

(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2006-219246

(P2006-219246A)

(43) 公開日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(51) Int.Cl.

**B 6 6 C 13/46 (2006.01)**

F 1

B 6 6 C 13/46

D

テーマコード (参考)

3 F 204

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-33294 (P2005-33294)

(22) 出願日 平成17年2月9日 (2005.2.9)

(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

(72) 発明者 片山 周二

香川県高松市伏石町687-11

(72) 発明者 植田 正彦

香川県高松市川部町679-1

(72) 発明者 石川 巖

香川県木田郡三木町池戸948-1

Fターム(参考) 3F204 AA01 BA02 CA01 CA07 DB03

DC01 DC06 GA04

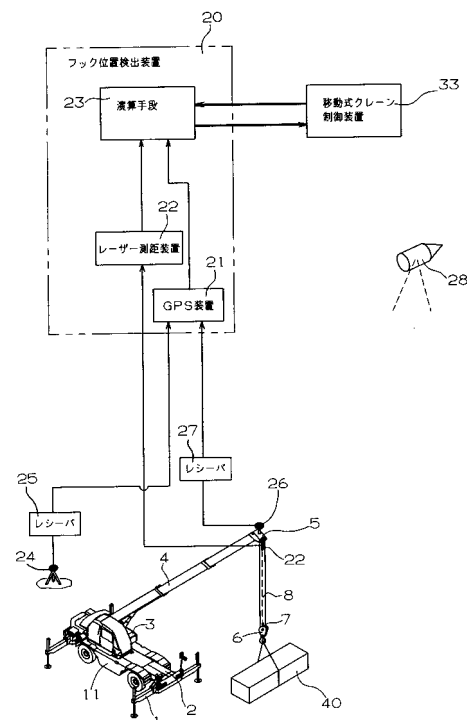
(54) 【発明の名称】 移動式クレーンのフック位置検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】高精度な移動式クレーンのフック位置検出装置を提供する。

【解決手段】対象物の高精度な位置検出が可能なGPS装置21、レーザー測距装置22あるいは、レーザー測距追尾装置を使用することにより、精度の高いフック6の3次元位置を検出する。

【選択図】図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

走行車体に旋回自在に旋回台を搭載し、当該旋回台に伸縮自在なブームを起伏自在に枢着し、当該ブーム先端にジブを脱着可能とし、装備したウインチによりブーム先端又はジブ先端から吊下するフックを巻上下げ自在とした移動式クレーンのフック位置検出装置であって、

前記ブーム先端又はジブ先端に配置されブーム先端又はジブ先端の対地 3 次元位置を検出する GPS 装置と、

前記ブーム先端又はジブ先端に配置され前記フックにレーザービームを照射し、反射ビームによりフックまでの距離を検出するレーザー測距装置と、を備え、

10

前記 GPS 装置とレーザー測距装置とからの信号により、前記フックの対地 3 次元位置を演算することを特徴とする移動式クレーンのフック位置検出装置。

## 【請求項 2】

走行車体に旋回自在に旋回台を搭載し、当該旋回台に伸縮自在なブームを起伏自在に枢着し、当該ブーム先端にジブを脱着可能とし、装備したウインチによりブーム先端又はジブ先端から吊下するフックを巻上下げ自在とした移動式クレーンのフック位置検出装置であって、

前記ブーム先端又はジブ先端に配置されブーム先端又はジブ先端の対地 3 次元位置を検出する GPS 装置と、

前記ブーム先端又はジブ先端に配置され前記フックにレーザービームを照射し、反射ビームによりフックまでの距離と方向を検出するレーザー測距追尾装置と、を備え、

20

前記 GPS 装置とレーザー測距追尾装置とからの信号により、前記フックの対地 3 次元位置を演算することを特徴とする移動式クレーンのフック位置検出装置。

## 【請求項 3】

走行車体に旋回自在に旋回台を搭載し、当該旋回台に伸縮自在なブームを起伏自在に枢着し、当該ブーム先端にジブを脱着可能とし、装備したウインチによりブーム先端又はジブ先端から吊下するフックを巻上下げ自在とした移動式クレーンのフック位置検出装置であって、

前記走行車体に配置され前記ブーム先端又はジブ先端にレーザービームを照射し、反射ビームによりブーム先端又はジブ先端までの距離と方向を検出するレーザー測距追尾装置と、

30

前記ブーム先端又はジブ先端に配置され前記フックにレーザービームを照射し、反射ビームによりフックまでの距離を検出するレーザー測距装置と、を備え、

前記レーザー測距追尾装置とレーザー測距装置とからの信号により、前記フックの走行車体に対する 3 次元位置を演算することを特徴とする移動式クレーンのフック位置検出装置。

## 【請求項 4】

走行車体に旋回自在に旋回台を搭載し、当該旋回台に伸縮自在なブームを起伏自在に枢着し、当該ブーム先端にジブを脱着可能とし、装備したウインチによりブーム先端又はジブ先端から吊下するフックを巻上下げ自在とした移動式クレーンのフック位置検出装置であって、

40

前記走行車体に配置され前記ブーム先端又はジブ先端にレーザービームを照射し、反射ビームによりブーム先端又はジブ先端までの距離と方向を検出する第 1 レーザー測距追尾装置と、

前記ブーム先端又はジブ先端に配置され前記フックにレーザービームを照射し、反射ビームによりフックまでの距離と方向を検出する第 2 レーザー測距追尾装置と、を備え、

前記第 1 レーザー測距追尾装置と第 2 レーザー測距追尾装置とからの信号により、前記フックの走行車体に対する 3 次元位置を演算することを特徴とする移動式クレーンのフック位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、移動式クレーンのフック位置検出装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

移動式クレーンがクレーン作業を行う時には、ブーム先端又はジブ先端から吊下げたフック位置の正確な把握が重要である。建物に近接して移動式クレーンを設置した状態での屋上への荷揚げ作業あるいは地下への積み下ろし作業などでは、クレーン運転室から直接フックを目視することができないため、積み下ろし位置で作業指示を行う玉掛け作業からの無線連絡に頼ってクレーンオペレータがクレーン操作しているのが現状である。この場合でも、フック位置検出装置によりクレーンオペレータが直接フック位置を把握することができれば、クレーン作業の効率化及び安全性向上を図ることができる。また、クレーン作業の自動化あるいはフックの振れ止め制御においても、フック位置の検出は重要な技術要素である。 10

## 【0003】

移動式クレーンに用いられるフック位置検出装置として、例えば特許文献1に記載された装置が知られている。特許文献1の制御装置は、ウインチドラムに取り付けられたドラム回転検出器からの検出回転量、伸縮ブームのブーム長検出器からの検出ブーム長、および伸縮ブームのブーム起仰角度検出器からの検出ブーム起仰角度を演算部に入力し、フックの地上高さを、ドラムの回転量、ブーム長、およびブーム起伏角度の関数として算出する演算部とから構成されている。 20

【特許文献1】実開平4 - 115880公報（第2 - 4頁、第4 - 5図）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところが、上記従来のフック位置検出装置はフック位置を検出するセンサとして、従来からクレーンに使用されるドラム回転検出器、ブーム長検出器、およびブーム起仰角度検出器を用い、それらが検出した回転量、ブーム長及びブーム起仰角度に基づき演算部がフック位置を演算するものであったため、その検出精度を高めようとしても限界があった。また、近年の軽量化の要請に基づき高張力鋼を用いたブームあるいはジブでは、クレーン作業時のブームあるいはジブのたわみ変形が大きいため、フック位置を高精度に検出することが困難となっていた。 30

## 【0005】

そこで、本発明は、対象物の高精度な位置検出が可能なGPS装置、レーザー測距装置あるいは、レーザー測距追尾装置を使用することにより、従来よりも精度の高いフックの3次元位置を検出できる移動式クレーンのフック位置検出装置を提供しようとするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本願の請求項1に記載された移動式クレーンのフック位置検出装置は、走行車体に旋回自在に旋回台を搭載し、当該旋回台に伸縮自在なブームを起伏自在に枢着し、当該ブーム先端にジブを脱着可能とし、装備したウインチによりブーム先端又はジブ先端から吊下するフックを巻上げ自在とした移動式クレーンのフック位置検出装置であって、前記ブーム先端又はジブ先端に配置されブーム先端又はジブ先端の対地3次元位置を検出するGPS装置と、前記ブーム先端又はジブ先端に配置され前記フックにレーザービームを照射し、反射ビームによりフックまでの距離を検出するレーザー測距装置と、を備え、前記GPS装置とレーザー測距装置とからの信号により、前記フックの対地3次元位置を演算することを特徴とする。 40

## 【0007】

本願の請求項2に記載された移動式クレーンのフック位置検出装置は、走行車体に旋回 50

自在に旋回台を搭載し、当該旋回台に伸縮自在なブームを起伏自在に枢着し、当該ブーム先端にジブを脱着可能とし、装備したウインチによりブーム先端又はジブ先端から吊下するフックを巻上下げ自在とした移動式クレーンのフック位置検出装置であって、前記ブーム先端又はジブ先端に配置されブーム先端又はジブ先端の対地３次元位置を検出するＧＰＳ装置と、前記ブーム先端又はジブ先端に配置され前記フックにレーザービームを照射し、反射ビームによりフックまでの距離と方向を検出するレーザー測距追尾装置と、を備え、前記ＧＰＳ装置とレーザー測距追尾装置とからの信号により、前記フックの対地３次元位置を演算することを特徴とする。

【０００８】

本願の請求項３に記載された移動式クレーンのフック位置検出装置は、走行車体に旋回自在に旋回台を搭載し、当該旋回台に伸縮自在なブームを起伏自在に枢着し、当該ブーム先端にジブを脱着可能とし、装備したウインチによりブーム先端又はジブ先端から吊下するフックを巻上下げ自在とした移動式クレーンのフック位置検出装置であって、前記走行車体に配置され前記ブーム先端又はジブ先端にレーザービームを照射し、反射ビームによりブーム先端又はジブ先端までの距離と方向を検出するレーザー測距追尾装置と、前記ブーム先端又はジブ先端に配置され前記フックにレーザービームを照射し、反射ビームによりフックまでの距離を検出するレーザー測距装置と、を備え、前記レーザー測距追尾装置とレーザー測距装置とからの信号により、前記フックの走行車体に対する３次元位置を演算することを特徴とする。

10

【０００９】

本願の請求項４に記載された移動式クレーンのフック位置検出装置は、走行車体に旋回自在に旋回台を搭載し、当該旋回台に伸縮自在なブームを起伏自在に枢着し、当該ブーム先端にジブを脱着可能とし、装備したウインチによりブーム先端又はジブ先端から吊下するフックを巻上下げ自在とした移動式クレーンのフック位置検出装置であって、前記走行車体に配置され前記ブーム先端又はジブ先端にレーザービームを照射し、反射ビームによりブーム先端又はジブ先端までの距離と方向を検出する第１レーザー測距追尾装置と、前記ブーム先端又はジブ先端に配置され前記フックにレーザービームを照射し、反射ビームによりフックまでの距離と方向を検出する第２レーザー測距追尾装置と、を備え、前記第１レーザー測距追尾装置と第２レーザー測距追尾装置とからの信号により、前記フックの走行車体に対する３次元位置を演算することを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【００１０】

請求項１に記載した移動式クレーンのフック位置検出装置では、ブーム先端に配置したＧＰＳ装置によって移動式クレーンのブーム先端の対地３次元位置を検出するようにするとともに、ブーム先端に配置したレーザー測距装置によってブーム先端からフックまでの距離を検出するようにした。そして、上記ブーム先端の対地３次元位置とブーム先端からフックまでの距離とからフックの対地３次元位置を演算するようにしたので、極めて高精度なフックの対地３次元位置の検出が可能となる。

【００１１】

請求項２に記載した移動式クレーンのフック位置検出装置では、ブーム先端に配置したＧＰＳ装置によって各移動式クレーンのブーム先端の対地３次元位置を検出するようにするとともに、ブーム先端に配置したレーザー測距追尾装置によってブーム先端からフックまでの距離と方向を検出するようにした。そして、上記ブーム先端の対地３次元位置とブーム先端からフックまでの距離と方向とからフックの対地３次元位置を演算するようにしたので、極めて高精度なフック対地３次元位置の検出が可能となる。

40

【００１２】

請求項３に記載した移動式クレーンのフック位置検出装置では、走行車体に配置したレーザー測距追尾装置によって走行車体に対するブーム先端位置を検出するようにすると共に、ブーム先端に配置したレーザー測距装置によってブーム先端からフックまでの距離を検出するようにした。そして、上記走行車体に対するブーム先端の３次元位置とブーム先

50

端からフックまでの距離とからフックの走行車体に対する３次元位置を演算するようにしたので、極めて高精度な走行車体に対するフック３次元位置の検出が可能となる。

【００１３】

請求項４に記載した移動式クレーンのフック位置検出装置では、走行車体に配置した第１レーザー測距追尾装置によって走行車体に対するブーム先端位置を検出するようにすると共に、ブーム先端に配置した第２レーザー測距追尾装置によってブーム先端からフックまでの距離と方向を検出するようにした。そして、上記走行車体に対するブーム先端の３次元位置とブーム先端からフックまでの距離と方向からフックの走行車体に対する３次元位置を演算するようにしたので、極めて高精度な走行車体に対するフック３次元位置の検出が可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

移動式クレーンとしてラフテレーンクレーン１１に本願発明を適用した実施例を説明する。

【実施例１】

【００１５】

図１に示すラフテレーンクレーン１１は、アウトリガ１を備えた走行車体２に旋回自在に旋回台３を搭載している。旋回台３には伸縮自在なブーム４を起伏自在に枢着している。ラフテレーンクレーン１１にはウインチが装備されており、ブーム先端５から吊下するフック６を巻上げ自在に操作できるようになっている。

20

【００１６】

２０はラフテレーンクレーン１１に搭載されるフック位置検出装置である。２１はブーム先端５の対地３次元位置を検出するＧＰＳ装置である。２２は、前記ブーム先端５に配置され前記フック６に配置された反射鏡７にレーザービーム８を照射し、反射ビームによりフック６までの距離を検出するレーザー測距装置である。２３は、前記ＧＰＳ装置２１とレーザー測距装置２２とからの信号により、前記フック６の対地３次元位置を演算する演算手段である。以下、フック位置検出装置２０の各構成を詳述する。

【００１７】

ＧＰＳ装置２１は、人工衛星からの電波を受信することによって世界中のどこにいても自分自身の位置を知ることができるシステムであり、現在既に開発されて船や自動車等の移動体の位置を高精度に測定するナビゲーションシステムや工事測量等に応用されている。

30

【００１８】

本実施例１においては、ＧＰＳ装置２１の一組のアンテナ２４およびレシーバ２５が地表面の任意の位置に既知の基準点として設置されるとともに、他のもう一組のアンテナ２６およびレシーバ２７がブーム先端５に設置される。すなわち、図１に示したように敷地内アンテナ２４がクレーン作業敷地内の任意の位置に既知の基準点として設置されているとともに、この敷地内基準点アンテナ２４に接続されているレシーバ２５が隣接して配備されている。また、ブーム先端５にＧＰＳアンテナ２６が配置されているとともに、クレーンの運転室にＧＰＳアンテナ２６に接続されているレシーバ２７が配備されている。

40

【００１９】

両方のレシーバ２５、２７には現在の時刻が格納されていて、両レシーバ２５、２７はこの現在時刻を基に現在飛んでいるすべての人工衛星の位置を知ることができるようになっている。すなわち、敷地内基準アンテナ２４が、複数個（例えば５個等）の人工衛星２８（図１では１個しか図示されていない）からの電波を随時受けてレシーバ２５に送信し、レシーバ２５は既知の基準点位置の経度 $X_0$ 、緯度 $Y_0$ 、高さ $Z_0$ を知ることができるようになっている。また、ＧＰＳアンテナ２６が複数個（例えば５個等）の人工衛星２８（図１では１個しか図示されていない）からの電波を随時受けてレシーバ２７に送信し、レシーバ２７はＧＰＳアンテナ２６からの信号に基づいてブーム先端５の位置の経度 $X_1$ 、緯度 $Y_1$ 、高さ $Z_1$ を知ることができるようになっている。

50

## 【0020】

既知の基準点の経度 $X_0$ 、緯度 $Y_0$ 、高さ $Z_0$ のデータが敷地内基準点アンテナ24から無線でGPSアンテナ26に出力され、更にGPSアンテナ26からレシーバ27に送信される。レシーバ27は、GPSアンテナ26が受信した人工衛星28からの電波に基づいて得たブーム先端5の経度 $X_1$ 、緯度 $Y_1$ 、高さ $Z_1$ のデータを既知の基準点の経度 $X_0$ 、緯度 $Y_0$ 、高さ $Z_0$ のデータにより補正して、地表面上におけるブーム先端5の位置の経度 $X$ 、緯度 $Y$ 、高さ $Z$ の正確なデータを得ることができるようになっている。

## 【0021】

図2はレーザー測距装置22の説明図である。図2に示したレーザー測距装置22は「レーザー光の振幅（または偏向）変調を利用し基準波形と戻ってきた波形の位相のずれを測定することによって距離を求める方法」が使用されている。レーザー光を変調器51により周波数 $f$ で振幅変調させ、フック6に設置した反射板7に向けて照射する。反射板7から反射されたレーザー光を光電検出器53で受ける。レーザー光が反射板7まで往復する時間があるので、戻ってきたレーザー光の変調の位相は送信光とは異なっている。この位相差を位相計54で計測することによりブーム先端5とフック6との距離 $L$ を求めるようになっている。なお、上記反射板7をフック6に設置せずに吊荷40に直接設置するようにしてもよい。この場合は、ブーム先端5と吊荷40との距離を直接求めることができる。

10

## 【0022】

上述したGPS装置21が得たブーム先端5の位置データと、レーザー測距装置22が求めたブーム先端5とフック6との距離データは演算手段23に送られ、演算手段23は両データからフック6の対地3次元位置（経度 $X$ 、緯度 $Y$ 、高さ $Z-L$ ）を演算する。フック位置検出手段20の演算手段23と移動式クレーン制御装置33とはフック6の対地3次元位置信号等のクレーン制御に必要な信号を相互にやり取り可能に連絡されている。

20

## 【0023】

上述したフック位置検出装置20によって、高精度なフックの対地3次元位置が演算されるため、クレーン操作及びクレーン制御においても高精度なフック3次元位置が利用できることとなる。したがって、たわみの大きなブームあるいはジブを持つ移動式クレーンであっても、正確なフック位置（又は吊荷位置）の把握と制御が可能となる。

## 【実施例2】

30

## 【0024】

図3は、実施例2の移動式クレーンのフック位置検出装置29である。実施例2のフック位置検出装置29は、上述した実施例1のフック位置検出装置20のブーム先端5に配置したレーザー測距装置22をレーザー測距追尾装置30とした点のみが相違する。

## 【0025】

レーザー測距追尾装置30の測距機能部分は、図2に図示し実施例1で説明したレーザー測距装置22と同じであるので説明を省略する。図4はレーザー測距追尾装置30の追尾機能部分60を説明するものである。光源として半導体レーザー61を使用し、レーザー光は、コリメートレンズ62、凹レンズ63、偏光ビームスプリッタ64、凸レンズ67通過した後に、レーザー光を発射する方向を偏光鏡65で制御し、フック6に当てる。装置から発射されたレーザー光は、フック6に取付けられた反射鏡7によって反射される。この反射レーザー光のうち装置に戻って凸レンズ67の径内にあるものが集光される。4分の1波長シート68によって偏光方向が90度回転しているため、偏光ビームスプリッタ64によって反射され、バンドパスフィルタ69を透過して4分割光検出器70の光検出面上に結像する。そこで、4分割光検出器70の各チャンネルからの光強度信号間の差を利用して、像の位置が4分割光検出器70の中心からどの程度離れているかを検出し、この像が常に中心位置へ来るようにガルバノスキャナー71へ制御信号を送る。ガルバノスキャナー71は電磁力で回転を得る一種のモーターで、これに偏光用の反射鏡65を取付けることで光の方向が制御できる。このような方式により、スキャナーの可動範囲で目標のフック6を追跡でき、スキャナー71の回転角からフック6の方向が分るようにな

40

50

っている。

【 0 0 2 6 】

上述した構成のフック位置検出装置 2 9 は、ブーム先端 5 に配置したレーザー測距追尾装置 3 0 がフック 6 までの距離のみならず、その方向をも検出することができる。そのため、吊荷 4 0 が振れているような場合、あるいは吊荷 4 0 が接地していて吊荷 4 0 とブーム先端 5 との位置がずれているような場合であっても、高精度なフック 6 の対地 3 次元位置を検出することができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 2 7 】

図 5 は実施例 3 のフック位置検出装置 8 0 である。8 1 は走行車体 2 に配置されブーム先端 5 に配置された反射板 8 2 にレーザービーム 8 6 を照射し、反射ビームによりブーム先端 5 までの距離と方向を検出するレーザー測距追尾装置である。レーザー測距追尾装置 8 1 は実施例 2 で説明したレーザー測距追尾装置 3 0 と同じものであるので、詳細な説明は省略する。2 2 は、ブーム先端 5 に配置されフック 6 に配置された反射鏡 7 にレーザービーム 8 を照射し、反射ビームによりフック 6 までの距離を検出するレーザー測距装置である。8 5 は、前記レーザー測距追尾装置 8 1 とレーザー測距装置 2 2 とからの信号により、前記フック 6 の走行車体 2 に対する 3 次元位置を演算する演算手段である。フック位置検出装置 8 0 の演算手段 8 5 と移動式クレーン制御装置 9 3 とはフック 6 の 3 次元位置信号等のクレーン制御に必要な信号を相互にやり取り可能に連絡されている。

10

【 0 0 2 8 】

上述したフック位置検出装置 8 0 によって、高精度にフックの走行車体 2 に対する 3 次元位置が演算されるため、クレーン操作及びクレーン制御において高精度なフック 3 次元位置が利用できることとなる。したがって、たわみの大きなブームあるいはジブを持つ移動式クレーンであっても、正確なフック位置の把握と制御が可能となる。

20

【 実施例 4 】

【 0 0 2 9 】

図 6 は、実施例 4 の移動式クレーンのフック位置検出装置 9 0 である。実施例 4 のフック位置検出装置 9 0 は、上述した実施例 3 のフック位置検出装置 8 0 のブーム先端 5 に配置したレーザー測距装置 2 2 をレーザー測距追尾装置 9 2 とした点のみが相違する。

【 0 0 3 0 】

上述した構成のフック位置検出装置 9 0 は、ブーム先端 5 に配置したレーザー測距追尾装置 9 2 がフック 6 までの距離のみならず、その方向をも検出することができる。そのため、吊荷 4 0 が振れているような場合あるいは吊荷 4 0 が接地していて吊荷 4 0 とブーム先端 5 との位置がずれているような場合であっても、高精度なフック 6 の走行車体 2 に対する 3 次元位置を検出することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 本願発明に係る第 1 実施例の説明図である。

【 図 2 】 レーザー測距装置の説明図である。

【 図 3 】 本願発明に係る第 2 実施例の説明図である。

40

【 図 4 】 レーザー追尾機能部分の説明図である。

【 図 5 】 本願発明に係る第 3 実施例の説明図である。

【 図 6 】 本願発明に係る第 4 実施例の説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

1 : アウトリガ

2 : 走行車体

3 : 旋回台

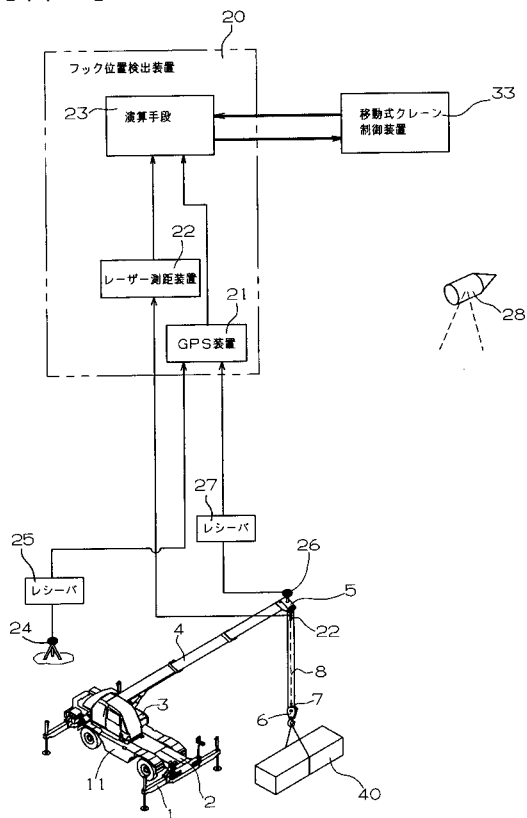
4 : ブーム

5 : ブーム先端

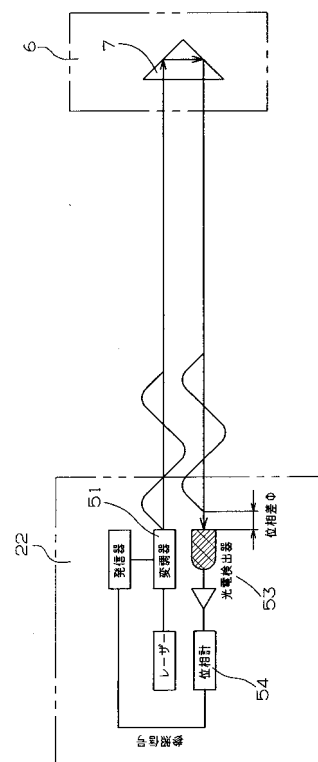
50

- 6 : フック  
 11 : ラフテレーンクレーン  
 20、29、80、90 : フック位置検出装置  
 21 : GPS装置  
 22 : レーザー測距装置  
 23、85 : 演算手段  
 30、81、92 : レーザー測距追尾装置

【図1】

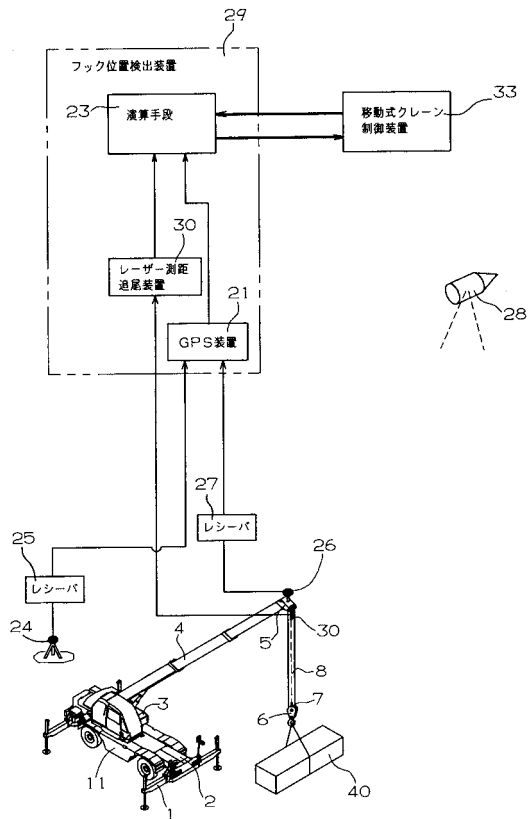


【図2】

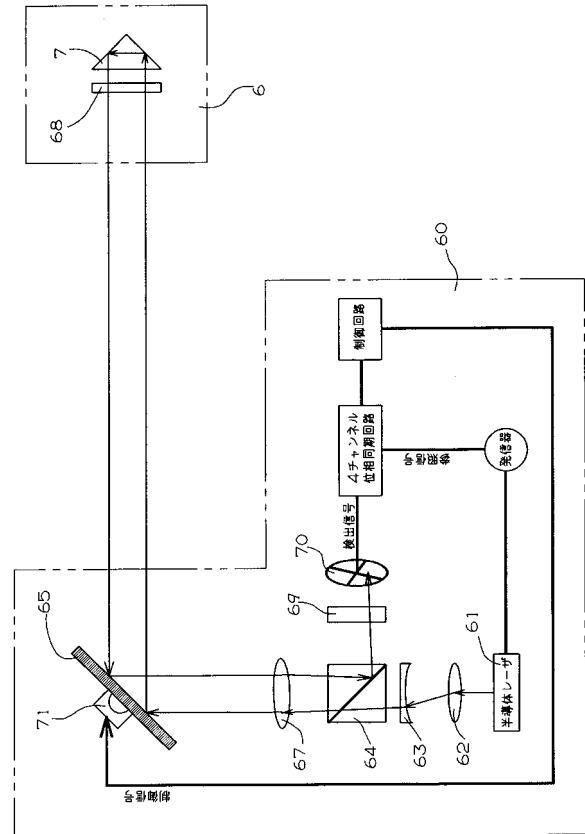




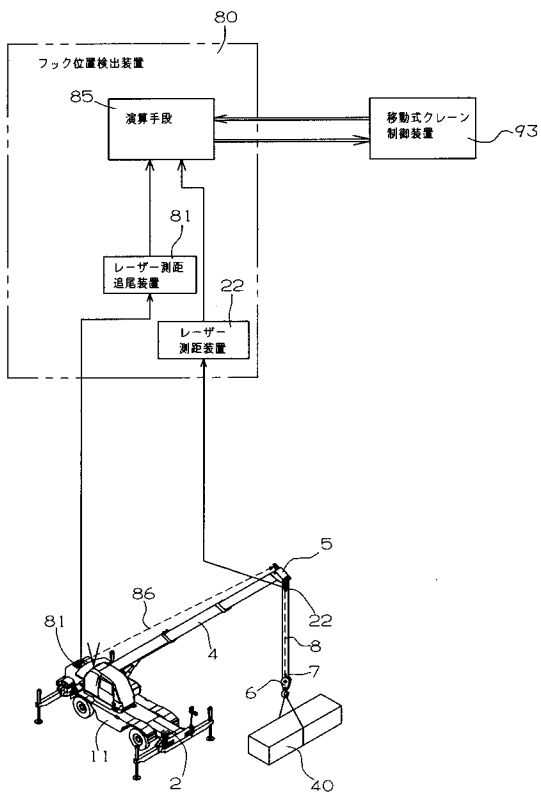
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

