

(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2019-31823

(P2019-31823A)

(43) 公開日 平成31年2月28日(2019.2.28)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
E O 2 F 9/24 (2006.01) E O 2 F 9/24 B 2 D O 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-153094 (P2017-153094)	(71) 出願人	000208204
(22) 出願日	平成29年8月8日(2017.8.8)		大林道路株式会社
			東京都千代田区神田猿樂町2-8-8
		(71) 出願人	512155836
			ユナイト株式会社
			東京都中央区日本橋人形町一丁目14番8号
		(74) 代理人	100197848
			弁理士 石塚 良一
		(72) 発明者	浦邊 寛
			東京都千代田区猿樂町2-8-8 大林
			道路株式会社内
		(72) 発明者	池田 恭平
			東京都千代田区猿樂町2-8-8 大林
			道路株式会社内

最終頁に続く

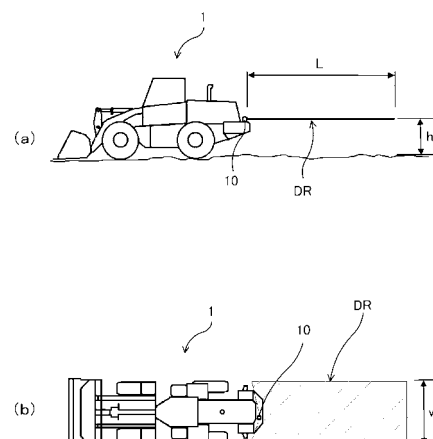
(54) 【発明の名称】 建設機械の後進時衝突防止装置

(57) 【要約】

【課題】幅広い現場環境に好適に適用可能であるとともに、各種建設機械に容易に装着することが可能な建設機械の後進時衝突防止装置を提供する。

【解決手段】少なくとも建設機械1後方の所定の範囲D Aにおいて物体の存在を検知する側域センサ10と、前記建設機械1の走行を停止制御する停止制御手段20と、前記停止制御を解除する停止制御解除手段Bと、を少なくとも有し、前記建設機械1の後進時に前記側域センサ10が前記物体の存在を検知したことによって前記停止制御手段20により当該建設機械1が前記停止制御され、前記停止制御解除手段Bへの解除操作によって前記停止制御が解除され得ることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも建設機械後方の所定の範囲において物体の存在を検知する側域センサと、
前記建設機械の走行を停止制御する停止制御手段と、
前記停止制御を解除する停止制御解除手段と、を少なくとも有し、
前記建設機械の後進時に前記側域センサが前記物体の存在を検知したことによって前記
停止制御手段により当該建設機械が前記停止制御され、
前記停止制御解除手段への解除操作によって前記停止制御が解除され得る
ことを特徴とする建設機械の後進時衝突防止装置。

【請求項 2】

前記所定の範囲を設定する検知範囲設定手段を有し、
前記検知範囲設定手段は、前記建設機械の制動能力に応じて当該建設機械後方の検知距
離が設定される検知距離設定手段を備えている
請求項 1 に記載の建設機械の後進時衝突防止装置。

【請求項 3】

前記所定の範囲を設定する検知範囲設定手段を有し、
前記検知範囲設定手段は、前記建設機械後方及び建設機械側方を前記所定の範囲として
設定可能である
請求項 1 または 2 に記載の建設機械の後進時衝突防止装置。

【請求項 4】

前記所定の範囲を設定する検知範囲設定手段を有し、
前記検知範囲設定手段は、前記所定の範囲を垂直方向に角度調整可能である
請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の建設機械の後進時衝突防止装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建設機械の後進時衝突防止装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、建設機械の前進時または後進時において、作業員等が建設機械と接触する事故を
未然に防ぐために、バックカメラや超音波センサ、光学センサ、赤外線センサ等の障害物
検出手段を建設機械に設置し、建設機械の移動範囲内に障害物や作業員等が存在すること
を検出し、建設機械のオペレータや建設機械の移動範囲内に立ち入った作業員等に注意を
促すような衝突を防止する装置が建設機械に装着されていた。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、図 13 (a) および図 13 (b) に示されるように、タイヤ
ローラの前部および後部に超音波センサと赤外線センサとを設け、超音波センサと赤外線
センサとからの入力信号にもとづいて、タイヤローラへの接近者に対して警報を出力し、
さらに、自動的にタイヤローラのエンジンを止めたり、前後進レバーを中立位置にして当
該タイヤローラを非常停止する発明が記載されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、図 14 (a) に示されるように、トンネル坑内等で使用される
バッテリーロコの前方に連結される台車 1 の前部に、レーザースキャン装置を設け、障害
物までの距離に応じて段階的に警報を出力するとともに、バッテリーロコの停止制御を行
う発明が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 8 - 2 1 8 3 1 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 1 - 1 0 3 0 8 4 号公報

10

20

30

40

50

【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、前述した従来の障害物検出装置や停止制御方法は、作業員が頻繁に立ち入る可能性のある建設現場や、周辺に構造物や障害物が複数存在する建設現場において、障害物の検知範囲を柔軟に設定したり一時的に検知を解除できるようなものではなかった。また、建設車両が走行する地盤に比較的大きな起伏があるような場合、当該地盤の起伏を障害物として誤検出してしまうという問題があった。

【0007】

例えば、図14(b)に示されるように、障害物の検出装置2の検知範囲3に、地盤の起伏4が存在する場合、従来の検出装置や検出方法では頻繁に警報が発せられるとともに、建設機械の停止制御が実行されて度々建設機械が停止するような事態が発生してしまう。つまり、前述した特許文献1および特許文献2に記載された従来の装置は、建設機械の運転を再開するために検出された障害物を撤去することが前提となっており、図14(b)に例示したような撤去できない地盤の起伏がある状態で建設機械の運転を再開するには、検出装置自体を無能力化するしかない。

【0008】

そこで、本願発明は、幅広い現場環境に好適に適用可能であるとともに、各種建設機械に容易に装着することが可能な建設機械の後進時衝突防止装置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】

【0009】

(1) 少なくとも建設機械(建設機械1)後方の所定の範囲(検知範囲DR)において物体の存在を検知する側域センサ(側域センサ10)と、前記建設機械(建設機械1)の走行を停止制御する停止制御手段(駐車ブレーキバルブ20)と、前記停止制御を解除する停止制御解除手段(非常ブレーキ解除スイッチB)と、を少なくとも有し、前記建設機械(建設機械1)の後進時に前記側域センサ(側域センサ10)が前記物体の存在を検知したことによって前記停止制御手段(駐車ブレーキバルブ20)により当該建設機械(建設機械1)が前記停止制御され、前記停止制御解除手段(非常ブレーキ解除スイッチB)への解除操作によって前記停止制御が解除され得ることを特徴とする建設機械の後進時衝突防止装置。

【0010】

上記(1)の構成によれば、側域センサ10を使用することによって、建設機械1後方の検知範囲DRにおいて障害物の存在や作業員の立ち入りを確実に検知することが可能となるとともに、地盤の起伏を障害物として誤検知する事態を抑制することが可能となる。さらに、後進時に障害物の存在や作業員の立ち入りを検知したことによって建設機械1の走行を自動的に停止させて接触事故を未然に防止することができる。また、駐車ブレーキバルブ20に通電することによって建設機械1への停止制御を解除する非常ブレーキ解除スイッチBを設けることによって、障害物等の検知時や側域センサ20の誤検知時、さらには建設機械1周辺を構造物等に囲まれた狭小箇所では建設機械1を走行させたい場合等に、再び建設機械1を移動することが可能となる。

【0011】

(2) 前記所定の範囲(検知範囲DR)を設定する検知範囲設定手段を有し、前記検知範囲設定手段は、前記建設機械(建設機械1)の制動能力に応じて当該建設機械後方の検知距離(検知距離L)が設定される検知距離設定手段を備えている上記(1)に記載の建設機械の後進時衝突防止装置。

【0012】

上記(2)の構成によれば、建設機械1が制動を開始してから停止できるまでの制動距離、すなわち制動能力に応じて検知距離Lを設定することが可能であるため、種々の建設機械1に対応して後進時衝突防止装置を取り付けることが可能となる。

【0013】

(3) 前記所定の範囲(検知範囲DR)を設定する検知範囲設定手段を有し、前記検知範囲設定手段は、前記建設機械後方及び建設機械側方を前記所定の範囲(検知範囲DR)として設定可能である上記(1)または上記(2)に記載の建設機械の後進時衝突防止装置。

【0014】

上記(3)の構成によれば、検知角度の大きな側域センサ10を使用することにより、図1(b)や図3に示されるように、建設機械1の後方および側方を同時に監視することが可能となる。

【0015】

(4) 前記所定の範囲(検知範囲DR)を設定する検知範囲設定手段を有し、前記検知範囲設定手段は、前記所定の範囲(検知範囲DR)を垂直方向に角度調整可能である上記(1)～(3)のいずれかに記載の建設機械の後進時衝突防止装置。

【0016】

上記(4)の構成によれば、例えば、図2(a)に示されるように、建設機械1における側域センサ10の設置箇所が高い場合、斜め下方に検知範囲DRを設定することによって、障害物を適切に検知することが可能となる。また、図2(b)に示されるように、地盤に大きな起伏があるような現場環境においては、斜め上方に検知範囲DRを設定することによって、地盤の起伏を誤検出するような事態の発生をさらに抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明における、側域センサの検知範囲の一例を示す側面図および平面図である。

【図2】本発明の他の実施形態における、側域センサの検知範囲の一例を示す側面図である。

【図3】本発明の他の実施形態における、側域センサの検知範囲の一例を示す平面図である。

【図4】本発明における、側域センサの設置態様の一例を示す側面図および正面図である。

【図5】本発明における、側域センサの検知範囲および検知範囲の設定態様の一例を説明する図である。

【図6】本発明における、側域センサの検知距離を複数選択可能な設定操作盤の一例を示す正面斜視図である。

【図7】本発明の後進時衝突防止装置の制御態様において、建設機械のエンジン始動時の制御態様を説明する回路図である。

【図8】本発明の後進時衝突防止装置の制御態様において、建設機械の前進時の制御態様を説明する回路図である。

【図9】本発明の後進時衝突防止装置の制御態様において、建設機械の後進時の制御態様を説明する回路図である。

【図10】本発明の後進時衝突防止装置の制御態様において、建設機械後進時に障害物等を検出した時の制御態様を説明する回路図である。

【図11】本発明の後進時衝突防止装置の制御態様において、障害物等を検出した後、制動状態を解除した時の制御態様を説明する回路図である。

【図12】本発明の後進時衝突防止装置の制御フローの一例を示すフローチャートである。

【図13】特許文献1に記載された従来技術を説明する図である。

【図14】特許文献2に記載された従来技術を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照しつつ、本発明の建設機械の後進時衝突防止装置（以下では、単に「衝突防止装置」と記載することがある。）について、実施例に基づいて説明する。

【0019】

本発明の建設機械の後進時衝突防止装置の一実施例として、図1（a）および図1（b）には、建設機械1（図示の実施例はホイールローダである。）への衝突防止装置の装着例を示す側面図および平面図が示されている。本実施例では、建設機械1の後部のカウンタウエイト上に側域センサ10が設置され、建設機械1が後進する際、当該建設機械1の後方に存在する障害物や作業員等を検知する側域センサ10の検知範囲DRが設定されている。

【0020】

本実施例で使用される側域センサ10は、図4（a）の正面図および図4（b）の側面図に示されるような外觀形状を有し、半導体レーザが光学窓11から照射され、検知範囲DRをスキャンすることで、当該検知範囲DR内に存在する障害物や作業員等を検知するものである。

【0021】

また、上記側域センサ10は、図5（a）に示されるように、最大の検知角度DAが270度の1軸走査型の側域センサ10であり、広範囲の検知範囲DRを設定することが可能となっている。さらに、図5（b）に示されるように、最大の検知距離Lは6mであり、例えば、図5（b）に図示されている検知範囲DR-Aのように、任意の二次元形状を検知範囲DRとして設定することが可能である。

【0022】

さらに、上記側域センサ10は応答時間が66msecと非常に高速であるので、建設機械1の後進時に突然作業員が建設機械1の後方に立ち入った場合であっても即座に検知することが可能である。

【0023】

上記側域センサ10の建設機械1への設置態様については、図1（b）に示されるように建設機械1の後部に設置し、建設機械1の後方に存在する作業員や車両、構造物等の障害物を検知するために、検知高さhが概ね1～1.5mとなるように側域センサ10を設置している。

【0024】

また、検知幅Wは建設機械1の幅員に応じて適宜設定すること可能である。なお、側域センサ10は前述したように検知可能範囲において任意の二次元形状の検知範囲DRを設定することが可能であるので、当該側域センサの設置位置が建設機械1の中心位置から左右にずれていても、図1（b）に示されるように適切な検知範囲DRを設定することが可能である。

【0025】

また、建設機械1後方の検知距離Lについては、本発明の衝突防止装置が装着される建設機械1の制動能力に応じて設定される。すなわち、想定される建設機械1の後進時の走行速度域において、側域センサ10が建設機械1後方の障害物を検知してから建設機械1が自動的に停止するまでの制動距離に応じて、障害物との衝突を十分に回避できる距離を検知距離Lとして設定する。

【0026】

本実施例では、図6に示されているような、側域センサ10の検知距離Lを複数の検知距離Lの中から選択可能な設定操作盤17を建設機械1の運転席周辺に設けている。

【0027】

上記設定操作盤17には、設定される検知距離Lごと（本実施例では4m、5m、6mの3種類）に設けられた検知距離設定スイッチ18が配置され、設定状態に応じて点灯するランプ18aが配置されている。これにより、衝突防止装置が装着される建設機械1の制動能力（制動距離）に応じて容易に検知距離Lの設定が可能となる。

【0028】

10

20

30

40

50

また、上記設定操作盤 17 には、衝突防止装置の稼動状態を示す稼動ランプ 19 が配置されており、当該稼動ランプ 19 の点灯によって、衝突防止装置が有効に稼動し、検知範囲 DR の障害物検知機能が働いていることを、建設機械 1 のオペレータが常に確認することができる。

【0029】

(制御構成)

以下に、本実施例の制御構成について、図 7～11 の制御回路図 100 および図 12 の制御フローにもとづいて説明する。

【0030】

図 7 には、建設機械 1 のエンジン始動時の制御回路図が示され、通電状態が太線で図示されている。前後進操作レバー 50 がニュートラル状態において、エンジンの始動操作によってスタータスイッチ 40 が ON 状態となり、図示のような通電状態となる。なお、駐車ブレーキスイッチ PB は ON 状態であるとき、図示のようにオープン状態となり、駐車ブレーキバルブ 20 に通電されないため、建設機械 1 の車輪は制動状態が維持されて停止している。(図 12 の S200)

【0031】

図 8 には、建設機械 1 が前進する際の制御回路図が示され、通電状態が太線で図示されている。建設機械 1 のオペレータが駐車ブレーキスイッチ PB を押圧操作して OFF 状態(制動解除)にし(図 12 の S201)、さらに、前後進操作レバー 50 を前進位置に変位させることで、図示のような通電状態となる。側域センサ 10 内の制御回路内では、障害物の検知時以外、制御スイッチ SSW が図示のようにクローズ状態となっており、駐車ブレーキバルブ 20 に通電されるので、建設機械 1 の車輪は制動状態が解除されて前進することが可能となる。(図 12 の S202)

【0032】

図 9 には、建設機械 1 が後進する際の制御回路図が示され、通電状態が太線で図示されている。建設機械 1 のオペレータが駐車ブレーキスイッチ PB を押圧操作して OFF 状態(制動解除)にし(図 12 の S201)、さらに、前後進操作レバー 50 を後進位置に変位させることで、図示のような通電状態となる。前後進操作レバー 50 が後進位置に変位されると、側域センサ 10 の電源回路に通電され、当該側域センサ 10 は稼動状態となり、検知範囲 DR における障害物の検知動作が開始される(図 12 の S203)。

【0033】

併せて、建設機械 1 の運転席に設けられている設定操作盤 17 (図 6 参照)において、稼動ランプ 19 が点灯され、建設機械 1 のオペレータは衝突防止装置が有効に稼動していることを確認することができる。検知範囲 DR 内において障害物が検知されていない場合は、図示されるように側域センサ 10 内の制御スイッチ SSW がクローズ状態となって駐車ブレーキバルブ 20 に通電されるので、建設機械 1 の車輪は制動状態が解除され、後進することが可能となる。

【0034】

図 10 には、建設機械 1 の後進中において、側域センサ 10 が建設機械 1 後方の検知範囲 DR 内において障害物を検知した際の制御回路図が示され、通電状態が太線で図示されている。側域センサ 10 が検知範囲 DR 内において障害物を検知したことにもとづいて、当該側域センサ 10 内の制御スイッチ SSW が図示されるようにただちにオープン状態となる。これにより、駐車ブレーキバルブ 20 は電断状態(図 12 の S204)となって建設機械 1 の車輪に制動力が加わり、建設機械 1 が停止する(図 12 の S205)。

【0035】

図 11 には、側域センサ 10 が検知範囲 DR 内において障害物を検知したことにもとづいて建設機械 1 が停止した後、再び後進する際の制御回路図が示され、通電状態が太線で図示されている。検知範囲 DR 内で検知された障害物が、作業員や他の建設機械など、容易に検知範囲 DR 外に移動可能なものであれば、障害物が検知範囲 DR 外に離脱した時点で非検知状態となって(図 12 の S206)、側域センサ 10 内の制御スイッチ SSW が

クローズ状態となり、駐車ブレーキバルブ 20 に通電される。これにより、建設機械 1 の車輪は制動状態が解除され、再び後進することが可能となる。

【0036】

しかし、検知された障害物が構造物や地盤の起伏等であった場合は、検知範囲 DR から容易に移動することができないので、その後、全く建設機械 1 が後進できないこととなる。本実施例ではこのような事態に対処するために、図 11 に示されるように非常ブレーキ解除スイッチ B が建設機械 1 の運転席周辺に設けられている。当該非常ブレーキ解除スイッチ B をオペレータが操作（図 12 の S206）することによって駐車ブレーキバルブ 20 に通電することが可能となり、建設機械 1 の車輪の制動状態が解除（図 12 の S207）されて再び後進することが可能となる。

10

【0037】

本実施例では、上記非常ブレーキ解除スイッチ B を前後進操作レバー 50 のグリップ部に設け、前後進操作レバー 50 の操作と、非常ブレーキ解除スイッチ B の操作とをグリップ部から手を離すことなく行えるようにして操作性の向上を図っている。

【0038】

なお、本実施例では上記非常ブレーキ解除スイッチ B の操作によって建設機械 1 の車輪の制動状態が解除された場合であっても、側域センサ 10 の検知機能自体は解除されないため、引き続き建設機械 1 後方の障害物を検知し、オペレータや周辺作業員等に対して警報音等によって報知が行われる。当該報知態様としては、障害物の存在だけでなく、障害物までの距離等を認識できるように逐次音声等によって報知する構成とすることが好ましい。

20

【0039】

（他の実施形態）

本発明に係る建設機械の後進時衝突防止装置の実施例については上記したとおりであるが、本発明の実施形態は必ずしも上記実施例に限定されるものではない。

【0040】

例えば、上記実施例で使用されている側域センサ 10 は、1 軸走査型の測域センサ 10 を使用し、検知範囲 DR を二次元形状で設定するものであったが、2 軸走査型の側域センサ 10 を使用し、検知範囲 DR を三次元形状で設定することも可能である。これにより、より障害物の検知精度を高めることが可能となる。

30

【0041】

また、上記実施例では、図 1（a）に示されるように、側域センサ 10 の検知範囲 DR を水平状態にある建設機械 1 と平行に設定していたが、このような態様に限定されるものではなく、例えば、図 2（a）に示されるように、斜め下方に検知範囲 DR を設定することも可能であり、このようにすることで、側域センサ 10 を建設機械 1 の高い箇所に設置せざるを得ない場合であっても、障害物を適切に検知することが可能となる。

【0042】

さらに、図 2（b）に示されるように、斜め上方に検知範囲 DR を設定することも可能であり、このようにすることで、地盤に大きな起伏があるような現場環境において、地盤の起伏を障害物として誤検出するような事態の発生をさらに抑制することが可能となる。

40

【0043】

また、上記実施例では、図 1（b）に示されるように、建設機械 1 の後部に一つの側域センサ 10 を設けて検知範囲 DR を設定していたが、複数の側域センサ 10 を建設機械 1 に設置するようにしてもよく、例えば、図 3 に示されるように、二つの側域センサ 10 a および 10 b を建設機械 1 後部の側方に設置し、それぞれ検知範囲 DR 1 および DR 2 を設定することで、建設機械 1 の側方を含めた広い範囲の障害物を検出することが可能となる。

【0044】

また、上記実施例では、図 1（a）に示されるように、建設機械 1 の後部のカウンタウエイト上に側域センサ 10 を設置しているが、建設機械 1 の機種によっては必ずしも側域

50

センサ１０の設置面が水平面であるとは限らない。さらに、上記段落００４１、００４２に記載されているように、検知範囲ＤＲを下方または上方に傾斜させる場合においても、側域センサ１０の設置面の角度調整が必要となることがある。このような状況に対応するために、例えば、図４に示される角度調整台座を建設機械１と側域センサ１０との間に設けてもよい。

【００４５】

図４に示される角度調整台座は、建設機械１の設置面に固定板１３とセンサ載置板１２を有し、センサ載置板１２は一方がヒンジピン１４で回転可能に構成され、他方のナット１５を緩めることで摺動溝１６の範囲内で角度調整することができるように構成されている。このような構成によって、光学窓１１から照射されるレーザ光の照射方向（角度）Ｉ

10

【００４６】

本実施例では、上記非常ブレーキ解除スイッチＢを前後進操作レバー５０のグリップ部に設けているが、当該非常ブレーキ解除スイッチＢの操作方法として、オペレータが押圧操作を継続している間のみ、駐車ブレーキバルブ２０に通電し、建設機械１の車輪の制動状態が解除されるように構成してもよい。このように構成することにより、オペレータが安易に制動状態を解除したまま建設機械１の運転を行うという事態を防ぐことができる。

【００４７】

以上、本発明の様々な実施形態について図面にもとづいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。また、上記実施例に記載された具体的な寸法形状等は本発明の課題を解決する範囲において、変更が可能である。

20

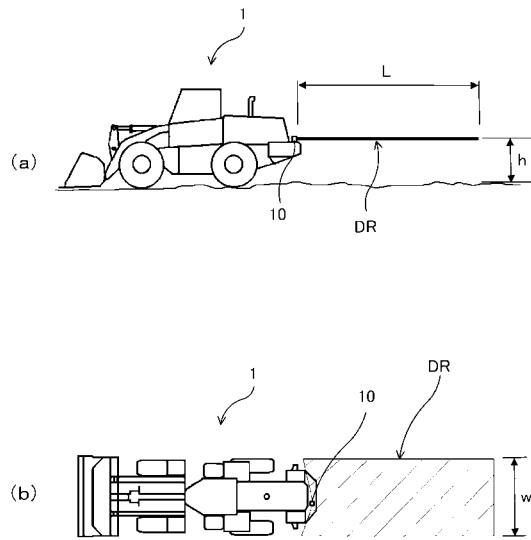
【符号の説明】

【００４８】

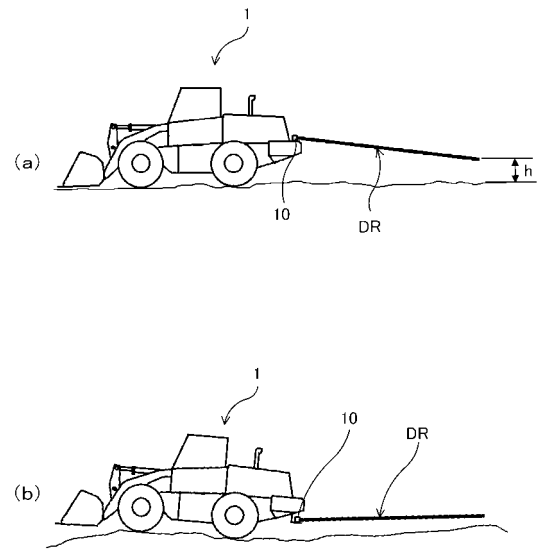
- １ 建設機械
- １０ 側域センサ
- ２０ 駐車ブレーキバルブ
- ＤＲ 検知範囲
- Ｂ 非常ブレーキ解除スイッチ

30

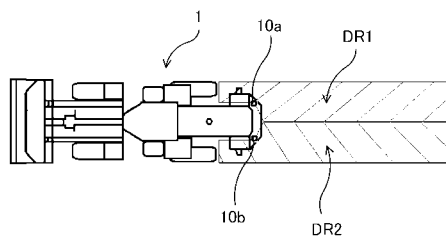
【図 1】



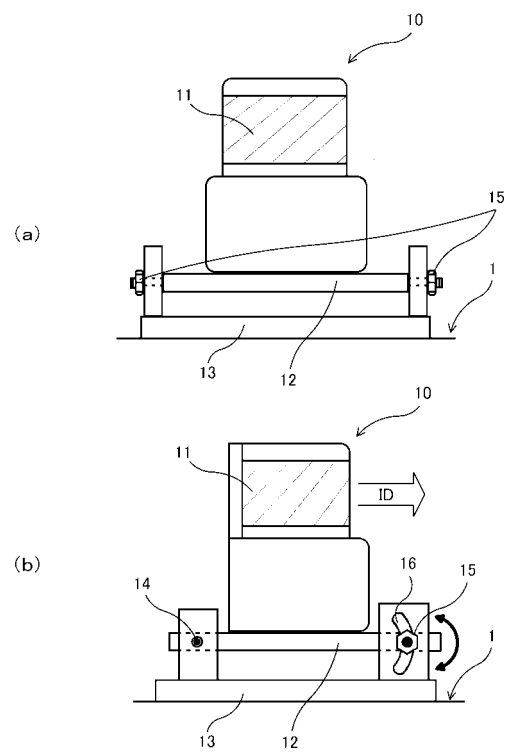
【図 2】



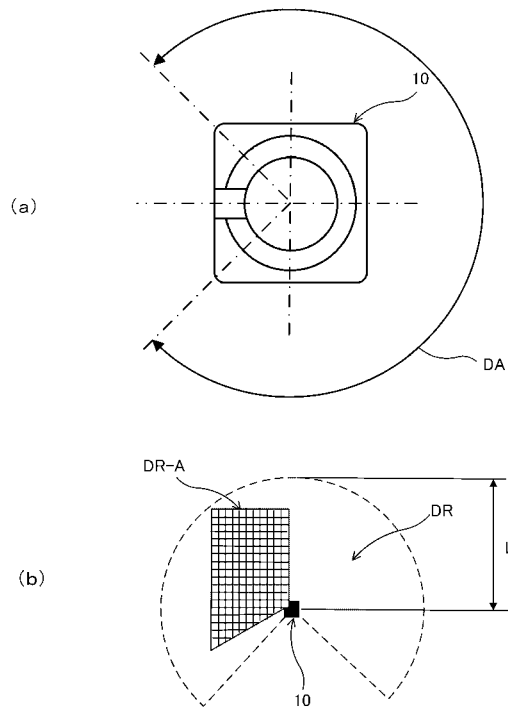
【図 3】



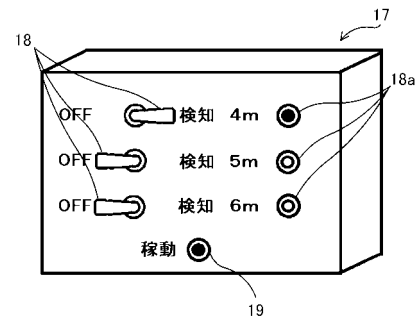
【図 4】



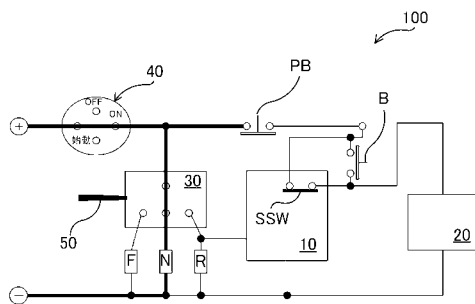
【図 5】



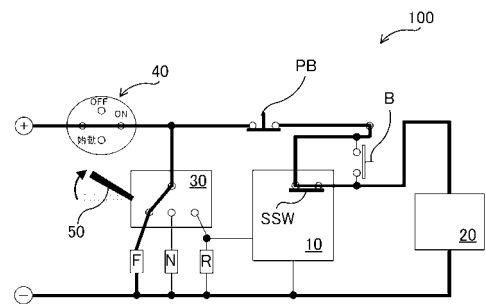
【図 6】



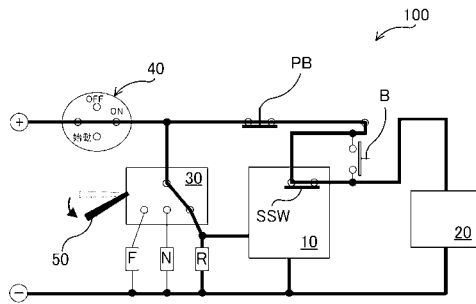
【図 7】



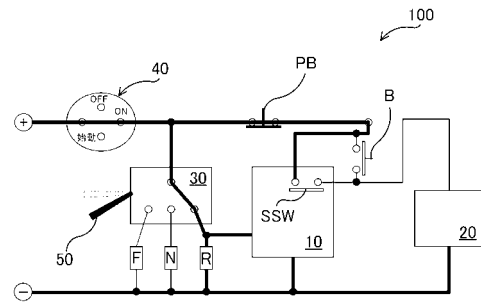
【図 8】



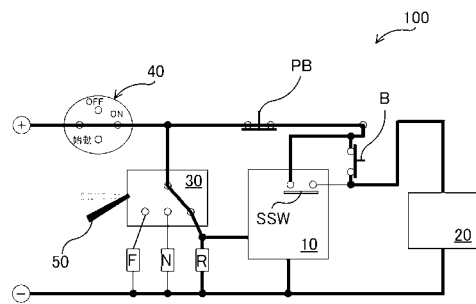
【図 9】



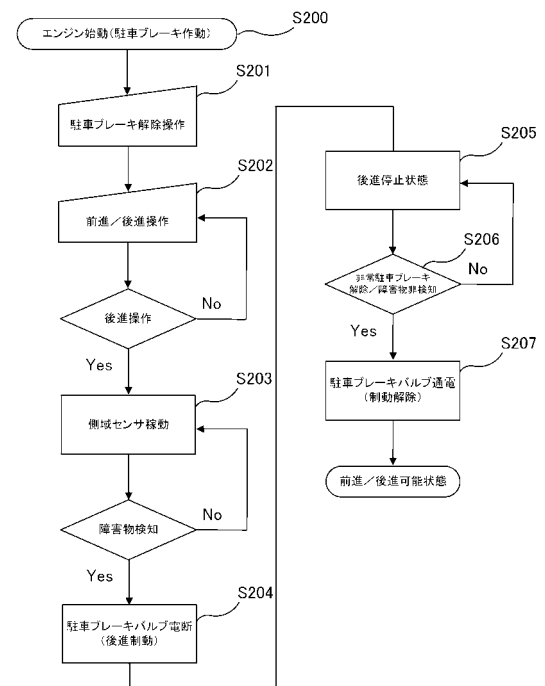
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 中谷 章

東京都中央区日本橋人形町一丁目1 4 番 8 号 ユナイト株式会社内

(72)発明者 小田 和功

東京都中央区日本橋人形町一丁目1 4 番 8 号 ユナイト株式会社内

Fターム(参考) 2D015 GA03 GB06 GB07