- 30 GPS衛星
- 40 クレーン
- 50 接近警告領域
- 60 管理サーバ
- 61 送受信手段
- 62 中央演算手段
- 63 ROM
- 64 RAM
- 65 HDD
- 66 警報信号発信手段
- 67 表示制御手段
- 70 表示装置

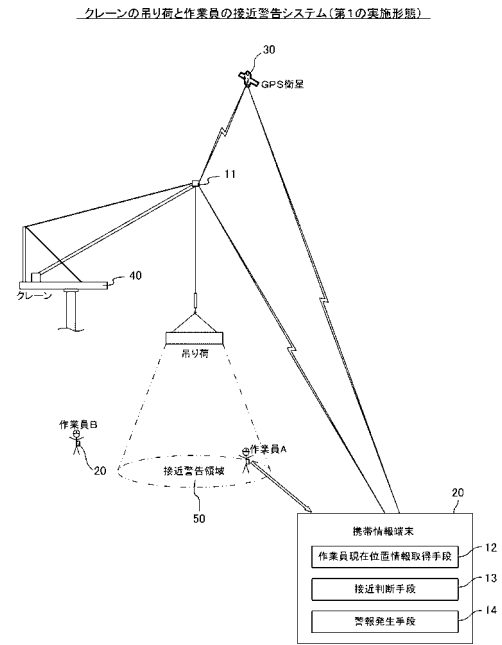
40



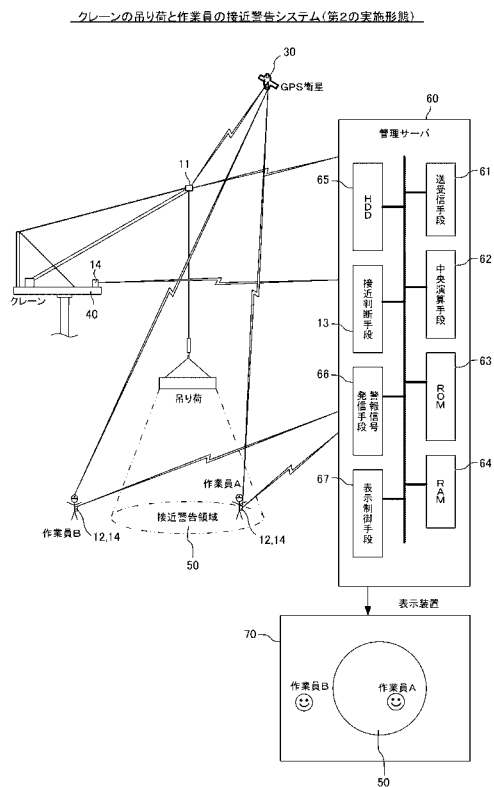
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

