

(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2013-216432

(P2013-216432A)

(43) 公開日 平成25年10月24日(2013.10.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**B 6 6 C 23/88 (2006.01)** B 6 6 C 23/88 D 3 F 2 0 5  
**B 6 6 C 23/90 (2006.01)** B 6 6 C 23/90 D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-87610 (P2012-87610)  
 (22) 出願日 平成24年4月6日(2012.4.6)

(71) 出願人 506002823  
 古河ユニック株式会社  
 東京都中央区日本橋室町2-3-14  
 (74) 代理人 100066980  
 弁理士 森 哲也  
 (74) 代理人 100109380  
 弁理士 小西 恵  
 (74) 代理人 100103850  
 弁理士 田中 秀▲てつ▼  
 (74) 代理人 100105854  
 弁理士 廣瀬 一  
 (72) 発明者 吉田 悠  
 千葉県佐倉市太田字外野2348 古河ユニック株式会社佐倉工場内  
 Fターム(参考) 3F205 AA08 BA06 CA03 CA07 DA04  
 HA02 HCO2 HCO4

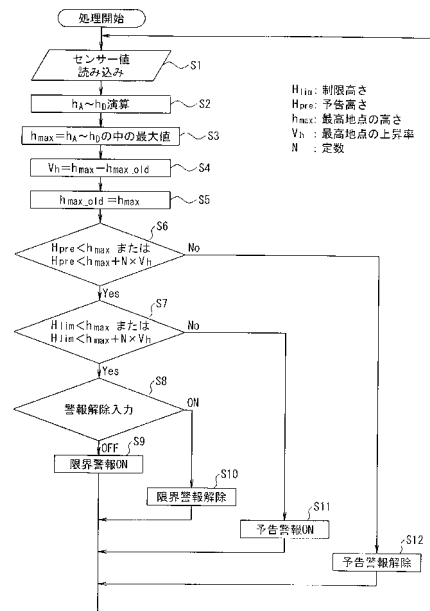
(54) 【発明の名称】 折曲げ式クレーン用高さ制限装置

(57) 【要約】

【課題】 インナブームおよびアウトブームの2つのブームを有する折曲げ式クレーンにおいて、如何なる姿勢においてもアウトブームが高さ制限対象に当接することを防止する。

【解決手段】 この高さ制限装置は、インナブームの対地傾斜角度を検出する第一角度検出器と、アウトブームの対地傾斜角度を検出する第二角度検出器と、アウトブームの長さを検出するブーム長検出器と、これら3つの検出器の検出情報に基づいて、クレーンを制御する高さ制限部とを有している。そして、この高さ制限部は、アウトブームの先端上部および後端上部、並びに第二アウトブームの後端上部および後端下部の4箇所の高さを監視し、これら監視部のいずれかが、限界となる高さよりも低い所定の高さを超えたときに、警報の出力または前記アウトブームの限界となる高さ側への移動を規制する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ベースと、該ベース上に水平回転可能に立設されたコラムと、該コラムの先端に起伏可能に設けられたインナブームと、該インナブームの先端に起伏および伸縮可能に設けられたアウトブームとを備え、前記アウトブームの伸縮機構が複数のブームから構成され、該複数のブームのうち、基端側の第一アウトブームが筒状をなすとともに、該第一アウトブームに沿って第二アウトブームが伸縮可能に内嵌されており、縮小時には当該第二アウトブームの後端が前記第一アウトブームの後端よりも後方に突出する構成となっている折曲げ式クレーンに用いられる高さ制限装置であって、

前記インナブームの対地傾斜角度を検出する第一角度検出器と、前記アウトブームの対地傾斜角度を検出する第二角度検出器と、前記アウトブームの長さを検出するブーム長検出器と、これら 3 つの検出器の検出情報に基づいて、前記折曲げ式クレーンのブームの高さを制御する高さ制限部とを有し、

前記高さ制限部は、前記 3 つの検出器の検出情報に基づいて、前記アウトブームを構成する複数のブームのうちの最先端の上部および前記第一アウトブームの後端上部、並びに縮小時における前記第二アウトブームの後端上部および後端下部の 4 箇所の高さを監視して、該 4 箇所の監視部のいずれかの高さが、限界となる高さよりも低い所定の高さを超えたときに、警報の出力または前記アウトブームの限界となる高さ側への移動を規制することを特徴とする折曲げ式クレーン用高さ制限装置。

## 【請求項 2】

前記高さ制限部は、前記 4 箇所の監視部のいずれかの高さが、前記所定の高さとして、所定の制限高さを超えたときには、限界警報を出力し且つ少なくとも前記アウトブームの限界となる高さ側への移動を停止させ、前記所定の制限高さよりも低い予告高さを超えたときには、予告警報を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の折曲げ式クレーン用高さ制限装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、インナブームとアウトブームの 2 つのブームを有する折曲げ式クレーンに用いられる高さ制限装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

この種の折曲げ式クレーンは、図 6 に例示する折曲げ式クレーン 100 のように、シャシフレーム 23 上に設けられるベース 2 と、このベース 2 上に水平回転可能に立設されたコラム 3 と、このコラム 3 の先端に起伏可能に設けられたインナブーム 4 と、このインナブーム 4 の先端に起伏および伸縮可能に設けられたアウトブーム 10 とを備えている（例えば特許文献 1 参照）。

## 【0003】

ここで、この特許文献 1 には、アウトブームの伸縮機構を構成する複数のブームのうちの最先端の上部の高さ（以下、単に「アウトブームの先端の高さ」ともいう）を検出し、限界となる高さ（例えば天井や架線等）を超えないようにアウトブームの先端の高さを規制する高さ制限装置が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 335889 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、特許文献 1 記載の高さ制限装置は、アウトブームの先端の高さを検出可

10

20

30

40

50

能なものの、この種の折曲げ式クレーンは、起伏および伸縮可能な一つのブームのみを有するクレーンと比べてブームが複雑な動きをする。つまり、この種の折曲げ式クレーンは、図6に例示するように、インナブーム4、および伸縮可能なアウトブーム10の2つのブーム4, 10を備える構造となっている。そのため、2つのブーム4, 10の姿勢によっては、アウトブーム10の先端に限らず、アウトブーム10の他の部分であってもアウトブーム10の先端よりも高く位置する場合がある。

#### 【0006】

具体的には、図7に示すように、特許文献1同様に、アウトブーム10の伸縮機構を構成する複数のブームのうちの前記最先端の上部13fが限界となる高さRに達する場合のほか、図8に示すように、アウトブーム10(第一アウトブーム11)の後端上部11rが限界となる高さRに達する場合がある。

10

さらに、この種の折曲げ式クレーンでは、アウトブーム10の伸縮構造として、複数のブームの組(この例では、第一から第三アウトブーム11, 12, 13)によりアウトブーム10が構成される。つまり、このアウトブーム10は、基端部の第一アウトブーム11が筒状をなし、この第一アウトブーム11に他のブーム(この例では、第二および第三アウトブーム12, 13)が伸縮可能に内嵌されている。そして、第二アウトブーム12を縮小させたときに、第一アウトブーム11の後端から第二アウトブーム12の後端が突出する構成となっている。

#### 【0007】

そのため、この種の折曲げ式クレーンでは、図9に示すように、縮小時における第二アウトブーム12の後端上部12tが限界となる高さRに達する場合があり、さらには、図10に示すように、縮小時におけるアウトブーム10をインナブーム4側に折曲げた姿勢にあっては、第二アウトブーム12の後端下部12bが限界となる高さRに達する場合もある。このように、特許文献1記載の高さ制限装置は、この種の折曲げ式クレーン用の高さ制限装置として未だ検討の余地が残されている。

20

#### 【0008】

そこで、本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、上述したようなインナブームおよびアウトブームの2つのブームを有する折曲げ式クレーンにおいて、アウトブームの如何なる姿勢においてもアウトブームが限界となる高さを超えることを未然に防止または防止するようにオペレータに通知し得る折曲げ式クレーン用高さ制限装置を提供することを目的としている。

30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記課題を解決するために、本発明の一態様に係る折曲げ式クレーン用高さ制限装置は、ベースと、該ベース上に水平回転可能に立設されたコラムと、該コラムの先端に起伏可能に設けられたインナブームと、該インナブームの先端に起伏および伸縮可能に設けられたアウトブームとを備え、前記アウトブームの伸縮機構が複数のブームから構成され、該複数のブームのうち、基端側の第一アウトブームが筒状をなすとともに、該第一アウトブームに沿って第二アウトブームが伸縮可能に内嵌されており、縮小時には当該第二アウトブームの後端が前記第一アウトブームの後端よりも後方に突出する構成となっている折曲げ式クレーンに用いられる高さ制限装置であって、前記インナブームの対地傾斜角度を検出する第一角度検出器と、前記アウトブームの対地傾斜角度を検出する第二角度検出器と、前記アウトブームの長さを検出するブーム長検出器と、これら3つの検出器の検出情報に基づいて、前記折曲げ式クレーンのブームの高さを制御する高さ制限部とを有し、前記高さ制限部は、前記3つの検出器の検出情報に基づいて、前記アウトブームを構成する複数のブームのうちの前記最先端の上部および前記第一アウトブームの後端上部、並びに縮小時における前記第二アウトブームの後端上部および後端下部の4箇所の高さを監視して、該4箇所の監視部のいずれかの高さが、限界となる高さよりも低い所定の高さを超えたときに、警報の出力または前記アウトブームの限界となる高さ側への移動を規制することを特徴とする。

40

50

## 【 0 0 1 0 】

ここで、本発明の一態様に係る折曲げ式クレーン用高さ制限装置において、前記高さ制限部は、前記4箇所の監視部のいずれかの高さが、前記所定の高さとして、所定の制限高さを超えたときには、限界警報を出力し且つ少なくとも前記アウトブームの限界となる高さ側への移動を停止させ、前記所定の制限高さよりも低い予告高さを超えたときには、予告警報を出力することは好ましい。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 1 】

本発明の一態様に係る折曲げ式クレーンの高さ制限装置によれば、インナブームおよびアウトブームの2つのブームを有する折曲げ式クレーンにおいて、インナブームの対地傾斜角度を検出可能な第一角度検出器、アウトブームの対地傾斜角度を検出可能な第二角度検出器、アウトブームの長さを検出可能なブーム長検出器の3つの検出器を備え、高さ制限部は、前記3つの検出器の検出情報に基づいて、アウトブームを構成する複数のブームのうち最先端の上部および第一アウトブームの後端上部、並びに縮小時における第二アウトブームの後端上部および後端下部の計4箇所を監視し、これら監視部のいずれかが、アウトブームの限界となる高さよりも低い所定の高さを超えたときに、警報の出力またはアウトブームの限界となる高さ側への移動を規制するので、アウトブームの如何なる姿勢においてもアウトブームが限界となる高さを超えることを未然に防止または防止するようにオペレータに通知することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 2 】

【 図 1 】本発明の一態様に係る高さ制限装置を備える折曲げ式クレーンの一実施形態を説明する図である。

【 図 2 】コントローラで実行される高さ制限処理のフローチャートである。

【 図 3 】高さ制限処理で監視する4箇所の監視部 A ~ D を説明するための模式図である。

【 図 4 】4箇所の監視部 A ~ D の高さ  $h_A \sim h_D$  の演算に必要な定数について説明するための模式図である。

【 図 5 】4箇所の監視部 A ~ D の高さ  $h_A \sim h_D$  の演算に必要な変数について説明するための模式図である。

【 図 6 】インナブームおよびアウトブームの2つのブームを有する折曲げ式クレーンの一例を説明する図である。

【 図 7 】折曲げ式クレーンのアウトブーム（アウトブームを構成する複数のブームのうち最先端の上部）が制限高さを超える姿勢（第一の例）を説明する図である。

【 図 8 】折曲げ式クレーンのアウトブーム（第一アウトブームの後端上部）が制限高さを超える姿勢（第二の例）を説明する図である。

【 図 9 】折曲げ式クレーンのアウトブーム（縮小時における第二アウトブームの後端上部）が制限高さを超える姿勢（第三の例）を説明する図である。

【 図 10 】折曲げ式クレーンのアウトブーム（縮小時における第二アウトブームの後端下部）が制限高さを超える姿勢（第四の例）を説明する図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 3 】

以下、本発明の一実施形態について、図面を適宜参照しつつ説明する。なお、高さ制限装置以外の折曲げ式クレーン本体については、上記背景技術で説明した折曲げ式クレーンと同様の構成なので、対応する構成には同一の符号を付して説明する。

図1に示すように、この折曲げ式クレーン1は、トラック等の車両20に搭載されるものであり、車両20の運転席21と荷台22との間の位置に搭載される。車両20のシャシフレーム23上にベース2が設けられる。このベース2には、車両20の幅方向に張り出す一対のアウトリガ9が付設されている。

## 【 0 0 1 4 】

そして、このベース2上にコラム3が水平回転可能に立設され、このコラム3の先端に

、インナブーム 4 が枢支されるとともに、第一起伏シリンダ 5 がコラム 3 とインナブーム 4 の略中央を繋いでいる。これにより、インナブーム 4 は、第一起伏シリンダ 5 の伸縮駆動によって起伏可能になっている。また、このインナブーム 4 の先端には、アウトブーム 10 (後述する第一アウトブーム 11) が枢支されるとともに、起伏リンク機構 7 を介して上記インナブーム 4 に繋がれている。さらに、インナブーム 4 の略中央と起伏リンク機構 7 とが第二起伏シリンダ 6 によって繋がれている。これにより、アウトブーム 10 は、第二起伏シリンダ 6 の伸縮駆動によって起伏可能になっている。

【0015】

さらに、このアウトブーム 10 は伸縮構造を有している。つまり、このアウトブーム 10 は、複数のブーム (この例では、第一から第三アウトブーム 11, 12, 13) により構成されている。そして、このアウトブーム 10 は、基端部の第一アウトブーム 11 が筒状をなし、この第一アウトブーム 11 に第二アウトブーム 12 が内嵌され、さらに、第二アウトブーム 12 に第三アウトブーム 13 が内嵌されている。そして、各ブーム相互が、伸縮用シリンダ 8 によって伸縮可能に連結されている。

【0016】

この例では、伸縮用シリンダ 8 は、そのシリンダチューブの両端が伸縮ロッドになっており、一端 (同図の左端) の伸縮ロッドの先端が第一アウトブーム 11 の後端に固定され、シリンダチューブが第二アウトブーム 12 の先端に固定され、さらに、他端 (同図の右端) の伸縮ロッドの先端が第三アウトブーム 13 の先端に固定されている。これにより、このアウトブーム 10 は、伸縮用シリンダ 8 を縮小側に駆動して第二アウトブーム 12 を縮小させたときに、第一アウトブーム 11 の後端から第二アウトブーム 12 の後端が突出する構成となっている。なお、上記説明したインナブーム 4 およびアウトブーム 10 の各クレーン動作の操作は、ベース 2 近傍に設けられた操作器 (入力装置) によって操作が可能になっている。

【0017】

ここで、この折曲げ式クレーン 1 は、図 1 に示すように、インナブーム 4 には、インナブーム 4 の対地傾斜角度を検出する第一角度検出器 31 が付設されている。また、アウトブーム 10 には、アウトブーム 10 の対地傾斜角度を検出する第二角度検出器 32 が付設されている。これら角度検出器としては、振り子式傾斜角センサ (対地角センサ) が好適である。具体的には、例えば株式会社緑測器製の型番 WR - 7 U H 相当品等を採用することができる。

【0018】

さらに、アウトブーム 10 には、アウトブーム 10 の長さを検出することのできるブーム長検出器 33 が付設されている。そして、ベース 2 内には、この折曲げ式クレーン 1 のアウトブーム 10 の高さを制御する高さ制限部としてコントローラ 30 を備えている。このコントローラ 30 は、上記 3 つの検出器 31, 32, 33 からの信号 (検出情報) に基づいて、アウトブーム 10 の所定の 4 箇所の位置を演算可能である (後述する)。そして、その演算の結果から、アウトブーム 10 が制限高さを超えることを未然に防止、および防止するようにオペレータに通知するようになっている。

【0019】

以下、このコントローラ 30 について詳しく説明する。

コントローラ 30 は、ベース 2 内に備えられ、所定の制御プログラムに基づいて、以下いずれも図示しない、CPU と、所定領域に予め CPU の制御プログラム等を格納している ROM と、ROM 等から読み出したデータや CPU の演算過程に必要な演算結果を格納するための RAM とをコントローラ 30 内に備えるとともに、上記 3 つの検出器 31, 32, 33 や、警報用のブザー (音声警報装置)、高さ制限設定の表示灯、警告灯、高さ制限の設定解除スイッチ、および高さ制限の警報解除スイッチ等を有している。

【0020】

次に、このコントローラ 30 で実行される高さ制限処理について図 2 ~ 図 5 を適宜参照しつつ説明する。

10

20

30

40

50

この高さ制限処理のプログラムは、タイマ割り込み処理となっており、プログラムが開始されると、図2に示すように、まず、ステップS1に移行して、上記3つの検出器31, 32, 33からの検出情報を読み込んでステップS2に移行する。

【0021】

ステップS2では、上記3つの検出器31, 32, 33の検出情報に基づいて、アウトブーム10の4箇所の所定の監視部A～Dを監視するために、アウトブーム10を構成する複数のブーム11, 12, 13のうち最先端に位置する第三アウトブーム13の先端上部13fの高さ $h_A$ および第一アウトブームの後端上部11rの高さ $h_B$ 、並びに第二アウトブーム12の後端上部12tの高さ $h_C$ および後端下部12bの高さ $h_D$ の4箇所の高さをそれぞれ演算してステップS3に移行する。

10

【0022】

ここで、上記4箇所の監視部A～Dの各高さ $h_A \sim h_D$ の演算内容について詳しく説明する。

図3に模式図を示すように、アウトブーム10の4箇所の監視部A～Dには、上述した図7～図10に示す各部位13f, 11r, 12t, 12bがそれぞれ対応している。つまり、アウトブーム10のうち最も先端のブームである第三アウトブーム13の最先端の上面の一点をアウトブーム10の先端上部13fの中央の一点(監視部A)として監視する。また、アウトブーム10のうち基端部のブームである第一アウトブーム11の最基端の上面の一点をアウトブーム10の後端上部11rの中央の一点(監視部B)として監視する。

20

【0023】

さらに、このアウトブーム10の伸縮構造として、第一アウトブーム11に内嵌される第二アウトブーム12について、この第二アウトブーム12を縮小させたときには、図9に示したように、第一アウトブーム11の後端から第二アウトブーム12の後端が突出する構造であるため、この第二アウトブーム12の後端上部12tの中央の一点(監視部C)を監視する。また、図10に示したように、アウトブーム10をインナブーム4側に折曲げた姿勢にあっては、第二アウトブーム12の後端下部12bが制限高さRに達する場合もあるため、この後端下部12bの中央の一点(監視部D)を監視する。

【0024】

そして、上述した各監視部A～Dの高さ $h_A \sim h_D$ を演算するために、図3に示すように、コラム3にインナブーム4を枢支するピンをインナブーム枢支ピン14とし、インナブーム4にアウトブーム10を枢支するピンをアウトブーム枢支ピン15として、これら枢支ピン14, 15の地面からの鉛直方向高さをそれぞれ図4の $h_1, h_2$ とし、監視部A～Dの地面からの鉛直方向高さをそれぞれ $h_A \sim h_D$ として、これらを基にして高さ制限の制御を行う。

30

【0025】

図4にこの演算に使用する定数の定義を示す。なお、以下の説明で、「最縮時」とは、アウトブーム10の第二アウトブーム12が最も縮小されたときを意味し、「長尺方向」とは、アウトブーム10の長尺方向での長さを意味する。また、「オフセット長さ」とは、「長尺方向」に対して直交する方向での長さを意味する。

40

【0026】

ここで、同図において、 $L_0$ は、インナブーム枢支ピン14からアウトブーム枢支ピン15間の距離、

$L_1$ は、最縮時における監視部Aのアウトブーム枢支ピン15からの長尺方向長さ、

$L_2$ は、監視部Bのアウトブーム枢支ピン15からの長尺方向長さ、

$L_3$ は、最縮時における監視部Cのアウトブーム枢支ピン15からの長尺方向長さ、

$L_4$ は、最縮時における監視部Dのアウトブーム枢支ピン15からの長尺方向長さ、

$D_1$ は、監視部Aのアウトブーム枢支ピン15とのオフセット長さ、

$D_2$ は、監視部Bのアウトブーム枢支ピン15とのオフセット長さ、

$D_3$ は、監視部Cのアウトブーム枢支ピン15とのオフセット長さ、

50

$D_4$  は、監視部 D のアウトブーム枢支ピン 15 とのオフセット長さ、  
 $H_{out}$  は、接地面に対するアウトリガ上面の高さ、  
 $H_{column}$  は、アウトリガ上面に対するインナブーム枢支ピン 14 の高さ、である。

【0027】

また、図 5 に、この演算に使用する変数の定義を示す。なお、以下の変数のうち、 $\theta_0$  は上記第一角度検出器 31 によって計測し、 $\theta_1$  は上記第二角度検出器 32 によって計測し、 $d_1$  は上記ブーム長検出器 33 によって計測される値（検出情報）である。すなわち、同図において、 $\theta_0$  は、インナブーム 4 と水平面とのなす角度（対地角）、

$\theta_1$  は、アウトブーム 10 と水平面とのなす角度（対地角）、

$d_1$  は、監視部 A のアウトブーム枢支ピン 15 との長尺方向における距離、  
 $d_3$  は、監視部 C のアウトブーム枢支ピン 15 との長尺方向における距離であり、

$$d_3 = L_1 + L_3 - d_1 \quad (\text{式 1})$$

また、 $d_4$  は、監視部 D のアウトブーム枢支ピン 15 との長尺方向における距離であり、

$$d_4 = L_1 + L_4 - d_1 \quad (\text{式 2})$$

【0028】

以上の定義に基づき 4 箇所の監視部 A ~ D の高さ  $h_A \sim h_D$  を表す式は以下の（式 3）から（式 8）となる。

$$h_1 = H_{out} + H_{column} \quad (\text{式 3})$$

$$h_2 = h_1 + L_0 \sin \theta_0 \quad (\text{式 4})$$

$$h_A = h_2 + d_1 \sin \theta_1 + D_1 \cos \theta_1 \quad (\text{式 5})$$

$$h_B = h_2 - L_2 \sin \theta_1 + D_2 \cos \theta_1 \quad (\text{式 6})$$

$$h_C = h_2 - d_3 \sin \theta_1 + D_3 \cos \theta_1 \quad (\text{式 7})$$

$$h_D = h_2 - d_4 \sin \theta_1 - D_4 \cos \theta_1 \quad (\text{式 8})$$

【0029】

そして、上記（式 5）～（式 8）を展開すると、以下の（式 9）から（式 12）となる。

$$h_A = H_{out} + H_{column} + L_0 \sin \theta_0 + d_1 \sin \theta_1 + D_1 \cos \theta_1 \quad (\text{式 9})$$

$$h_B = H_{out} + H_{column} + L_0 \sin \theta_0 - L_2 \sin \theta_1 + D_2 \cos \theta_1 \quad (\text{式 10})$$

$$h_C = H_{out} + H_{column} + L_0 \sin \theta_0 - (L_1 + L_3 - d_1) \sin \theta_1 + D_3 \cos \theta_1 \quad (\text{式 11})$$

$$h_D = H_{out} + H_{column} + L_0 \sin \theta_0 - (L_1 + L_4 - d_1) \sin \theta_1 - D_4 \cos \theta_1 \quad (\text{式 12})$$

以上により、4 箇所の監視部 A ~ D の高さ  $h_A \sim h_D$  が求められる。

【0030】

次いで、ステップ S3 に移行して、上記演算で求めた監視部 A ~ D の高さ  $h_A \sim h_D$  のうち最高地点の高さである最大値  $h_{max}$  を抽出してステップ S4 に移行する。ステップ S4 では、最高地点の高さの上昇率  $V_h$  として最大値  $h_{max}$  とこの最大値  $h_{max}$  よりも所定時間だけ前に抽出された最大値  $h_{max\_old}$  である最大値  $h_{max\_old}$  との差を求める（以下の式 13）。

$$V_h = h_{max} - h_{max\_old} \quad (\text{式 13})、$$

続くステップ S5 では、現時点の最大値  $h_{max}$  を、所定時間だけ前に抽出された最大値  $h_{max\_old}$  と入れ替える処理をしてステップ S6 に移行する。

【0031】

ステップ S6 では、最大値  $h_{max}$  が、限界となる高さ R よりも低い所定の高さである予告高さ（第一の所定の高さ） $H_{pre}$  を超えているか否か、あるいは最高地点の高さの上昇率  $V_h$  に定数 N を乗じた値を最大値  $h_{max}$  に加えた値が予告高さ  $H_{pre}$  を超えて

10

20

30

40

50

いるか否かを判定する。つまり、最大値  $h_{max}$  が、予告高さ  $H_{pre}$  を超えていれば (Yes) または最高地点の高さの上昇率  $V_h$  に定数  $N$  を乗じた値を最大値  $h_{max}$  に加えた値が予告高さ  $H_{pre}$  を超えていればステップ  $S7$  に移行し、そうでなければ (No) ステップ  $S12$  に移行する。

【0032】

ステップ  $S7$  では、上記最大値  $h_{max}$  が、上記限界となる高さ  $R$  よりも低い所定の高さであって且つ上記予告高さよりも高い制限高さ (第二の所定の高さ)  $H_{lim}$  を超えているか否か、あるいは最高地点の高さの上昇率  $V_h$  に定数  $N$  を乗じた値を最大値  $h_{max}$  に加えた値が制限高さ  $H_{lim}$  を超えているか否かを判定する。つまり、最大値  $h_{max}$  が、制限高さ  $H_{lim}$  を超えていれば (Yes) または最高地点の高さの上昇率  $V_h$  に定数  $N$  を乗じた値を最大値  $h_{max}$  に加えた値が制限高さ  $H_{lim}$  を超えていればステップ  $S8$  に移行し、そうでなければ (No) ステップ  $S11$  に移行する。

10

【0033】

ステップ  $S8$  では、コントローラ  $30$  の警報解除スイッチによる警報解除が入力されたか否かを判断する。つまり、警報解除が入力されていなければ (OFF) ステップ  $S9$  に移行し、警報解除が入力されていれば (ON) ステップ  $S10$  に移行する。

ステップ  $S9$  では、限界警報を「ON」として処理をステップ  $S1$  に戻す。限界警報をONとすることで、ブザー (音声警報装置) を連続鳴動させるとともにクレーンの停止命令を出力し、アウトブームの限界となる高さ側への移動を停止させる。なお、この停止動作においては、不図示の油圧回路のアンロード弁を作動させて、上記2つのブーム  $4, 10$  を動作させるアクチュエータ (第一起伏シリンダ  $5$ 、第二起伏シリンダ  $6$  および伸縮用シリンダ  $8$ ) を停止させている。

20

【0034】

ステップ  $S10$  では、限界警報を解除して処理をステップ  $S1$  に戻す。

ステップ  $S11$  では、予告警報を「ON」として処理をステップ  $S1$  に戻す。予告警報を「ON」とすることで、ブザーを断続的に鳴動させる。また、ステップ  $S12$  では、予告警報を解除して処理をステップ  $S1$  に戻す。ここで、本実施形態の例では、予告警報時には、クレーンの動作自体には規制をかけないが、予告警報時に、例えばクレーン動作をゆっくり動作させるような作動速度制御処理を施してもよい。

30

【0035】

なお、本実施形態においては、上記予告高さ (第一の所定の高さ)  $H_{pre}$  は、上記制限高さ (第二の所定の高さ)  $H_{lim}$  よりも  $0.2m$  低く設定しており、制限高さ (第二の所定の高さ)  $H_{lim}$  は、限界となる高さ  $R$  よりも僅かに低い高さとして、 $4.0m$  に設定した。これら所定の高さの設定値は、上記コントローラ  $30$  からの数値入力によって設定変更可能である。

【0036】

次に、上記高さ制限装置の作用・効果について説明する。

上述の折曲げ式クレーン  $1$  の高さ制限装置によれば、インナブーム  $4$  およびアウトブーム  $10$  の2つのブーム  $4, 10$  を有する折曲げ式クレーン  $1$  において、インナブーム  $4$  の対地傾斜角度を検出可能な第一角度検出器  $31$ 、アウトブーム  $10$  の対地傾斜角度を検出可能な第二角度検出器  $32$ 、アウトブーム  $10$  の長さを検出可能なブーム長検出器  $33$  の3つの検出器  $31, 32, 33$  を備え、コントローラ  $30$  は、前記3つの検出器  $31, 32, 33$  の検出情報  $d_0, d_1, d_2$  に基づいて、アウトブーム  $10$  の先端上部  $13f$  (監視部  $A$ ) および後端上部  $11r$  (監視部  $B$ )、並びに第二アウトブーム  $12$  の後端上部  $12t$  (監視部  $C$ ) および後端下部  $12b$  (監視部  $D$ ) の計4箇所の高さ  $h_A \sim h_D$  を監視し、これら監視部  $A \sim D$  の高さ  $h_A \sim h_D$  のいずれかが、アウトブーム  $10$  の限界となる高さ  $R$  よりも低い所定の高さ (所定の制限高さ  $H_{lim}$ 、予告高さ  $H_{pre}$ ) を超えたときに、警報 (限界警報、予告警報) の出力またはアウトブーム  $10$  の限界となる高さ  $R$  側への移動を規制 (限界警報時のクレーン停止) するので、アウトブーム  $10$  が如何なる姿勢においてもアウトブーム  $10$  が限界となる高さ  $R$  を超えることを未然に防止または防

40

50



止するようにオペレータに通知することができる。

【0037】

特に、この高さ制限装置においては、コントローラ30は、4箇所の監視部A～Dのいずれかの高さ $h_A \sim h_D$ が、所定の制限高さ $H_{lim}$ を超えたときには、限界警報を出力し且つアウトブーム10の限界となる高さR側への移動を停止させ、所定の制限高さ $H_{lim}$ よりも低い予告高さ $H_{pre}$ を超えたときには、予告警報を出力するので、予告警報によりオペレータに予め通知可能であり、その後も限界となる高さR側への移動がなされてもアウトブーム10が限界となる高さRを超えることを未然に防止可能な二段階の制御がなされる。よって、如何なる姿勢においてもアウトブーム10が限界となる高さRを超えることを未然に防止または防止するようにオペレータに通知する上で好適である。

10

【0038】

なお、本発明の一態様に係る折曲げ式クレーン用高さ制限装置は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しなければ種々の変形が可能である。

例えば、上記実施形態では、コントローラ30が、アウトブーム10が限界となる高さRを超えることを未然に防止する制御を行う例を中心に説明したが、高さの監視に限定されず、更に演算ポイントを増やすことで、アウトブーム10と地面との接触回避をもさせることも可能である。

【0039】

また、上記コントローラ30は、3つの検出器31, 32, 33からの信号(検出情報)により、アウトブーム10の所定の4箇所の位置を認識し、アウトブーム10が限界となる高さを超えることを未然に防止および防止するようにオペレータに通知する例で説明したが、これに限らず、例えば上記予告警報については発令せずに、限界警報を出力し且つアウトブーム10の限界となる高さ側への移動を停止させることによって、アウトブーム10が限界となる高さを超えることを未然に防止可能である。また、予告警報に限って発令をする仕様としてもよい。この場合には、アウトブーム10が限界となる高さを超えることを未然に防止するようにオペレータに通知することができる。

20

【0040】

しかし、アウトブーム10が如何なる姿勢においてもアウトブーム10が限界となる高さRを超えることを未然に防止および防止するようにオペレータに通知する上では、上記実施形態で説明したように、所定の高さとして、所定の制限高さを超えたときには、限界警報を出力し且つ少なくともアウトブームの限界となる高さ側への移動を停止させるとともに、所定の制限高さよりも低い予告高さを超えたときには、予告警報を出力する構成とすることは好ましい。

30

【符号の説明】

【0041】

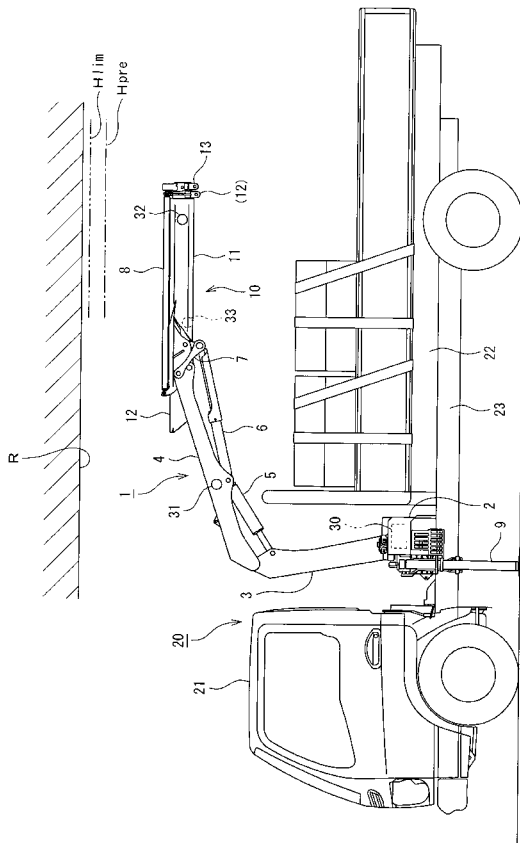
- 1 折曲げ式クレーン
- 2 ベース
- 3 コラム
- 4 インナブーム
- 5 第一起伏シリンダ
- 6 第二起伏シリンダ
- 7 起伏リンク機構
- 8 伸縮用シリンダ
- 9 アウトリガ
- 10 アウトブーム
- 11 第一アウトブーム
- 12 第二アウトブーム
- 13 第三アウトブーム
- 14 インナブーム枢支ピン
- 15 アウトブーム枢支ピン

40

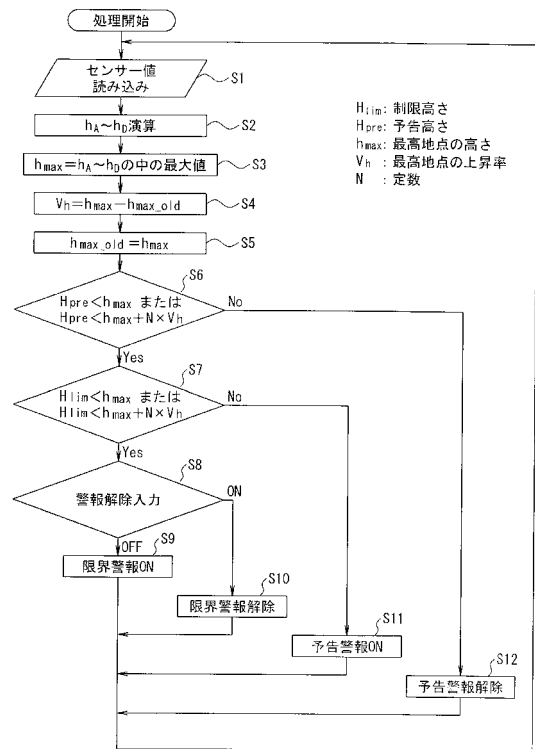
50

- 2 0 車両
- 2 1 運転席
- 2 2 荷台
- 2 3 シャシフレーム
- 3 0 コントローラ (高さ制限部)
- 3 1 第一角度検出器
- 3 2 第二角度検出器
- 3 3 ブーム長検出器
- R 高さ制限対象 (限界となる高さ)

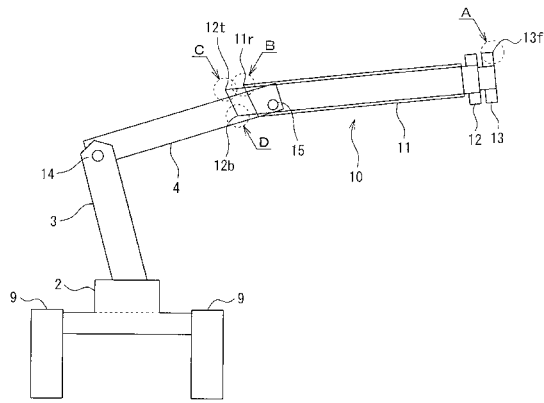
【 図 1 】



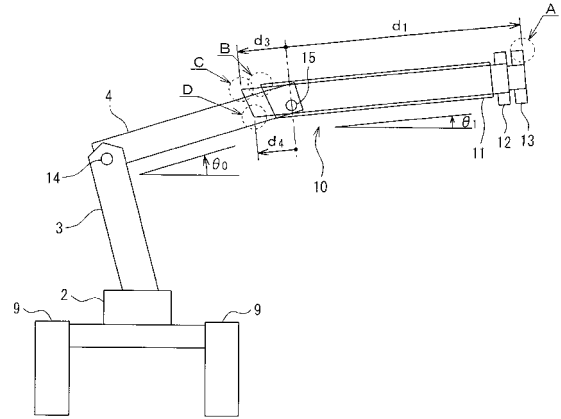
【 図 2 】



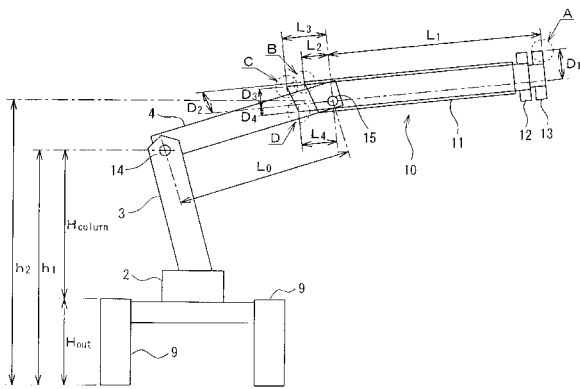
【 図 3 】



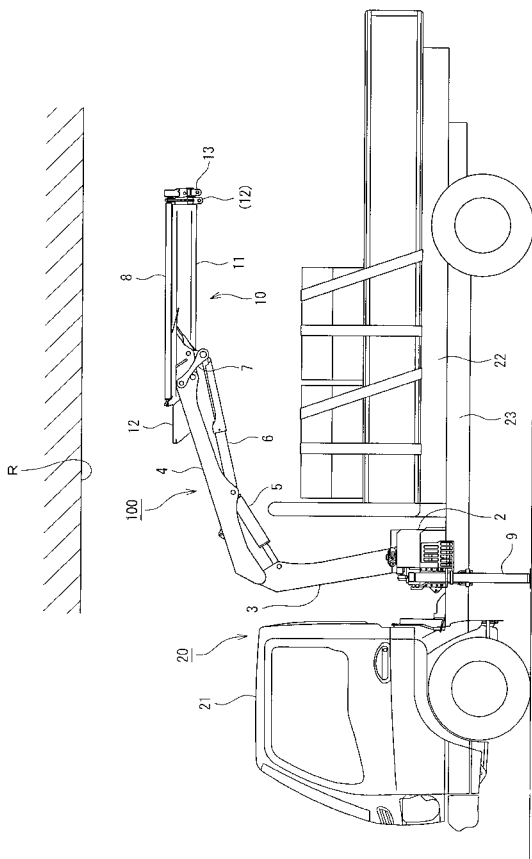
【 図 5 】



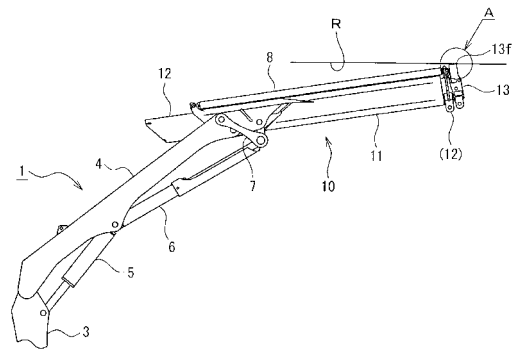
【 図 4 】



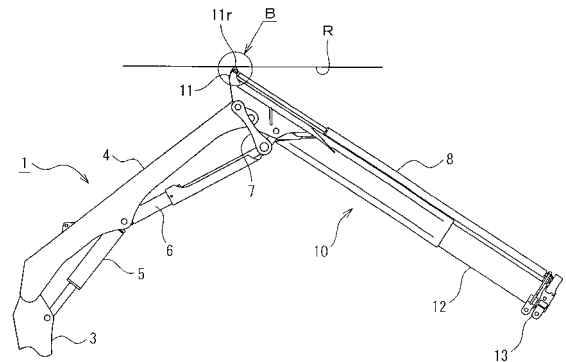
【 図 6 】



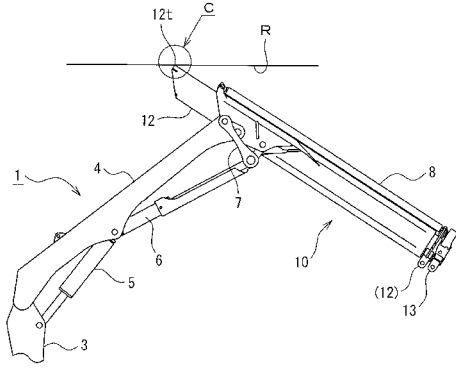
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

