世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **B66C 23/90**	**A1**	(11) 国際公開番号	**WO96/27548**
		(43) 国際公開日	1996年9月12日(12.09.96)

(21) 国際出願番号 PCT/JP95/00342
(22) 国際出願日 1995年3月3日(03.03.95)

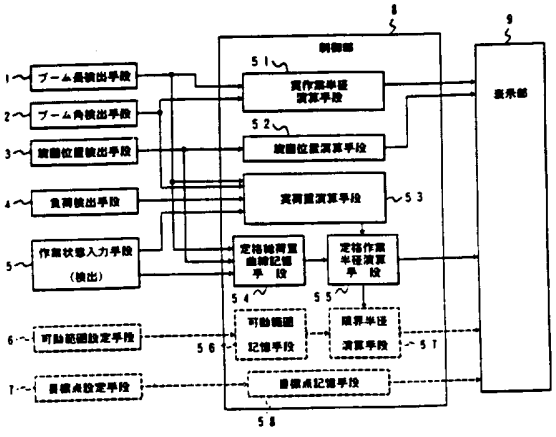
(71)) 願人（米国を除くすべての指定国について）
株式会社 小松製作所
(KOMATSU LTD.)[JP/JP]
小松メック株式会社
(KOMATSU MEC KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP]
〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
上田雅通(UEDA, Masamichi)[JP/JP]
〒350-11 埼玉県川越市南台1丁目9番地
小松メック株式会社 本社工場内 Saitama, (JP)

(81) 指定国
CN, KR, US, 欧州特許(DE, FR, GB).

添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : DEVICE FOR INDICATING MOVABLE RANGE OF MOBILE CRANE VEHICLE

(54) 発明の名称　移動式クレーン車両の可動範囲表示装置



1 ... boom length detecting means
2 ... boom angle detecting means
3 ... swing position detecting means
4 ... load detecting means
5 ... operating condition inputting means (detection)
6 ... movable range setting means
7 ... target point setting means
8 ... control unit　9 ... display unit
51 ... actual operating radius calculating means
52 ... swing position calculating means
53 ... actual load calculating means
54 ... rated total load curve storage means
55 ... rated work radius calculating means
56 ... movable range storage means
57 ... limit radius calculating means
58 ... target point storage means

(57) Abstract

A device for indicating a movable range of a mobile crane vehicle, which can easily identify a movable range of the tip end of a telescopic boom and ensure safety in operation of a crane. The device comprises boom length detecting means (1), boom angle detecting means (2), swing position detecting means (3), load detecting means (4), operating condition inputting means (5), a display unit (9) for providing indication on rectangular coordinates, and a control unit (8) for performing calculation or storage. The display unit indicates an image of a rated work radius (23) and an image of a position (24) of the tip end of the telescopic boom in a superposing manner. Further, a target point (41) for the tip end of the telescopic boom may be indicated in a superposing manner.

（５７）要約

本発明は、移動式クレーン車両の可動範囲表示装置であって、伸縮ブーム先端の可動範囲が容易に把握できると共に、クレーン操作の安全性が確保できる。このために、ブーム長検出手段（１）、ブーム角検出手段（２）、旋回位置検出手段（３）、負荷検出手段（４）、作業状態入力手段（５）、直角座標にて表示する表示部（９）、及び演算又は記憶を行う制御部（８）を具備し、表示部に、定格作業半径（２３）の画像と、伸縮ブームの先端部位置（２４）の画像とを重畳して表示する。また、伸縮ブーム先端部の目標点（４１）を重畳して表示してもよい。

情報としての用途のみ
ＰＣＴに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	EE	エストニア	LR	リベリア	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	ES	スペイン	LS	レソト	RU	ロシア連邦
AZ	アゼルバイジャン	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GB	イギリス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BF	ブルギナ・ファソ	GE	グルジア	MD	モルドヴァ共和国	SK	スロヴァキア
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SL	シエラレオネ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	SN	セネガル
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	SZ	スワジランド
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TD	チャード
CA	カナダ	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	TG	トーゴ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MW	マラウイ	TJ	タジキスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MX	メキシコ	TM	トルクメニスタン
CH	スイス	JP	日本	NE	ニジェール	TR	トルコ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NL	オランダ	TT	トリニダード・トバゴ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NO	ノールウェー	UA	ウクライナ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュー・ジーランド	UG	ウガンダ
CU	キューバ	KR	大韓民国			US	アメリカ合衆国
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン			UZ	ウズベキスタン
						VN	ヴィェトナム

明　細　書

移動式クレーン車両の可動範囲表示装置

技　術　分　野

本発明は移動式クレーン車両の可動範囲表示装置に係り、特に移動式クレーン車両の伸縮ブーム先端部の可動範囲表示装置に関する。

背　景　技　術

従来より、移動式クレーンは、自走自在な下部走行体上に上部旋回体を設け、この上部旋回体に複数段に伸縮する伸縮ブームを装着している。また伸縮ブーム先端から、ワイヤを介してフックが垂下されており、このフックを使用してクレーン作業を行っている。このクレーン作業を行う際、オペレータは、常に伸縮ブームの状態を把握しておく必要がある。

このため、従来の移動式クレーン車両等の可動範囲表示装置は、図１９に示すように、半径方向を作業半径又は負荷率とし、円周方向を旋回角度とする極座標を採用している（例えば、日本特公平３－１７７５９号公報、日本特開平３－６７８９５号公報、日本実開平３－１３０２９１号公報参照）。この装置では、現在の実吊上荷重に対応する定格作業半径を、各旋回角度毎に算出して、実作業半径としている。そして上記極座標において、実作業半径と実旋回位置とから求まる伸縮ブーム先端部位置６１と、各旋回角度毎の定格作業半径６２（限界可動範囲）とを重畳して画像表示している。

しかしながら、一般的にオペレータの知覚は、直角座標に基づいて形成されているので、直線運動（距離）に対する知覚と比べて、回転運動（角度）に対する知覚が劣ることが多い。換言すれば、この極座標表示では、作業半径（前後）方向を直角運動とし、旋回（左右）方向を回転運動としているので、作業半径方向と比べて、旋回方向の危険を察知することが容易でない。また、クレーン作業に

おいて、旋回中の事故の多いことは、注目に値する。即ち、従来の技術では、旋回方向の危険察知に対し、角度を尺度として把握している点に、問題の一つがある。

さらに、上記従来の装置は、移動式クレーン車両の伸縮ブームを予め所望の位置へ移動させて可動範囲を設定し、作業中伸縮ブームの先端が可動範囲の境界に達したときに、警報を発したり、伸縮ブームの動作を制限する作業範囲制限機能を有するものが多い。このため、表示装置からは、伸縮ブームの可動範囲に関する情報が得られず、オペレータは、作業半径と旋回範囲とを完全に把握することができないので、作業の安全確保に支障をきたすなどの不具合があった。

次に、別の従来技術として、クレーンを模擬動作させ、作業機を含む上部旋回体の可動範囲を記憶させ、この記憶情報に基づいてクレーンの作動停止及び警報を行なうものが知られている（例えば、日本特開昭５６－７５３９３号公報参照）。さらに、実用化されている表示装置によれば（例えば、日本特開平５－５８５８９号公報参照）、図２０に示すように、Ｘ座標ａを作業半径、Ｙ座標ｂを伸縮ブームの揚程として、限界可動範囲６３と、伸縮ブーム先端部位置６４とを重畳して表示している。

しかし、かかる構成により模擬動作させて可動範囲を設定する場合、通常荷を吊っていない状態で行うが、吊荷作業においては、定格作業半径が吊上荷重により変化する。従って、範囲制限による可動範囲内であっても、吊上荷重によっては、過負荷となる場合がある。即ち、上記従来技術の可動範囲表示画像からは、過負荷となる領域が把握できないので、危険防止のための適切な事前処置ができないという問題がある。

発　明　の　開　示

本発明は、かかる従来技術の問題点を解消するためになされたもので、伸縮ブーム先端の可動範囲が容易に的確に把握できると共に、クレーン操作の安全性が確保できる移動式クレーン車両の可動範囲表示装置を提供することを目的とする

。

本発明に係る移動式クレーン車両の可動範囲表示装置の第１の発明は、ブーム長検出手段と、ブーム角検出手段と、負荷検出手段と、旋回位置検出手段と、上部旋回体と下部走行体との作業状態を入力する作業状態入力手段及び／又は前記作業状態を検出する作業状態検出手段と、旋回位置をＸ座標として、作業半径をＹ座標として直角座標にて画像表示可能な表示部と、前記各手段からの信号を基に演算を行って、演算結果を表示部に出力する制御部とを具備し、制御部が、現在の実荷重と、実荷重を吊った状態における各旋回位置毎の定格作業半径と、伸縮ブームの先端部位置とをそれぞれ演算し、表示部が、直角座標上の対応位置に、定格作業半径の画像と、伸縮ブームの先端部位置の画像とを重畳して表示することを特徴とする。また、伸縮ブーム先端部の目標点を設定する目標点設定手段を付設し、この目標点が表示部に重畳して表示されるとしてもよい。さらに、目標点及び近傍を、表示部に拡大表示してもよい。

かかる構成により、Ｘ座標に旋回位置を、Ｙ座標に作業半径をとった直角座標の表示部に、現在の吊上荷重に対する各旋回角度毎の定格作業半径と、現在の伸縮ブーム先端部位置とが重畳して表示される。これにより、オペレータは、的確な判断ができる。また、目標点を重畳して表示する場合、定格作業半径と目標点との位置関係は、地切り時（荷を吊上げた直後）に決定される。従って、地切り時に、目標点が定格作業半径の内側又は外側のいずれ側かにより、目標点まで過負荷とならずに到達可能か否かが判断できる。しかも、目標点到達までの操作行程も、表示画面から直ちに把握できる。さらに目標点近傍を拡大表示する場合、ブームを精度良く目標点に合わせることができる。

本発明に係る移動式クレーン車両の可動範囲表示装置の第２の発明は、ブーム長検出手段と、ブーム角検出手段と、負荷検出手段と、可動範囲設定手段と、旋回位置検出手段と、上部旋回体と下部走行体との作業状態を入力する作業状態入力手段及び／又は前記作業状態を検出する作業状態検出手段と、旋回角度をＸ座標として、作業半径をＹ座標として直角座標にて画像表示可能な表示部と、前記

各手段からの信号を基に演算を行って、演算結果を表示部に出力する制御部とを具備し、制御部が、現在の実荷重と、実荷重を吊った状態における各旋回位置毎の定格作業半径と、定格作業半径と可動範囲設定手段に基づく作業半径制限値とを比較して求めらる限界作業半径と、伸縮ブームの先端部位置とをそれぞれ演算し、表示部が、直角座標上の対応位置に、定格作業半径の画像又は限界作業半径の画像と、伸縮ブームの先端部位置の画像とを重畳して表示することを特徴とする。

かかる構成により、伸縮ブームの先端部位置が表示されると共に、現在の吊荷重により決まる定格作業半径と範囲制限による可動範囲とが、又は定格作業半径と可動範囲との小さい方が、全旋回域に渡って重畳して表示されるので、ブームの安全な作業可能範囲が把握できる。

本発明に係る移動式クレーン車両の可動範囲表示装置の第３の発明は、ブーム長検出手段と、ブーム角検出手段と、負荷検出手段と、上部旋回体及び下部走行体の作業状態を入力する作業状態入力手段及び／又は前記作業状態を検出する作業状態検出手段と、少なくとも伸縮ブームの揚程と作業半径と伸縮ブーム起伏角とについての可動範囲が設定可能な可動範囲設定手段と、作業半径をＸ座標として、伸縮ブームの揚程をＹ座標として直角座標にて画像表示可能な表示部と、前記各手段からの信号を基に演算を行って、演算結果を表示部に出力する制御部とを具備し、制御部が、現在の伸縮ブーム姿勢における実荷重と、実荷重における定格作業半径と、伸縮ブームの先端部位置とをそれぞれ演算し、表示部が、直角座標上の対応位置に、伸縮ブームの先端部位置の画像と、可動範囲の画像と、定格作業半径の画像とを重畳して表示することを特徴とする。また、ロープ長検出手段と、ロープ長検出手段からの信号に基づいてフックの揚程を演算するフック揚程演算手段とを付設し、フックの揚程位置を表示部に重畳して表示してもよい。

かかる構成により、現吊上荷重による定格作業半径、範囲制限による可動範囲、及び伸縮ブーム先端部位置が、直角座標上に重畳して画像表示される。これに

より、オペレータは、範囲制限によるクレーンの可動範囲内で過負荷となるような場合でも、クレーンの起伏、伸縮操作にあたって、クレーンの可動範囲を直観的にかつ的確に把握することができる。また、フック揚程位置を重畳表示することで、可動範囲と吊荷の状況が、同時に把握できる。

本発明に係る移動式クレーン車両の可動範囲表示装置の第4の発明は、ブーム長検出手段と、ブーム角検出手段と、旋回位置検出手段と、負荷検出手段と、可動範囲設定手段と、旋回角度を円周方向に、作業半径を半径方向に採った極座標にて画像表示可能な表示部と、前記各手段からの信号を基に演算を行って、演算結果を表示部に出力する制御部とを具備し、制御部が、現在の実作業半径と、現在の実荷重と、実荷重を吊った状態における各旋回位置毎の定格作業半径と、定格作業半径と可動範囲設定手段で設定した作業半径制限値とを比較して求められる限界作業半径とをそれぞれ演算し、表示部が、極座標上の対応位置に、実作業半径と、限界作業半径とを重畳して表示することを特徴とする。また、伸縮ブーム先端部の目標点を設定する目標点設定手段を付設し、目標点が表示部に重畳して表示されるとしてもよい。

かかる構成は、上記第3の発明に対し、直角座標表示を極座標表示とするものであり、第3発明と同様な作用効果が得られる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の第1実施例に係る可動範囲表示装置のシステムブロック図、

図2は第1実施例に係り、作業状態入力（又は検出）手段、可動範囲設定手段、各手段からの検出値表示器、及びマルチディスプレイを備えた表示部を一体にした可動範囲表示装置の外観図、

図3は第1実施例に係り、上部旋回体を基準としてブーム先端部位置及び定格作業半径を重畳して直角座標にて示す表示部の説明図、

図4は図3に対して、下部走行体を基準とする場合の表示部の説明図、

図5は図3の対応位置に可動範囲を重畳して表示する場合の説明図、

図６は第１実施例に係り、上部旋回体を基準としてブーム先端部位置及び限界作業半径を重畳して直角座標にて示す表示部の説明図、

図７は図３の対応位置に目標点を重畳して表示する場合の説明図、

図８Ａ及び図８Ｂは図７の表示画像の一部を拡大する場合の図であり、図８Ａは拡大対象範囲の説明図、図８Ｂは拡大表示例の説明図、

図９は本発明の第２実施例に係る可動範囲表示装置のシステムブロック図、

図１０は第２実施例に係り、可動範囲、ブーム先端部位置及び定格作業半径を重畳して直角座標にて示す表示部の説明図、

図１１は図１０に対してフック揚程位置を重畳して表示する表示部の説明図、

図１２は本発明の第３実施例に係る可動範囲表示装置の適用例となる移動式クレーン車両の側面図、

図１３は第３実施例に係り、下部走行体を基準として限界作業半径及び実作業半径を重畳して極座標にて示す表示部の説明図、

図１４は図１３に対して上部旋回体を基準とする場合の表示部の説明図、

図１５は図１３に対して目標点を重畳して表示する表示部の説明図、

図１６～図１８は第３実施例に係り、異なる吊荷重に対する可動範囲の変化を示す図であり、図１６は吊荷重が中程度での説明図、図１７は吊荷重が小さい場合での説明図、図１８は吊荷重が大きい場合での説明図、

図１９は従来技術に係る極座標による可動範囲表示装置の表示例の説明図、

図２０は別の従来技術に係る直角座標による可動範囲表示装置の表示例の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る移動式クレーン車両の可動範囲表示装置について、好ましい実施例を添付図面に従って以下に詳述する。

図１は、第１実施例の可動範囲表示装置を示し、大別して、検出等を行う各手段と、制御部８と、表示部９とから構成されている。この各手段には、ブーム長

検出手段１、ブーム角検出手段２、旋回位置検出手段３、負荷検出手段４、及び作業状態入力手段（又は作業状態検出手段）５等の検出手段又は入力手段が備えられている。また、必要に応じて、可動範囲設定手段６、及び／又は目標点設定手段７が備えられている。

上記作業状態入力（又は検出）手段５は、クレーン作業開始前に、作業条件を設定するためのものであり、上部旋回体及び下部走行体の作業モードを入力（又は検出）する。例えば、上部旋回体については、ブーム、シングルトップ及びジブのいずれかの作業を選択して入力する。このブーム作業では、通常のブーム作業以外に、荷吊用フックのワイヤロープ掛け数を入力してもよい。一方、下部走行体については、アウトリガ、オンタイヤ及び吊走行のいずれかの作業を選択して入力する。アウトリガ作業を選択する場合、アウトリガ長検出手段により、アウトリガ張出幅が、自動的に入力設定される。

上記可動範囲設定手段６は、クレーン作業での可動範囲を制限するものであり、障害物等に対応して可動範囲を設定する。この設定は、クレーン動作、例えばブーム角上限・下限、作業半径、ブーム高さ、ブーム長、旋回角度等のどの動作を制限するかにより、選定されて設定スイッチにて設定される。この設定方法は、クレーン車両を予め規制したい作業位置まで移動し、その地点で、上記制限すべき動作に対応する設定スイッチを押すことにより行われる。これにより、該当するクレーン作業での動作制限が、後述する可動範囲記憶手段５６に記憶される。なお、可動範囲設定手段は、一次元乃至三次元的に範囲を設定する手段を包含するものである。

上記目標点設定手段７の設定は、クレーン車両を所定の作業位置まで移動し、その地点でブームを目標点に動かして、設定スイッチを押すことにより行われる。設定された項目、例えば、作業半径、旋回位置、及び必要に応じてフックの揚程又はブームの揚程が、後述する目標点記憶手段５８に記憶される。

また、制御部８は、実作業半径演算手段５１、旋回位置演算手段５２、実荷重演算手段５３、定格総荷重曲線記憶手段５４及び定格作業半径演算手段５５を備

えている。さらに、必要に応じて、可動範囲記憶手段５６、限界半径演算手段５７、及び／又は目標点記憶手段５８が備えられる。

実作業半径演算手段５１は、ブーム長検出手段１及びブーム角検出手段２から入力されるブーム長及びブーム角に基づいて、実作業半径を演算する。また、旋回位置演算手段５２は、旋回位置検出手段３の検出値から旋回位置を演算する。上記の実作業半径及び旋回位置は、伸縮ブームの先端部位置となるものであり、表示部９に入力される。実荷重演算手段５３は、ブーム長検出手段１、ブーム角検出手段２、負荷検出手段４、及び作業状態入力（又は検出）手段５から得られる、ブーム長、ブーム角、負荷及び作業状態に基づいて、現在の実荷重演算し、実荷重を定格作業半径演算手段５５に出力する。更に、定格総荷重曲線記憶手段５４は、ブーム長検出手段１、旋回位置検出手段３、及び作業状態入力（又は検出）手段５から得られるブーム長、旋回位置、及び作業状態に基づいて、予め記憶している定格総荷重曲線の中から該当する定格総荷重曲線選択し、定格作業半径演算手段５５へ出力する。この定格作業半径演算手段５５は、実荷重及び定格総荷重曲線より定格作業半径を演算して、表示部９に出力する。

必要に応じて備えられる可動範囲記憶手段５６は、可動範囲設定手段６により設定された可動範囲（本実施例では作業半径及び旋回角度についての可動範囲）を、限界半径演算手段５７に出力する。なお、旋回不可となる旋回角度範囲では、作業半径の可動範囲が無い、即ち“０”として出力する。次に、限界半径演算手段５７は、定格作業半径と、可動範囲とを各旋回位置毎に比較し、小さい方を限界半径として、表示部９に出力する。即ち、限界半径演算手段５７は、定格作業半径と可動範囲との“ＡＮＤ領域”を求めるものである。この場合、定格作業半径演算手段５５から表示部９への出力は、行われない。なお、限界半径演算手段５７を備えず（又は演算を行わず）、定格作業半径演算手段５５からの定格作業半径と、可動範囲記憶手段５６からの可動範囲とを表示部９へ出力してもよい。さらに、必要に応じて備えられる目標点記憶手段５８は、目標点設定手段７からの目標点を、表示部９に出力する。

図２は、可動範囲表示装置の一例であり、上部旋回体及び下部走行体の作業モードを入力（又は検出）する作業状態入力（又は検出）手段５、ブーム長、ブーム角上限・下限等を設定するスイッチ式の可動範囲設定手段６、及びマルチディスプレイの表示部９を備えている。

かかる構成による可動範囲の表示例について説明する。

図３は、上部旋回体（本実施例では、オペレータ前方）を原点として、定格作業半径２３と、伸縮ブーム先端部位置２４を重畳して表示している。なお、本座標系は、Ｘ座標２２を旋回位置（旋回角度）、Ｙ座標２１を作業半径とする直角座標である。又旋回角度表示範囲は、全周（－１８０°～＋１８０°）に限定するものではなく、部分的、例えば　－９０°～＋９０°　でもよい。本表示は、オペレータを基準とするものであり、オペレータがクレーンの可動範囲を的確に、かつ容易に把握できる。

図４は、下部走行体を基準（原点）として、定格作業半径２３、伸縮ブーム先端部２４を重畳して表示している。本表示の場合、上部旋回体が、下部走行体に対してどの方向であるかを、容易に把握できる。

また、図３及び図４に示すように、位置Ｐ１から位置Ｐ２へ、及び位置Ｐ３から位置Ｐ４へ、それぞれ移動する場合、オペレータは、右に旋回しつつ一旦ブームを起こして、危険領域を避け、再度伏操作すれば良いことが、表示画像から一目瞭然で読みとれる。

図５は、図３の直角座標の対応位置に、可動範囲記憶手段５６からの可動範囲を重畳して表示する場合である。この可動範囲は、左旋回制限３１、右旋回制限３２、半径・旋回複合制限３３、半径制限３４で表示されている。

図６は、図５に示す定格作業半径２３と前記可動範囲との“ＡＮＤ領域”、即ち限界半径演算手段５７（図１参照）により求められた限界半径３５を表示する例である。本表示例から分かるように、オペレータは、安全に伸縮ブーム先端部位置２４操作が容易にできる。

図７は、目標点記憶手段５８（図１参照）の作業半径、旋回角度に基づく目標

点４１を、図３の直角座標の対応位置に重畳して表示する例である。この目標点４１の設定点数は、必要に応じて複数でもよい。このような表示画像により、現在の伸縮ブーム先端部２４から目標点４１への安全な移動行程が、画面を見て即座に判断できる。即ち、矢印２４ａ、２４ｂのように操作すればよいことが分かる。また、例えば吊上荷重が異る場合、吊荷を地切りした直後に、目標点４２及び移動行程中に過負荷となることが判断できるので、作業中止等の適切で迅速な処置が可能である。

図８Ａ及び図８Ｂは、拡大対象範囲９ａを拡大して表示する例である。この拡大表示は、壁などの障害物のため伸縮ブーム先端部２４が見えない場合等に有用である。即ち、伸縮ブーム先端部２４が目標点４１に接近時、拡大対象範囲９ａを拡大することにより、詳細位置の把握が可能となるので、正確な作業が可能となる。なお、かかる機能は、極座標表示方式では困難である。

以上詳述したように、オペレータは、旋回方向についても、作業半径方向と同様に、クレーンの可動範囲と伸縮ブーム先端部位置とが、距離感覚で把握ができる。しかも、画像上の伸縮ブーム先端部が動く上下左右方向と、クレーンの前後左右操作方向との関係は対応しているので、直感的に把握できると共に、クレーン操作の安全性の確保に極めて有益である。

次に、本発明に係る移動式クレーン車両の可動範囲表示装置の第２実施例について、添付図面を参照して説明する。

図９において、本実施例の可動範囲表示装置は、大別して各検出手段、制御部１０７及び表示部９から構成され、図１と同様な基本構成である。各検出手段は、ブーム長検出手段１、ブーム角検出手段２、負荷検出手段４、作業状態入力（又は検出）手段５、可動範囲入力手段６、及び、必要に応じてロープ長検出手段１０８から構成される。

制御部１０７は、上記各検出手段からの情報に基づいて、演算又は記憶する手段を備えている。ブーム先端部位置演算手段は、ブーム長検出手段１、ブーム角検出手段２及び作業状態入力（又は検出）手段５からのブーム長、ブーム角及び

作業状態に基づいて、ブーム先端部位置を演算して表示部９に出力する。実荷重演算手段５３は、実施例１と同様に実荷重を演算する。定格総荷重記憶手段１１２は、ブーム長検出手段１及び作業状態入力（又は検出）手段５からの値に基づいて、予め記憶している定格総荷重曲線の中から該当する定格総荷重曲線選択し、定格作業半径演算手段１１３へ出力する。

上記定格作業半径演算手段１１３は、実荷重演算手段５３の実荷重と、定格総荷重記憶手段１１２の定格総荷重とから、定格作業半径を演算して、表示部９に出力する。可動範囲記憶手段５６は、第１実施例と同様に可動範囲を記憶しているが、この可動範囲を表示部に直接出力する。また、必要に応じて備えられるフック揚程演算手段は、ロープ長検出手段１０８からのロープ長に基づいて、フック揚程位置を演算して表示部に直接出力する。以上より構成される可動範囲表示装置の外観は、図２と同様である。

かかる構成による可動範囲の表示例について説明する。図１０は、作業半径をＸ座標１２１、伸縮ブームの揚程をＹ座標１２２とする直交座標の表示部９である。この表示部９には、可動範囲記憶手段５６から出力されるブーム角上限制限１３２、ブーム角下限制限１３３、揚程制限１３４、作業半径制限１３５及びブーム長制限１３６により可動範囲を表示すると共に、ブーム先端部位置１２４、及び現在の吊上荷重による定格作業半径１２３を重畳して表示している。例えば、ブーム先端部位置１２４が、ブームの伏操作により定格作業半径１２３を越えると、過負荷になることが判断できる。図１１は、図１０に対してフック揚程位置１２５を重畳して表示しており、ブームの可動範囲と吊荷の状況（高さ等）が同時に把握できる。以上より、本実施例においては、危険状態前の対処が可能となり、クレーン操作の安全性が確保される。

次に、本発明に係る移動式クレーン車両の可動範囲表示装置の第３実施例について、添付図面を参照して説明する。本実施例は、上記第１実施例が直角座標にて画像表示するのに対して、極座標にて画像表示する例である。従って、各検出手段、制御部（演算又は記憶手段）及び表示部（マルチディスプレイ）は、図１

及び図２と同様である。

図１２において、自走自在な下部走行体２０１上に、上部旋回体２０２が旋回自在に設置されており、この上部旋回体２０２には、ブームシリンダ２０３により起伏自在な伸縮ブーム２０４が装着されている。この上記伸縮ブーム２０４は、複数段に伸縮自在であり、先端部よりワイヤ２０５を介してフック２０６が垂下されている。また、伸縮ブーム２０４には、伸縮長さを検出するブーム長検出手段１と、伸縮ブーム２０４の角度を検出するブーム角検出手段２がそれぞれ設けられている。また上部旋回体２０２の旋回部には旋回位置検出手段３が、ブームシリンダ２０３には負荷検出手段４が、下部走行体２０１の前後には作業状態入力（又は検出）手段５がそれぞれ設けられている。本実施例の作業状態入力（又は検出）手段５は、第１実施例に対して、アウトリガの張出し及び設置状態の検出機能を付加してある。なお、この付加は、前記第２実施例に対して、行ってもよい。

また、上記検出手段１～５以外に、可動範囲設定手段６及び、必要に応じて、目標点設定手段７が備えられている。これら各手段１～７の情報は、図１に示す制御部８に入力されて、演算又は記憶され、表示部９に出力される。この表示部９では、上述のように、極座標にて表示される。

かかる構成による可動範囲の表示例について説明する。

図１３は、作業半径を半径方向に、旋回角度を円周方向に採った極座標であり、基準となる下部走行体２０１が、常時、画面の上側を向くように表示されている。２３０は実作業半径（及び実旋回位置）、２３１は現在の荷重に対する限界作業半径である。

一方図１４は、基準となる上部旋回体２０２が、常時画面の上側を向くように表示されている。２３２はアウトリガ張出し状態、２３３はアウトリガ設置状態を示す。また、先端に図示する丸印に関し、例えば黒丸が接地状態、白丸が浮き状態である。半径及び旋回の複合範囲制限２３４と共に、アウトリガ張出し状態及び接地状態を重畳して表示することにより、伸縮ブーム２０４の可動範囲が、

直視的に把握できる。

図１５は、目標点２３６、２３７が重畳されて表示された場合である。これにより、吊荷重を地切した直後に、目標点は、伸縮ブーム２０４の可動範囲か否かが判定できるので、クレーン操作が効率よく行える。目標点２３６は、可動範囲であるが、目標点２３７は、過負荷となることを示し、作業中止等の適切な処置が行われる。このような表示は、特に、ブラインド作業、繰返し作業等に有用である。

図１６～図１８は、吊荷重が異なる場合での可動範囲変化を示し、２４０は旋回制限、２４１は現吊荷重による定格作業半径、２４２（斜線部）は可動範囲である。なお、旋回制限２４０及び定格作業半径２４１の点線部は、可動範囲２４２外にある制限を意味している。従って、オペレータは、吊荷重により変化する可動範囲２４２に対応する作業が容易になる。また、障害物との干渉は、未然に対処して防止することができる。

産業上の利用可能性

本発明は、直角座標上或いは極座標上に、伸縮ブーム先端部位置、定格作業半径又は所定の可動範囲、及び必要に応じて目標点を重畳して表示するので、的確で迅速な判断が可能となり、容易にしかも安全に操作できる移動式クレーン車両の可動範囲表示装置として有用である。

請求の範囲

1．車両上に旋回自在に取付けた旋回体へ、起伏自在に伸縮するブームを取り付けてなる移動式クレーン車両において、
伸縮ブームの長さを検出するブーム長検出手段と、伸縮ブームの起伏角を検出するブーム角検出手段と、前記伸縮ブームに作用する負荷を検出する負荷検出手段と、伸縮ブームの旋回位置を検出する旋回位置検出手段と、上部旋回体と下部走行体との作業状態を入力する作業状態入力手段及び／又は前記作業状態を検出する作業状態検出手段と、前記旋回位置をX座標として、作業半径をY座標として直角座標にて画像表示可能な表示部と、前記各手段からの信号を基に演算を行って、前記演算結果を前記表示部に出力する制御部とを具備し、
前記制御部が、現在の実荷重と、前記実荷重を吊った状態における各旋回位置毎の定格作業半径と、伸縮ブームの先端部位置とをそれぞれ演算し、
前記表示部が、前記直角座標上の対応位置に、前記定格作業半径の画像と、前記伸縮ブームの先端部位置の画像とを重畳して表示することを特徴とする移動式クレーン車両の可動範囲表示装置。

2．伸縮ブーム先端部の目標点を設定する目標点設定手段を付設し、前記目標点が前記表示部に重畳して表示されることを特徴とする請求の範囲1記載の移動式クレーン車両の可動範囲表示装置。

3．前記目標点及び近傍が、前記表示部に拡大されて表示されることを特徴とする請求の範囲2記載の移動式クレーン車両の可動範囲表示装置。

4．車両上に旋回自在に取付けた旋回体へ、起伏自在に伸縮するブームを取り付けてなる移動式クレーン車両において、
伸縮ブームの長さを検出するブーム長検出手段と、伸縮ブームの起伏角を検出す

るブーム角検出手段と、前記伸縮ブームに作用する負荷を検出する負荷検出手段と、可動範囲設定手段と、伸縮ブームの旋回位置を検出する旋回位置検出手段と、上部旋回体と下部走行体との作業状態を入力する作業状態入力手段及び／又は前記作業状態を検出する作業状態検出手段と、旋回角度をＸ座標として、作業半径をＹ座標として直角座標にて画像表示可能な表示部と、前記各手段からの信号を基に演算を行って、前記演算結果を前記表示部に出力する制御部とを具備し、前記制御部が、現在の実荷重と、前記実荷重を吊った状態における各旋回位置毎の定格作業半径と、前記定格作業半径と前記可動範囲設定手段に基づく作業半径制限値とを比較して求めらる限界作業半径と、伸縮ブームの先端部位置とをそれぞれ演算し、

前記表示部が、前記直角座標上の対応位置に、前記定格作業半径の画像又は前記限界作業半径の画像と、前記伸縮ブームの先端部位置の画像とを重畳して表示することを特徴とする移動式クレーン車両の可動範囲表示装置。

５．車両上に旋回自在に取付けた旋回体へ、起伏自在に伸縮するブームを取り付けてなる移動式クレーン車両において、

伸縮ブームの長さを検出するブーム長検出手段と、伸縮ブームの起伏角を検出するブーム角検出手段と、前記伸縮ブームに作用する負荷を検出する負荷検出手段と、上部旋回体及び下部走行体の作業状態を入力する作業状態入力手段及び／又は前記作業状態を検出する作業状態検出手段と、少なくとも伸縮ブームの揚程と作業半径と前記伸縮ブーム起伏角とについての可動範囲が設定可能な可動範囲設定手段と、前記作業半径をＸ座標として、前記伸縮ブームの揚程をＹ座標として直角座標にて画像表示可能な表示部と、前記各手段からの信号を基に演算を行って、前記演算結果を前記表示部に出力する制御部とを具備し、

前記制御部が、現在の伸縮ブーム姿勢における実荷重と、前記実荷重における定格作業半径と、伸縮ブームの先端部位置とをそれぞれ演算し、

前記表示部が、前記直角座標上の対応位置に、前記伸縮ブームの先端部位置の画

像と、前記可動範囲の画像と、前記定格作業半径の画像とを重畳して表示することを特徴とする移動式クレーン車両の可動範囲表示装置。

6．ロープ長検出手段と、前記ロープ長検出手段からの信号に基づいてフックの揚程を演算するフック揚程演算手段とを付設し、前記フックの揚程位置が前記表示部に重畳して表示されることを特徴とする請求の範囲5記載の移動式クレーン車両の可動範囲表示装置。

7．車両上に旋回自在に取付けた旋回体へ、起伏自在に伸縮するブームを取り付けてなる移動式クレーン車両において、
伸縮ブームの長さを検出するブーム長検出手段と、伸縮ブームの起伏角を検出するブーム角検出手段と、旋回位置を検出する旋回位置検出手段と、前記伸縮ブームに作用する負荷を検出する負荷検出手段と、可動範囲設定手段と、旋回角度を円周方向に、作業半径を半径方向に採った極座標にて画像表示可能な表示部と、前記各手段からの信号を基に演算を行って、前記演算結果を前記表示部に出力する制御部とを具備し、
前記制御部が、現在の実作業半径と、現在の実荷重と、前記実荷重を吊った状態における各旋回位置毎の定格作業半径と、前記定格作業半径と前記可動範囲設定手段で設定した作業半径制限値とを比較して求めらる限界作業半径とをそれぞれ演算し、
前記表示部が、前記極座標上の対応位置に、前記実作業半径と、前記限界作業半径とを重畳して表示することを特徴とする移動式クレーン車両の可動範囲表示装置。

8．伸縮ブーム先端部の目標点を設定する目標点設定手段を付設し、前記目標点が前記表示部に重畳して表示されることを特徴とする請求の範囲7記載の移動式クレーン車両の可動範囲表示装置。

FIG. 1

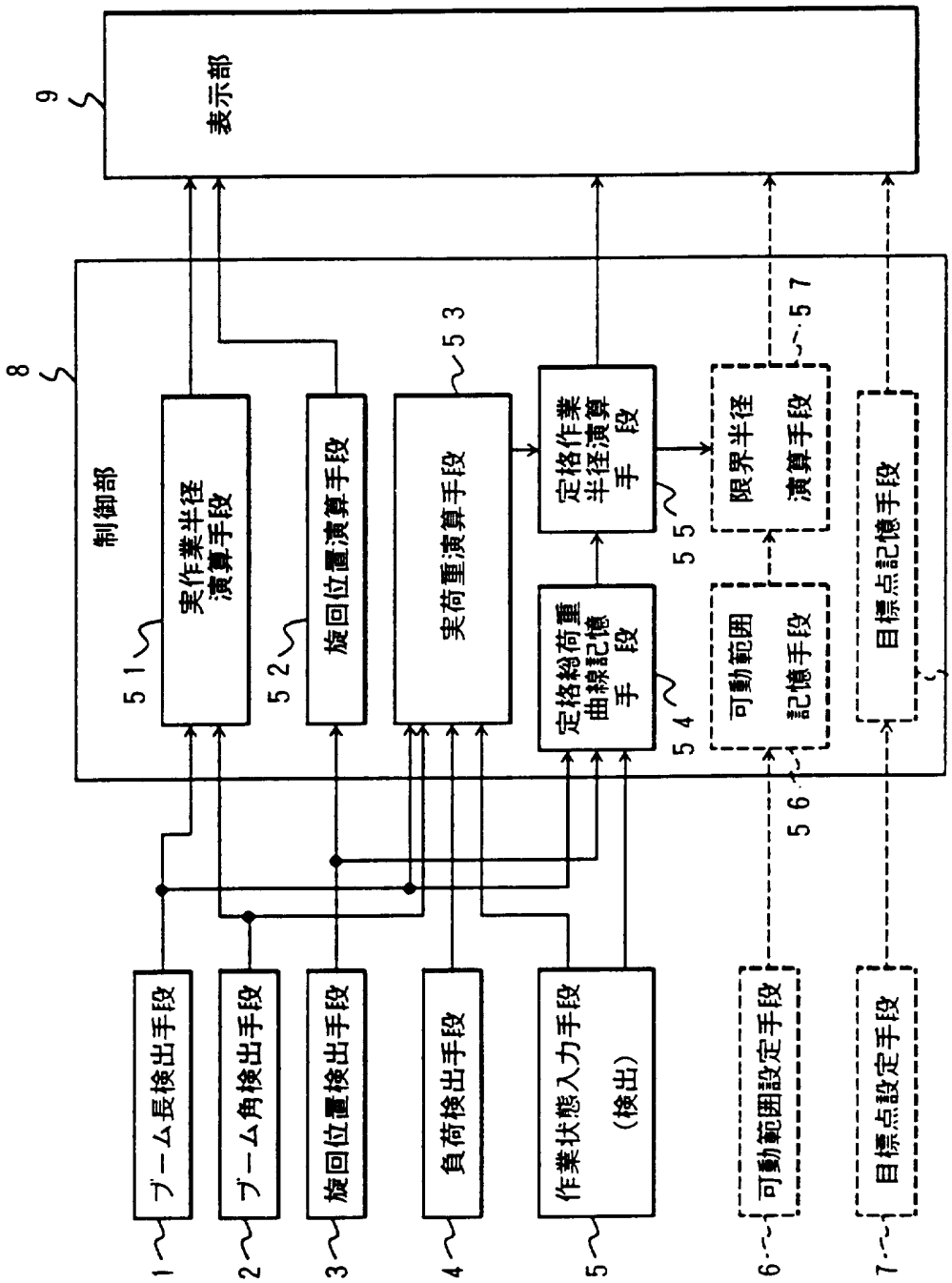

9
表示部
8
制御部
51
実作業半径演算手段
52
旋回位置演算手段
53
実荷重演算手段
54
定格総荷重曲線記憶手段
55
定格作業半径演算手段
56
可動範囲記憶手段
57
限界半径演算手段
58
目標点記憶手段
1
ブーム長検出手段
2
ブーム角検出手段
3
旋回位置検出手段
4
負荷検出手段
5
作業状態入力手段（検出）
6
可動範囲設定手段
7
目標点設定手段

FIG. 2

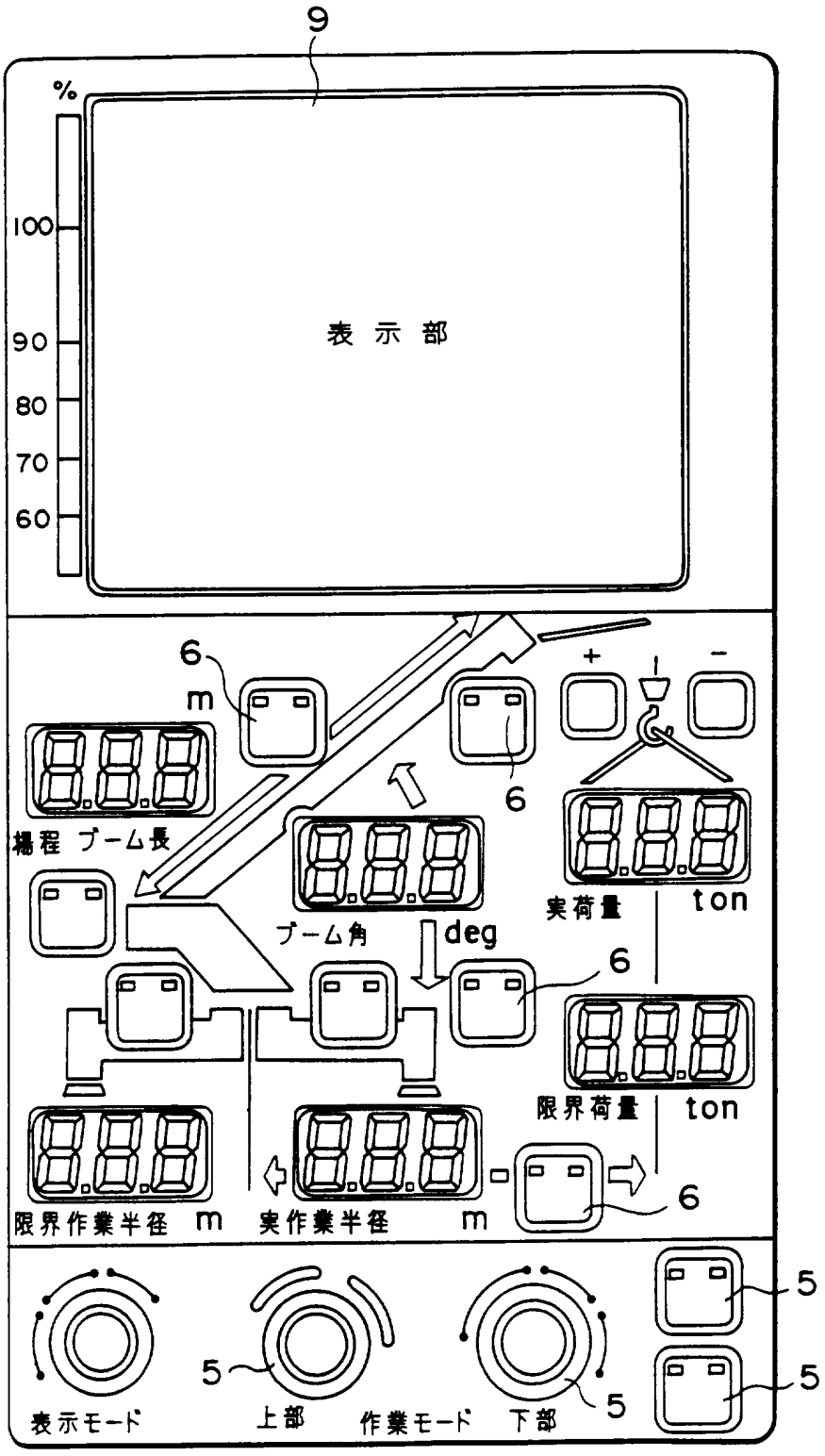

9
%
100
90
80
70
60
表示部
6
m
揚程 ブーム長
6
+
−
実荷量
ton
ブーム角
deg
6
限界荷量
ton
限界作業半径 m
実作業半径 m
6
5
5
5
5
表示モード
上部
作業モード
下部

FIG. 3

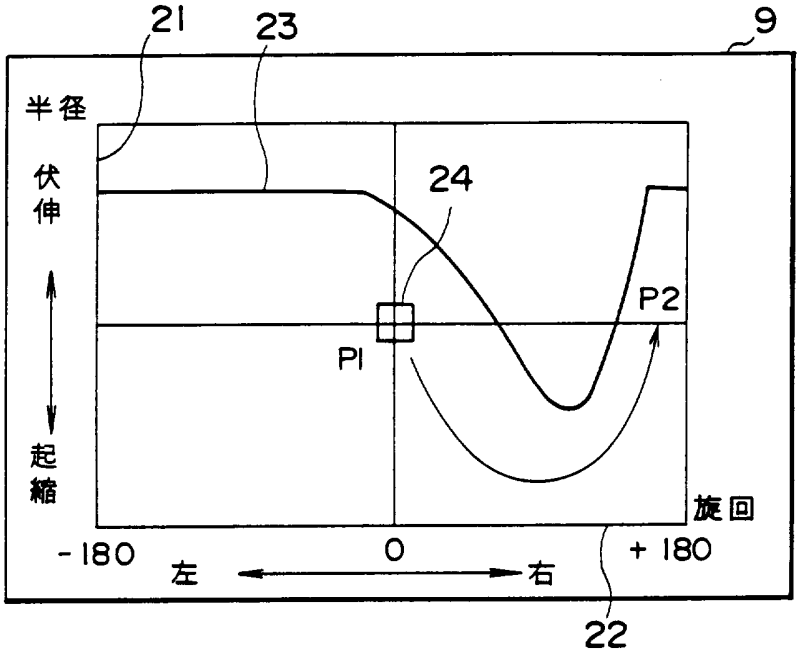

21
23
9
半径
伏
伸
24
P2
P1
起
縮
旋回
-180
0
+180
左
右
22

FIG. 4

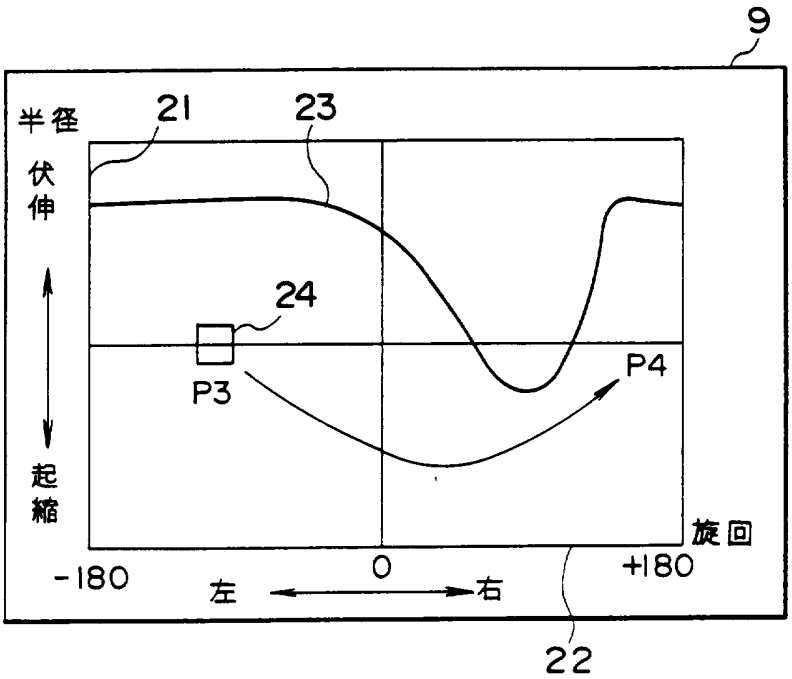

9
半径
21
23
伏
伸
24
P3
P4
起
縮
旋回
-180
0
+180
左
右
22

FIG. 5

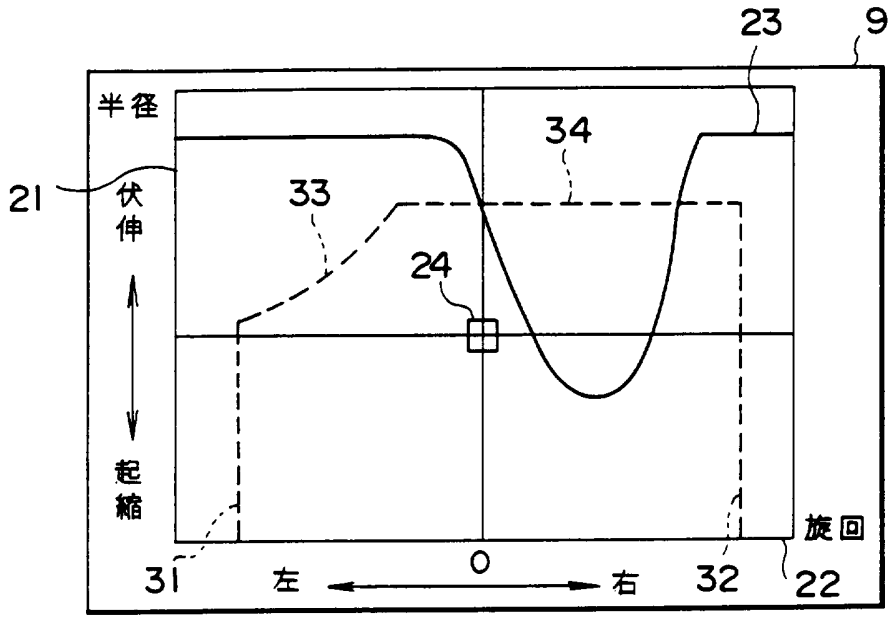

23
9
半径
34
21
伏伸
33
24
起縮
旋回
31
左
0
右
32
22

FIG. 6

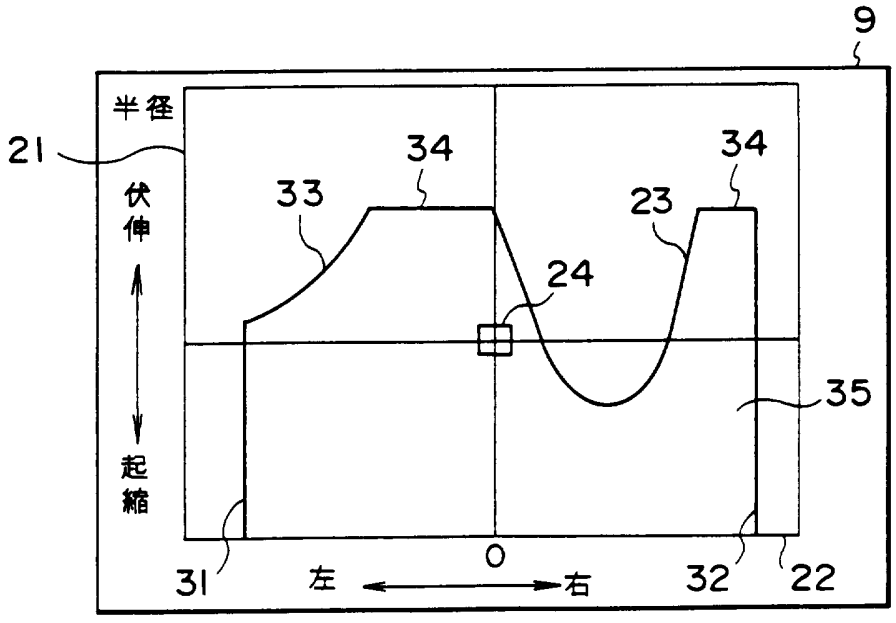

9
半径
21
34
34
伏伸
33
23
24
35
起縮
31
左
0
右
32
22

FIG. 7

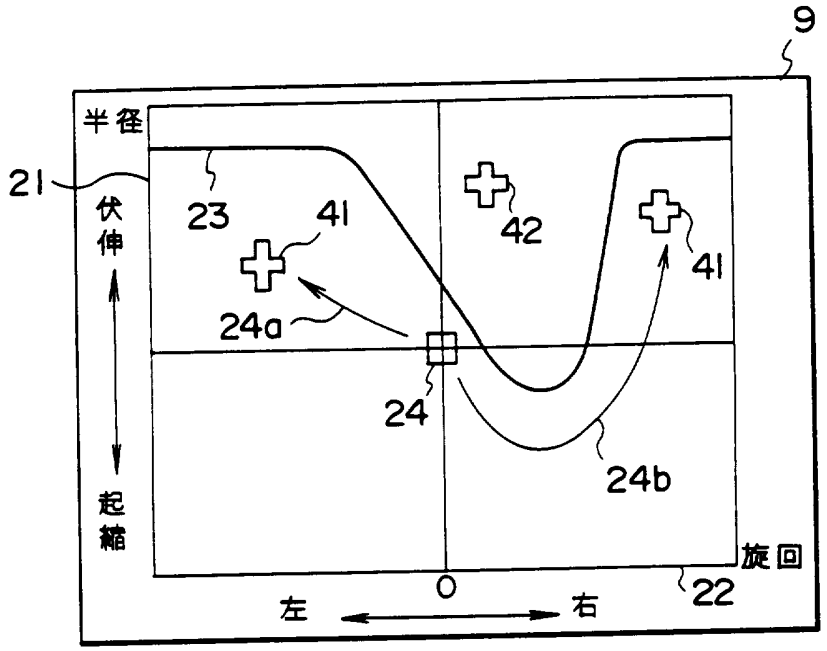


FIG. 8A

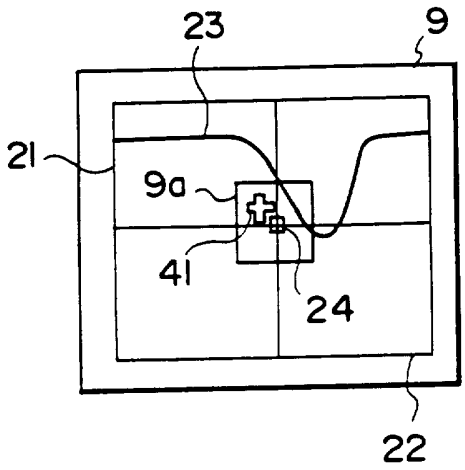


FIG. 8B

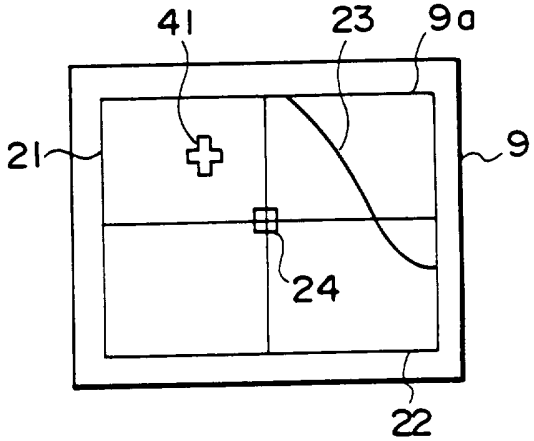


FIG. 9

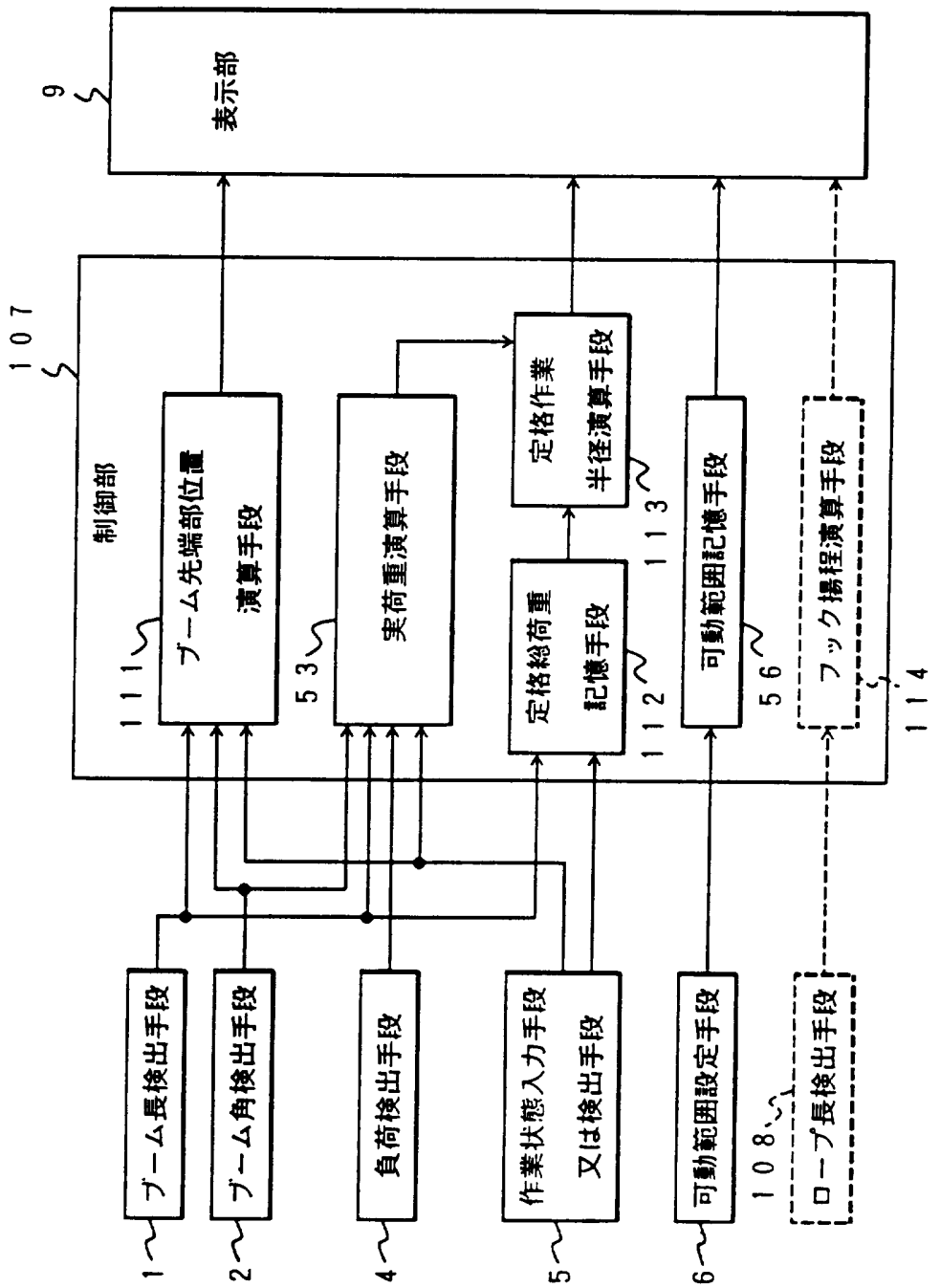

9
表示部
107
制御部
111
ブーム先端部位置
演算手段
53
実荷重演算手段
定格作業
半径演算手段
113
112
定格総荷重
記憶手段
可動範囲記憶手段
56
フック揚程演算手段
114
1
ブーム長検出手段
2
ブーム角検出手段
4
負荷検出手段
5
作業状態入力手段
又は検出手段
6
可動範囲設定手段
108
ロープ長検出手段

FIG. 10

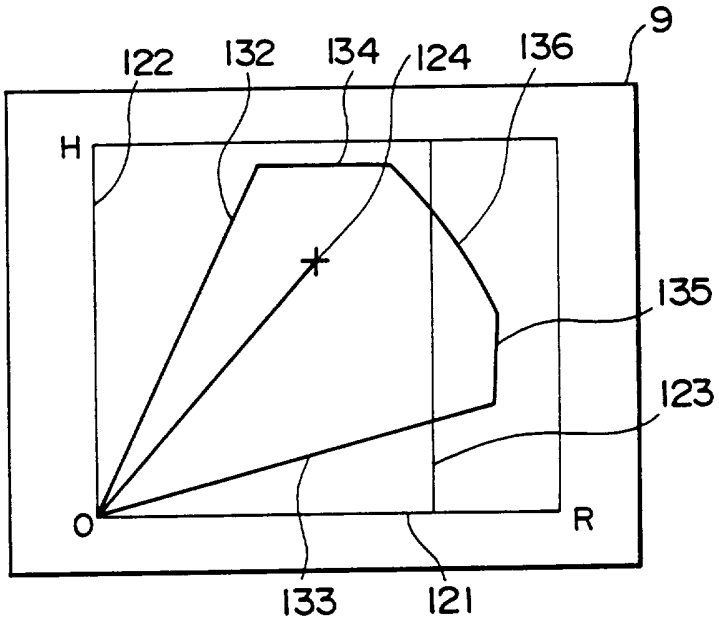


FIG. 11

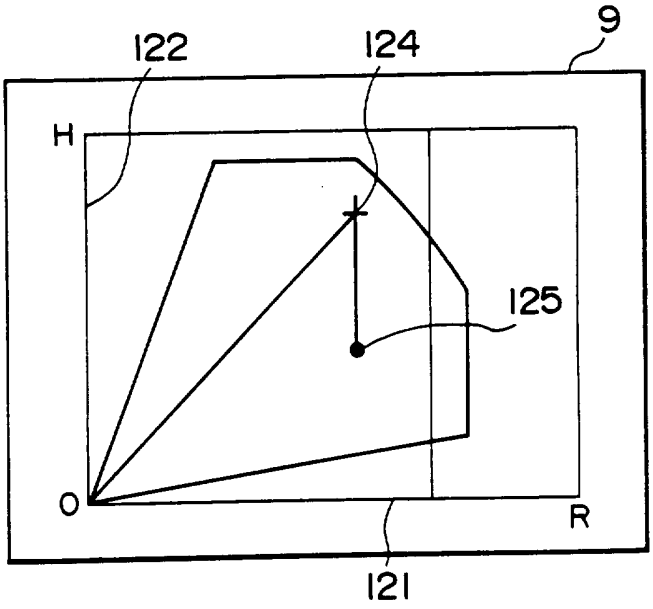


FIG. 12

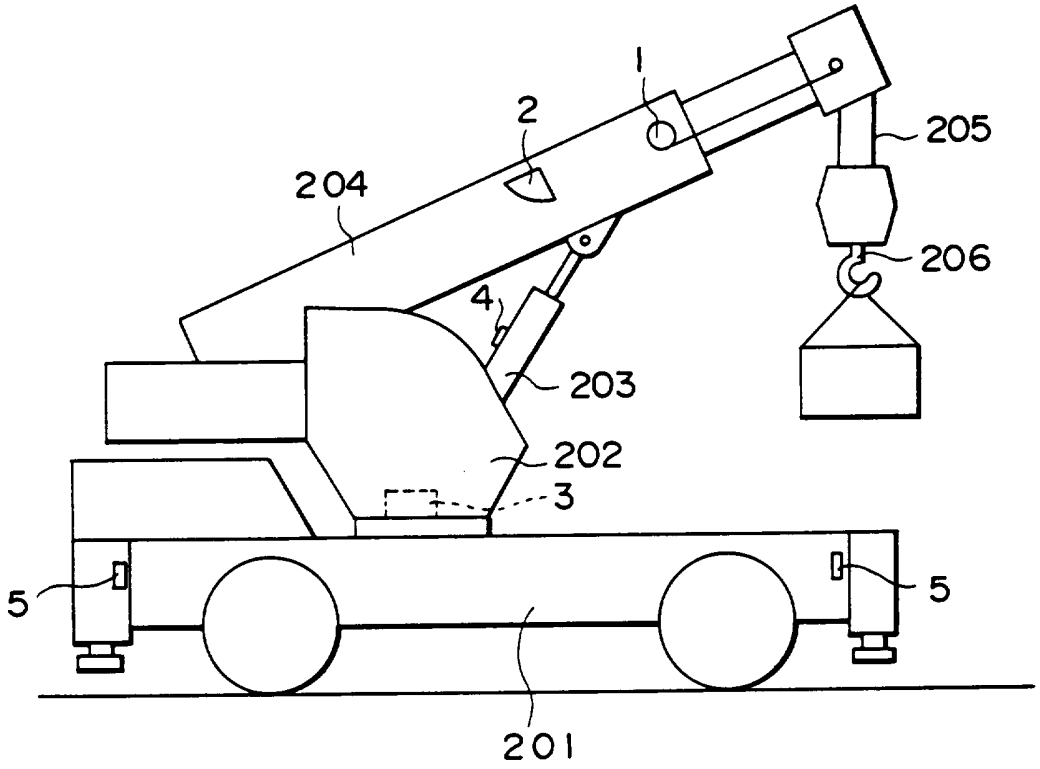


FIG. 13

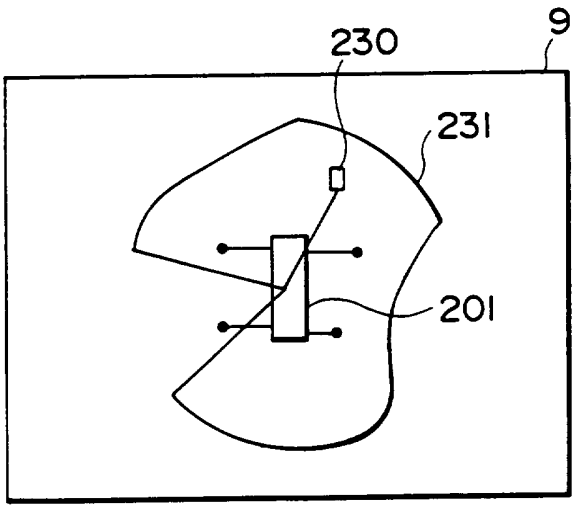


FIG. 14

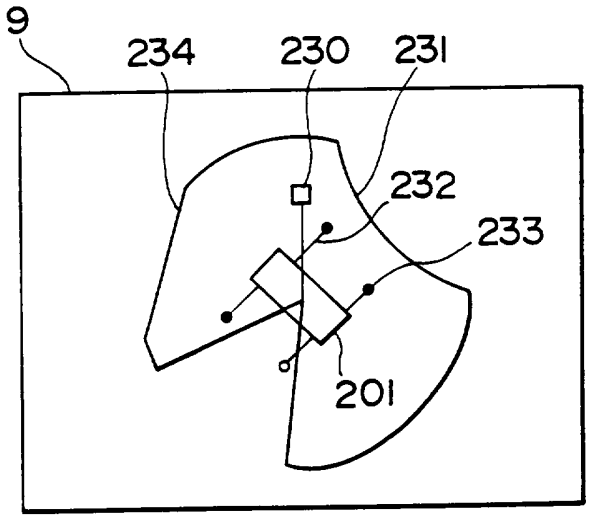


FIG. 15

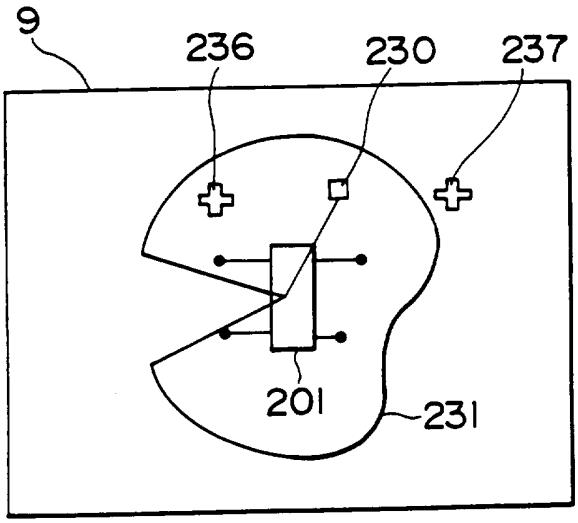


FIG. 16

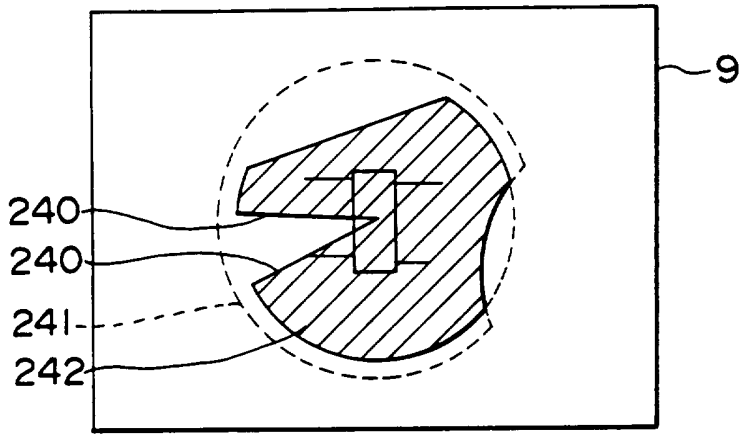


FIG. 17

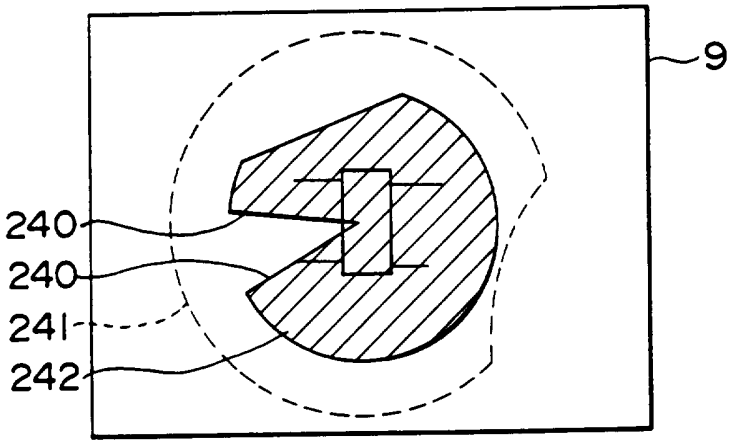


FIG. 18

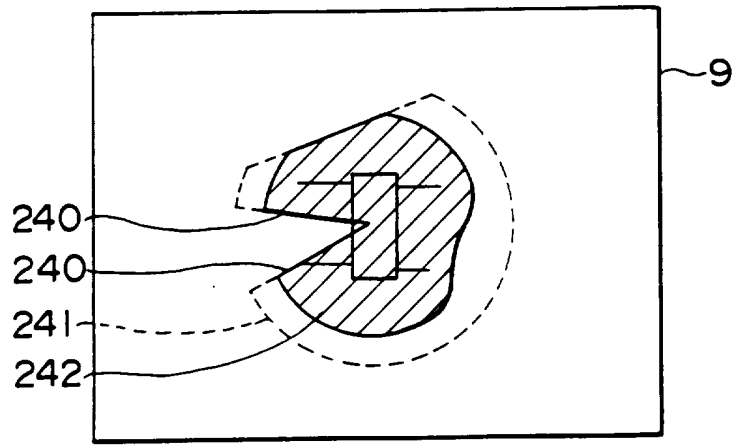


FIG. 19 従来技術

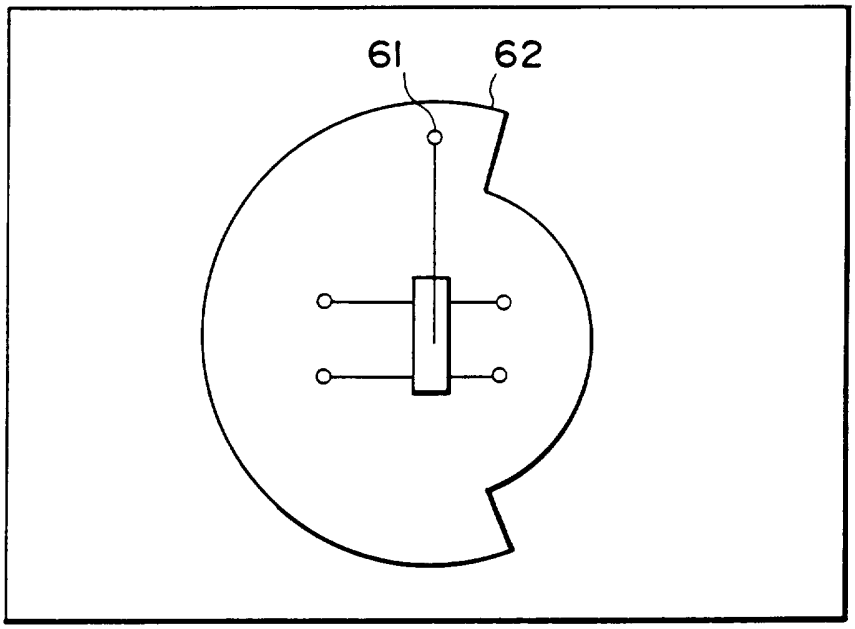
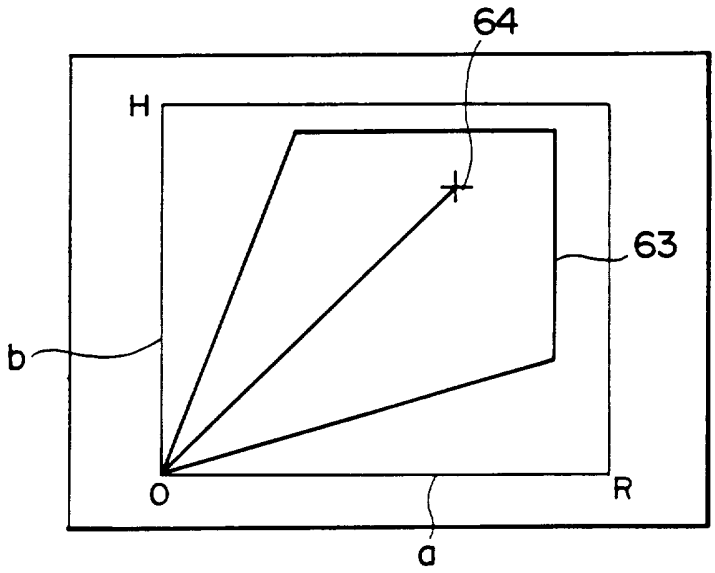


FIG. 20 従来技術



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP95/00342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl^6 B66C23/90

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl^6 B66C23/90

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1995
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
EX	JP, 7-81886, A (Komatsu Ltd.), March 28, 1995 (28. 03. 95)	1
EY	JP, 7-81886, A (Komatsu Ltd.), March 28, 1995 (28. 03. 95)	2 - 4
EX	JP, 7-81888, A (Komatsu Ltd.), March 28, 1995 (28. 03. 95)	5
EY	JP, 7-81888, A (Komatsu Ltd.), March 28, 1995 (28. 03. 95)	6
EY	JP, 7-89697, A (Komatsu Ltd.), April 4, 1995 (04. 04. 95)	7, 8
A	JP, 55-56992, A (Shinko Tsushin Kogyo K.K.), April 26, 1980 (26. 04. 80) & JP, 57-000238, B2	1 - 8
Y	JP, 62-111900, A (Toyoda Automatic Loom Works,	5

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
May 19, 1995 (19. 05. 95)	June 6, 1995 (06. 06. 95)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP95/00342

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Ltd.), May 22, 1987 (22. 05. 87)(Family: none)	
A	JP, 62-111900, A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), May 22, 1987 (22. 05. 87)(Family: none)	6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 38744/1990 (Laid-open No. 130291/1991)(Tadano Ltd.), December 27, 1991 (27. 12. 91), (Family: none)	7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 38744/1990 (Laid-open No. 130291/1991)(Tadano Ltd.), December 27, 1991 (27. 12. 91), (Family: none)	8

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 95/00342

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁶ B66C23/90

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁶ B66C23/90

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926－1995年
日本国公開実用新案公報 1971－1995年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
EX	JP, 7－81886, A（株式会社 小松製作所）, 28. 3月. 1995（28. 03. 95）	1
EY	JP, 7－81886, A（株式会社 小松製作所）, 28. 3月. 1995（28. 03. 95）	2－4
EX	JP, 7－81888, A（株式会社 小松製作所）, 28. 3月. 1995（28. 03. 95）	5

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
19. 05. 95

国際調査報告の発送日
06.06.95

名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/JP）
郵便番号100
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
鈴木久雄 印

3F 9330

電話番号 03－3581－1101 内線 3351

様式PCT/ISA/210（第2ページ）（1992年7月）

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 95/00342

C（続き）. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
EY	JP, 7-81888, A（株式会社 小松製作所）, 28. 3月. 1995（28. 03. 95）	6
EY	JP, 7-89697, A（株式会社 小松製作所）. 4. 4月. 1995（04. 04. 95）	7, 8
A	JP, 55-56992, A（新興通信工業株式会社）, 26. 4月. 1980（26. 04. 80） &JP, 57-000238, B2	1-8
Y	JP, 62-111900, A（株式会社 豊田自動織機製作所）22. 5月. 1987（22. 05. 87）（ファミリーなし）	5
A	JP, 62-111900, A（株式会社 豊田自動織機製作所）, 22. 5月. 1987（22. 05. 87）（ファミリーなし）	6
Y	日本国実用新案登録出願平2-38744号（日本国実用新案登録出願公開平3-130291号）の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム（株式会社 タダノ）27. 12月. 1991（27. 12. 91）（ファミリーなし）	7
A	日本国実用新案登録出願平2-38744号（日本国実用新案登録出願平3-130291号）の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム（株式会社 タダノ）27. 12月. 1991（27. 12. 91）（ファミリーなし）	8