

(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2017-193384

(P2017-193384A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B66C 15/00</b> (2006.01)	B 66 C 15/00	C 3 F 2 O 4
<b>B66C 13/40</b> (2006.01)	B 66 C 13/40	A
<b>B66C 13/56</b> (2006.01)	B 66 C 13/56	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-82697 (P2016-82697)	(71) 出願人	000148759 株式会社タダノ 香川県高松市新田町甲34番地
(22) 出願日	平成28年4月18日 (2016.4.18)	(74) 代理人	110001793 特許業務法人パテントボックス
		(72) 発明者	山階 隆広 香川県高松市新田町甲34番地 株式会社 タダノ内 F ターム (参考) 3F204 AA01 FB17 FB18

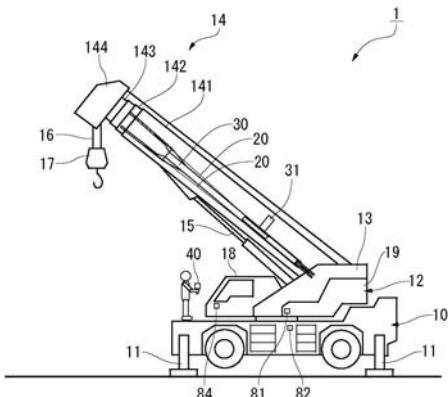
(54) 【発明の名称】移動式クレーンの緊急停止装置

## (57) 【要約】

【課題】遠隔操作手段に不具合が発生しても機能する緊急停止装置を提供する。

【解決手段】移動式クレーンの緊急停止装置Sである。そして、緊急停止装置Sは、走行機能を有する走行体10と、走行体10に旋回自在に搭載される旋回台12と、作業用のアクチュエータ53～57と、アクチュエータ53～57を遠隔操作する遠隔操作手段40と、走行体10又は旋回台12に配置される緊急停止スイッチ81～84であって、遠隔操作手段40の使用中に、アクチュエータ53～57の動作を停止する緊急停止スイッチ81～84と、を備えている。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

移動式クレーンの緊急停止装置であって、  
走行機能を有する走行体と、  
前記走行体に旋回自在に搭載される旋回台と、  
作業用のアクチュエータと、  
前記アクチュエータを遠隔操作する遠隔操作手段と、  
前記走行体又は前記旋回台に配置される緊急停止スイッチであって、前記遠隔操作手段の使用中に、前記アクチュエータの動作を停止する緊急停止スイッチと、を備える移動式クレーンの緊急停止装置。

10

**【請求項 2】**

前記旋回台には、左右中央にブームと左右いずれか一方側に運転室とが配置され、  
前記緊急停止スイッチは、前記旋回台において左右いずれか他方側の前端下部に配置されることを特徴とする、請求項 1 に記載された移動式クレーンの緊急停止装置。

**【請求項 3】**

前記緊急停止スイッチは、前記走行体において車両前後方向の略中央近傍にさらに配置されることを特徴とする、請求項 2 に記載された移動式クレーンの緊急停止装置。

**【請求項 4】**

前記緊急停止スイッチは、前記走行体において昇降用ステップの近傍に配置されることを特徴とする、請求項 3 に記載された移動式クレーンの緊急停止装置。

20

**【請求項 5】**

前記緊急停止スイッチは、外装の表面から所定の距離において配置されていることを特徴とする、請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載された移動式クレーンの緊急停止装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、遠隔操作手段によって遠隔操作可能な移動式クレーンの緊急停止装置に関するものである。

30

**【背景技術】****【0002】**

従来から、移動式クレーンのアクチュエータを遠隔操作するための携帯型の遠隔操作手段が提案されている。例えば、車両搭載型クレーンでは比較的に操作入力数が少ないため、片手で操作できる小型の遠隔操作手段がすでに実現されている。遠隔操作手段を使用することで、フックの水平移動などの複合操作を容易に実施できるうえ、周囲の安全を確かめながら作業を実施できるという利点がある。

**【0003】**

一方、遠隔操作手段は移動式クレーン本体と電波を使用して通信するように構成されているため、電波障害や混信への対応策を準備しておく必要がある。もちろん、混信の影響を受けにくい周波数領域を選択することは重要であるが、電波障害や故障の影響を受ける可能性はある。この他、遠隔操作手段を使用して比較的大型の移動式クレーンを操作する場合には、操作者には想定しえない危険（障害物接近等）が生じる可能性がある。このため、遠隔操作手段を使用する場合に、アクチュエータの動作を停止する緊急停止装置が提案されている。

**【0004】**

例えば、特許文献 1 には、携帯型のペンダントスイッチ装置（有線型）自体に非常停止スイッチを設けて、非常停止スイッチが操作されるとポンプからエンジンの噴射ポンプへの燃料供給が停止される技術が開示されている。

**【先行技術文献】**

40

50

**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開平11-240688号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献1の非常停止スイッチは、ペンダントスイッチ装置（すなわち遠隔操作手段）自体に配置されるものであった。したがって、無線型の遠隔操作手段を使用する場合は、遠隔操作手段自体に電波障害や故障などの不具合が発生すると非常停止スイッチも機能しなくなる、という問題があった。

10

**【0007】**

そこで、本発明は、遠隔操作手段に不具合が発生しても機能する緊急停止装置を提供することを目的としている。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

前記目的を達成するために、本発明の移動式クレーンの緊急停止装置は、走行機能を有する走行体と、前記走行体に旋回自在に搭載される旋回台と、作業用のアクチュエータと、前記アクチュエータを遠隔操作する遠隔操作手段と、前記走行体又は前記旋回台に配置される緊急停止スイッチであって、前記遠隔操作手段の使用中に、前記アクチュエータの動作を停止する緊急停止スイッチと、を備えている。

20

**【発明の効果】****【0009】**

このように、本発明の移動式クレーンの緊急停止装置は、走行体と、旋回台と、アクチュエータと、遠隔操作手段と、を備えており、さらに走行体又は旋回台に配置される緊急停止スイッチであって、遠隔操作手段の使用中に、アクチュエータの動作を停止する緊急停止スイッチと、を備えている。

**【図面の簡単な説明】****【0010】**

【図1】ラフテレーンクレーンの側面図である。

30

【図2】実施例の移動式クレーンの緊急停止装置の制御系のブロック図である。

【図3】実施例の遠隔操作手段の正面図である。

【図4】ラフテレーンクレーンの左側面図である。

【図5】ラフテレーンクレーンの右側面図である。

【図6】旋回台に配置される緊急停止スイッチの位置を説明する斜視図である。

【図7】旋回台に配置される緊急停止スイッチの位置を説明する正面図である。

【図8】旋回台に配置される緊急停止スイッチの位置を説明する説明図である。

【図9】走行体の左側に配置される緊急停止スイッチの位置を説明する説明図である。

【図10】走行体の右側に配置される緊急停止スイッチの位置を説明する説明図である。

**【発明を実施するための形態】****【0011】**

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。ただし、以下の実施の形態に記載されている構成要素は例示であり、本発明の技術範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

**【実施例】****【0012】**

（構成）

まず、図1を用いて移動式クレーンの緊急停止装置Sを備える移動式クレーンとしてのラフテレーンクレーン1の全体構成について説明する。以下の実施例では、ラフテレーンクレーン1を例にして説明するが、これに限定されるものではなく、オールテレーンクレーンなどの移動式クレーンに広く本発明を適用できる。

50

## 【0013】

## (クレーンの全体構成)

本実施例のラフテレンクレーン1は、図1に示すように、走行機能を有する車両の本体部分となる走行体10と、走行体10の四隅に設けられたアウトリガ11, 12と、走行体10に水平旋回可能に取り付けられた旋回台12と、旋回台12に立設されたブラケット13に取り付けられたブーム14と、を備えている。後述するように、本実施例のラフテレンクレーン1は、遠隔操作手段40を使用して遠隔操作可能となっている。さらに、ラフテレンクレーン1には、遠隔操作手段40の使用中にアクチュエータの動作を停止する緊急停止スイッチ81、82(83)、84が配置されている。

## 【0014】

旋回台12は、旋回用モータの動力を伝達されるピニオンギヤを有しており、このピニオンギヤが走行体10に設けた円形状のギヤに噛み合うことで旋回軸を中心回動する。旋回台12は、前方右側に配置された運転室18と、後方中央に配置されたブラケット13と、後方下部に配置されたカウンタウェイト19と、を有している。

## 【0015】

ブーム14は、基端ブーム141と中間ブーム142と先端ブーム143とによって入れ子式に構成されており、内部に配置された伸縮シリンダによって伸縮できるようになっている。先端ブーム143の最先端のブームヘッドにはシープが配置され、シープにワイヤロープ16が掛け回されてフックロック17が吊下げられている。

## 【0016】

最も外側の基端ブーム141は、付け根部がブラケット13に水平に設置された支持軸に回動自在に取り付けられており、支持軸を回転中心として上下に起伏できるようになっている。さらに、ブラケット13と基端ブーム141の下面との間には、起伏シリンダ15が架け渡されており、起伏シリンダ15を伸縮することでブーム14全体を起伏することができる。

## 【0017】

さらに、本実施例のラフテレンクレーン1では、基端ブーム141の側面に、ジブ30及びテンションロッド20、20が横抱姿勢にて格納されている。ジブ30及びテンションロッド20、20は、複数のピン(不図示)とサイドアップシリンダ31とを用いて、装着/格納される。

## 【0018】

## (制御系の構成)

次に、図2を用いて本実施例の遠隔操作手段40を含む制御系の構成について説明する。本実施例の制御系は、アクチュエータとして、旋回モータ53と、起伏シリンダ54と、伸縮シリンダ55と、メインワインチモータ56と、サブワインチモータ57と、を備えている。これらのアクチュエータは、後述するコントロールバルブ64によって制御される。

## 【0019】

そして、本実施例の制御系は、油圧回路として、エンジン60のトランスマッショング1から動力を取り出すPTO62と、PTO62によって回転駆動され油タンク65からの作動油を加圧する油圧ポンプ63と、油圧ポンプ63から吐出される作動油の流れを制御するコントロールバルブ64と、を備えている。コントロールバルブ64は、各アクチュエータに対応するバルブ群から構成される。各バルブはコントローラ70によって制御される。

## 【0020】

コントローラ70は、バス、演算装置、記憶装置などを有するコンピュータである。コントローラ70は、旋回レバー71、起伏レバー72、伸縮レバー73、メインワインチレバー74などからの操作信号を受信して、又は、通信部70aを介して遠隔操作手段40からの操作信号を受信して、各バルブの移動方向及び移動量を演算し、コントロールバルブ64に信号を送信することによってアクチュエータを制御する。

10

20

30

40

50

## 【0021】

そして、本実施例のコントローラ70には、緊急停止スイッチ81～84が接続されている。コントローラ70は、遠隔操作手段40の使用中に（例えば遠隔操作手段40の電源がONになっているときに）、緊急停止スイッチ81～84からの信号を受信すると、エンジン60を停止する。さらに、コントローラ70は、緊急停止スイッチ81～84が押された後に、もう一度、緊急停止スイッチ81～84が押されると、エンジン60を始動するようになっている。

## 【0022】

## （遠隔操作手段の構成）

遠隔操作手段40は、図3に示すように、アクチュエータを操作するための操作面42と、操作面42の下方に延びて手で把持される把持部41と、を有する。遠隔操作手段40は通信部40a（図2参照）を有しており、レバースイッチS1～S4や設定ボタンF1～F3等を操作することでコントローラ70の通信部70aを介してコントローラ70に指示を出したり、コントローラ70から情報を取得したりする。把持部41の背面側には把持部41を握った状態で人差し指で操作されるトリガ（不図示）が配置されている。トリガは、選択手段によって選択されたアクチュエータを、選択された方向（正方向又は逆方向）に、操作量に応じた速度で駆動させる。

10

## 【0023】

操作面42は、上部に配置される表示部43と；表示部43の右に配置される電源スイッチ44と；表示部の左下に配置されるモードボタン46と；モードボタン46の右に並んで配置される3つの設定ボタンF1、F2、F3と；モードボタン46及び設定ボタンF1、F2、F3に対応して下方に配置される4つの選択手段としての旋回レバースイッチS1、起伏レバースイッチS2、サブワインチレバースイッチS3、及びメインワインチレバースイッチS4と；を備えている。

20

## 【0024】

表示部43は、液晶ディスプレイであり、モードボタン46を長押しすることで設定画面に切り替わり、モードボタン46に続いて設定ボタンF1、F2、F3を押すことによって、それぞれクレーンモード（敷板吊工程モード）、アウトリガ張出・格納工程モード、ジブ着脱工程モードに切り替わる。

30

## 【0025】

## （緊急停止スイッチの構成）

以下、図4～図10を用いて、緊急停止スイッチ81、82、83、84を備える緊急停止装置Sの構成について説明する。本実施例のラフテレーンクレーン1は、図4に示す左側面において、旋回台12に配置される緊急停止スイッチ81と、走行体10において車両前後方向の略中央近傍に配置される緊急停止スイッチ82と、を備えている。また、本実施例のラフテレーンクレーン1は、図5に示す右側面において、走行体10において車両前後方向の略中央近傍に配置される緊急停止スイッチ83と、運転室18内に配置される緊急停止スイッチ84と、を備えている。そして、本実施例の移動式クレーンの緊急停止装置Sは、上述した走行体10と、旋回台12と、アクチュエータ53～57と、遠隔操作手段40と、緊急停止スイッチ81～84と、によって構成されている。

40

## 【0026】

これらの緊急停止スイッチ81～83（84）は、いずれも押しボタン型のスイッチであり、緊急時にも手や足で押しやすいうように所定の大きさに形成されている。さらに、緊急停止スイッチ81～83（84）のボタン部は、目立つように赤色に着色されている。なお、運転室18内の緊急停止スイッチ84は、押しボタン型等の機械的なスイッチであってもよいが、表示画面内に表示される仮想的なスイッチであってもよい。

## 【0027】

旋回台12に配置される緊急停止スイッチ81は、図4、図6に示すように、旋回台12において右側に配置された運転室18の反対側である左側の前端下部に配置されている。より具体的には、緊急停止スイッチ81は、旋回台12の左側の階段状に形成された前

50

端下部の最前面の外寄りに配置された長孔 12a の内部に、長孔 12a の正面に位置するように L 字サポート 85 (スイッチ固定用サポート) に固定されている。さらに、旋回台 12 に配置される緊急停止スイッチ 81 は、旋回台 12 が旋回することで、後述する走行体 10 に配置される緊急停止スイッチ 82、83 を押しにくい姿勢となる場合を考慮して、地上にいる作業者から届く高さに配置されている。緊急停止スイッチ 81 は、通信ケーブル (不図示) によってコントローラ 70 と接続されている。

#### 【0028】

ここにおいて「長孔」とは縦辺の寸法よりも横辺の寸法が長く形成された孔と定義される。緊急停止スイッチ 81 に通ずる開口部の形状は、つま先が入りやすい形状であればよい。したがって、開口部の形状は長孔 12a に限定されるものではなく、橍円形の孔であってもよいし、角が丸くなった長方形の孔などであってもよい。逆に、意図せずに誤って押される恐れを考慮すると、開口部は大きくし過ぎることは好ましくなく、安全靴や長靴などの大き目の靴のつま先が入る程度の大きさであり、かつ、つま先と相似形でひとまわり大きい寸法であることが好ましい。

10

#### 【0029】

そして、本実施例の緊急停止スイッチ 81 は、図 8 に示すように、外装の表面から所定の距離をおいて配置されている。すなわち、緊急停止スイッチ 81 は、長孔 12a を通じて足の先端 (つま先) を挿し入れて押せるものの、意図せずに誤って押されにくいような深さに配置されている。具体的には、外装の表面から例えば 5 cm ~ 10 cm 程度の距離に配置することができる。

20

#### 【0030】

走行体 10 の左側面に配置される緊急停止スイッチ 82 は、図 4 に示すように、走行体 10 の左側面の後方寄りに設置されたステップ 10s の近傍に配置されている。より具体的には、緊急停止スイッチ 82 は、走行体 10 の最上段のステップ 10s のすぐ前方に設置されている。緊急停止スイッチ 82 は、通信ケーブル (不図示) によってコントローラ 70 と接続されている。

20

#### 【0031】

この緊急停止スイッチ 82 は、図 9 に示すように、走行体 10 のフレーム 10a 上部から横に延びるブラケット 10b に取り付けられる取付材 86 (アウトリガ固定用サポート) を介して走行体 10 に固定される。そして、緊急停止スイッチ 82 は、外装の表面から所定の距離をおいて配置されている。すなわち、緊急停止スイッチ 82 は、意図しない接触によっては押されにくいような深さに配置されている。具体的には、外装 (ステップ 10s を含む) の表面から 10 cm ~ 20 cm 程度の距離に配置することができる。

30

#### 【0032】

走行体 10 の右側面に配置される緊急停止スイッチ 83 は、図 5 に示すように、走行体 10 の右側面の前方寄りに設置されたステップ 10s の近傍に配置されている。より具体的には、緊急停止スイッチ 83 は、走行体 10 の最上段のステップ 10s とデッキとの間の奥に設置されている。緊急停止スイッチ 83 は、通信ケーブル (不図示) によってコントローラ 70 と接続されている。

40

#### 【0033】

この緊急停止スイッチ 83 は、図 10 に示すように、走行体 10 のフレーム 10a 上部から横に延びるブラケット 10b に取り付けられる取付材 87 (スイッチ固定用サポート) を介して走行体 10 に固定される。そして、緊急停止スイッチ 83 は、外装の表面から所定の距離をおいて配置されている。すなわち、緊急停止スイッチ 83 は、意図しない接触によっては押されにくいような深さに配置されている。具体的には、外装 (ステップ 10s を含む) の表面から 10 cm ~ 20 cm 程度の距離に配置することができる。

#### 【0034】

この他、運転室 18 内にも緊急停止スイッチ 84 が配置されている。この緊急停止スイッチ 84 は、運転室 18 内の適切な場所に配置されており、2 人以上で作業する場合に運転室 18 内のオペレータが押すことでアクチュエータの動作を停止できるようになってい

50

る。緊急停止スイッチ 8 4 は、通信ケーブル（不図示）によってコントローラ 7 0 と接続されている。

【0035】

（作用・効果）

次に、本実施例の移動式クレーンの緊急停止装置 S の作用・効果について説明する。

【0036】

（1）上述してきたように、本実施例の移動式クレーンの緊急停止装置 S は、走行機能を有する走行体 1 0 と、走行体 1 0 に旋回自在に搭載される旋回台 1 2 と、作業用のアクチュエータ 5 3 ~ 5 7 と、アクチュエータ 5 3 ~ 5 7 を遠隔操作する遠隔操作手段 4 0 と、走行体 1 0 又は旋回台 1 2 に配置される緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 4 であって、遠隔操作手段 4 0 の使用中に、アクチュエータ 5 3 ~ 5 7 の動作を停止する緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 4 と、を備えている。このような構成であれば、緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 4 はコントローラ 7 0 と直接に接続されるため、遠隔操作手段 4 0 に不具合が発生しても機能する移動式クレーンの緊急停止装置 S となる。

10

【0037】

さらに、走行体 1 0 又は旋回台 1 2 において運転室 1 8 の外に、押しボタン型の緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 3 を配置することによって、緊急時に作業者自身や補助者によって緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 3 を押しやすくなる。

【0038】

（2）また、旋回台 1 2 には、左右中央にブーム 1 4 と左右いずれか一方側に運転室 1 8 とが配置され、緊急停止スイッチ 8 1 は、旋回台 1 2 において左右いずれか他方側の前端下部に配置されることで、走行体 1 0 上に昇ってジブ着脱作業などを実施しており、両手がふさがっている状態でも、作業者自らが足で緊急停止スイッチ 8 1 を押すことができる。例えば、一方の手で遠隔操作手段 4 0 を持ち、他方の手でワイヤロープ 1 6 を持っている状況でも、足で緊急停止スイッチ 8 1 を押すことができる。さらに、旋回台 1 2 の緊急停止スイッチ 8 1 には地上からも手が届くため、周囲にいて状況を把握しやすい作業者（玉掛け者、補助者）が危険を察知して緊急停止スイッチ 8 1 を押すことができる。

20

【0039】

（3）さらに、緊急停止スイッチ 8 2 、 8 3 は、走行体 1 0 において車両前後方向の略中央近傍にさらに配置されることで、車両前方寄りの位置に作業者が居ても、車両後方寄りの位置に作業者が居ても、緊急停止スイッチ 8 2 、 8 3 を押しやすくなっている。

30

【0040】

（4）また、緊急停止スイッチ 8 2 、 8 3 は、走行体 1 0 において昇降用ステップ 1 0 s の近傍にさらに配置されるため、地上にいる作業者（玉掛け者、補助者）であっても、容易に緊急停止スイッチ 8 2 、 8 3 を押すことができる。さらに、ステップ 1 0 s の近傍であれば、走行体 1 0 上で作業していた作業者自身が、走行体 1 0 から降りる途中で緊急停止スイッチ 8 2 、 8 3 を押すこともできる。

【0041】

（5）また、緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 3 は、外装の表面から所定の距離をおいて配置されていることにより、作業者が意図せずに緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 3 を押してしまうことを防止できる。この場合、昇降用のステップ 1 0 s の奥に緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 3 を配置すれば、ステップ 1 0 s が緊急停止スイッチ 8 1 ~ 8 3 の防護柵としての機能を果たすようになる。

40

【0042】

さらに、旋回台 1 2 の緊急停止スイッチ 8 1 は、足のつま先部分がちょうど入る程度の大きさの長孔 1 2 a（又は楕円）の内部に配置されることで、誤って緊急停止スイッチ 8 1 を押しにくくなる。つまり、つま先部分がちょうど入る程度の大きさの長孔 1 2 a を設けて、長孔 1 2 a の奥に緊急停止スイッチ 8 1 を配置すれば、作業中に誤って緊急停止スイッチ 8 1 と接触する可能性を抑えることができる。

【0043】

50

以上、図面を参照して、本発明の実施例を詳述してきたが、具体的な構成は、この実施例に限らず、本発明の要旨を逸脱しない程度の設計的変更は、本発明に含まれる。

#### 【0044】

例えば、実施例では「遠隔操作手段40の使用中」の例として、遠隔操作手段40の電源がONにされて遠隔操作が可能となっている状況を説明したが、これに限定されるものではない。遠隔操作手段40によって実際にアクチュエータ53～57を操作している状況も、もちろん含まれる。

#### 【0045】

さらにいえば、「遠隔操作手段40の使用中」を限定する条件として、例えば、ジブ着脱工程モードが選択されていることを条件とすることもできるし、実際にジブ着脱工程モードにおいて遠隔操作手段40による信号を送受信中であることを条件とすることもできる。

#### 【0046】

また、実施例では、緊急停止スイッチ81～84がコントローラ70に接続されている場合について説明したが、これに限定されるものではなく、緊急停止スイッチ81～84は、エンジン60を制御するエンジンコントローラに接続されていてもよい。

#### 【0047】

さらに、実施例では、コントローラ70はエンジン60を停止することによってアクチュエータ53～57の動作を停止させるものとして説明したが、これに限定されるものではなく、コントロールバルブ64を制御することによってアクチュエータ53～57を停止することもできる。

#### 【0048】

また、実施例では、走行体10に配置される緊急停止スイッチ82、83が、昇降用ステップ10sの近傍に配置される場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、外装に孔を設けて緊急停止スイッチを配置することもできる。

#### 【符号の説明】

#### 【0049】

1：ラフテレーンクレーン； 10：走行体； 12：旋回台；

10s：ステップ； 10c：外装材；

20：テンションロッド； 30：ジブ；

40：遠隔操作手段；

53：旋回モータ； 54：起伏シリンド； 55：伸縮シリンド；

56：メインワインチモータ； 57：サブワインチモータ；

60：エンジン；

70：コントローラ；

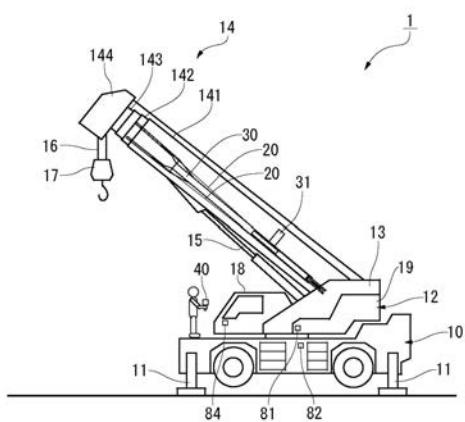
81～84：緊急停止スイッチ

10

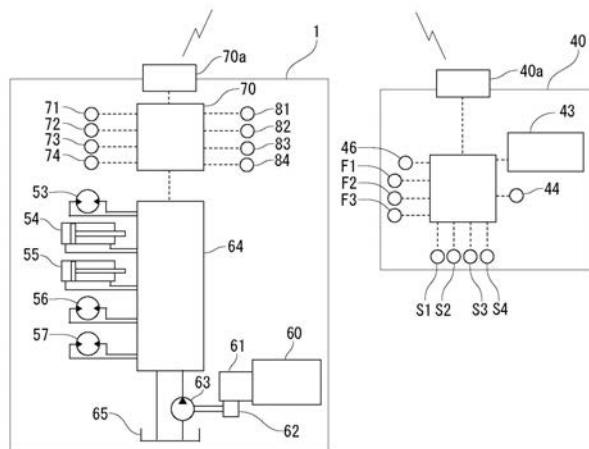
20

30

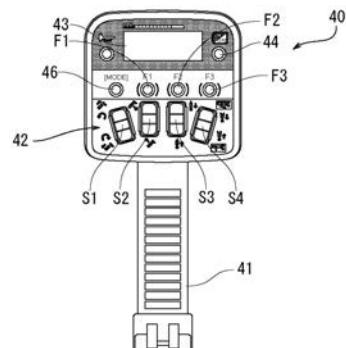
【 図 1 】



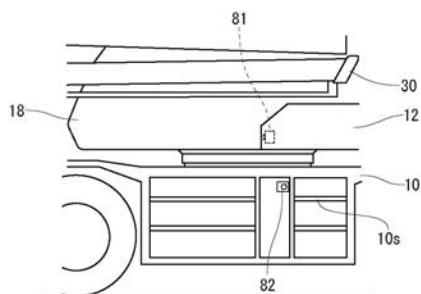
【 図 2 】



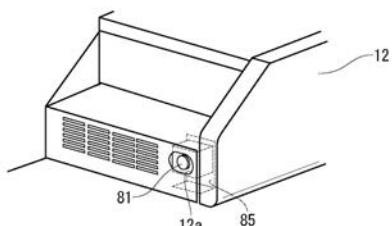
【図3】



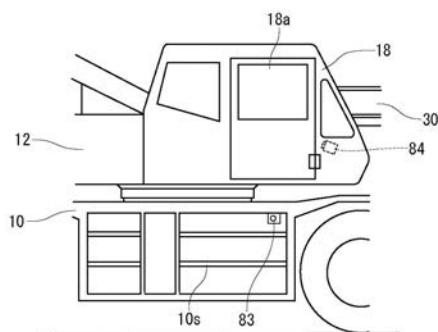
【 4 】



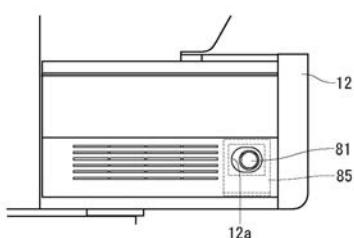
【 図 6 】



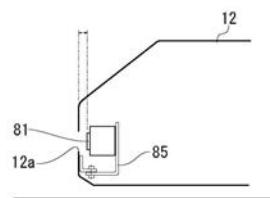
( 5 )



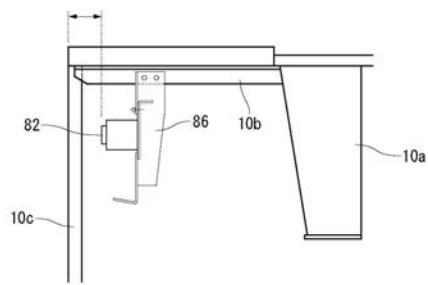
〔 図 7 〕



〔 8 〕



【図9】



【図10】

