

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4693962号
(P4693962)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 6 C 23/00 (2006.01)

B 6 6 C 23/82 (2006.01)

B 6 6 C 23/90 (2006.01)

B 6 6 C 23/00 A

B 6 6 C 23/82 F

B 6 6 C 23/90 C

B 6 6 C 23/90 D

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2000-209250 (P2000-209250)	(73) 特許権者	000148759
(22) 出願日	平成12年7月11日 (2000.7.11)		株式会社タダノ
(65) 公開番号	特開2002-20077 (P2002-20077A)		香川県高松市新田町甲34番地
(43) 公開日	平成14年1月23日 (2002.1.23)	(72) 発明者	野口 真児
審査請求日	平成19年5月29日 (2007.5.29)		香川県高松市三条町90-10
		審査官	間中 耕治
		(56) 参考文献	実開平02-129387 (JP, U)
			特開昭63-165300 (JP, A)
			特開平11-236200 (JP, A)
			特開平08-259182 (JP, A)
			特開昭56-75383 (JP, A)
			特開昭56-52391 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クレーンのフック移動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体上に起伏ならびに伸縮可能に配設した伸縮ブームと、伸縮ブームの基端側に配設されたウインチと、ウインチから繰出したワイヤロープを伸縮ブームの先端部を経過させ当該ワイヤロープにより伸縮ブームの先端部から吊下させたフックと、伸縮ブームを起伏駆動する起伏駆動手段と、伸縮ブームを伸縮駆動する伸縮駆動手段およびウインチを駆動するウインチ駆動手段を備えたクレーンにおいて、
フックの移動方向と移動量を指令する操作手段のフックの移動方向と移動量を検出する操作検出センサと、前記伸縮ブームの長さを検出するブーム長さセンサと、前記伸縮ブームの起伏角度を検出するブーム起伏角センサと、これら各センサの検出信号が入力される演算装置とを設け、
当該演算装置は、前記各センサの検出信号に基づいて求めた伸縮ブームの状態から、前記起伏駆動手段と伸縮駆動手段をそれぞれ駆動させた場合の前記フックの作業半径方向への移動速度のうち、移動速度が大きい方の駆動手段を優先駆動するよう各駆動手段の操作速度を演算処理して算出し、対応する前記伸縮駆動手段、起伏駆動手段に操作速度信号を出力するよう構成してあることを特徴とするクレーンのフック移動制御装置。

【請求項2】

前記演算装置は、前記伸縮駆動手段、起伏駆動手段に操作速度信号を出力するに当たって、前記フックが水平移動するように前記ウインチ駆動手段にも操作速度信号を出力するよう構成してあることを特徴とする請求項1記載のクレーンのフック移動制御装置。

【請求項 3】

前記演算装置は、前記伸縮駆動手段、起伏駆動手段に操作速度信号を出力するに当たって、伸縮ブーム先端部からの前記フック吊下距離を等距離に維持しながら移動するように前記ウインチ駆動手段にも操作速度信号を出力するよう構成してあることを特徴とする請求項 1 記載のクレーンのフック移動制御装置。

【請求項 4】

前記演算装置は、前記伸縮駆動手段、起伏駆動手段に操作速度信号を出力するに当たって、伸縮ブームの状態に基づいて前記伸縮駆動手段または起伏駆動手段がストロークエンドに近接したことを判別し、当該駆動手段がストロークエンドに近接すると前記優先駆動を解除してストロークエンドに近接していない駆動手段を優先駆動するよう構成してあることを特徴とする請求項 1 記載のクレーンのフック移動制御装置。

10

【請求項 5】

ウインチから繰出されワイヤロープの繰出量を検出するワイヤロープ繰出量検出センサまたはフックが伸縮ブームの先端に近接したことを検出する近接状態検出センサを配置し、前記演算装置は、前記ワイヤロープ繰出量検出センサまたは近接状態検出センサからの信号を受け、伸縮ブームの先端部にフックが近接した状態にあることを判別した時に、前記優先駆動を解除して伸縮ブーム先端部へのフック近接を促進させる前記駆動手段の駆動を規制し、伸縮ブーム先端部へのフック近接を離脱させる前記駆動手段の駆動を優先駆動するよう構成してあることを特徴とする請求項 2 記載のクレーンのフック移動制御装置。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、クレーンのフック移動制御装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来この種のクレーンは、図 4 および図 5 に図示するように、車体（図示していない）上に左右に張出し接地可能なジャッキ装置 1 を設け、当該ジャッキ装置 1 に基台を介して旋回可能に旋回台 2 を配置している。旋回台 2 にその基端部を枢支し起伏自在に伸縮ブーム 3 を配置し、当該伸縮ブーム 3 は、基ブーム 3 - 1 と、基ブーム 3 - 1 に順次伸縮自在に嵌挿させた中間ブーム 3 - 2、中間ブーム 3 - 3、先ブーム 3 - 4 で構成されている。

30

【0003】

基ブーム 3 - 1 と中間ブーム 3 - 2 間には伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 を配置し、基ブーム 3 - 1 に対して中間ブーム 3 - 2 を伸縮駆動可能にしている。中間ブーム 3 - 2 と中間ブーム 3 - 3 間には伸縮用油圧シリンダ 7 - 2 を配置し、中間ブーム 3 - 2 に対して中間ブーム 3 - 3 を伸縮駆動可能にしている。

【0004】

先ブーム 3 - 4 は、同時伸縮装置（図示を省略）により中間ブーム 3 - 2 に対する中間ブーム 3 - 3 の伸縮駆動に同期して、中間ブーム 3 - 3 に対して先ブーム 3 - 4 を伸縮駆動できるようになっている。また、伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 と伸縮用油圧シリンダ 7 - 2 は、同一径の同一長さで構成し、供給される油量も同時に同量供給されるようにしてあり、基ブーム 3 - 1 より各ブーム 3 - 2、3 - 3、3 - 4 が同時に同量伸縮駆動されるようにしてある。

40

【0005】

基ブーム 3 - 1 と旋回台 2 の適所間には、起伏用油圧シリンダ 8 を配置し、旋回台 2 に対して伸縮ブーム 3 を起伏駆動可能にしている。旋回台 2 にはウインチ 5 を配置し、ウインチ 5 から繰出したワイヤロープ 6 を伸縮ブーム 3 の先端を經過させてフック 4 を伸縮ブーム 3 の先端から吊下させるようにしている。

【0006】

ウインチ 5 は、図示しないが油圧モータにより減速器を介してドラムを回転させ、ドラムに前記ワイヤロープ 6 を巻回させている。したがって、当該油圧モータを駆動することで

50

ドラムを回転させ、フック 4 を昇降させるようにしてある。

【 0 0 0 7 】

前記伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 起伏用油圧シリンダ 8 およびウインチ 5 の油圧モータの各油圧アクチュエータは、基台上に各油圧アクチュエータに対応して配置された各操作レバー 9 を操作することで、各油圧アクチュエータを駆動操作できるようにしている。

【 0 0 0 8 】

このように構成したクレーンでフック 4 に荷を吊り下げて目的の位置に移動させるものであるが、この時に吊荷を地面から一定距離に保ったまま移動させたり、吊荷を伸縮ブーム 3 の先端より一定距離に保ったまま移動させるようにオペレータはクレーンの操作を行っていた。すなわち、伸縮ブーム 3 を伸縮させたり伸縮ブーム 3 を起伏させたりすると、それ

10

にともないフック位置が変動することから、伸縮操作または起伏操作と共にウインチ 5 の操作を併用して操作する必要があった。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところでこのようなクレーンで吊荷を地面から一定距離に保ったまま移動させたり、吊荷を伸縮ブーム 3 の先端より一定距離に保ったまま移動させる操作は、熟練した操作をオペレータに強要するもので、初心者オペレータにとっては操作が難しいものとなっていた。

【 0 0 1 0 】

20

また、吊荷を目的の位置に移動させるに、伸縮操作とウインチ操作で吊荷を移動させる場合と、起伏操作とウインチ操作で吊荷を移動させる場合があり、両者の何れで操作するかをオペレータは決定して操作するものである。そして吊荷を目的の位置に早く移動させることができる油圧アクチュエータを選択して操作を行うことが通常であるが、このようにうまく選択して操作するにはやはり熟練を要するものであつた。

【 0 0 1 1 】

このように熟練したオペレータでなくても、クレーンで吊荷を地面から一定距離に保ったまま移動させたり、吊荷を伸縮ブーム 3 の先端より一定距離に保ったまま目的の位置にフックを移動させるにあたり、吊荷を目的の位置に早く移動させることができる油圧アクチュエータを選択して行う操作を簡単にできるクレーンのフック移動制御装置を提供することを目的とする。

30

【 0 0 1 2 】

【 課題を解決するための手段 】

上記の目的を達成するため、本発明の請求項 1 に係るクレーンのフック移動制御装置は、車体上に起伏ならびに伸縮可能に配設した伸縮ブームと、伸縮ブームの基端側に配設されたウインチと、ウインチから繰出したワイヤロープを伸縮ブームの先端部を経過させ当該ワイヤロープにより伸縮ブームの先端部から吊下させたフックと、伸縮ブームを起伏駆動する起伏駆動手段と、伸縮ブームを伸縮駆動する伸縮駆動手段およびウインチを駆動するウインチ駆動手段を備えたクレーンにおいて、

フックの移動方向と移動量を指令する操作手段のフックの移動方向と移動量を検出する操作検出センサと、前記伸縮ブームの長さを検出するブーム長さセンサと、前記伸縮ブームの起伏角度を検出するブーム起伏角センサと、これら各センサの検出信号が入力される演算装置とを設け、当該演算装置は、前記各センサの検出信号に基づいて求めた伸縮ブームの状態から、前記起伏駆動手段と伸縮駆動手段をそれぞれ駆動させた場合の前記フックの作業半径方向への移動速度のうち、移動速度が大きい方の駆動手段を優先駆動するよう各駆動手段の操作速度を演算処理して算出し、対応する前記伸縮駆動手段、起伏駆動手段に操作速度信号を出力するよう構成してあることを特徴とするものである。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 2 に係るクレーンのフック移動制御装置は、前記演算装置が、前記伸縮駆動手段、起伏駆動手段に操作速度信号を出力するに当たって、前記フックが水平移動する

50

ように前記ウインチ駆動手段にも操作速度信号を出力するよう構成してあることを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 3 に係るクレーンのフック移動制御装置は、前記演算装置が、前記伸縮駆動手段、起伏駆動手段に操作速度信号を出力するに当たって、伸縮ブーム先端部からの前記フック吊下距離を等距離に維持しながら移動するように前記ウインチ駆動手段にも操作速度信号を出力するよう構成してあることを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 4 に係るクレーンのフック移動制御装置は、前記演算装置が、前記伸縮駆動手段、起伏駆動手段に操作速度信号を出力するに当たって、伸縮ブームの状態に基づいて前記伸縮駆動手段または起伏駆動手段がストロークエンドに近接したことを判別し、当該駆動手段がストロークエンドに近接すると前記優先駆動を解除してストロークエンドに近接していない駆動手段を優先駆動するよう構成してあることを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 5 に係るクレーンのフック移動制御装置は、ウインチから繰出されワイヤロープの繰出量を検出するワイヤロープ繰出量検出センサまたはフックが伸縮ブームの先端に近接したことを検出する近接状態検出センサを配置し、前記演算装置は、前記ワイヤロープ繰出量検出センサまたは近接状態検出センサからの信号を受け、伸縮ブームの先端部にフックが近接した状態にあることを判別した時に、前記優先駆動を解除して伸縮ブーム先端部へのフック近接を促進させる前記駆動手段の駆動を規制し、伸縮ブーム先端部へのフック近接を離脱させる前記駆動手段の駆動を優先駆動するよう構成してあることを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下本発明に係るクレーンのフック移動制御装置の実施形態について、図 1 ～ 図 3 に基づいて説明する。なお、本発明に係るクレーンのフック移動制御装置の実施形態を説明するにあたって、図 4 および図 5 に図示し説明したクレーンに適用した場合について説明するので、従来の技術で説明した符号 1 ～ 符号 9 , 符号 3 - 1 ～ 符号 3 - 4 , 符号 7 - 1 ～ 符号 7 - 2 は同じものとして以下の説明にも使用し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 1 8 】

図 1 において、20 は、伸縮ブーム 3 のブーム長さを検出するブーム長さセンサであって、伸縮ブーム 3 の基ブーム 3 - 1 に取付けたコードリールから繰出されるコードを伸縮ブーム 3 の先端に取付け、伸縮ブーム 3 の伸縮によって回転するコードリールの回転をポテンショメータ等で検出することで伸縮ブーム 3 のブーム長さを検出するようにしている。21 は、伸縮ブーム 3 のブーム起伏角を検出するブーム起伏角センサであって、伸縮ブーム 3 の基ブーム 3 - 1 に取付けた重錘式の角度検出器で当該角度検出器に配置したポテンショメータ等でブームの起伏角度が検出するようにしている。

【 0 0 1 9 】

22 は、ウインチ 5 から繰出されるワイヤロープ 6 の繰出し量を検出するワイヤロープ繰出量検出センサであって、ウインチ 5 のドラム回転をポテンショメータ等で検出してワイヤロープ 6 の繰出し量を検出するようにしている。

【 0 0 2 0 】

23 は、フックの移動方向と移動量を指令する操作手段であって、傾動可能に設けた操作レバー 23 a とフックの移動方向と移動量を検出する操作検出センサ 23 b で構成されている。操作検出センサ 23 b は、操作レバー 23 a の傾動方向と傾動量をポテンショメータ等により前記フック 4 の移動方向と移動量の操作指示信号として出力するようにしている。本実施例の場合フック 4 が水平移動（地面と等距離で平行に移動）するように傾動レバー 23 a によりフック 4 の移動方向と移動量を操作指示信号として出力するようになっている。

【 0 0 2 1 】

なお、操作手段 23 は、操作レバー 23 a の傾動方向と傾動量を検出して、フックの移動方向と移動量の信号を得るようにしているが、2 個の押しボタンスイッチを配置し操作方向側の押しボタンスイッチを操作することで操作方向を決定し、押し続ける時間で操作量を決定するようにしてもよい。また、2 個の押しボタンスイッチで操作方向を指令し、傾動レバーで操作量を指令するようにしてもよい。要するに、操作手段 23 は、フックの移動方向と移動量を指令しそれに対応する指令信号を出力するものであればよい。

【0022】

24 は、起伏用油圧シリンダ 8 を起伏駆動制御する起伏制御手段であって、電磁比例制御弁で構成されている。25 は、油圧シリンダ 7 - 1, 7 - 2 を伸縮駆動制御する伸縮制御手段であって、電磁比例制御弁で構成されている。26 は、ウインチ 5 の油圧モータを駆動するウインチ制御手段であって、電磁比例制御弁で構成されている。

10

【0023】

したがって、伸縮ブーム 3 を起伏駆動する起伏駆動手段 80 は、起伏用油圧シリンダ 8 と起伏制御手段 24 を備えている。また、伸縮ブーム 3 を伸縮駆動する伸縮駆動手段 70 は、伸縮用油圧シリンダ 7 - 1, 7 - 2 と伸縮制御手段 25 を備えている。そして、ウインチ 5 を駆動するウインチ駆動手段 50 は、前記油圧モータ、ウインチ制御手段 26 を備えている。

【0024】

27 は、演算装置であって、各センサ 20, 21, 22, 23 b からの信号を受け、演算した結果の出力信号を起伏駆動手段 24, 伸縮駆動手段 25, ウインチ駆動手段 26 にそれぞれに出力するもので、以下のように構成している。

20

【0025】

28 は、起伏・ウインチ操作速度算出手段であって、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 と操作検出センサ 23 b からの信号を受け、起伏用油圧シリンダ 8 を起伏駆動する起伏操作速度信号 X1 を出力する。

【0026】

そして、フック 4 を移動させるための操作レバー 23 a の操作方向が、フック 4 を作業半径が増える方向の操作であるか減る方向の操作であるかを判別し、作業半径が増える方向の操作である場合は起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏する方向の信号を出力し、作業半径が減る方向の操作である場合は起伏用油圧シリンダ 8 を起仰する方向の信号を出力する。

30

【0027】

また、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、この伸縮ブーム 3 の状態から操作検出センサ 23 b からの操作量に基づいて起伏用油圧シリンダ 8 を起伏させた時のフック 4 の位置が地面から等距離となるように、伸縮ブーム 3 の起伏駆動とともにウインチ 5 へのウインチ操作速度信号 Z1 を算出する。この時起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏する信号である場合はウインチ 5 へは巻上げ方向の信号が出力され、起伏用油圧シリンダ 8 を起仰する信号である場合はウインチ 5 へは巻下げ方向の信号が出力される。

【0028】

なお、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 は、上記ウインチ操作速度信号 Z1 をより正確に算出するために、ワイヤロープ繰出量検出センサ 22 からの信号も受けて算出するようにしてもよい。

40

【0029】

また、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、当該伸縮ブーム 3 の状態から起伏操作速度信号 X1 で起伏用油圧シリンダ 8 を起伏させた時の起伏による作業半径方向への移動速度成分 V を算出しこの信号を出力するようになっている。

【0030】

29 は、伸縮・ウインチ操作速度算出手段であって、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 と操作検出センサ 23 b からの信号を受け、伸縮用の油圧シリンダ 7 - 1,

50

7 - 2 を伸縮する伸縮操作速度信号 Y 1 I を出力する。

【 0 0 3 1 】

そして、フック 4 を移動させるための操作レバー 2 3 a の操作方向が、作業半径が増える方向の操作であるか減る方向の操作であるかを判別し、作業半径が増える方向の操作である場合は油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を伸長する方向の信号を出力し、作業半径が減る方向の操作である場合は油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を縮小する方向の信号を出力する。

【 0 0 3 2 】

また、ブーム長さセンサ 2 0 とブーム起伏角センサ 2 1 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、この伸縮ブーム 3 の状態から操作検出センサ 2 3 b からの操作量に基づいて油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を伸縮させた時のフック 4 の位置が地面から等距離となるように、伸縮ブーム 3 の伸縮駆動とともにウインチへのウインチ操作速度信号 Z 1 I を算出する。この時油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を縮小する信号である場合はウインチへは巻上げ方向の信号が出力され、油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を伸長する信号である場合はウインチへは巻下げ方向の信号が出力される。

【 0 0 3 3 】

なお、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 は、上記ウインチ操作速度信号 Z 1 I をより正確に算出するために、ワイヤロープ繰出量検出センサ 2 2 からの信号も受けて算出するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

また、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 は、ブーム長さセンサ 2 0 とブーム起伏角センサ 2 1 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、当該伸縮ブーム 3 の状態から伸縮操作速度信号 Y 1 I で伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を伸縮させた時の伸縮による作業半径方向への移動速度成分 V I を算出しこの信号を出力するようになっている。

【 0 0 3 5 】

3 0 は、使用比率算出手段であって、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 からの伸縮による作業半径方向への移動速度成分 V I と起伏・ウインチ操作速度算出手段 2 8 からの起伏による作業半径方向への移動速度成分 V の比 $V I / V$ を求め、図 2 のグラフから起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W (%) を求める。そして起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W が決まれば伸縮用の油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 の使用率 W I (%) を $W I = 100 - W$ で求めるようになっている。

【 0 0 3 6 】

すなわち、起伏用油圧シリンダ 8 と伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 の作業半径方向への移動速度成分をそれぞれ求め、作業半径方向への移動速度成分が大である方の油圧アクチュエータの使用率を高くし作業半径方向への移動速度成分が小である方の油圧アクチュエータの使用率を低くするように使用比率を決定するようにしている。

【 0 0 3 7 】

3 1 は、乗算器であって、起伏・ウインチ操作速度算出手段 2 8 からの起伏操作速度信号 X 1 とそれに伴うウインチ操作速度信号 Z 1 I を使用比率算出手段 3 0 からの使用率 W を乗じて、起伏制御手段 2 4 とウインチ制御手段 2 6 に出力する起伏操作速度信号 X 2 , ウインチ操作速度信号 Z 2 I を決定する。3 2 は、乗算器であって、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 からの伸縮駆動信号 Y 1 I とそれに伴うウインチ駆動信号 Z 1 I を使用比率算出手段 3 0 からの使用率 W I を乗じて、伸縮駆動手段 2 5 とウインチ駆動手段 2 6 に出力する伸縮操作速度信号 Y 2 I , ウインチ操作速度信号 Z 2 I を決定する。

【 0 0 3 8 】

3 3 は、加算器であって、乗算器 3 1 と乗算器 3 2 でそれぞれ求めたウインチ駆動手段 2 6 に出力するウインチ操作速度信号 Z 2 , Z 2 I を加算 (両ウインチ操作速度信号 Z 2 , Z 2 I によるウインチの操作方向が逆の場合は両信号の操作速度が相殺され、相殺された操作速度が加算値として出力) して、加算したウインチ操作速度信号 Z 2 + Z 2 I をウインチ駆動手段 2 6 に出力する。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

このように構成された本発明に係るクレーンのフック移動制御装置は、次のように作用する。いま図 4 に図示するように伸縮ブーム 3 を起仰させた状態でフック 4 の移動方向を作業半径が増える方向に操作レバー 23a を操作したとする。起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 は、操作検出センサ 23b からの信号を受けて、起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏する起伏操作速度信号 X1 を出力する。また、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号を受けて、起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏させる前のフック 4 の地面からの距離と、起伏操作速度信号 X1 で前記起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏させた時に位置するフック 4 の地面からの距離が等距離となるように、ウインチ 5 を巻上げ駆動するウインチ操作速度信号 Z1 を出力する。

【0040】

また、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、当該伸縮ブーム 3 の状態から起伏操作速度信号 X1 で起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏させた時の起伏による作業半径方向への移動速度成分 V を算出しこの信号を出力する。

【0041】

伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 は、操作検出センサ 23b からの信号を受けて、伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を伸長する伸縮操作速度信号 Y1I を出力する。また、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号を受けて、伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を伸長させる前のフック 4 の地面からの距離と、伸縮操作速度信号 Y1I で前記伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を伸長させた時に位置するフック 4 の地面からの距離が等距離となるように、ウインチ 5 を巻下げ駆動するウインチ操作速度信号 Z1I を出力する。

【0042】

また、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、当該伸縮ブーム 3 の状態から伸縮操作速度信号 Y1I で伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を伸長させた時の伸縮による作業半径方向への移動速度成分 VI を算出しこの信号を出力する。

【0043】

使用比率算出手段 30 は、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 から伸縮ブーム 3 の伸長による作業半径方向への移動速度成分 VI と起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 から伸縮ブーム 3 の倒伏による作業半径方向への移動速度成分 V の比 VI/V を求め、図 2 のグラフから起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W (%) を求める。この場合、伸縮ブーム 3 の倒伏の方が伸縮ブーム 3 の伸長に比較して作業半径方向へのフックの移動が大であり、各移動速度成分の比は $VI/V < 1$ の関係にあり、起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W は $W > 50$ (%) となる。

【0044】

よって伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 の使用率 W1 (%) は $W1 = 100 - W$ で $W1 < 50$ (%) になる。したがって、 $W > W1$ となり、起伏用油圧シリンダ 8 の方が伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 より使用率が高くなる。

【0045】

乗算器 31 は、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 からの起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏する起伏操作速度信号 X1 とウインチ 5 を巻上げ駆動するウインチ操作速度信号 Z1 を受けて、これらの信号に使用比率算出手段 30 から起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W を乗算して、起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏する起伏操作速度信号 X2 とウインチ 5 を巻上げ駆動するウインチ操作速度信号 Z2 を求める。

【0046】

乗算器 32 は、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 からの伸縮用の油圧シリンダ 7-1, 7-2 を伸長する伸縮操作速度信号 Y1I とウインチ 5 を巻下げ駆動するウインチ操作速度信号 Z1I を受けて、これらの信号に使用比率算出手段 30 からの使用率 W1 を乗算して、伸縮用の油圧シリンダ 7-1, 7-2 を伸長する伸縮操作速度信号 Y2I とウインチ

10

20

30

40

50

5 を巻下げ駆動するウインチ操作速度信号 $Z21$ を求める。

【0047】

伸縮操作速度信号 $X2$ は、起伏制御手段 24 に送られ、起伏用油圧シリンダ 8 を倒伏する。また、伸縮操作速度信号 $Y21$ は、伸縮制御手段 25 に送られ、伸縮用の油圧シリンダ 7-1, 7-2 を伸長する。ウインチ操作速度信号 $Z2$ とウインチ操作速度信号 $Z21$ は、加算器 33 に送られ、加算器 33 で両信号が加算（両ウインチ操作速度信号 $Z2$, $Z21$ によるウインチの操作方向が逆の場合は両信号の操作速度が相殺され、相殺された操作速度が加算値として出力）された後、ウインチ駆動手段 26 に送られてウインチの油圧モータを駆動する。

【0048】

なお、上記実施形態では、図 4 に図示するクレーン状態でフック 4 の移動方向を作業半径が増える方向に操作レバー 23a を操作した時について説明したが、逆に図 4 に図示するクレーン状態でフック 4 の移動方向を作業半径が減る方向に操作レバー 23a を操作した時について説明する。

【0049】

この時、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 は、操作検出センサ 23b からの信号を受けて、起伏用油圧シリンダ 8 を起仰する起伏操作速度信号 $X1$ を出力する。また、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号を受けて、起伏用油圧シリンダ 8 を起仰させる前のフック 4 の地面からの距離と、起伏操作速度信号 $X1$ で前記起伏用油圧シリンダ 8 を起仰させた時に位置するフック 4 の地面からの距離が等距離となるように、ウインチ 5 を巻下げ駆動するウインチ操作速度 $Z1$ を出力する。

【0050】

また、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、当該伸縮ブーム 3 の状態から起伏操作速度信号 $X1$ で起伏用油圧シリンダ 8 を起仰させた時の起伏による作業半径方向への移動速度成分 V を算出しこの信号を出力する。

【0051】

伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 は、操作検出センサ 23b からの信号を受けて、伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を縮小する伸縮操作速度信号 $Y11$ を出力する。また、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号を受けて、伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を縮小させる前のフック 4 の地面からの距離と、伸縮操作速度信号 $Y11$ で前記伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を縮小させた時に位置するフック 4 の地面からの距離が等距離となるように、ウインチ 5 を巻上げ駆動するウインチ操作速度 $Z11$ を出力する。

【0052】

また、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 は、ブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、当該ブーム状態から伸縮操作速度信号 $Y11$ で伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を縮小させた時の伸縮による作業半径方向への移動速度成分 $V1$ を算出しこの信号を出力する。

【0053】

使用比率算出手段 30 は、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 から伸縮ブーム 3 の縮小による作業半径方向への移動速度成分 $V1$ と起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 から伸縮ブーム 3 の起仰による作業半径方向への移動速度成分 V の比 $V1/V$ を求め、図 2 のグラフから起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W (%) を求める。この場合、伸縮ブーム 3 の縮小の方が起仰に比較して作業半径を減らす方向へのフックの移動が大であり、各移動速度成分の比は $V1/V > 1$ の関係にあり、起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W は $W < 50$ (%) となる。

【0054】

よって伸縮用の油圧シリンダ 7-1, 7-2 の使用率 $W1$ (%) は $W1 = 100 - W$ で W

10

20

30

40

50

$l > 50 (\%)$ になる。したがって、 $W < Wl$ となり、伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 の方が起伏用油圧シリンダ 8 より使用率が高くなる。

【 0 0 5 5 】

乗算器 3 1 は、起伏・ウインチ操作速度算出手段 2 8 からの起伏用油圧シリンダ 8 を起仰する起伏操作速度信号 X 1 とウインチ 5 を巻下げ駆動するウインチ操作速度信号 Z 1 を受けて、これらの信号に使用比率算出手段 3 0 から起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W を乗算して、起伏用油圧シリンダ 8 を起仰する起伏操作速度信号 X 2 とウインチ 5 を巻下げ駆動するウインチ操作速度信号 Z 2 を求める。

【 0 0 5 6 】

乗算器 3 2 は、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 からの伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を縮小する伸縮操作速度信号 Y 1 l とウインチ 5 を巻上げ駆動するウインチ操作速度信号 Z 1 l を受けて、これらの信号に使用比率算出手段 3 0 からの使用率 Wl を乗算して、伸縮用の油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を縮小する伸縮操作速度信号 Y 2 l とウインチ 5 を巻上げ駆動するウインチ操作速度信号 Z 2 l を求める。

【 0 0 5 7 】

起伏操作速度信号 X 2 は、起伏制御手段 2 4 に送られ、起伏用油圧シリンダ 8 を起仰する。また、伸縮操作速度信号 Y 2 l は、伸縮制御手段 2 5 に送られ、伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を縮小する。ウインチ操作速度信号 Z 2 とウインチ操作速度信号 Z 2 l は、加算器 3 3 に送られ、加算器 3 3 で両信号が加算（両ウインチ操作速度信号 Z 2 , Z 2 l によるウインチの操作方向が逆の場合は両信号の操作速度が相殺され、相殺された操作速度が加算値として出力）された後、ウインチ制御手段 2 6 に送られてウインチの油圧モータを駆動する。

【 0 0 5 8 】

次に、上記実施形態では図 4 に図示する如く伸縮ブーム 3 を起仰させた状態から操作レバー 2 3 a を操作した時について説明したが、図 5 に図示する如くの伸縮ブーム 3 を倒伏させた状態から操作レバー 2 3 a を操作した時について説明する。この場合フック 4 の移動方向を作業半径が増える方向に操作すると、起伏・ウインチ操作速度算出手段 2 8 では伸縮ブーム 3 の倒伏とウインチ 5 の巻上げの操作速度信号が出力され、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 では、伸縮ブーム 3 の伸長とウインチ 5 の巻下げの操作速度信号が出力される。

【 0 0 5 9 】

そして、起伏・ウインチ操作速度算出手段 2 8 で求められる起伏による作業半径方向の移動速度成分 V と伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 で求められる伸縮による作業半径方向の移動速度成分 V l との関係は、 $V l / V > 1$ の関係にあり、起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W は $W < 50 (\%)$ となる。

【 0 0 6 0 】

よって伸縮用の油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 の使用率 Wl (%) は $Wl = 100 - W$ で $Wl > 50 (\%)$ になる。したがって、 $W < Wl$ となり、伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 の方が起伏用油圧シリンダ 8 より使用率が高くなる。

【 0 0 6 1 】

逆に伸縮ブーム 3 を倒伏させた状態でフック 4 の移動方向を作業半径が減る方向に操作した場合について説明する。この場合フック 4 の移動方向を作業半径が減る方向に操作すると、起伏・ウインチ操作速度算出手段 2 8 では伸縮ブーム 3 の起仰とウインチ 5 の巻下げの操作速度信号が出力され、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 では、伸縮ブーム 3 の縮小とウインチ 5 の巻上げの操作速度信号が出力される。

【 0 0 6 2 】

そして、起伏・ウインチ操作速度算出手段 2 8 で求められる起伏による作業半径方向の移動速度成分 V と伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 で求められる伸縮による作業半径方向の移動速度成分 V l との関係は、 $V l / V < 1$ の関係にあり、起伏用油圧シリンダ 8 の使用率 W は $W > 50 (\%)$ となる。

【0063】

よって伸縮用の油圧シリンダ7-1, 7-2の使用率 W_I (%)は $W_I = 100 - W$ で $W_I < 50$ (%)になる。したがって、 $W > W_I$ となり、起伏用油圧シリンダ8の方が伸縮用の油圧シリンダ7-1, 7-2より使用率が高くなる。

【0064】

以上の説明では、伸縮ブームが起仰している場合と倒伏している場合について説明したが、伸縮ブーム3の状態に基づいて各油圧アクチュエータの作業半径方向への移動速度成分が変化するものであり、上記実施形態では作業半径方向への移動速度成分により各油圧アクチュエータの使用率を決定するようにしてある。

【0065】

このように作用する本発明に係るクレーンのフック移動制御装置は、演算装置27で操作レバー23aからの操作が作業半径を増す方向あるいは減る方向の操作であるかを判別し、操作レバー23aの操作方向に基づいて起伏用油圧シリンダ8と伸縮用油圧シリンダ7-1, 7-2の操作方向を決定する。そして、伸縮ブーム3の状態と操作レバー23aの操作量に基づいて起伏用油圧シリンダ8と伸縮用油圧シリンダ7-1, 7-2の作業半径方向への移動速度成分をそれぞれ求め、作業半径方向への移動速度成分が大である方の油圧アクチュエータの使用率を高くし作業半径方向への移動速度成分が小である方の油圧アクチュエータの使用率を低くするようにしている。

【0066】

したがって、このようなクレーンのフック移動制御装置を備えたクレーンは、フックを地面から一定距離に保ったまま水平移動(吊荷を水平移動)させる操作を、熟練したオペレータでなくても初心者オペレータでも簡単に操作できるようにすることを可能にする。また、吊荷を目的の位置に移動させるに、より早く吊荷を目的の位置に移動させることができる油圧アクチュエータの使用率を上げ、早く吊荷を目的の位置に移動させることができない油圧アクチュエータの使用率を下げることを自動的に行うようにしているから、簡単な操作で早く目的の位置に吊荷を移動させることができる。

【0067】

なお、上記実施形態では、起伏・ウインチ操作速度算出手段28からの起伏による作業半径方向の移動速度成分 V と伸縮・ウインチ操作速度算出手段29からの伸縮による作業半径方向の移動速度成分 V_I の比率により、使用比率算出手段30で図2に図示するグラフを用いてそれぞれの油圧アクチュエータの使用比率を決定したが、次のようにしてもよい。

【0068】

すなわち、使用比率算出手段30では、移動速度成分 V と移動速度成分 V_I の信号を受け、次のようにして使用比率を決定するものである。いま伸縮ブームの状態によって移動速度成分が $V < V_I$ から $V > V_I$ になった時、図3の(イ)のグラフに示すようにこの時から所定時間で起伏・ウインチ使用率 W を100%から徐々に0%まで下降させ、図3の(ロ)のグラフに示すようにこの時から所定時間で伸縮・ウインチ使用率 W_I を0%から徐々に100%に上昇させるようにする。逆に伸縮ブームの状態で移動速度成分が $V > V_I$ から $V < V_I$ になった時から所定時間で伸縮・ウインチ使用率 W_I を100%から徐々に0%まで下降させ、この時から所定時間で起伏・ウインチ使用率 W を0%から徐々に100%に上昇させるようにする。

【0069】

また、上記使用比率算出手段30では、所定時間、で徐々に切換えるようにしたが、作業半径方向の移動距離で行うようにしてもよい。すなわち、いま伸縮ブームの状態によって移動速度成分が $V < V_I$ から $V > V_I$ になった時、作業半径方向の移動距離 R が所定値になるまで起伏・ウインチ使用率 W を100%から徐々に0%まで下降させ、伸縮・ウインチ使用率 W_I を0%から徐々に100%に上昇させるようにする。逆に伸縮ブームの状態で移動速度成分が $V > V_I$ から $V < V_I$ になった時、作業半径方向の移動距離 R が所定値になるまで伸縮・ウインチ使用率 W_I を100%から徐々に0%まで下降させ、

10

20

30

40

50

起伏・ウインチ使用率 W を 0 % から徐々に 100 % に上昇させるようにする。

【0070】

更に、上記実施形態では、伸縮ブーム 3 を起伏させながら伸縮させる状態すなわち、両油圧アクチュエータが同時に駆動させ比率を換えるようにしたり、切換え時に両油圧アクチュエータが同時に駆動させながら一方から他方の油圧アクチュエータに駆動が移るようにしたが、作業半径方向の移動が早い方の油圧アクチュエータを優先させてその油圧アクチュエータのみを駆動させるようにし、作業半径方向の移動が遅い方の油圧アクチュエータを駆動させないようにしてもよい。

【0071】

次に、上記実施形態では、フックを地面から一定距離に保ったまま水平移動（吊荷を水平移動）させる場合について説明したが、フックを伸縮ブーム 3 の先端より一定距離に保ったまま移動させるようにしてもよい。

【0072】

この場合、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 にてブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、この伸縮ブーム 3 の状態から操作検出センサ 23 b からの操作量に基づいて起伏用油圧シリンダ 8 を起伏させた時にフックを伸縮ブーム 3 の先端より一定距離に保ったまま移動するように、伸縮ブーム 3 の起伏駆動とともにウインチ 5 への操作速度信号 Z_1 を算出するようにしておけばよい。

【0073】

また、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 にてブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 からの信号により伸縮ブーム 3 の状態を求め、この伸縮ブーム 3 の状態から操作検出センサ 23 b からの操作量に基づいて伸縮用油圧シリンダ 7 - 1, 7 - 2 を伸縮させた時にフックを伸縮ブーム 3 の先端より一定距離に保ったまま移動するように、伸縮ブーム 3 の伸縮駆動とともにウインチ 5 への操作速度信号 Z_{11} を算出するようにしておけばよい。

【0074】

そしてこの場合他の部分については図 1 に図示し説明したものと同一であるので、詳細な説明は省略する。この場合においても同様に作用し同様な効果を得ることができる。

【0075】

上記実施形態では、フック 4 を地面から一定距離に保ったまま水平移動（吊荷を水平移動）したり、フック 4 を伸縮ブーム 3 の先端より一定距離に保ったまま移動するようにするために、伸縮ブーム 3 の起伏および伸縮駆動に伴ってウインチの駆動を自動的に追従させるようにしたが、ウインチの駆動はオペレータによる手動で行うものであってもよい。

【0076】

すなわち、起伏・ウインチ操作速度算出手段 28 では 起伏操作速度 X_1 のみ算出しウインチ操作速度 Z_1 を算出しないようにして実施するようにする。また、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 では伸縮操作速度 Y_{11} のみ算出しウインチ操作速度 Z_{11} を算出しないようにして実施するようにする。そして伸縮ブーム 3 の起伏駆動、伸縮ブーム 3 の伸縮駆動に伴って、オペレータは手動でウインチ 5 を制御してフック 4 の位置調整を行うようにするものである。

【0077】

この場合でも、吊荷を作業半径方向に早く移動可能にする油圧アクチュエータを自動的に優先させて駆動させることができ、オペレータは伸縮ブーム 3 の起伏駆動または伸縮駆動に伴って、ウインチ 5 により吊荷の位置調整を行うことで、吊荷を作業半径方向に早く移動させることができる。

【0078】

なお、演算装置 27 は、ブーム起伏角センサ 21 の信号を受けて起伏用油圧シリンダ 8 のストロークエンドへの近接度合いを算出する起伏ストロークエンド近接度算出手段 34 と、ブーム長さセンサ 20 の信号を受けて伸縮用油圧シリンダ 7 - 1, 7 - 2 のストロークエンドへの近接度合いを算出する伸縮ストロークエンド近接度算出手段 35 を備えている

10

20

30

40

50

。

【 0 0 7 9 】

起伏ストロークエンド近接度算出手段 3 4 が起伏用油圧シリンダ 8 のストロークエンドへの近接を算出すると、使用比率算出手段 3 0 に信号を出力し、使用比率算出手段 3 0 は、使用率 W を下げその分使用率 W_I を上げてやるようにしている。すなわち、たとえば使用率 W が使用率 W_I より高い使用率であっても、使用率 W の使用率を低くし、その分使用率 W_I の使用率を高くするように、使用比率信号を算出するようになっている。

【 0 0 8 0 】

また、伸縮ストロークエンド近接度算出手段 3 5 が伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 のストロークエンドへの近接を算出すると、使用比率算出手段 3 0 に信号を出力し、使用比率算出手段 3 0 は、使用率 W_I を下げその分使用率 W を上げてやるようにしている。すなわち、たとえば使用率 W_I が使用率 W より高い使用率であっても、使用率 W_I の使用率を低くし、その分使用率 W の使用率を高くするように、使用比率信号を算出するようになっている。

【 0 0 8 1 】

すなわち、使用比率算出手段 3 0 は、作業半径方向にフックを早く移動可能にする油圧アクチュエータの駆動を優先させるように使用比率を決定しているが、油圧アクチュエータがストロークエンドに近接する場合には前記優先を解除してストロークエンドに近接する油圧アクチュエータの使用率を下げその分ストロークエンドに近接しない油圧アクチュエータの使用率を上げる優先駆動をさせているのである。

【 0 0 8 2 】

このようにした目的は、次の問題を解決するためのものである。すなわち、作業半径方向にフックを早く移動可能にする油圧アクチュエータの駆動を優先させた油圧アクチュエータがストロークエンドに近接した場合に、優先させた油圧アクチュエータがストロークエンドに達すると優先させていない油圧アクチュエータのみでの駆動となり、しかも優先させていない油圧アクチュエータは使用比率を下げているものだから、早くフックを目的の位置に移動させることができない結果になってしまう問題が生じることとなっていた。

【 0 0 8 3 】

そこでこのような場合に上記使用比率算出手段 3 0 では、作業半径方向にフックを早く移動可能にする油圧アクチュエータの優先駆動を解除し、ストロークエンドに近接する油圧アクチュエータの使用率を下げその分ストロークエンドに近接しない油圧アクチュエータの使用率を上げるように優先駆動させているから、ストロークエンドに近接しない油圧アクチュエータで目的の位置にフックを移動させることができ、作業半径方向にフックを早く移動可能にする油圧アクチュエータの駆動を優先させたために生じる弊害をなくすることができる。

【 0 0 8 4 】

更に、演算手段 2 7 には、フック過巻判別手段 3 6 と過巻操作判別手段 3 7 を備えている。フック過巻判別手段 3 6 は、ウインチ 5 のドラムから繰出されるワイヤロープ 6 の繰出量を検出するセンサであるワイヤロープ繰出量検出センサ 2 2 からの信号と、前記ブーム長さセンサ 2 0 およびブーム起伏角センサ 2 1 からの信号を受けて、フック 4 が過巻状態（フック 4 がブーム先端部に当接する直前の状態）になったことを判別しこの時に過巻操作判別手段 3 7 に信号を出力する手段である。

【 0 0 8 5 】

過巻操作判別手段 3 7 は、フック過巻判別手段 3 6 から信号を受けると、起伏・ウインチ操作速度算出手段 2 8 からの起伏用油圧シリンダ 8 を起伏駆動する起伏操作速度信号 X_1

とウインチ 5 へのウインチ操作速度信号 Z_1 が伸縮ブーム 3 を倒伏しウインチを巻上げ方向に駆動している信号であるときに、使用比率算出手段 3 0 に信号 K を出力する。

また、過巻操作判別手段 3 7 は、フック過巻判別手段 3 6 から信号を受けると、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 2 9 からの伸縮用油圧シリンダ 7 - 1 , 7 - 2 を伸縮駆動する伸縮操作速度信号 Y_1 とウインチ 5 へのウインチ操作速度信号 Z_1 が伸縮ブーム 3 を縮小

10

20

30

40

50

しウインチを巻上げ方向に駆動している信号であるときに、使用比率算出手段 30 に信号 KI を出力する。

【0086】

使用比率算出手段 30 は、過巻操作判別手段 37 から信号 K を受けると、起伏操作速度信号 X1 とウインチ操作速度信号 Z1 の使用率 W を 0 にし、起伏・ウインチ操作を禁止する。そして使用比率算出手段 30 は、その分使用率 WI の使用率を 100% にして出力し伸縮とウインチによりフック 4 を移動させる。

【0087】

また、使用比率算出手段 30 は、過巻操作判別手段 37 から信号 KI を受けると、伸縮操作速度信号 Y1I とウインチ操作速度信号 Z1I の使用率 WI を 0 にし、伸縮・ウインチ操作を禁止する。そして使用比率算出手段 30 は、その分使用率 W の使用率を 100% にして出力し起伏とウインチによりフック 4 を移動させる。

10

【0088】

このようにした目的は、次の問題を解決するためのものである。すなわち、吊荷を目的の位置に早く移動させるために前記したように早く移動可能な油圧アクチュエータを優先して駆動するようにしているが、優先させた油圧アクチュエータによる駆動によりフック 4 が過巻状態（フック 4 がブーム先端部に当接する直前の状態）になった時には、優先させた油圧アクチュエータの駆動を禁止すると優先させていない油圧アクチュエータのみでの駆動となり、しかも優先させていない油圧アクチュエータは使用比率を下げているものだから、早くフックを目的の位置に移動させることができない結果になってしまう問題が生

20

【0089】

そこでこのような場合に上記使用比率算出手段 30 では、作業半径方向にフックを早く移動可能にする油圧アクチュエータの優先駆動を解除し、過巻状態を促進させる方向に動作する油圧アクチュエータの駆動を禁止するとともに、過巻状態から脱出させる方向に動作する油圧アクチュエータの駆動を 100% にして駆動するようにしているから、目的の位置にフックを早く移動させることができ、作業半径方向にフックを早く移動可能にする油圧アクチュエータの駆動を優先させたために生じる弊害をなくすることができる。

【0090】

なお、上記実施形態では、過巻状態をブーム長さセンサ 20 とブーム起伏角センサ 21 とワイヤロープ繰出量検出センサ 22 からの信号を受けて、フック過巻判別手段 36 で判別するようにしたが、次のようにしてもよい。すなわち、伸縮ブーム 3 の先端部にフック 4 が近接したことを直接センサで検出し、当該センサからの信号を演算装置 27 の過巻操作判別手段 37 にフック過巻判別手段 36 からの信号に換えて入力し、同様に使用比率算出手段 30 で対応させるようにしてもよい。

30

【0091】

また、上記実施形態では、フック 4 が過巻になった時に、過巻状態を促進させる方向に動作する油圧アクチュエータの駆動を禁止するとともに、過巻状態から離脱させる方向に動作する油圧アクチュエータの駆動を 100% にして駆動するようにしたが、上記したストロークエンドの近接度合いによって使用率を決定したように、フックが伸縮ブーム 3 の先端部に近接したことを判別し過巻状態を促進させる方向に動作する油圧アクチュエータの駆動の使用率を下げるとともに、過巻状態から脱出させる方向に動作する油圧アクチュエータの駆動を上げるようにしてもよい。

40

【0092】

すなわち、フック過巻判別手段 36 は、ウインチ 5 のドラムから繰出されるワイヤロープ 6 の繰出量を検出するセンサであるワイヤロープ繰出量検出センサ 22 からの信号と、前記ブーム長さセンサ 20 およびブーム起伏角センサ 21 からの信号を受けて、フックが伸縮ブーム 3 の先端部に近接したことを判別し、過巻操作判別手段 37 に信号を出力する。

【0093】

過巻操作判別手段 37 は、フック過巻判別手段 36 から信号を受けると、起伏・ウインチ

50

操作速度算出手段 28 からの起伏用油圧シリンダ 8 を起伏駆動する起伏操作速度信号 X1 とウインチ 5 へのウインチ操作速度信号 Z1 が伸縮ブーム 3 を倒伏しウインチを巻上げ方向に駆動している信号であるときに、使用比率算出手段 30 に信号 K を出力する。また、過巻操作判別手段 37 は、フック過巻判別手段 36 から信号を受けると、伸縮・ウインチ操作速度算出手段 29 からの伸縮用油圧シリンダ 7-1, 7-2 を伸縮駆動する伸縮操作速度信号 Y1I とウインチ 5 へのウインチ操作速度信号 Z1I が伸縮ブーム 3 を縮小しウインチを巻上げ方向に駆動している信号であるときに、使用比率算出手段 30 に信号 KI を出力する。

【0094】

使用比率算出手段 30 は、過巻操作判別手段 37 から信号 K を受けると、起伏操作速度信号 X1 とウインチ操作速度信号 Z1 の使用率 W を下げ、起伏・ウインチ操作を徐々に下げる。そして使用比率算出手段 30 は、その分使用率 WI の使用率を上げて出力し伸縮とウインチによる操作を徐々に上昇させてフック 4 を移動させる。

【0095】

また、使用比率算出手段 30 は、過巻操作判別手段 37 から信号 KI を受けると、伸縮操作速度信号 Y1I とウインチ操作速度信号 Z1I の使用率 WI を下げ、伸縮・ウインチ操作を徐々に下げる。そして使用比率算出手段 30 は、その分使用率 W の使用率を上げて出力し起伏とウインチによる操作を徐々に上昇させてフック 4 を移動させる。

【0096】

なお、上記実施形態では各油圧アクチュエータが各操作速度信号に従って動作するものであるが、より精度を上げるために各油圧アクチュエータと操作速度信号に対応させてフィードバック制御回路を上記実施形態に付加させて実施させてもよいこと勿論である。

【0097】

【発明の効果】

本発明のクレーンのフック移動制御装置は、吊荷を地面から一定距離に保ったまま移動させたり、吊荷を伸縮ブームの先端より一定距離に保ったまま移動させるに、フックを伸縮ブームの作業半径方向に早く移動可能にする伸縮または起伏駆動手段の駆動を自動的に優先させて操作できるようにしているから、熟練したオペレータでなくても操作を簡単にしかも目的の位置に吊荷を早く移動させることができる。

【0098】

また、本発明のクレーンのフック移動制御装置は、伸縮駆動手段または起伏駆動手段がストロークエンドに近接する状態になると、作業半径方向にフックを早く移動可能にする油圧アクチュエータの優先駆動を解除し、ストロークエンドに近接する油圧アクチュエータの使用率を下げその分ストロークエンドに近接しない油圧アクチュエータの使用率を上げるようにして優先駆動させるようにしているから、ストロークエンドに近接しない油圧アクチュエータで目的の位置にフックを移動させることができる。

【0099】

更に、本発明のクレーンのフック移動制御装置は、フックが伸縮ブームに近接した状態になると、作業半径方向にフックを早く移動可能にする油圧アクチュエータの優先駆動を解除し、伸縮ブーム先端部へのフックの近接を促進させる方向に動作する油圧アクチュエータの駆動を禁止するとともに、伸縮ブーム先端部へのフックの近接を離脱させる方向に動作する油圧アクチュエータの駆動を優先して駆動するようにしているから、目的の位置にフックを早く移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のクレーンのフック移動制御装置を説明する説明図である。

【図 2】本発明のクレーンのフック移動制御装置を説明する説明図で、起伏用油圧シリンダの使用率を決定するグラフを説明する説明図である。

【図 3】本発明のクレーンのフック移動制御装置を説明する説明図で、(イ)は起伏用油圧シリンダの使用率を決定するグラフを説明する説明図、(ロ)は伸縮用油圧シリンダの使用率を決定するグラフを説明する説明図である。

10

20

30

40

50

【図 4】クレーンを説明する説明図で、伸縮ブームを起仰させた状態を示す説明図である

【図 5】クレーンを説明する説明図で、伸縮ブームを倒伏させた状態を示す説明図である

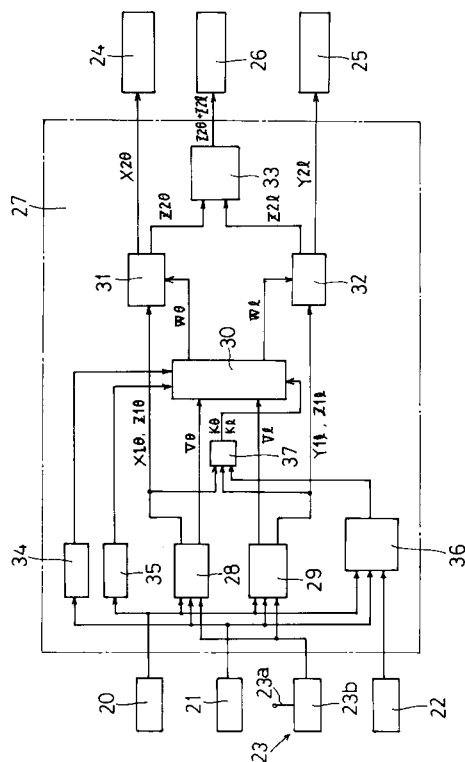
【符号の説明】

- 3 伸縮ブーム
- 4 フック
- 5 ウインチ
- 6 ワイヤロープ
- 7 - 1 伸縮用油圧シリンダ
- 7 - 2 伸縮用油圧シリンダ
- 8 起伏用油圧シリンダ
- 2 0 ブーム長さセンサ
- 2 1 ブーム起伏角センサ
- 2 3 操作手段
- 2 3 a 傾動レバー
- 2 3 b 操作検出センサ
- 2 4 起伏制御手段
- 2 5 伸縮制御手段
- 2 6 ウインチ制御手段
- 2 7 演算装置
- 5 0 ウインチ駆動手段
- 7 0 伸縮駆動手段
- 8 0 起伏駆動手段

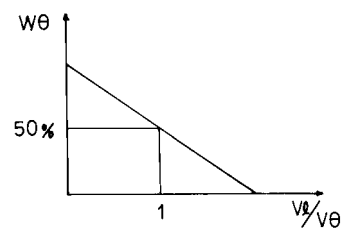
10

20

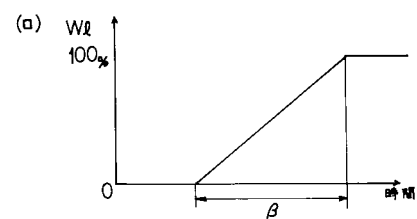
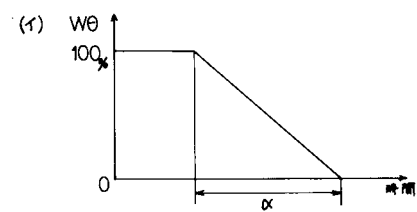
【 図 1 】



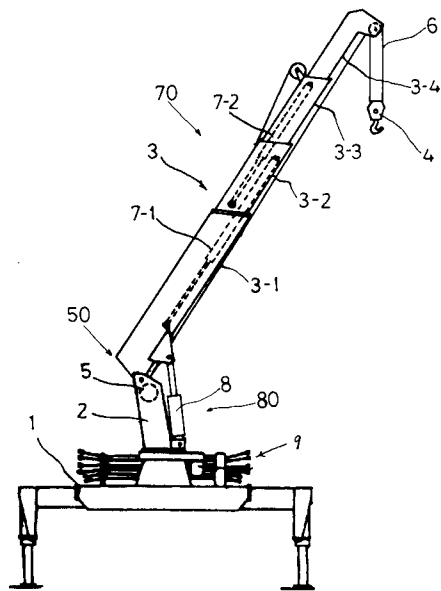
【圖 2】



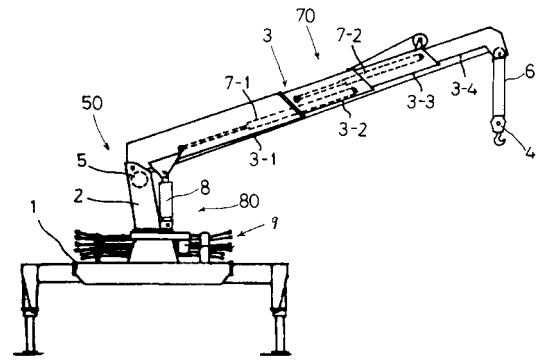
【 図 3 】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B66C 13/22

B66C 19/00 - 23/94

B66F 11/04