

(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2014-201431

(P2014-201431A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014. 10. 27)

(51) Int. Cl.		F 1			テーマコード (参考)	
B 6 6 C	15/00	(2006.01)	B 6 6 C	15/00	H	3 F 2 0 4
B 6 6 C	13/00	(2006.01)	B 6 6 C	13/00	D	3 K 0 3 9
B 6 0 Q	1/24	(2006.01)	B 6 0 Q	1/24	C	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2013-81838 (P2013-81838)	(71) 出願人	000148759
(22) 出願日	平成25年4月10日 (2013. 4. 10)		株式会社タダノ
			香川県高松市新田町甲34番地
		(74) 代理人	100082670
			弁理士 西脇 民雄
		(74) 代理人	100180068
			弁理士 西脇 怜史
		(72) 発明者	谷住 和也
			香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
			タダノ内
		(72) 発明者	石川 巖
			香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
			タダノ内

最終頁に続く

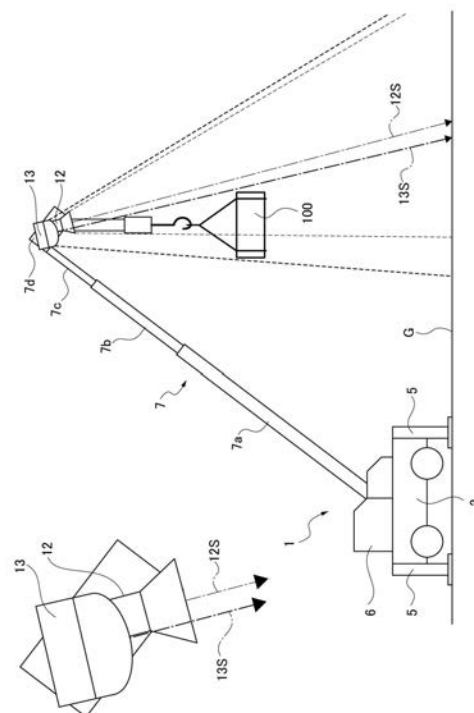
(54) 【発明の名称】 クレーン照明装置

(57) 【要約】

【課題】夜間の作業を安全に行うことができるクレーン照明装置を提供する。

【解決手段】クレーン照明装置は、クレーン1およびカメラ12の姿勢に応じたカメラ12の光軸12Sを算出する。またクレーン照明装置は、クレーン1およびサーチライト13の姿勢に応じたサーチライト13の光軸13Sを算出する。続いてクレーン照明装置は、サーチライト13の光軸13Sがカメラ12の光軸12Sと平行になるようにサーチライト13の傾きを制御する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クレーンの車体に水平旋回自在且つ起伏自在に設けられて伸縮可能に形成されたブームの先端からフックとロープを介して吊荷が吊り下げられ、前記ブームの先端にはカメラがレンズを下方に向けた状態で上下左右方向に傾斜可能に取り付けられ、前記ブームにはサーチライトが上下左右方向に傾斜可能に取り付けられ、前記クレーンには前記カメラの撮像画像をオペレータに表示するモニタが設けられており、前記サーチライトを前記カメラの撮像対象に向けて照射するときに使用されるクレーン照明装置であって、

前記クレーンおよび前記カメラの姿勢に応じた前記カメラの光軸を算出するカメラ光軸算出手段と、

前記クレーンおよび前記サーチライトの姿勢に応じた前記サーチライトの光軸を算出するサーチライト光軸算出手段と、

前記サーチライトの光軸が前記カメラの光軸と平行または前記撮像対象内に設定した交差位置で交差するように前記サーチライトの傾きを制御するサーチライト傾き制御手段とを備えることを特徴とするクレーン照明装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のクレーン照明装置において、

前記サーチライト傾き制御手段は、前記カメラの光軸が前記フックや前記吊荷の上端の高さ位置で設定した仮想平面と接触する位置を交差位置に設定し、当該交差位置で前記サーチライトの光軸が前記カメラの光軸と交差するように前記サーチライトの傾きを制御することを特徴とするクレーン照明装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のクレーン照明装置において、

前記サーチライト傾き制御手段は、前記カメラの光軸が地面と接触する位置を前記交差位置に設定し、当該交差位置で前記サーチライトの光軸が前記カメラの光軸と交差するように前記サーチライトの傾きを制御することを特徴とするクレーン照明装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載のクレーン照明装置において、

前記サーチライト傾き制御手段は、前記吊荷または前記フックが移動するか否かを判断し、前記吊荷または前記フックが移動すると判断した場合は前記吊荷または前記フックの移動方向を算出して前記サーチライトの光軸が前記撮像画像内で当該移動方向へ向くように前記サーチライトの傾きを制御することを特徴とするクレーン照明装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載のクレーン照明装置において、

前記モニタに表示されている前記撮像画像上で前記オペレータが任意の位置を指定する位置入力手段をさらに備え、

前記サーチライト傾き制御手段は、前記位置入力手段により前記任意の位置が指定されたときには、前記任意の位置へ前記サーチライトの光軸が向くように前記サーチライトの傾きを制御することを特徴とするクレーン照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブームにカメラとサーチライトが取り付けられたクレーンにおいて、サーチライトをカメラの撮像対象に向けて照射するときに使用されるクレーン照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、クレーンには吊荷を移動するためにブームが設けられている。このブームは伸縮可能に形成されており、車体に水平旋回自在且つ起伏自在に設けられている。

【0003】

ブームの先端にはワイヤを介してフックブロックが取り付けられ、このフックブロックの下側にはフックが取り付けられている。吊荷は、ワイヤロープを介してこのフックに掛けられて吊り下げられる。

【0004】

また、カメラと照明を使用した従来の技術としては、工場内でターゲットの位置検出を行う目的で使用した技術が提案されている（例えば特許文献1参照）。

【0005】

また、ブームを備えた従来のクレーンの中には、ブームにカメラとサーチライトを取り付け、カメラの撮像対象（吊荷やその周囲等）をサーチライトで照射するクレーンがある。

10

【0006】

従来のクレーンにおいては、ブームの先端にカメラがレンズを下方に向けた状態で上下左右方向に傾斜可能に取り付けられる。サーチライトは、ブームに上下左右方向に傾斜可能に取り付けられる。

【0007】

従来のクレーンでは、サーチライトが撮像対象を照射することにより撮像対象が明るくなるので、オペレータは、夜間でもモニタを通じて撮像画像を認識することが可能になっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0008】

【特許文献1】特許第2593499号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、夜間の撮像画像は、カメラのもつ光量調整機能やサーチライトを単に使用しただけでは光量が不足している撮像範囲においてざらざらした画像となるので、オペレータは撮像画像を十分に認識することができない。そこで、撮像画像の画像処理を行うが、ノイズを取りきれない。

【0010】

30

このように従来の技術では、夜間の撮像画像を十分に認識することができないため、夜間の作業を安全に行うことができないおそれがある。

【0011】

本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、夜間の作業を安全に行うことができるクレーン照明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】

【0012】

本発明者等は、鋭意研究の結果、前記課題を解決するために以下のようなクレーン照明装置を採用した。

【0013】

40

本発明のクレーン照明装置は、

クレーンの車体に水平旋回自在且つ起伏自在に設けられて伸縮可能に形成されたブームの先端からフックとロープを介して吊荷が吊り下げられ、前記ブームの先端にはカメラがレンズを下方に向けた状態で上下左右方向に傾斜可能に取り付けられ、前記ブームにはサーチライトが上下左右方向に傾斜可能に取り付けられ、前記クレーンには前記カメラの撮像画像をオペレータに表示するモニタが設けられており、前記サーチライトを前記カメラの撮像対象に向けて照射するときに使用されるクレーン照明装置であって、

前記クレーンおよび前記カメラの姿勢に応じた前記カメラの光軸を算出するカメラ光軸算出手段と、

前記クレーンおよび前記サーチライトの姿勢に応じた前記サーチライトの光軸を算出す

50

るサーチライト光軸算出手段と、

前記サーチライトの光軸が前記カメラの光軸と平行または前記撮像対象内に設定した交差位置で交差するように前記サーチライトの傾きを制御するサーチライト傾き制御手段とを備えることを特徴とする。

【0014】

前記サーチライト傾き制御手段は、前記カメラの光軸が前記フックや前記吊荷の上端の高さ位置で設定した仮想平面または地面と接触する位置を前記交差位置に設定しても良い。この場合に前記サーチライト傾き制御手段は、当該交差位置で前記サーチライトの光軸が前記カメラの光軸と交差するように前記サーチライトの傾きを制御する。

【0015】

また、前記サーチライト傾き制御手段は、前記吊荷または前記フックが移動するか否かを判断しても良い。この場合に前記サーチライト傾き制御手段は、前記吊荷または前記フックが移動すると判断した場合は前記吊荷または前記フックの移動方向を算出して前記サーチライトの光軸が前記撮像画像内で当該移動方向へ向くように前記サーチライトの傾きを制御する。

【0016】

また、本発明のクレーン照明装置は、前記モニタに表示されている前記撮像画像上で前記オペレータが任意の位置を指定する位置入力手段をさらに備えても良い。この場合に前記サーチライト傾き制御手段は、前記位置入力手段により前記任意の位置が指定されたときには、前記任意の位置へ前記サーチライトの光軸が向くように前記サーチライトの傾きを制御する。

【発明の効果】

【0017】

本発明のクレーン照明装置では、サーチライトの光軸がカメラの光軸と平行または撮像対象内に設定した交差位置で交差するようにサーチライトの傾きを制御するようにした。これによりサーチライトは、撮像対象の中心に向けて照射することが可能になるので、オペレータは撮像画像を認識し易くなる。よって、本発明のクレーン照明装置は、夜間の作業を安全に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1の実施の形態および第2の実施の形態のクレーンの側面図である。

【図2】第1の実施の形態および第2の実施の形態のクレーン照明装置の構成を示すブロック図である。

【図3】第1の実施の形態のクレーン照明装置による照射方法を示す図である。

【図4】同実施の形態のクレーン照明装置による照射方法を示す図である。

【図5】同実施の形態のクレーン照明装置による照射方法を示す図である。

【図6】第2の実施の形態のクレーン照明装置による照射方法を示す図である。

【図7】同実施の形態のクレーン照明装置による照射方法を示す図である。

【図8】同実施の形態のクレーン照明装置による照射方法を示す図である。

【図9】同実施の形態のクレーン照明装置による照射方法を示す図である。

【図10】同実施の形態のクレーン照明装置による照射方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を図にしたがって説明する。

【0020】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態のクレーン1の側面図である。最初にクレーン1の全体的な構成を簡単に説明する。このクレーン1は、走行機能を有する車両の本体部分(車体)となるキャリア2と、キャリア2の上部に水平旋回可能に取り付けられた旋回台3と、旋回台3に設けられたキャビン4とを備えている。

10

20

30

40

50

【0021】

キャリア2の前側と後側には、それぞれ左右一対のアウトリガ5, 5（一方のみ図示）が設けられている。旋回台3の上側にはブラケット6が固定されている。このブラケット6にはブーム7が取り付けられている。ブーム7は伸縮可能に形成されており、キャリア2に水平旋回自在且つ起伏自在に設けられている。

【0022】

ブーム7は、その基端部が支持軸（図示せず）を介してブラケット6に取り付けられ、この支持軸を中心にして起伏可能となっている。ブラケット6とブーム7との間には起伏用シリンダ9が介装されている。ブーム7は、この起伏用シリンダ9が伸縮することにより起伏する。

10

【0023】

ブーム7は基端ブーム7aと中間ブーム7bと先端ブーム7cとを有し、この順序で基端ブーム7a内に外側から内側へ入れ子式に組み合わされている。各ブーム7a～7cは、内部で伸縮シリンダ（図示せず）により連結され、各伸縮シリンダが伸縮することで伸縮する。

【0024】

先端ブーム7cの先端部7dにはシーブ（図示せず）が設けられている。このシーブにはブラケット6に設けられたウインチ（図示せず）から延びたワイヤWが掛けられている。このワイヤWにはフックブロック10が吊り下げられており、フックブロック10の下側にはフック11が取り付けられている。このフック11にはワイヤロープWRにより吊荷100が掛けられる。

20

【0025】

キャビン4内には操作部（図示せず）が設けられている。この操作部は、オペレータが旋回台3の旋回（ブーム7の旋回）、ブーム7の起伏・伸縮、各アウトリガ5の張出・格納、エンジン始動・停止等の操作を行うものである。

【0026】

先端ブーム7cの先端部7dには、吊荷監視カメラ12がレンズ12aを真下に向けて取り付けられている。この吊荷監視カメラ12は、撮像対象であるブーム7の先端から下方を視たときの風景（吊荷や吊荷周辺）を撮像して、その撮像画像を取得するものである。

30

【0027】

吊荷監視カメラ12は、垂直軸線（図示せず）に対してチルト方向（上下方向）とパン方向（左右方向）へ任意の角度に傾斜可能に構成されている。吊荷監視カメラ12の傾きの操作は、キャビン4内の操作部で行われる。以下の説明では、吊荷監視カメラ12を単にカメラ12と称する。

【0028】

さらに先端ブーム7cの先端部7dには、サーチライト13がレンズ13aを真下に向けて取り付けられている。このサーチライト13は、カメラ12の撮像対象に向けて照射するものである。

【0029】

サーチライト13は、垂直軸線（図示せず）に対してチルト方向とパン方向へ任意の角度に傾斜可能に構成されている。サーチライト13の傾きの操作は、キャビン4内の操作部で行われる。以下の説明では、サーチライト13を単にライト13と称する。

40

【0030】

図2は、このクレーン1に用いられている本発明のクレーン照明装置21の構成を示すブロック図である。このクレーン照明装置21は、ライト13を撮像対象に向けて照射するときに、カメラ12の光軸12S（図1参照）の動きにライト13の光軸13S（図1参照）の動きを連動させてライト13の傾きを制御するものである。

【0031】

このクレーン照明装置21は、各種の演算処理を行う演算手段22を中心に構成されて

50

いる。この演算手段 22 は、例えばキャビン 4（図 1 参照）内に設けられている。

【0032】

演算手段 22 の入力側には、カメラ 12、カメラ用チルトセンサ 23、カメラ用パンセンサ 24 が接続されている。

【0033】

カメラ用チルトセンサ 23 とカメラ用パンセンサ 24 は、カメラ 12 の上面に取り付けられている。カメラ用チルトセンサ 23 は、カメラ 12 の上下方向の傾斜角度を検出するものである。カメラ用パンセンサ 24 は、カメラ 12 の左右方向の傾斜角度を検出するものである。

【0034】

さらに演算手段 22 の入力側には、シリンダ圧力センサ 25、ブーム長さセンサ 26、起伏角度センサ 27、旋回角度センサ 28、ウインチドラム回転センサ 29 が接続されている。これらのセンサは、クレーン 1 の姿勢状態（ブーム 7 の先端位置等）を検出するものである。

【0035】

シリンダ圧力センサ 25 は、起伏用シリンダ 9 に取り付けられ、起伏用シリンダ 9 の圧力を検出するものであり、ブーム 7 の撓みを考慮した姿勢の演算に用いることができる。ブーム長さセンサ 26 は、ブーム 7 に取り付けられ、ブーム 7 の長さを検出するものである。起伏角度センサ 27 は、ブーム 7 に取り付けられ、ブーム 7 の起伏角度を検出するものである。

【0036】

旋回角度センサ 28 は、旋回台 3 に取り付けられ、旋回台 3（ブーム 7）の旋回角度を検出するものである。ウインチドラム回転センサ 29 は、ウインチを構成するウインチドラムの回転数を検出してウインチドラムに掛けられているワイヤ W の繰出し長さを検出するものである。

【0037】

本発明のカメラ光軸算出手段は、演算手段 22、カメラ用チルトセンサ 23、カメラ用パンセンサ 24、シリンダ圧力センサ 25、ブーム長さセンサ 26、起伏角度センサ 27、旋回角度センサ 28 から構成される。カメラ光軸算出手段は、クレーン 1 およびカメラ 12 の姿勢に応じたカメラ 12 の光軸 12 S を算出するものである。

【0038】

さらに演算手段 22 の入力側には、ライト用チルトセンサ 30 とライト用パンセンサ 31 が接続されている。

【0039】

ライト用チルトセンサ 30 とライト用パンセンサ 31 は、ライト 13 の上面に取り付けられている。ライト用チルトセンサ 30 は、ライト 13 の上下方向の傾斜角度を検出するものである。ライト用パンセンサ 31 は、ライト 13 の左右方向の傾斜角度を検出するものである。

【0040】

本発明のライト光軸算出手段は、演算手段 22、シリンダ圧力センサ 25、ブーム長さセンサ 26、起伏角度センサ 27、旋回角度センサ 28、ライト用チルトセンサ 30、ライト用パンセンサ 31 から構成される。ライト光軸算出手段は、クレーン 1 およびライト 13 の姿勢に応じたライト 13 の光軸 13 S を算出するものである。

【0041】

演算手段 22 の入出力側には、タッチパネル機能付きモニタ 32 が接続されている。このタッチパネル機能付きモニタ 32 はキャビン 4（図 1 参照）内に設けられ、カメラ 12 によって取得された撮像画像をオペレータに表示するものである。

【0042】

このタッチパネル機能付きモニタ 32 は、オペレータが撮像画像上で任意の位置を指定する機能（タッチ入力機能）を備えており、本発明の移動位置入力手段を構成する。また

10

20

30

40

50

タッチパネル機能付きモニタ 32 は、任意の位置が指定されたときには、その位置を演算手段 22 に出力するように構成されている。以下の説明では、タッチパネル機能付きモニタ 32 を単にモニタ 32 と称する。

【0043】

さらに演算手段 22 の出力側には、ライト用パンチルト駆動装置 33 が接続されている。このライト用パンチルト駆動装置 33 は、ライト 13 に接続して先端ブーム 7c の先端部 7d に取り付けられている。このライト用パンチルト駆動装置 33 は、ライト 13 を上下左右方向に動かしてライト 13 の傾きを変えるものである。

【0044】

本発明のサーチライト傾き制御手段は、カメラ 12、シリンダ圧力センサ 25、起伏角度センサ 27、ウインチドラム回転センサ 29、演算手段 22、ライト用パンチルト駆動装置 33 とから構成される。サーチライト傾き制御手段は、図 3 に示すようにライト 13 の光軸 13S がカメラ 12 の光軸 12S と平行になるようにライト 13 の傾きを制御するものである。

【0045】

次に、クレーン照明装置 21 による照射方法について図 3 を用いて説明する。図 3 では、クレーン 1 を図 1 よりも簡略化して示す。以降の各図においても同様である。

【0046】

演算手段 22 は、カメラ用チルトセンサ 23 とカメラ用パンセンサ 24 から得られるカメラ 12 の傾斜角度、シリンダ圧力センサ 25～旋回角度センサ 28 から得られるブーム 7 の先端位置、予め記憶されているブーム 7 の先端とカメラ 12 の光軸 12S との位置関係に基づき、クレーン 1 およびカメラ 12 の姿勢に応じたカメラ 12 の光軸 12S を算出する。

【0047】

また演算手段 22 は、カメラ用チルトセンサ 23 とカメラ用パンセンサ 24 から得られるカメラ 12 の傾斜角度、シリンダ圧力センサ 25～旋回角度センサ 28 から得られるブーム 7 の先端位置、予め記憶されているブーム 7 の先端とライト 13 の光軸 13S との位置関係に基づき、クレーン 1 およびライト 13 の姿勢に応じたライト 13 の光軸 13S を算出する。

【0048】

次に演算手段 22 は、図 3 に示すようにライト 13 の光軸 13S がカメラ 12 の光軸 12S と平行になるような駆動信号をライト用パンチルト駆動装置 33 へ出力する。ライト用パンチルト駆動装置 33 は、演算手段 22 から出力された駆動信号に基づき、ライト 13 の光軸 13S がカメラ 12 の光軸 12S と平行になるようにライト 13 の傾きを制御する。

【0049】

つまり演算手段 22 は、カメラ 12 の傾きが変わっても、カメラ 12 の光軸 12S にライト 13 の光軸 13S が平行になるようにライト 13 の傾きを制御する。

【0050】

このように本実施の形態のクレーン照明装置 21 では、ライト 13 の光軸 13S がカメラ 12 の光軸 12S と平行になるようにライト 13 の傾きを制御するようにした。これによりライト 13 は撮像対象の中心に向けて照射することが可能になるので、オペレータは撮像画像 32a (図 4 参照) を認識し易くなる。よって、本実施の形態のクレーン照明装置 21 は、夜間の作業を安全に行うことができる。

【0051】

また演算手段 22 は、吊荷 100 が移動するか否かを判断する。演算手段 22 は、吊荷 100 が移動すると判断した場合は、吊荷 100 の移動方向 A (図 4 参照) を算出する。

【0052】

吊荷 100 が移動するか否かの判断は、吊荷 100 を移動するクレーン操作がなされたか否かで判断する。移動方向 A の算出は、クレーン 1 の操作方向に基づいて行う。

10

20

30

40

50

【0053】

演算手段22は移動方向Aを算出したら、図4に示すようにライト13の光軸13Sが撮像画像32a内で移動方向Aへ向くように駆動信号をライト用パンチルト駆動装置33へ出力する。ライト用パンチルト駆動装置33は、演算手段22から出力された駆動信号に基づき、ライト13の光軸13Sが移動方向Aへ向くようにライト13の傾きを一点鎖線から二点鎖線で示すように制御する。

【0054】

このように本実施の形態のクレーン照明装置21では、吊荷100が移動したときに、ライト13の光軸13Sが吊荷100の移動方向Aへ向くようにライト13の傾きを制御するようにした。これにより撮像画像32aの移動方向Aが明るくなる。

10

【0055】

したがってオペレータは、吊荷100が移動しても撮像画像32aを容易に認識することができる。よって、本実施の形態のクレーン照明装置21は、夜間の作業をより安全に行うことができる。

【0056】

また、図5に示すように撮像画像32a上で任意の位置Bが指定された場合には、モニタ32は任意の位置Bを演算手段22に出力する。演算手段22は、ライト13の光軸13Sが任意の位置Bへ向くように駆動信号をライト用パンチルト駆動装置33へ出力する。

【0057】

ライト用パンチルト駆動装置33は、演算手段22から出力された駆動信号に基づき、ライト13の光軸13Sが任意の位置Bへ向くようにライト13の傾きを二点鎖線から一点鎖線で示すように制御する。

20

【0058】

このように本実施の形態のクレーン照明装置21では、撮像画像32a上で任意の位置Bが指定されたときに、ライト13の光軸13Sが任意の位置Bへ向くようにライト13の傾きを制御するようにした。これによりライト13は、撮像画像32a上の任意の方向（地面Gや建物等の吊荷100の到達点）を照射することが可能になる。よって、本実施の形態のクレーン照明装置21は、夜間の作業をより安全に行うことができる。

【0059】

（第2の実施の形態）

図2に示すように本実施の形態のクレーン照明装置121の構成は、第1の実施の形態のクレーン照明装置21の構成と同様である。

30

【0060】

第1の実施の形態のクレーン照明装置21では、ライト13が先端ブーム7cの先端部7dに設けられた場合の照明方法について説明した。本実施の形態のクレーン照明装置121では、図1や図6に示すようにライト13が基端ブーム7aの先端部に設けられた場合の照明方法について説明する。

【0061】

演算手段122は、第1の実施の形態で説明したような方法で、カメラ12の光軸12Sおよびライト13の光軸13Sを算出する。

40

【0062】

続いて演算手段122は、ブーム7に吊荷100が吊り下げられているか否かを判断する。この判断は、シリンダ圧力センサ25から得られる起伏用シリンダ9の圧力の変化量や、起伏角度センサ27から得られるブーム7の起伏角度の変化量、ウインチドラム回転センサ29から得られるワイヤWの巻上量等に基づいて行う。

【0063】

演算手段122は、ブーム7に吊荷100が吊り下げられていると判断した場合は、シリンダ圧力センサ25～ウインチドラム回転センサ29の検出値に基づいて吊荷100の上端100aの高さ位置を算出する。続いて演算手段122は、図6に示すように上端1

50

00aの高さ位置における仮想平面Pを設定し、この仮想平面Pとカメラ12の光軸12Sが接触する位置を算出する。演算手段122は、この位置を本発明の交差位置Saに設定する。

【0064】

演算手段122は、ライト13の光軸13Sが交差位置Saを通るような駆動信号をライト用パンチルト駆動装置33へ出力する。言い換えると演算手段122は、交差位置Saでライト13の光軸13Sがカメラ12の光軸12Sと交差するような駆動信号をライト用パンチルト駆動装置33へ出力する。

【0065】

ライト用パンチルト駆動装置33は、演算手段122から出力された駆動信号に基づき、交差位置Saでライト13の光軸13Sがカメラ12の光軸12Sと交差するようにライト13の傾きを制御する。

【0066】

つまり演算手段122は、カメラ12の傾きが変わっても、交差位置Saを算出し、その交差位置Saでライト13の光軸13Sがカメラ12の光軸12Sと交差するようにライト13の傾きを制御する。

【0067】

このように本実施の形態のクレーン照明装置121では、ライト13の光軸13Sが交差位置Saでカメラ12の光軸12Sと交差するようにライト13の傾きを制御するようにした。これによりライト13は撮像対象の中心に向けて照射することが可能になるので、オペレータは撮像画像32a（図9参照）を認識し易くなる。よって、本実施の形態のクレーン照明装置121は、夜間の作業を安全に行うことができる。

【0068】

さらに本実施の形態のクレーン照明装置121では、吊荷100の上端100aの高さ位置でライト13の光軸13Sがカメラ12の光軸12Sと交差するようにした。これにより、ライト13が先端ブーム7cの先端部7dに設けられていなくても、作業時に監視すべき撮像対象（吊荷100）を明るく照射することが可能になる。

【0069】

したがってオペレータは、撮像画像32a中の吊荷100を容易に認識することができる。よって、本実施の形態のクレーン照明装置121は、ライト13が先端ブーム7cの先端部7dに設けられている場合に比べてライト13の配線作業を容易にしつつ、夜間の作業を安全に行うことができる。

【0070】

また、本実施の形態のクレーン照明装置121では、図7や図8に示すように地面Gに交差位置Sb、Scを設定しても良い。

【0071】

交差位置Sb、Scの設定方法について説明する。演算手段122は、シリンダ圧力センサ25～ウインチドラム回転センサ29の検出値に基づいて地面Gの位置を算出し、さらにカメラ12の光軸12Sが地面Gと接触する位置を算出し、この位置を交差位置Sb、Scに設定する。

【0072】

続いて演算手段122は、ライト13の光軸13Sが交差位置Sb、Scを通るような駆動信号をライト用パンチルト駆動装置33へ出力する。言い換えると演算手段122は、交差位置Sb、Scでライト13の光軸13Sがカメラ12の光軸12Sと交差するような駆動信号をライト用パンチルト駆動装置33へ出力する。

【0073】

ライト用パンチルト駆動装置33は、演算手段122から出力された駆動信号に基づき、交差位置Sb、Scでライト13の光軸13Sがカメラ12の光軸12Sと交差するようにライト13の傾きを制御する。

【0074】

また演算手段122は、カメラ12の傾きが変わっても、地面Gでの交差位置Sb、Scを算出して、その交差位置Sb、Scでライト13の光軸13Sがカメラ12の光軸12Sと交差するようにライト13の傾きを制御する。

【0075】

クレーン照明装置121は、ライト13の傾きをこのように制御した場合は、ライト13が先端ブーム7cの先端部7dに設けられていなくても、作業時に監視すべき撮像対象（地面G）を明るく照射することが可能になる。

【0076】

したがってオペレータは、撮像画像32a中の地面Gを容易に認識することができる。よって、本実施の形態のクレーン照明装置121は、ライト13が先端ブーム7cの先端部7dに設けられている場合に比べてライト13の配線作業を容易にしつつ、夜間の作業を安全に行うことができる。

10

【0077】

また演算手段122は、吊荷100が移動するか否かを判断し、吊荷100が移動すると判断した場合はその移動方向A（図9参照）を算出する。吊荷100が移動するか否かの判断方法と移動方向Aの算出法は、第1の実施の形態で説明した通りである。

【0078】

演算手段122は移動方向Aを算出したら、図9に示すようにライト13の光軸13Sが撮像画像32a内で移動方向Aへ向くような駆動信号をライト用パンチルト駆動装置33へ出力する。ライト用パンチルト駆動装置33は、演算手段22から出力された駆動信号に基づき、ライト13の光軸13Sが移動方向Aへ向くようにライト13の傾きを一点鎖線から二点鎖線で示すように制御する。

20

【0079】

このように本実施の形態のクレーン照明装置121では、第1の実施の形態のクレーン照明装置21と同様にライト13が吊荷100の移動方向Aへ向くようにライト13の傾きを制御したので撮像画像32aの移動方向Aが明るくなる。

【0080】

したがってオペレータは、吊荷100が移動しても撮像画像32aを容易に認識することができる。よって、本実施の形態のクレーン照明装置121は、夜間の作業をより安全に行うことができる。

30

【0081】

また図10に示すように撮像画像32a上で任意の位置Bが指定された場合は、第1の実施の形態のクレーン照明装置21と同様な方法で、ライト13の光軸13Sが任意の位置Bへ向くようにライト13の傾きを二点鎖線から一点鎖線で示すように制御する。これによりライト13は撮像画像32a上の任意の方向（地面Gや建物等の吊荷100の到達点）を照射することが可能になる。よって、本実施の形態のクレーン照明装置121は、夜間の作業をより安全に行うことができる。

【0082】

以上、本発明に係る実施の形態を例示したが、これらの実施の形態は本発明の内容を限定するものではない。また、本発明の請求項の範囲を逸脱しない範囲であれば、各種の変更等は可能である。

40

【0083】

例えば、第2の実施の形態のクレーン照明装置121において、交差位置を吊荷100の上面で設定するか地面Gで設定するかをオペレータが選択するようにしても良い。

【0084】

また、ライト13をブーム7の先端ブーム7cの先端部7dと、基端ブーム7aの先端部の双方に設けても良い。この場合は第1の実施の形態と第2の実施の形態で説明した照明方法をオペレータが任意に選択できるようにしても良い。

【0085】

また、第1の実施の形態および第2の実施の形態では、位置入力手段としてタッチパネ

50

ル機能付きモニタ 3 2 を使用したが、その他にマウスやキーボード等の他のデバイスを使用しても良い。

【 0 0 8 6 】

また、第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態では、吊荷 1 0 0 の移動を判断し、吊荷 1 0 0 の移動方向 A へライト 1 3 の光軸 1 3 S が向くようにライト 1 3 の傾きを制御した。しかし吊荷 1 0 0 がフック 1 1 に吊り下げられていない場合には、クレーン照明装置はフック 1 1 の移動を判断し、フック 1 1 の移動方向へライト 1 3 の光軸 1 3 S が向くようにライト 1 3 の傾きを制御しても良い。

【 0 0 8 7 】

またクレーン照明装置は、フック 1 1 に吊荷 1 0 0 が吊り下げられていない場合は、吊荷 1 0 0 の上端 1 0 0 a の高さ位置を算出した方法と同様な方法でフック 1 1 の上端の高さ位置を算出する。続いてクレーン照明装置は、この高さ位置から仮想平面を設定し、この仮想平面とカメラ 1 2 の光軸 1 2 S とが接触する位置を算出して、この位置を交差位置に設定する。クレーン照明装置は、この交差位置でライト 1 3 の光軸がカメラ 1 2 の光軸 1 2 S と交差するようにライト 1 3 の傾きを制御する。

【 0 0 8 8 】

また、クレーン照明装置は、第 1 の実施の形態のようにブーム 7 の先端にライト 1 3 を備える場合でも、第 2 の実施の形態で説明したような方法で交差位置 S a ～ S c を設定して、その交差位置 S a ～ S c でカメラ 1 2 の光軸 1 2 S とライト 1 3 の光軸 1 3 S が交差するようにしても良い。

【 0 0 8 9 】

また、第 1 の実施の形態や第 2 の実施の形態では、クレーン 1、カメラ 1 2、ライト 1 3 の姿勢を検出するために各種のセンサを使用した。これらの姿勢が特定できれば各種のセンサは必ずしも使用しなくても良い。例えば、姿勢を簡易的に特定する場合には、シリンダ圧力センサ 2 5 や旋回角度センサ 2 8 を使用しなくても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

- 1 クレーン
- 2 キャリア
- 7 ブーム
- 1 2 吊荷監視カメラ（カメラ）
- 1 2 S カメラの光軸
- 1 3 サーチライト
- 1 3 S サーチライトの光軸
- 2 1、1 2 1 クレーン照明装置
- 2 2、1 2 2 演算手段
- 2 3 カメラ用チルトセンサ
- 2 4 カメラ用パンセンサ
- 2 5 シリンダ圧力センサ
- 2 6 ブーム長さセンサ
- 2 7 起伏角度センサ
- 2 8 旋回角度センサ
- 2 9 ウインチドラム回転センサ
- 3 0 ライト用チルトセンサ
- 3 1 ライト用パンセンサ
- 3 2 タッチパネル機能付きモニタ（モニタ、位置入力手段）
- 3 2 a 撮像画像
- 1 0 0 吊荷
- 1 0 0 a 吊荷の上端
- A 吊荷の移動方向

10

20

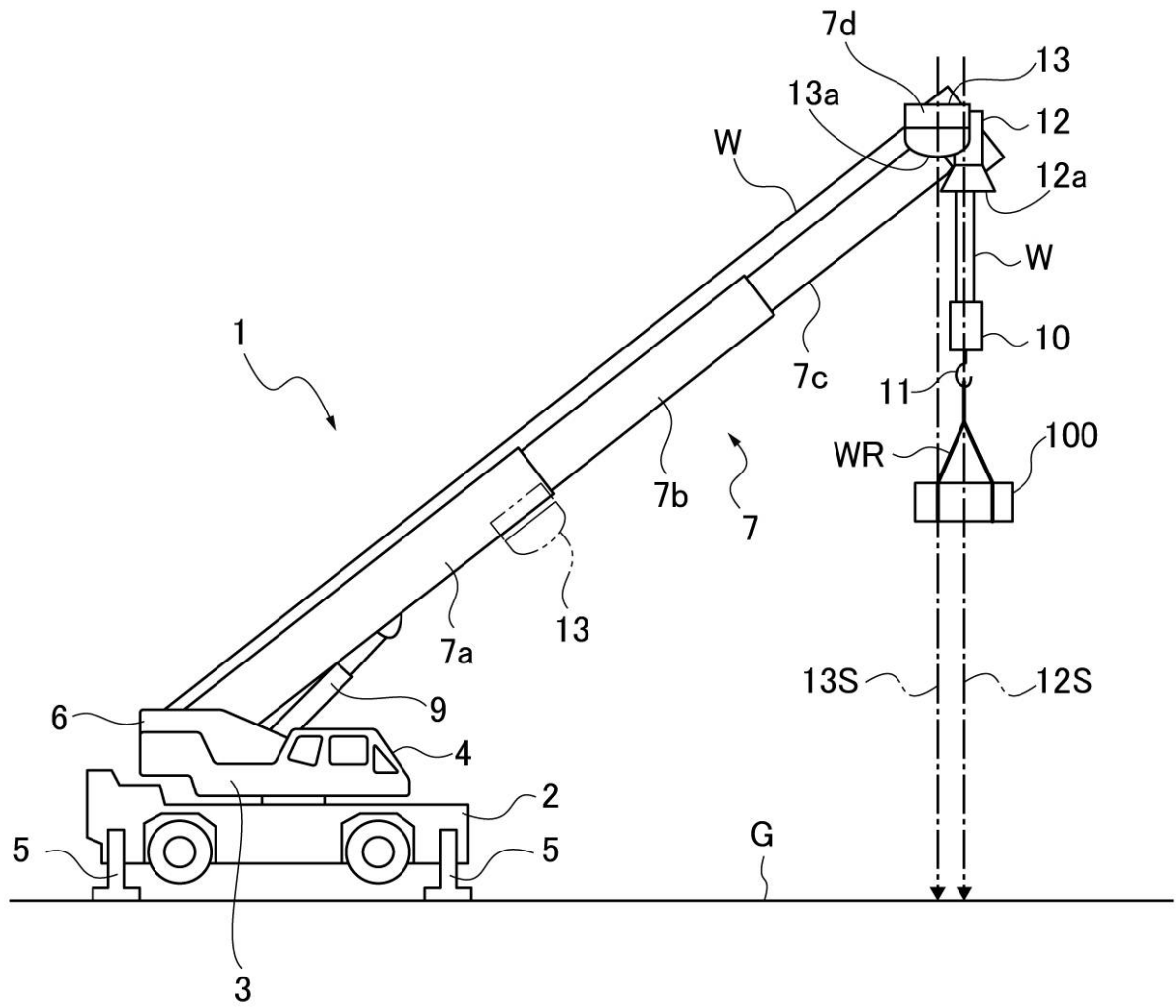
30

40

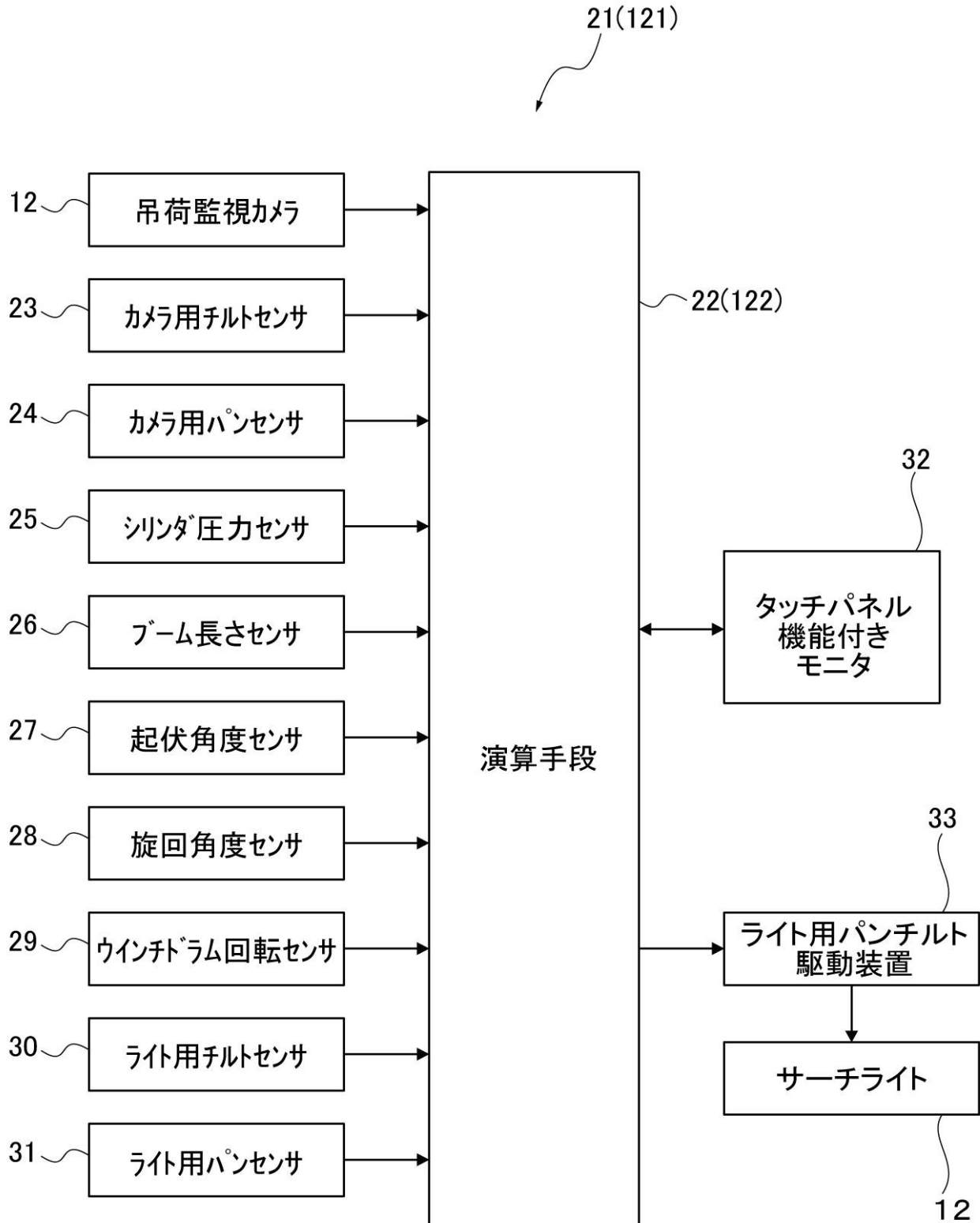
50

B 任意の位置
G 地面
P 仮想平面
S a、S b、S c 交差位置
W R ワイヤロープ（ロープ）

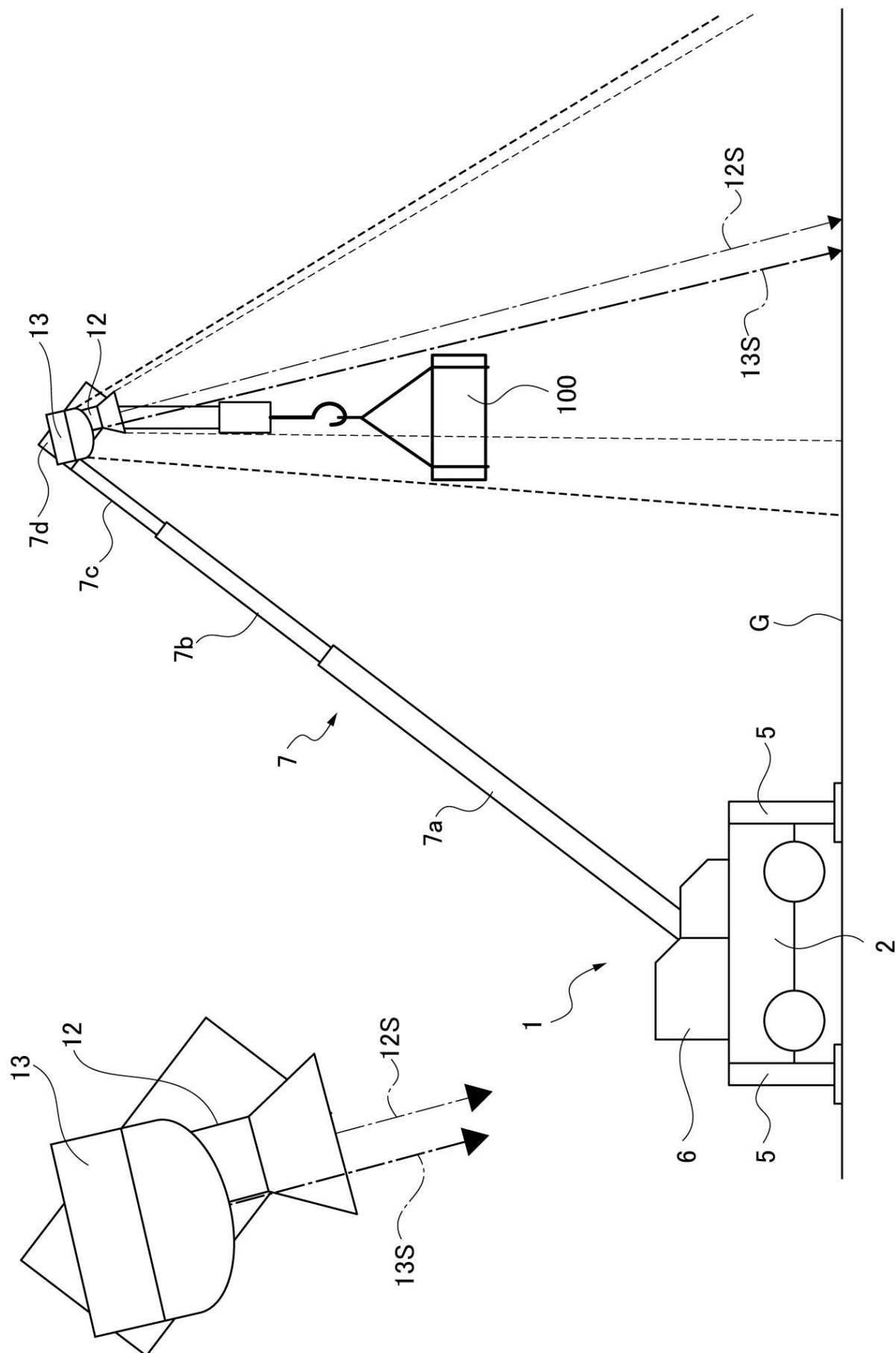
【図 1】



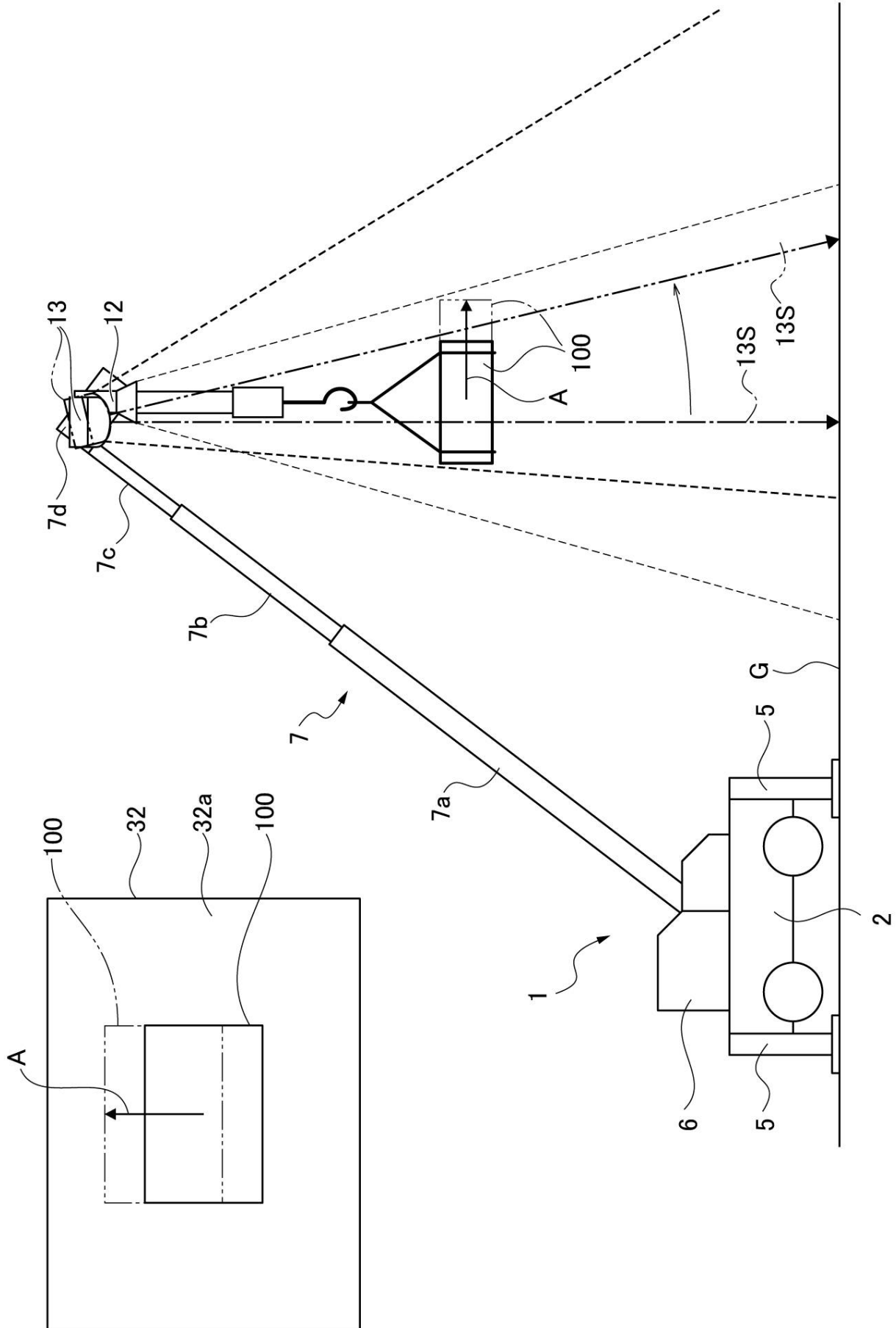
【図 2】



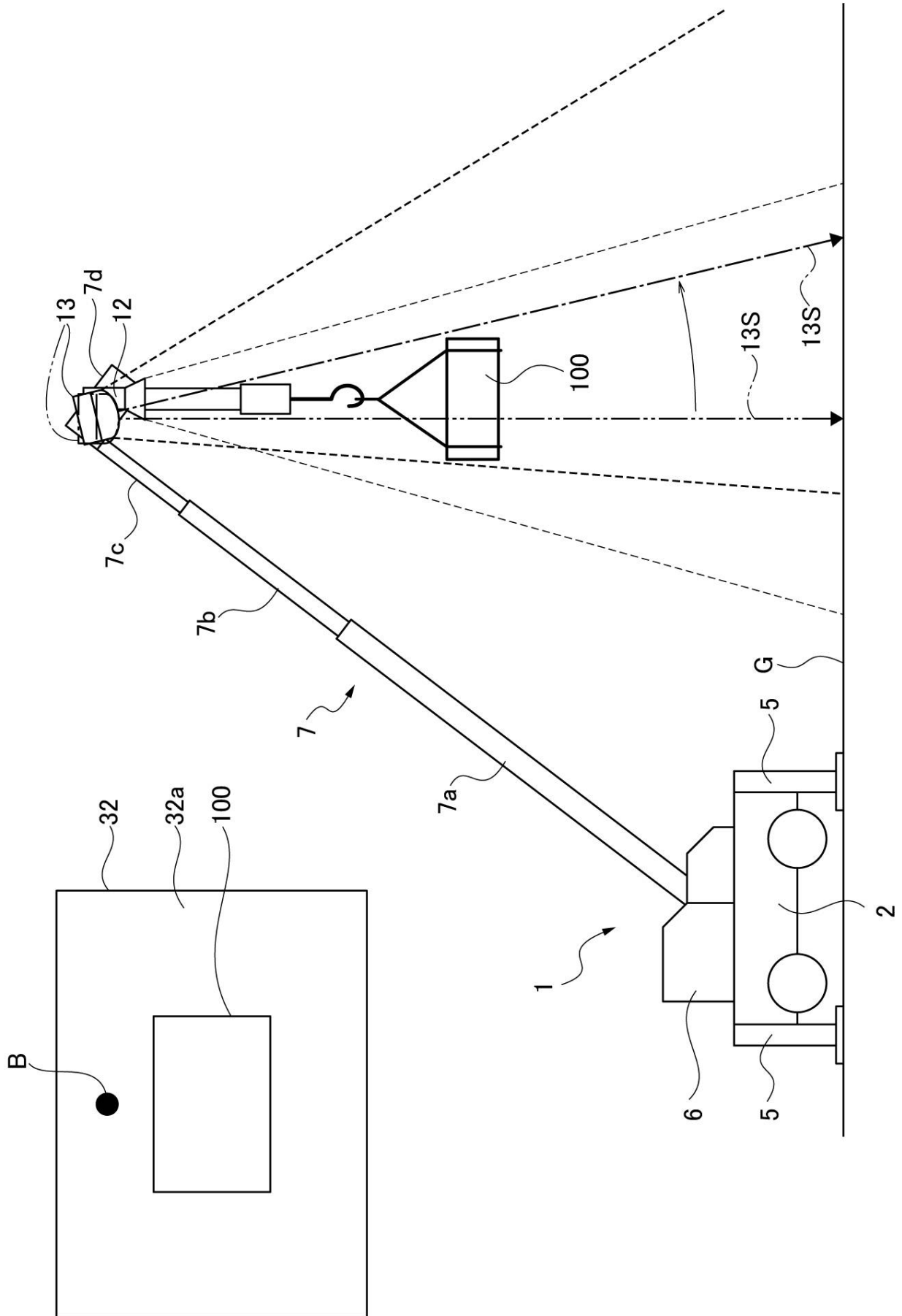
【図 3】



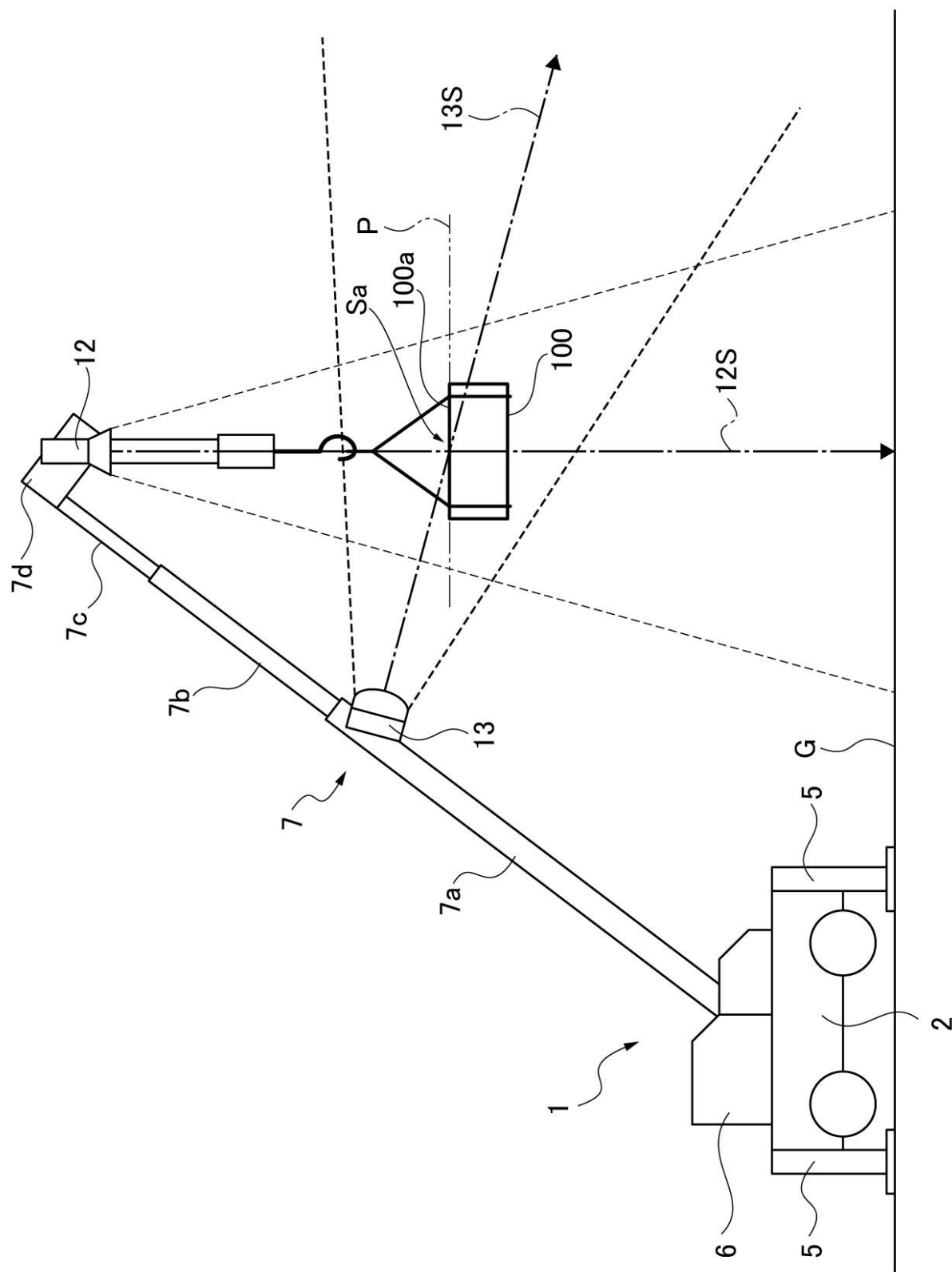
【図 4】



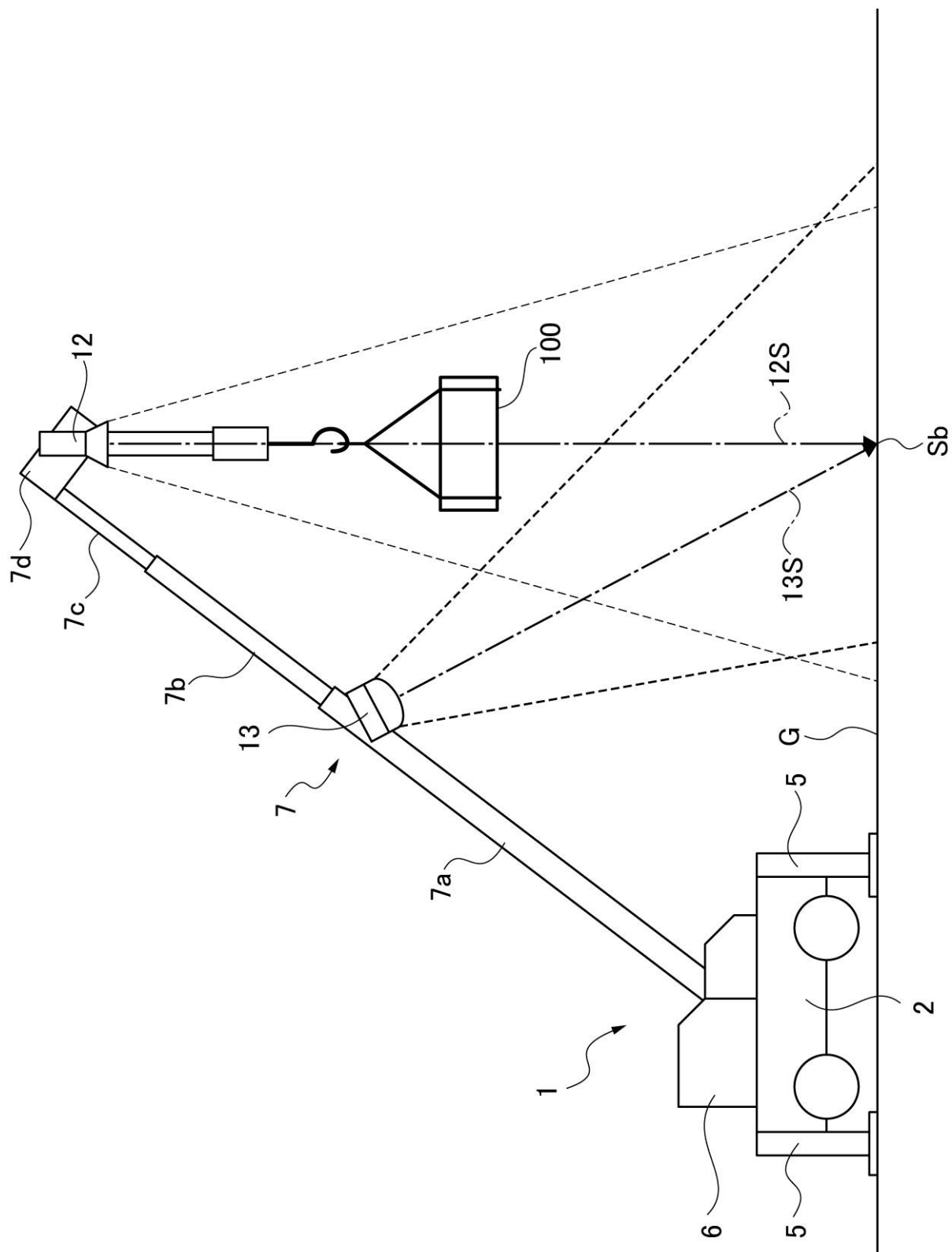
【図 5】



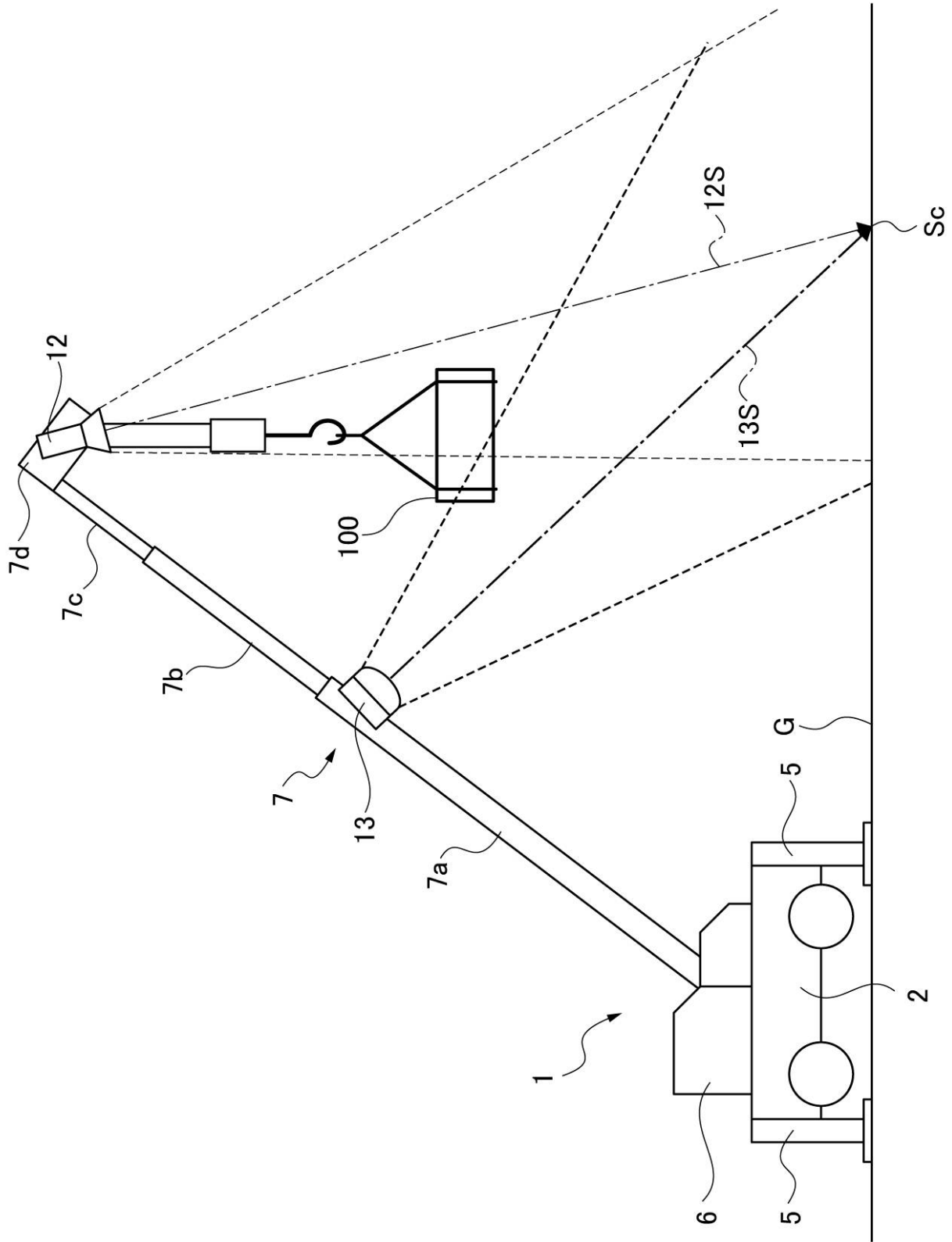
【図 6】



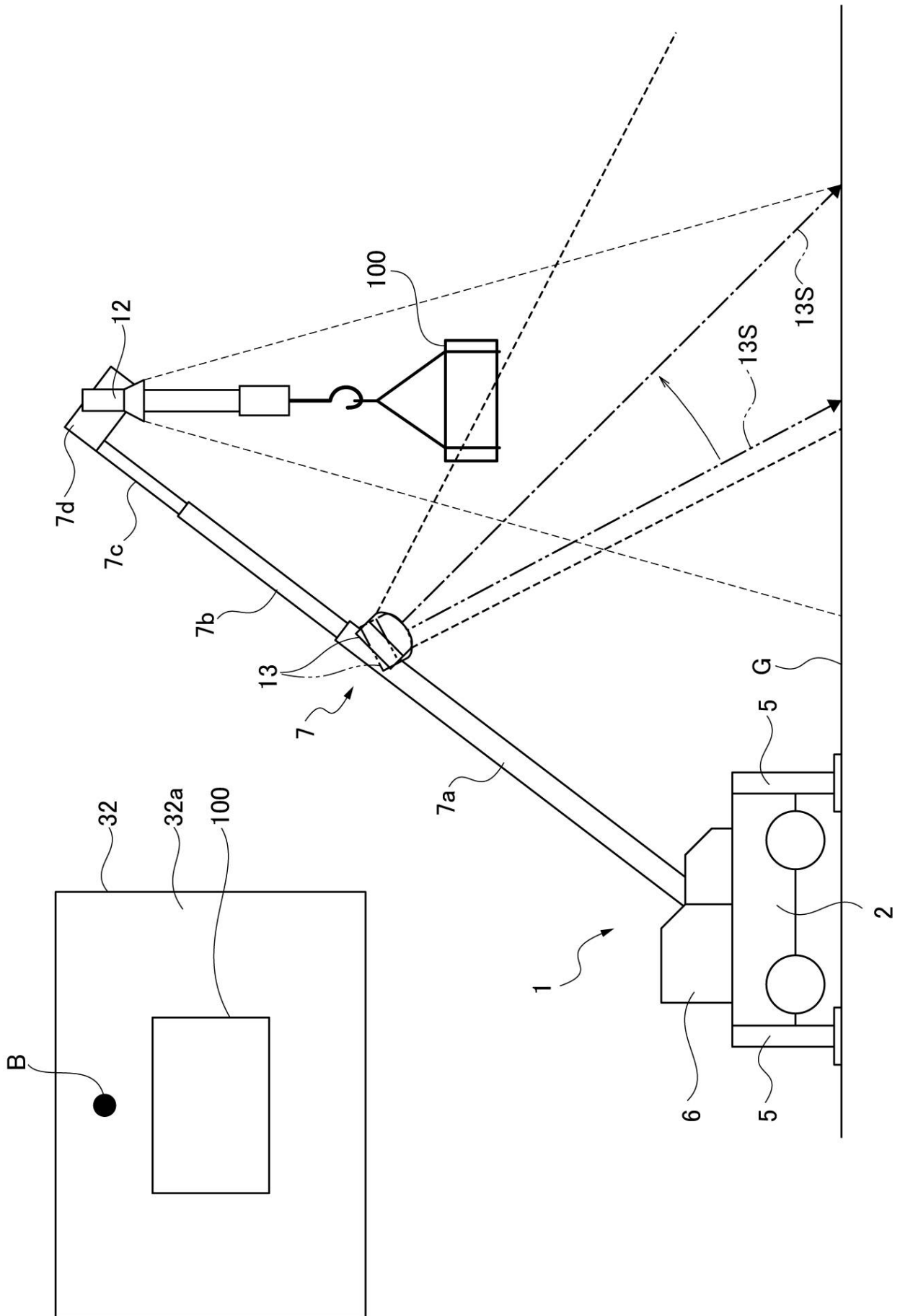
【図 7】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 津田 和彰
香川県高松市新田町甲 3 4 番地 株式会社タダノ内

(72)発明者 宗清 正幸
香川県高松市新田町甲 3 4 番地 株式会社タダノ内

Fターム(参考) 3F204 AA04 BA02 CA05 FC02 GA01
3K039 BA02 CC10 LA06