

(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2011-195236

(P2011-195236A)

(43) 公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)

(51) Int.Cl.

B66C 23/42 (2006.01)
B66C 23/88 (2006.01)
B66D 1/58 (2006.01)

F 1

B 6 6 C 23/42
B 6 6 C 23/88
B 6 6 D 1/58
B 6 6 D 1/58

A
Z
H
D

テーマコード(参考)

3 F 2 O 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2010-62021 (P2010-62021)
平成22年3月18日 (2010.3.18)

(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
(74) 代理人 100075731
弁理士 大浜 博
(72) 発明者 小原 敬
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 前田 泰宏
香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
タダノ内
F ターム(参考) 3F205 AA06 CA03 CA10 CB02

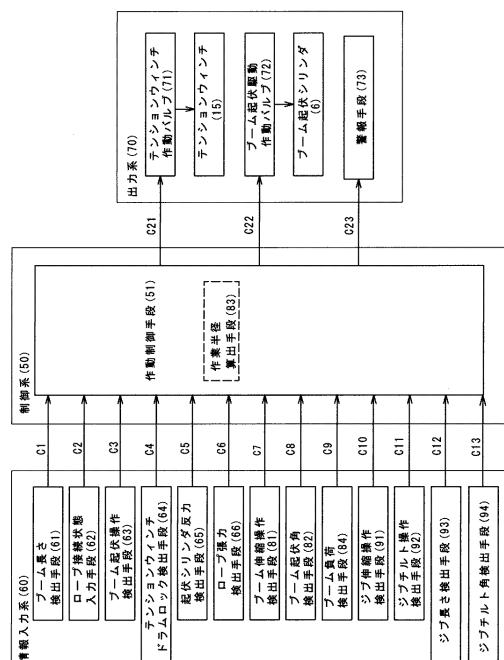
(54) 【発明の名称】ブーム付き作業機

(57) 【要約】

【課題】ブーム付き作業機において、ブーム撓み抑制装置の張出準備作業中におけるワインチブレーキの損傷の発生等を未然に且つ確実に防止する。

【解決手段】伸縮ブーム3に取付けた該マスト11の先端部と伸縮ブーム3の基端部とをテンション部材13によって連結する一方、該マスト11の先端部と伸縮ブーム3の先端部の間にテンションロープ14を掛け回してこれをテンションワインチ15によって巻込み繰出し可能とすることで伸縮ブーム3の撓みを抑制するブーム撓み抑制装置10を備えたブーム付き作業機において、ブーム撓み抑制装置10の張出準備作業中にテンションロープ14がワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して引き出されるのを規制するブレーキ保護手段Xを備える。係る構成によれば、テンションロープ14の強制的な引き出しが規制されワインチブレーキ15cの損傷が未然に且つ確実に防止される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両(1)上に旋回台(2)を介して起伏自在に取付けられた伸縮ブーム(3)の基端ブーム(3A)にマスト(11)を取り付け、該マスト(11)の先端部と上記伸縮ブーム(3)の基端部とをテンション部材(13)によって連結する一方、該マスト(11)の先端部と上記伸縮ブーム(3)の先端部の間にテンションロープ(14)を掛け回し、該テンションロープ(14)を上記マスト(11)に配置したテンションワインチ(15)によって巻込み繰出し可能として上記伸縮ブーム(3)の撓みを抑制するようにしたブーム撓み抑制装置(10)を備えるとともに、上記伸縮ブーム(3)の先端にジブ(9)を装着し得ない構成又は上記伸縮ブーム(3)の先端にジブ(9)を装着し得る構成とされたブーム付き作業機であって、

上記ブーム撓み抑制装置(10)の張出準備作業中において、上記テンションロープ(14)が上記テンションワインチ(15)に備えられたワインチブレーキ(15c)のブレーキ力に抗して引き出されるのを規制するブレーキ保護手段(X)を備えたことを特徴とするブーム付き作業機。

【請求項 2】

請求項1において、
上記テンションロープ(14)に掛かるロープ張力を検出するロープ張力検出手段(66)と、上記伸縮ブーム(3)の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段(81)を備え、

上記ブレーキ保護手段(X)は、上記ブーム伸縮操作検出手段(81)からの信号により上記伸縮ブーム(3)の伸縮動が停止されたと判断された後、上記ロープ張力検出手段(66)により検出されるロープ張力に基づいて作動する構成であることを特徴とするブーム付き作業機。

【請求項 3】

請求項1において、
上記伸縮ブーム(3)の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段(81)と、
上記伸縮ブーム(3)のブーム長さを検出するブーム長さ検出手段(61)と、
上記伸縮ブーム(3)の起伏角を検出するブーム起伏角検出手段(82)と、
上記ジブ(9)のジブ長さを検出するジブ長さ検出手段(93)と、
上記ジブ(9)のジブチルト角を検出するジブチルト角検出手段(94)と、
上記伸縮ブーム(3)の先端に上記ジブ(9)を装着しないものにあっては上記伸縮ブーム(3)の起伏角及びブーム長さに基づいて、該ジブ(9)を装着したものにあっては上記伸縮ブーム(3)の起伏角とブーム長さ及び上記ジブ(9)のジブ長さとジブチルト角に基づいてそれぞれ作業機の作業半径を算出する作業半径算出手段(83)を備え、
上記ブレーキ保護手段(X)は、上記ブーム伸縮操作検出手段(81)からの信号により上記伸縮ブーム(3)の伸縮動が停止されたと判断された後、上記ブーム起伏角検出手段(82)により検出されるブーム起伏角及び作動方向に基づいて、又は上記ジブチルト角検出手段(94)により検出されるジブチルト角及び作動方向に基づいて、又は上記作業半径算出手段(83)により検出される作業機の作業半径及びその変化方向に基づいて、作動する構成であることを特徴とするブーム付き作業機。

【請求項 4】

請求項1において、
上記伸縮ブーム(3)の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段(81)と、上記伸縮ブーム(3)に掛かる負荷を検出するブーム負荷検出手段(84)を備え、
上記ブレーキ保護手段(X)は、上記ブーム伸縮操作検出手段(81)からの信号により上記伸縮ブーム(3)の伸縮動が停止されたと判断された後、上記ブーム負荷検出手段(84)により検出されるブーム負荷に基づいて作動する構成であることを特徴とするブーム付き作業機。

【請求項 5】

10

20

30

40

50

請求項 2、3 又は 4 において、

上記ブレーキ保護手段（X）は、上記テンションロープ（14）の上記ロープ張力が所定張力を越えるとき、又は上記ジブ（9）を装着しないものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、上記ジブ（9）を装着したものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき又は上記ジブチルト角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、又は作業機の作業半径の増大側への変化量が所定値を越えるとき、又は上記ブーム負荷が所定負荷を越えるとき、上記テンションワインチ（15）を低圧で巻込み作動させる構成であることを特徴とするブーム付き作業機。

【請求項 6】

10

請求項 2、3 又は 4 において、

上記テンションワインチ（15）のドラム（15a）をロックして保持するドラムロック機構（20）を備え、

上記ブレーキ保護手段（X）は、特定の作業条件下において、特定の操作がなされるときに、該特定の操作を、上記ドラムロック機構（20）がロック状態にあるときには許容し、アンロック状態にあるときには禁止する構成であって、

上記特定の作業条件が、上記テンションロープ（14）の上記ロープ張力が所定張力を越えるとき、又は上記ジブ（9）を装着しないものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、上記ジブ（9）を装着したものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき又は上記ジブチルト角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、又は作業半径の増大側への変化量が所定値を越えるとき、又は上記ブーム負荷が所定負荷を越えるときであり、

上記特定の操作が、上記ロープ張力が増大する方向への操作、又は上記伸縮ブーム（3）の倒伏側への操作、又は上記ジブ（9）の倒伏側への操作、又は作業機の作業半径が増大する側への操作、又は上記ブーム負荷が増大する方向への操作であることを特徴とするブーム付き作業機。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

30

【0001】

本願発明は、伸縮ブームの基端ブームにブーム撓み抑制装置を装着したブーム付き作業機に関し、さらに詳しくは上記ブーム撓み抑制装置の張出作業時におけるテンションワインチ（テンションワインチに付設されたワインチブレーキ）の損傷防止に関するものである。

【背景技術】

【0002】

伸縮ブームを備えたクレーン装置において、該伸縮ブームの基端ブームの先端部にマストを取り付け、該マストの先端部と基端ブームの基端部の間にテンション部材を配置するとともに、上記マストの先端部と先端ブームの先端部の間にテンションロープを張設し、該テンションロープを上記マストに配置したテンションワインチによって張力を付与することで、上記伸縮ブームの撓みを抑制するブーム撓み抑制装置は、特許文献1に開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-120525号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

ところで、ブーム撓み抑制装置を伸縮ブームの上面側へ張出すための準備作業において

は、該伸縮ブームの伸縮作動を停止した時点（即ち、伸縮ブームの伸縮作動に伴うテンションロープのテンションワインチからの引出・引込動作が停止され、準備作業が完了した時点）でテンションワインチのドラムをロックするドラムロック操作を行い、ドラムロック操作の完了後に、伸縮ブームの先端部から吊下されたフックを使用して吊荷を吊持する通常のクレーン作業に移行する。

【0005】

しかし、例えば、ドラムロック操作の操作忘れとか、ドラムロック操作は行なわれたもののドラムロック機構の作動不良等によって、ドラムロックが完遂されていない状態（即ち、テンションワインチはアンロック状態）ということも起こり得る。

【0006】

このようなテンションワインチのアンロック状態においては、該ワインチに備えられたワインチブレーキのみによって上記テンションロープにブレーキ力が付与されている。このため、上記テンションワインチのアンロック状態において、例えば、伸縮ブームの撓みが増大する方向の作動（例えば、ブームの倒伏作動とか吊荷作業）がなされた場合、伸縮ブームの撓み増加によって上記テンションロープの張力が増加し、この増加したロープ張力が上記ワインチブレーキのブレーキ力を越えたような場合には、該ワインチブレーキのブレーキ力に抗して（即ち、ワインチブレーキのブレーキ力によってドラムの回転規制がなされているにも拘らず、該ドラムを強制的に回転させて）上記テンションロープが上記テンションワインチから引き出され、その結果、ワインチブレーキにおいてはブレーキシューの焼き付きによる焼損とかシューホルダーの折損等の発生によってこれが損傷することが懸念される。

10

20

【0007】

このようなワインチブレーキの損傷は、テンションワインチの機能及び性能の低下に重大な影響を与え、延いてはブーム撓み抑制装置を備える意義を没却することになるため、ワインチブレーキの損傷を未然に且つ確実に防止するための技術の開発が要請されるところである。しかるに、このような観点からの有効な提案はなされていない、というのが実情である。

【0008】

そこで本願発明は、ブーム撓み抑制装置を備えたブーム付き作業機において、該ブーム撓み抑制装置の張出準備作業中におけるテンションワインチの損傷を未然に且つ確実に防止することを目的としてなされたものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願発明ではかかる課題を解決するための具体的手段として次のような構成を採用している。

【0010】

本願の第1の発明では、車両1上に旋回台2を介して起伏自在に取付けられた伸縮ブーム3の基端ブーム3Aにマスト11を取り付け、該マスト11の先端部と上記伸縮ブーム3の基端部とをテンション部材13によって連結する一方、該マスト11の先端部と上記伸縮ブーム3の先端部の間にテンションロープ14を掛け回し、該テンションロープ14を上記マスト11に配置したテンションワインチ15によって巻込み繰出し可能として上記伸縮ブーム3の撓みを抑制するようにしたブーム撓み抑制装置10を備えるとともに、上記伸縮ブーム3の先端にジブ9を装着し得ない構成又は上記伸縮ブーム3の先端にジブ9を装着し得る構成としたブーム付き作業機において、上記ブーム撓み抑制装置10の張出準備作業中に、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に備えられたワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して引き出されるのを規制するブレーキ保護手段Xを備えたことを特徴としている。

40

【0011】

本願の第2の発明では、上記第1の発明に係るブーム付き作業機において、上記テンションロープ14に掛かるロープ張力を検出するロープ張力検出手段66と、上記伸縮ブーム

50

ム3の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段81を備え、上記ブレーキ保護手段Xを、上記ブーム伸縮操作検出手段81からの信号により上記伸縮ブーム3の伸縮動が停止されたと判断された後、上記ロープ張力検出手段66により検出されるロープ張力に基づいて作動する構成としたことを特徴としている。

【0012】

本願の第3の発明では、上記第1の発明に係るブーム付き作業機において、上記伸縮ブーム3の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段81と、上記伸縮ブーム3のブーム長さを検出するブーム長さ検出手段61と、上記伸縮ブーム3の起伏角を検出するブーム起伏角検出手段82と、上記ジブ9のジブ長さを検出するジブ長さ検出手段93と、上記ジブ9のジブチルト角を検出するジブチルト角検出手段94と、上記伸縮ブーム3の先端に上記ジブ9を装着しないものにあっては上記伸縮ブーム3の起伏角及びブーム長さに基づいて、該ジブ9を装着したものにあっては上記伸縮ブーム3の起伏角とブーム長さ及び上記ジブ9のジブ長さとジブチルト角に基づいてそれぞれ作業機の作業半径を算出する作業半径算出手段83を備え、上記ブレーキ保護手段Xを、上記ブーム伸縮操作検出手段81からの信号により上記伸縮ブーム3の伸縮動が停止されたと判断された後、上記ブーム起伏角検出手段82により検出されるブーム起伏角及び作動方向に基づいて、又は上記ジブチルト角検出手段94により検出されるジブチルト角及び作動方向に基づいて、又は上記作業半径算出手段83により検出される作業機の作業半径及びその変化方向に基づいて、作動する構成としたことを特徴としている。

10

【0013】

本願の第4の発明では、上記第1の発明に係るブーム付き作業機において、上記伸縮ブーム3の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段81と、上記伸縮ブーム3に掛かる負荷を検出するブーム負荷検出手段84を備え、上記ブレーキ保護手段Xを、上記ブーム伸縮操作検出手段81からの信号により上記伸縮ブーム3の伸縮動が停止されたと判断された後、上記ブーム負荷検出手段84により検出されるブーム負荷に基づいて作動する構成としたことを特徴としている。

20

【0014】

本願の第5の発明では、上記第2、第3又は第4の発明に係るブーム付き作業機において、上記ブレーキ保護手段Xを、上記テンションロープ14の上記ロープ張力が所定張力を越えるとき、又は上記ジブ9を装着しないものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、上記ジブ9を装着したものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき又は上記ジブチルト角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、又は作業機の作業半径の増大側への変化量が所定値を越えるとき、又は上記ブーム負荷が所定負荷を越えるときに、上記テンションウィンチ15を低圧で巻込み作動させる構成であることを特徴とするブーム付き作業機。

30

【0015】

本願の第6の発明では、上記第2、第3又は第4の発明に係るブーム付き作業機において、上記テンションウィンチ15のドラム15aをロックして保持するドラムロック機構20を備え、上記ブレーキ保護手段Xを、特定の作業条件下において、特定の操作がなされるときに、該特定の操作を、上記ドラムロック機構20がロック状態にあるときには許容し、アンロック状態にあるときには禁止する構成とともに、上記特定の作業条件を、上記テンションロープ4の上記ロープ張力が所定張力を越えるとき、又は上記ジブ9を装着しないものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、上記ジブ9を装着したものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき又は上記ジブチルト角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、又は作業半径の増大側への変化量が所定値を越えるとき、又は上記ブーム負荷が所定負荷を越えるときとし、上記特定の操作を、上記ロープ張力が増大する方向への操作、又は上記伸縮ブーム3の倒伏側への操作、又は上記ジブ9の倒伏側への操作、又は作業機の作業半径が増大する側への操作、又は上記ブーム負

40

50

荷が増大する方向への操作としたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0016】

本願発明では次のような効果が得られる。

【0017】

(a) 本願の第1の発明に係るブーム付き作業機によれば、上記ブーム撓み抑制装置10の張出準備作業中に、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に備えられたワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して引き出されるのを規制するブレーキ保護手段Xを備えているので、上記ブーム撓み抑制装置10の張出準備作業中において上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されて該ワインチブレーキ15cが損傷することが未然に且つ確実に防止され、その作動上の信頼性が確保される。
10

【0018】

(b) 本願の第2の発明では、上記(a)に記載の効果に加えて以下の特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記テンションロープ14に掛かるロープ張力を検出するロープ張力検出手段66と、上記伸縮ブーム3の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段81を備え、上記ブレーキ保護手段Xを、上記ブーム伸縮操作検出手段81からの信号により上記伸縮ブーム3の伸縮運動が停止されたと判断された後、上記張力検出手段66により検出されるロープ張力に基づいて作動する構成としている。
20

【0019】

従って、上記ブレーキ保護手段Xは、上記伸縮ブーム3の伸縮運動が停止した状態において、上記ワインチブレーキ15cの損傷発生に直接的に関与するロープ張力に基づいて作動することとなり、その結果、上記ワインチブレーキ15cの保護制御における応答性が向上し、延いてはブレーキ保護における信頼性が担保されることになる。

【0020】

(c) 本願の第3の発明に係るブーム付き作業機によれば、上記(a)に記載の効果に加えて以下の特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記伸縮ブーム3の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段81と、上記伸縮ブーム3のブーム長さを検出するブーム長さ検出手段61と、上記伸縮ブーム3の起伏角を検出するブーム起伏角検出手段82と、上記ジブ9のジブ長さを検出するジブ長さ検出手段93と、上記ジブ9のジブチルト角を検出するジブチルト角検出手段94と、上記伸縮ブーム3の先端に上記ジブ9を装着しないものにあっては上記伸縮ブーム3の起伏角及びブーム長さに基づいて、該ジブ9を装着したものにあっては上記伸縮ブーム3の起伏角とブーム長さ及び上記ジブ9のジブ長さとジブチルト角に基づいてそれぞれ作業機の作業半径を算出する作業半径算出手段83を備え、上記ブレーキ保護手段Xを、上記ブーム伸縮操作検出手段81からの信号により上記伸縮ブーム3の伸縮運動が停止されたと判断された後、上記ブーム起伏角検出手段82により検出されるブーム起伏角及び作動方向に基づいて、又は上記ジブチルト角検出手段94により検出されるジブチルト角及び作動方向に基づいて、又は上記作業半径算出手段83により検出される作業機の作業半径及びその変化方向に基づいて作動する構成としている。
30

【0021】

この場合、上記テンションロープ14のロープ張力は、ブーム起伏角又はジブチルト角又は作業半径に依存しこれらブーム起伏角又はジブチルト角又は作業半径の変化に対応して変化するものであることから、この発明のように、上記ブレーキ保護手段Xが、上記伸縮ブーム3の伸縮運動が停止した状態において、ブーム起伏角又はジブチルト角又は作業半径に基づいて作動することで、直接ロープ張力を検出しなくても、該ロープ張力に基づいて作動する場合と同様に、上記ワインチブレーキ15cの保護制御における応答性が向上し、延いてはブレーキ保護における信頼性が担保されることになる。
40

【0022】

(d) 本願の第4の発明に係るブーム付き作業機によれば、上記(a)、(b)又は(

c)に記載の効果に加えて以下のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記伸縮ブーム3の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段81と、上記伸縮ブーム3に掛かる負荷を検出するブーム負荷検出手段84を備え、上記ブレーキ保護手段Xを、上記ブーム伸縮操作検出手段81からの信号により上記伸縮ブーム3の伸縮動が停止されたと判断された後、上記ブーム負荷検出手段84により検出されるブーム負荷に基づいて作動する構成としている。

【0023】

この場合、上記テンションロープ14のロープ張力は、ブーム負荷に依存し該ブーム負荷の変化に対応して変化するものであることから、この発明のように、上記ブレーキ保護手段Xが、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が停止した状態において、ブーム負荷に基づいて作動することで、直接ロープ張力を検出しなくても、該ロープ張力に基づいて作動する場合と同様に、上記ワインチブレーキ15cの保護制御における応答性が向上し、延いてはブレーキ保護における信頼性が担保されることになる。

10

【0024】

(e)本願の第5の発明に係るブーム付き作業機によれば、上記(b)、(c)又は(d)に記載の効果に加えて以下のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記ブレーキ保護手段Xを、

上記テンションロープ14の上記ロープ張力が所定張力を越えるとき、又は上記ジブ9を装着しないものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、上記ジブ9を装着したものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき又は上記ジブチルト角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、又は作業機の作業半径の増大側への変化量が所定値を越えるとき、又は上記ブーム負荷が所定負荷を越えるときには、上記テンションワインチ15を低圧で巻込み作動させるように構成している。

20

【0025】

この場合、上記テンションワインチ15の低圧での巻込み作動が実行されるとき、これに連動して上記ワインチブレーキ15cはブレーキ解除状態とされるため、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して引き出されるという事態は発生せず、該ワインチブレーキ15cの損傷発生が未然に且つ確実に防止されるとともに、上記テンションロープ14には上記テンションワインチ15の低圧巻込み力を超えるような過大なロープ張力が掛かることはなく該テンションワインチ15の保護も図られることになる。

30

【0026】

(f)本願の第6の発明に係るブーム付き作業機によれば、上記(b)、(c)又は(d)に記載の効果に加えて以下のような特有の効果が得られる。即ち、この発明では、上記テンションワインチ15のドラム15aをロックして保持するドラムロック機構20を備え、上記ブレーキ保護手段Xを、特定の作業条件下において、特定の操作がなされるとときに、該特定の操作を、上記ドラムロック機構20がロック状態にあるときには許容し、アンロック状態にあるときには禁止する構成とするとともに、上記特定の作業条件を、上記テンションロープ4の上記ロープ張力が所定張力を越えるとき、又は上記ジブ9を装着しないものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、上記ジブ9を装着したものにあっては上記ブーム起伏角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき又は上記ジブチルト角の転倒モーメント増大側への変化量が所定角度を越えるとき、又は作業半径の増大側への変化量が所定値を越えるとき、又は上記ブーム負荷が所定負荷を越えるときとし、上記特定の操作を、上記ロープ張力が増大する方向への操作、又は上記伸縮ブーム3の倒伏側への操作又は上記ジブ9の倒伏側への操作、又は作業機の作業半径が増大する側への操作、又は上記ブーム負荷が増大する方向への操作としたものである。

40

【0027】

従って、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗し

50

て上記テンションワインチ 15 から引き出される可能性のある操作が行われるとき、
 (イ) 上記ドラムロック機構 20 がロック状態にある場合には、例え更にロープ張力が
 増加しても上記テンションワインチ 15 のドラム 15a がロックされて上記テンションロ
 ープ 14 の引き出しが機械的に阻止されるので、該テンションロープ 14 の引き出しに起
 因する上記ワインチブレーキ 15c の損傷等は発生し得ず、

(ロ) 上記ドラムロック機構 20 がアンロック状態にある場合には、上記テンションロ
 ープ 14 が上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して上記テンションワインチ 1
 5 から引き出される可能性があるが、この場合には上記テンションロープ 14 が引き出さ
 れる原因となる操作を禁止することで、該テンションロープ 14 の引き出しに起因する上
 記ワインチブレーキ 15c の損傷等は発生し得ず、

これら(イ)及び(ロ)の相乗的効果として、ワインチブレーキ 15c の保護が確実とな
 る。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本願発明の実施の形態に係るブーム付き作業機における制御ブロック図である。

【図2】上記ブーム付き作業機のジブ未装着状態における全体側面図である。

【図3】図2のI—I部の拡大図である。

【図4】図2に示した作業機におけるブーム撓み抑制装置の格納状態を示す側面図である

。

【図5】図2に示した作業機におけるブーム撓み抑制装置の格納状態からの張出作業状態
 を示す側面図である。

【図6】ブーム撓み抑制装置におけるテンションロープの掛け回し状態の説明図である。

【図7】本願発明のブーム付き作業機におけるテンションワインチの油圧回路図である。

【図8】上記ブーム付き作業機のジブ装着状態における全体側面図である。

【図9】テンションワインチに備えられたワインチブレーキの損傷防止のための第1の制
 御例における制御フローチャートである。

【図10】テンションワインチに備えられたワインチブレーキの損傷防止のための第2の制
 御例における制御フローチャートである。

【図11】テンションワインチに備えられたワインチブレーキの損傷防止のための第3の制
 御例における制御フローチャートである。

【図12】テンションワインチに備えられたワインチブレーキの損傷防止のための第4の制
 御例における制御フローチャートである。

【図13】テンションワインチに備えられたワインチブレーキの損傷防止のための第5の制
 御例における制御フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図2には、本願発明に係るブーム撓み抑制装置10を備えたブーム付きクレーン車Zを
 示している。ここで、このクレーン車Zは、の全体構成を概説する。

【0030】

上記クレーン車Zは、車両1上に搭載された旋回台2に伸縮ブーム3の基端部を連結し
 、該伸縮ブーム3を上記旋回台2との間に配置したブーム起伏シリンドラ6によって起伏動
 せるとともに、上記伸縮ブーム3の基端ブーム3Aの先端部に張出・格納可能に取付け
 られたマスト11を張出させてその先端部と上記伸縮ブーム3の基端部をテンション部材
 13によって連結するとともに、上記マスト11の先端部と上記伸縮ブーム3の先端部、
 即ち、先端ブーム3Cの先端部に設けられたブームヘッド3Dを後述のテンションロープ
 14によって連結し、これらテンション部材13とテンションロープ14の張力によって
 上記伸縮ブーム3の縦方向(起伏面に沿う方向)の撓み変形を抑制するようになっている
 。なお、このクレーン車Zにおいては、上記伸縮ブーム3の先端にジブを装着していない
 状態を示しているが、他の実施形態では上記伸縮ブーム3の先端にジブを装着することも
 できる(図8参照)。このジブを装着した作業態様については後述する。

10

20

30

40

50

【0031】

また、この実施形態では、上述のように、「上記マスト11を上記伸縮ブーム3の基端ブーム3Aの先端部に張出・格納可能に取付ける」としているが、ここでいう「基端ブーム3Aの先端部」とは、図2に示すように上記基端ブーム3Aの先端及びその近傍部位に限定されるものではなく、該基端ブーム3Aの先端寄りの広い範囲を示すものであり、その他の態様として、例えば、基端ブーム3Aの長手方向中間部位置を選んで取付けることも可能である。

【0032】

また、上記ブームヘッド3D側における上記テンションロープ14の接続位置を上記ブームヘッド3Dの幅方向（伸縮ブーム3に起伏面に直交する方向）に適宜張出させて設けることで、上記伸縮ブーム3の横方向（伸縮ブーム3に起伏面に直交する方向）の撓み変形を抑制することもできるものである（上掲の特許文献1参照）。

10

【0033】

そして、このクレーン車Zにおいては、上記旋回台2側に配置した主吊下用ワインチ47から繰出され上記伸縮ブーム3の先端部から吊下される主ロープ4の先端に設けた主フック7によって吊荷を吊持するブーム作業と、上記旋回台2側に配置した副吊下用ワインチ48から繰出され上記伸縮ブーム3の先端部から吊下される副ロープ5の先端に設けた副フック8によって吊荷を吊持するシングルトップ作業を選択できる。

【0034】

一方、上記マスト11は、図3に示すように、その基端部11aが上記伸縮ブーム3の基端ブーム3Aの先端部3Aaに、該伸縮ブーム3の起伏面に沿う方向の回動可能に枢支され、該マスト11と上記基端ブーム3Aとの間に配置したマスト起伏シリンド12の伸縮動によって、同図に実線図示するように上記基端ブーム3Aに略直交するように立ち上がる張出姿勢と、同図に鎖線図示するように上記基端ブーム3Aに沿って倒伏格納された格納姿勢の間で姿勢変更される。

20

【0035】

なお、上記マスト11の張出姿勢は、上記基端ブーム3Aの軸方向視において、該基端ブーム3Aから略鉛直方向へ立ち上がる姿勢のみを指すのではなく、該基端ブーム3Aから側方へ傾斜状態で立ち上がる姿勢をも含むものである。また、上記マスト11は、同一構造をもつ左右一対のマスト体を、所定間隔をもって略平行に並置した状態で、又はそれぞれ側方へ拡開させた先開き状態で一体化して構成されており、該各マスト体を上記基端ブーム3Aの左右両側面の外側にそれぞれ位置させた状態で、該基端ブーム3A側に格納保持されるようになっている。

30

【0036】

また、上記マスト11の先端部11bには、該マスト11の側面に直交する方向に延びる回転軸に支持された状態で一対の固定シープ18（図6参照）が取付けられている。そして、この一対の固定シープ18には上記テンションロープ14が巻き掛けられる。このテンションロープ14の取り回しについては後述する。

【0037】

さらに、上記マスト11の軸方向の中間部位には、次述のテンションワインチ15とプリテンションシリンド16が備えられている。

40

【0038】

上記テンションワインチ15は、図6に示すように、油圧モータ15bによって回転駆動されるドラム15aを備え、このドラム15aには上記テンションロープ14の一端が巻き掛けられる。また、上記油圧モータ15bには、図7に示すように、メカニカルブレーキで構成されるワインチブレーキ15cが備えられるとともに、上記ドラム15aと油圧モータ15bの間には減速機15dが介設されている。

【0039】

上記テンションワインチ15は、巻込動及び繰出動を通常の作動形態とするものであるが、上記ブーム撓み抑制装置10の張出作業時には通常の作動形態とは異なった作動を行

50

なうように構成されている。即ち、上記テンションロープ14の先端側に設けられた折返しシープ19を介して連結されたテンション部材17の先端(図6参照)を上記伸縮ブーム3のブームヘッド3D側に連結した状態で上記伸縮ブーム3の伸長作動させる場合は、通常の作動形態であれば上記テンションワインチ15を繰出作動させるところ、これを低圧で巻込作動させるようにしている。

【0040】

このように低圧で巻込作動しているテンションワインチ15から上記テンションロープ14を上記伸縮ブーム3の伸長力によって逆に引き出すことで、上記テンションワインチ15の油圧回路(図7参照)の油圧が上昇し、該油圧回路に設けた巻込用ブレーキ弁35が作動し上記テンションロープ14の引き出しが所定の抵抗をもった状態で行なわれ、その結果、上記テンションロープ14は上記伸縮ブーム3の伸長に伴って所定のブレーキ力が付与された状態で引き出されることになる(即ち、上記テンションロープ14には所定のテンションが掛けられた状態となる)。

10

【0041】

なお、上記テンションワインチ15の通常の巻込作動時、即ち、上記テンションロープ14を上記ドラム15aに巻き取るように該ドラム15aを回転させている場合(例えば、上記ブーム撓み抑制装置10の格納作業において上記伸縮ブーム3の縮小作動に追従させて上記テンションロープ14を上記テンションワインチ15のドラム15aに巻き込んでいるような場合)において、上記テンションロープ14の巻き取り速度が上記伸縮ブーム3の縮小速度よりも大きくなつて上記テンションロープ14に所定以上の張力が掛かつたようなときには、油圧回路に設けた上記巻込用ブレーキ弁35が作動し上記油圧モータ15bがブレーキ装置として機能し、上記テンションロープ14の引き出し量が過大になるのが抑制される。

20

【0042】

ここで、図7を参照して、上記テンションワインチ15の油圧回路について簡単に説明する。

【0043】

図7において、符号15はテンションワインチである。このテンションワインチは、ドラム15aと、これを駆動する油圧モータ15bと、該油圧モータ15bの中立状態を保持する油圧駆動のメカニカルブレーキで構成されるワインチブレーキ15c及び減速機15dを備えて構成される。また、同図において、符号23は、上記ドラム15aをロックするためのロックシリンダである。

30

【0044】

上記油圧モータ15bには、上記ワインチブレーキ15cと共にブレーキ手段30を構成するブレーキ弁が備えられている。即ち、図7に示すように、上記油圧モータ15bの巻込側ポートには巻込用油路32が、繰出側ポートには繰出用油路33が、それぞれ接続されている。この巻込用油路32と繰出用油路33は、ワインチ切換バルブ31を介して油圧供給源側のPポートとTポートにそれぞれ逐一的接続可能とされている。上記巻込用油路32と繰出用油路33の間には、上記繰出用油路33側の最高圧力を規定する機能をもつリリーフバルブで構成される繰出用ブレーキ弁34と、上記巻込用油路32側の最高圧力を規定する機能をもつリリーフバルブで構成される巻込用ブレーキ弁35が備えられている。さらに、上記巻込用ブレーキ弁35のベントポートには、切換バルブ37と高圧用リリーフバルブ38と低圧用リリーフバルブ39を備えたリリーフ圧切換バルブユニット36が接続されている。

40

【0045】

さらに、上記ワインチブレーキ15cの油室には、切換バルブ29を介してブレーキ解除用の油圧が供給されるように構成されている。また、上記切換バルブ29には、上記巻込用油路32と繰出用油路33の間に配置したシャトルバルブ28を介してパイロット圧が供給されるようになっている。このため、上記ワインチ切換バルブ31が巻込側と繰出側の何れに操作された場合にも、上記切換バルブ29を介して上記ワインチブレーキ15

50

c の油室に油圧が供給され、該ワインチブレーキ 15 c はブレーキ解除状態とされ、上記ワインチ切換バルブ 31 が中立位置に設定されない限り、上記ワインチブレーキ 15 c のブレーキ解除状態が維持され、上記ロックシリンダ 23 がロック状態で無い限り、上記油圧モータ 15 b の回転が許容される。これに対して、上記ワインチ切換バルブ 31 が中立位置に設定されると、上記ワインチブレーキ 15 c の油室内の油圧がドレンされるため、該ワインチブレーキ 15 c はブレーキ状態とされ、このワインチブレーキ 15 c のブレーキ力によって上記テンションロープ 14 に掛かる張力が保持されることになる。

【 0 0 4 6 】

また、上記巻込用ブレーキ弁 35 のベントポートに上記リリーフ圧切換バルブユニット 36 が接続されているため、例えば、上記テンションワインチ 15 の巻込作動時には、上記切換バルブ 37 の切り替え操作によって、上記高圧用リリーフバルブ 38 により最高圧力が規定された状態での上記テンションワインチ 15 の高圧巻込作動と、上記低圧用リリーフバルブ 39 により最高圧力が規定された状態での上記テンションワインチ 15 の低圧巻込作動とが選択できることになる。10

【 0 0 4 7 】

一方、上記テンションワインチ 15 の一方のフランジ側には、ドラムロック機構 20 が備えられている。このドラムロック機構 20 は、掛け爪を備えた爪プレート 21 と該爪プレート 21 の掛け爪に選択的に掛けられるロック爪 22 を備え、該ロック爪 22 を上記ロックシリンダ 23 によって揺動させて上記ロック爪 22 を上記爪プレート 21 の掛け爪に選択的に掛けさせることで上記ドラム 15 a の回転をロックするようになっている。なお、このドラムロック機構 20 のロック・アンロック状態は、ロック・アンロック検出器 24 によって検出される。20

【 0 0 4 8 】

上記プリテンションシリンダ 16 は、上記テンションロープ 14 に所定のプリテンションを付与するものであって、そのロッド端には上記テンションロープ 14 の一端が連結される。このプリテンションシリンダ 16 には、圧力検出器 25 又はストローク検出器 26 が付設され、上記圧力検出器 25 によって検出される上記プリテンションシリンダ 16 の油圧値によって、又は上記ストローク検出器 26 によって検出される上記プリテンションシリンダ 16 のストローク（即ち、上記テンションロープ 14 の長さの変化量）によって、それぞれ上記テンションロープ 14 に付与されたプリテンションの大きさが検出されるようになっている。即ち、この実施形態では、上記圧力検出器 25 及び上記ストローク検出器 26 が特許請求の範囲中の「ロープ張力検出手段（66）」に該当する。30

【 0 0 4 9 】

なお、この実施形態においては、上記プリテンションシリンダ 16 を用いて上記テンションロープ 14 にプリテンションを付与するようにしているが、本願発明は係る構成に限定されるものではなく、例えば、上記プリテンションシリンダ 16 を設けることなく上記テンションワインチ 15 を用いてプリテンションを付与する構成とか、上記プリテンションシリンダ 16 に代えてモータ駆動のワインチを設け、該ワインチによりプリテンションを付与する構成等、種々の形態を採用し得るものである。

【 0 0 5 0 】

ここで、図 2、図 3 及び図 6 を参照して、上記テンションロープ 14 の取り回しについて説明する。40

【 0 0 5 1 】

上記伸縮ブーム 3 の先端の上記ブームヘッド 3D には、テンション部材 17 を介して折返しシープ 19 が連結されている（図 2 参照）。また、上記折返しシープ 19 には、図 6 に示すように、上記テンションロープ 14 が巻き掛けられている。そして、このテンションロープ 14 の一端側は、上記マスト 11 の先端部に設けられた一対の固定シープ 18 のうちの一方側を経て上記テンションワインチ 15 のドラム 15 a に巻き付けられている。一方、上記テンションロープ 14 の他端は、上記一対の固定シープ 18 のうちの他方側を経て上記プリテンションシリンダ 16 のロッド端に連結されている。50

【0052】

なお、この実施形態では、上記折返しシープ19に巻き掛けられた上記テンションロープ14の先端部を、該折返しシープ19に連結された上記テンション部材17を介して上記伸縮ブーム3のブームヘッド3Dに接続するようにしているが、他の実施形態においては上記テンション部材17の長さを短くするとか、場合によっては上記折返しシープ19を直接上記ブームヘッド3Dに取付けるなど、種々の態様を探り得るものであり、この点においてこれらの構成は、請求項1における「マスト(11)の先端部と上記伸縮ブーム(3)の先端部の間にテンションロープ(14)を掛け回し、」という構成の範囲内であって、これを逸脱しないものである。

【0053】

10

従って、上記テンションワインチ15が巻込動あるいは繰出動を行なうことで、上記テンションロープ14の上記マスト11と上記折返しシープ19との間の長さが変化し、上記伸縮ブーム3の伸縮動に上記テンションロープ14の長さを追従させることができる。

【0054】

20

そして、上記伸縮ブーム3を所要長さに設定した時点で、上記ドラムロック機構20を作動させて上記テンションワインチ15のドラム15aをロックし、その時点における上記テンションロープ14の長さを保持させる。このテンションワインチ15のロック時点において上記テンションロープ14にはある大きさのプリテンションが付与されているが、上記ドラムロック機構20のロック位置(即ち、上記ロック爪22が選択的に掛止められる上記爪プレート21における掛け止爪の選択)のみによってはプリテンションの微調整を行なうことは困難である。

【0055】

このため、上記ドラムロック機構20を作動させて上記テンションワインチ15をロックした後、上記プリテンションシリンドラ16を適宜伸縮させて上記テンションロープ14のプリテンションを微調整する。

【0056】

30

このように、上記伸縮ブーム3を所要長さに設定し、それに対応させて上記テンションロープ14の長さを調整し且つ上記プリテンションシリンドラ16によって上記テンションロープ14に所定のプリテンションを付与することで、上記伸縮ブーム3の自重による撓みが所定範囲内に抑制される。この状態で、上記伸縮ブーム3のブームヘッド3Dから吊下された主フック7を用いて荷物を吊り下げることでクレーン作業(ブーム作業)が行なわれるが、この場合、上記ブーム撓み抑制装置10によって上記伸縮ブーム3の自重による撓みが所定範囲内に抑えられているため、該伸縮ブーム3が過度に撓みを生じることがなく、安全性に高いクレーン作業が実現されるものである。

【0057】

ここで、上記ブーム撓み抑制装置10の張出作業について説明する。

【0058】

図4には、上記ブーム撓み抑制装置10の格納状態を示している。また、図5には、上記ブーム撓み抑制装置10の格納状態からの張出作業の初期状態を示している。

【0059】

40

図4に示す上記ブーム撓み抑制装置10の格納状態では、上記車両1はこれに備えられた各アウトリガによって浮上支持されている。また、上記伸縮ブーム3は、略水平に倒伏された全倒伏状態で且つ全縮状態とされている。さらに、上記ブーム撓み抑制装置10は、格納姿勢とされている。即ち、上記マスト11は、上記マスト起伏シリンドラ12が全縮することで上記伸縮ブーム3の側面に沿った略水平姿勢とされ、図示しない固定手段によって固定保持されている。この固定保持状態から、上記ブーム撓み抑制装置10の張出作業が開始される。

【0060】

先ず、上記マスト11の固定保持状態を解除し、しかる後、図5に示すように、上記伸縮ブーム3を全倒伏且つ全縮状態のまま、上記マスト起伏シリンドラ12を伸長させて上記

50

マスト 1 1 を略水平の格納位置から略鉛直に立ち上がる張出位置まで回動させ、この張出位置で停止させる。

【0061】

次に、上記マスト 1 1 の先端部と上記伸縮ブーム 3 の基端部の間にテンション部材 1 3 を張設し、上記マスト 1 1 の前倒を規制し得るように上記テンション部材 1 3 によって該マスト 1 1 をその後方側から支持する。

【0062】

次に、上記テンションワインチ 1 5 を適宜巻込・繰出作動させながら、上記テンションロープ 1 4 の先端側に上記折返しシーブ 1 9 を介して連結された上記テンション部材 1 7 の先端を、上記伸縮ブーム 3 の上記ブームヘッド 3 D 側に接続する。しかる後、図 5 に矢印 A で示すように上記伸縮ブーム 3 を伸長させながら、矢印 D で示すように上記伸縮ブーム 3 を起仰させ、最終的に図 2 に示すような作業姿勢とする。この場合、上記伸縮ブーム 3 の伸長に伴って、上記テンションワインチ 1 5 が巻込作動されることで、上記テンションロープ 1 4 は所定のテンションが付与された状態のまま上記テンションワインチ 1 5 から引き出される。

10

【0063】

また、上記ブーム撓み抑制装置 1 0 の格納作業は、上記張出作業時とは逆の手順で行なわれる。即ち、図 2 に示す作業姿勢から、上記伸縮ブーム 3 を倒伏且つ縮小作動させながら図 5 に示す姿勢とする。この場合、上記伸縮ブーム 3 の縮小に伴って、上記テンションワインチ 1 5 が巻込作動されることで、上記テンションロープ 1 4 は所定のテンションが付与された状態のまま上記テンションワインチ 1 5 側に巻き取られる。

20

【0064】

そして、図 5 に示す姿勢に達した時点で、上記テンション部材 1 7 の先端を上記ブームヘッド 3 D 側から切り離してこれを上記マスト 1 1 側に格納保持させる。しかる後、上記マスト起伏シリンドラ 1 2 を縮小作動させ、上記マスト 1 1 を立ち上がり姿勢から後傾させて、最終的に、図 4 に示すように該マスト 1 1 を上記伸縮ブーム 3 側に固定保持する。

20

【0065】

また、上記ブーム撓み抑制装置 1 0 の張出及び格納作業時の他に、作業姿勢において上記伸縮ブーム 3 を伸縮させる場合もあり、この場合は、上記伸縮ブーム 3 の伸縮作動に伴って上記テンションワインチ 1 5 を巻込・繰出作動させて、常時上記テンションロープ 1 4 に一定のテンションを作用させる。

30

【0066】

ところで、上記ブーム撓み抑制装置 1 0 を伸縮ブーム 3 の上面側へ張出すための準備作業（後述する）においては、該伸縮ブーム 3 の伸縮作動を停止した時点（即ち、伸縮ブーム 3 の伸縮作動に伴う上記テンションロープ 1 4 の上記テンションワインチ 1 5 からの引出・引込動作が停止され、準備作業が完了した時点）で該テンションワインチ 1 5 のドラム 1 5 a をロックするドラムロック操作を行い、ドラムロック操作の完了後に、伸縮ブームの先端部から吊下されたフックを使用して吊荷を吊持する通常のクレーン作業に移行するが、例えば、ドラムロック操作の操作忘れとか、ドラムロック操作は行なわれたもののドラムロック機構の作動不良等によって、ドラムロックが完遂されていない状態（即ち、テンションワインチ 1 5 はアンロック状態）ということも起こり得る。

40

【0067】

このようなテンションワインチ 1 5 のアンロック状態においては、該テンションワインチ 1 5 に備えられた上記ワインチブレーキ 1 5 c のみによって上記テンションロープ 1 4 にブレーキ力が付与されているため、上記テンションワインチ 1 5 のアンロック状態において、例えば、伸縮ブーム 3 の撓みが増大する方向の作動がなされた場合、該伸縮ブーム 3 の撓み増加によって上記テンションロープ 1 4 の張力が増加し、この増加したロープ張力が上記ワインチブレーキ 1 5 c のブレーキ力を越えたような場合には、該ワインチブレーキ 1 5 c のブレーキ力に抗して上記テンションロープ 1 4 が上記テンションワインチ 1 5 から引き出され、その結果、上記ワインチブレーキ 1 5 c においてはブレーキシューの

50

焼き付きによる焼損とかシュー・ホルダーの折損等の発生によってこれが損傷することが懸念されるおそれのあることは既述の通りである。

【0068】

このような問題は、上記伸縮ブーム3の先端にジブを装着した場合においても同様である。即ち、図8に示すように、上記伸縮ブーム3の先端にジブ基台53を介して伸縮式のジブ9を装着し、このジブ9を上記ジブ基台53との間に配置したチルト・シリンダ54の伸縮動によってチルトさせる構成の場合、上記ジブ9の自重モーメントは全て上記伸縮ブーム3の先端に掛かる荷重(ブーム負荷)として上記テンションロープ14の張力に反映されるため、テンションロープ14の張力制御においては上記ジブ9を装着していない状態と同様に考えることができるためである。

10

【0069】

これに対して、上記テンションロープ14のロープ張力をブーム負荷から直接的に検出するに代えて、他の要素、例えば、作業機の転倒モーメントから間接的に検出する手法を採用する場合には、上記伸縮ブーム3の先端にジブを装着していない作業状態では上記伸縮ブーム3の起伏角とブーム長さを考慮すれば良いが、上記伸縮ブーム3の先端にジブを装着した作業状態では上記伸縮ブーム3の起伏角とブーム長さの他に、上記ジブ9のジブ長さとジブチルト角をも考慮することが必要であり、後述のように、上記テンションロープ14のロープ張力をブーム負荷から直接的に検出するときとは異なった制御形態となる。

20

【0070】

なお、図8に示したクレーン車Zの各構成部材の作動等については、図2に示したクレーン車Zの各構成部材に対応させて同一の符号を付すこと、図2についての説明を援用し、ここでの説明を省略する。

【0071】

従って、以下においては、これら既述事項を踏まえた上で、上記問題点を解決するための具体的な制御例について説明する。

【0072】

先ず、各制御例に共通する制御内容を、図1に示す制御ブロック図に基づいて説明する。

【0073】

この実施形態における制御系は、図1に示すように、情報入力系60と、該情報入力系60からの入力情報に基づいて各種の演算処理を行なう制御系50と、該制御系50からの出力信号を受けて動作する出力系70を備えて構成される。

30

【0074】

「情報入力系60」

上記情報入力系60は、

上記伸縮ブーム3のブーム長さを検出し、これをブーム長さ信号「C1」として出力するブーム長さ検出手段61と、

上記ブーム撓み抑制装置10の上記テンションロープ14の接続状態(接続されているか、接続されていないか)がオペレータによって入力され、これを接続状態信号「C2」として出力するロープ接続状態入力手段62と、

40

上記伸縮ブーム3の起伏操作がされているか否かを検出し、これをブーム起伏操作信号「C3」として出力するブーム起伏操作検出手段63と、

上記テンション・ワインチ15のドラム15aが上記ドラムロック機構20によってロックされているか否かを検出し、これをドラムロック信号「C4」として出力するテンション・ワインチドラムロック検出手段64(図6に示すロック・アンロック検出器24に該当する)と、

上記ブーム起伏シリンダ6に掛かる反力を検出し、これを起伏反力信号「C5」として出力する起伏シリンダ反力検出手段65と、

上記テンションロープ14に掛かっている張力を上記圧力検出器25又は上記ストロー

50

ク検出器 26 によって検出し、これをロープ張力信号 C6 として出力するロープ張力検出手段(66)と、

上記伸縮ブーム 3 の伸縮操作がされているか否かを検出し、これをブーム伸縮操作信号「C7」として出力するブーム伸縮操作検出手段 81 と、

上記伸縮ブーム 3 の起伏角を検出し、これを起伏角信号「C8」として出力するブーム起伏角検出手段 82 と、

上記伸縮ブーム 3 の先端部に掛かる負荷(フック自重と吊荷重量を含む負荷であって、ジブ 9 を装着したものにあってはこのジブ 9 の自重も含む)を検出し、これを負荷信号「C9」として出力するブーム負荷検出手段 84 と、

上記ジブ 9 の伸縮操作がされているか否かを検出し、これをジブ伸縮操作信号「C10」として出力するジブ伸縮操作検出手段 91 と、

上記ジブ 9 のチルト操作がされているか否かを検出し、これをジブチルト操作信号「C11」として出力するジブチルト操作検出手段 92 と、

上記ジブ 9 の長さを検出し、これをジブ長さ信号「C12」として出力するジブ長さ検出手段 93 と、

上記ジブ 9 のチルト角を検出し、これをジブチルト角信号「C13」として出力するジブチルト角検出手段 94 と、

を備えて構成される。

【0075】

「出力系 70」

上記出力系 70 は、次述の制御系 50 側からの信号を受けて所定の出力態様を実現するものであって、上記テンションワインチ 15 を作動させるべく油圧系を制御するテンションワインチ作動バルブ 71 と、上記ブーム起伏シリンダ 6 を駆動させるべく油圧系を制御するブーム起伏駆動作動バルブ 72 と、警報を発する警報手段 73 を備えて構成される。

【0076】

なお、上記警報手段 73 における警報内容としては、例えば、上記ブーム撓み抑制装置 10 の張出作業に際して、上記テンションワインチ 15 をロックすべきであるにもロックされていないとき、ブームの倒伏作動とか吊荷作業が規制されるべきであるにも拘らずその操作がなされたとき、等において、これらを警報音、音声あるいはモニター画像にて報知する。

【0077】

「制御系 50」

上記制御系 50 には、作動制御手段 51 が備えられ、該作動制御手段 51 は上記情報入力系 60 の各手段 61 ~ 66、81 ~ 84、91 ~ 94 からの各信号「C1」~「C13」を受けて、上記出力系 70 の上記各構成要素の作動を制御する。また、この制御系 50 には、作業半径算出手段 83 が備えられており、該作業半径算出手段 83 は、上記ブーム長さ検出手段 61 からのブーム長さ信号「C1」と、上記ブーム起伏角検出手段 82 からの起伏角信号「C8」と、上記ジブ長さ検出手段 93 からのジブ長さ信号「C12」と、上記ジブチルト角検出手段 94 からのジブチルト角信号「C13」を受けて、現在のクレーン車 Z の作業半径を検出し、これらを上記出力系 70 の上記各構成要素の作動制御に供する。以下、上記作動制御手段 51 による制御例として、第 1 ~ 第 5 の制御例を図 9 ~ 図 13 に示すフロー チャートを参照してそれぞれ説明する。

【0078】

第 1 の制御例

第 1 の制御例は、請求項 1、請求項 2 及び請求項 5 の構成に対応するものであって、上記ブーム撓み抑制装置 10 の張出準備作業中において、上記テンションロープ 14 が上記テンションワインチ 15 に備えられた上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して引き出されるのを、該テンションロープ 14 のロープ張力に基づいて規制することで、該ワインチブレーキ 15c の損傷の発生を防止するものである。尚、この第 1 の制御例は、上記伸縮ブーム 3 の先端に上記ジブ 9 が装着されていない構成のものにも、上記ジブ 9 が

10

20

30

40

50

装着された構成のものにも、同様に適用できるものである。以下、この制御を図9に示すフローチャートに基づいて説明すると、以下の通りである。

【0079】

なお、上記ブーム撓み抑制装置10の「張出準備作業中」とは、上記ロープ接続状態入力手段62から上記テンションロープ14の接続状態が入力され、且つ上記テンションワインチドラムロック検出手段64により上記ドラムロック機構20の非ドラムロック状態が検出されている状態を言う。以下の各制御例においても同様である。

【0080】

図9のフローチャートにおいて、制御の開始後、先ず、上記ブーム撓み抑制装置10が張出準備作業中であるのか否かが判断される。即ち、ステップS1においては上記テンションロープ14が上記伸縮ブーム3の先端側に接続されているか否かが判断され、ステップS2においては上記テンションワインチ15が上記ドラムロック機構20によってドラムロック状態とされているか否かが判断される。この判断は、上記テンションロープ14が上記伸縮ブーム3の先端側に接続された状態で、且つ上記テンションワインチ15がドラムロック状態とされているときは、上記ブーム撓み抑制装置10を有効に機能させた上で、「クレーン作業中」であると考えられる一方、上記テンションロープ14が上記伸縮ブーム3の先端側に接続された状態であっても、上記テンションワインチ15がドラムロック状態とされていないときは、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15から引き出され得る状態、例えば、上記伸縮ブーム3の伸縮作動に追従して上記テンションワインチ15から上記テンションロープ14が引き出され、あるいは引き込まれている状態であって上記ブーム撓み抑制装置10の「準備作業中」と判断できることから、本願発明が対象とする「上記ブーム撓み抑制装置10の準備作業中」であるか否かを判断すべく設けたステップである。

10

20

30

40

【0081】

そして、ステップS2において上記テンションワインチ15は「ドラムロック状態」であると判断された場合は、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に付設された上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

【0082】

これに対して、ステップS2において、現在、上記テンションワインチ15は「非ドラムロック状態」であって上記ブーム撓み抑制装置10の「準備作業中」であると判断された場合は、次にステップS3へ移行し、ここで上記伸縮ブーム3が伸縮操作されているか否かが判断される。この判断は、上記伸縮ブーム3が伸縮操作されている場合には、該伸縮ブーム3の伸縮作動に追従して上記テンションワインチ15から上記テンションロープ14を引き出し又は引き込み作動させる必要があるためである。

【0083】

そして、ステップS3において、現在、上記伸縮ブーム3が伸縮操作されていると判断された場合には、上記テンションワインチ15が低圧で巻込み作動しているため、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

【0084】

これに対して、ステップS3において、現在、上記伸縮ブーム3は伸縮操作されていないと判断された場合には、次に、ステップS4において、上記伸縮ブーム3の現在のブーム長さと、上記テンションロープ14の現在のロープ張力を読み込み、かかる後、ステップS5へ移行する。このステップS5では、上記伸縮ブーム3の現在の「ブーム長さ」と予め設定した「所定値」とが比較判断される。

【0085】

このステップS5での比較判断は、例え上記テンションワインチ15が「非ドラムロッ

50

ク状態」であって、上記伸縮ブーム3が伸縮作動していない状態であっても、該伸縮ブーム3のブーム長さが短ければ、該伸縮ブーム3の撓み量が少なく上記テンションロープ14のロープ張力が過大となって該テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、「ブーム長さ」を上記「所定値」と比較したものである。従って、上記「所定値」は、伸縮ブーム3の撓み量を、上記テンションロープ14のロープ張力が過大とならない程度に抑えることができるような長さに設定される。

【0086】

そして、ステップS5において、現在の「ブーム長さ」は「所定値」より小さいと判断された場合には、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。10

【0087】

これに対して、現在の「ブーム長さ」が上記「所定値」より大きいと判断された場合には、上記伸縮ブーム3の撓み量が大きくなつて上記テンションロープ14に過大な張力がかかり、該テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるという事態が発生し得るため、この場合には次のステップS6へ移行する。

【0088】

なお、上記ステップS5における判断は必須ではなく、例えば、他の実施形態においてはこれを省略することもできる。20

【0089】

ステップS6においては、上記テンションロープ14の現在の「ロープ張力」と予め設定した「所定値」との比較判断が行なわれる。このステップS5での比較判断は、例え上記ブーム撓み抑制手段10の準備作業中、即ち、上記テンションワインチ15が「非ドラムロック状態」で、且つ上記テンションロープ14が接続された状態で、さらに、上記伸縮ブーム3が伸縮作動していない状態で且つ上記伸縮ブーム3のブーム長さが「所定値」以上であったとしても、上記テンションロープ14のロープ張力が小さければ、上記テンションロープ14のロープ張力が過大となって該テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、現在の「ロープ張力」を上記「所定値」と比較したものである。従つて、上記「所定値」は、上記ワインチブレーキ15cの最大ブレーキ力に対応するロープ張力よりも小さい張力値に設定される。30

【0090】

ステップS6において、現在の「ロープ張力」は上記「所定値」より小さいと判断された場合には、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記テンションワインチ15の自動低圧巻取りを終了させる（ステップS7）。この上記テンションワインチ15の自動低圧巻取りの終了に伴つて、上記ワインチブレーキ15cがON作動し所定のブレーキ力を発生するが、上記テンションロープ14のロープ張力が上記ブレーキ力を上回ることはないため、上記ワインチブレーキ15cが損傷するということもなく、その保護が図られる。40

【0091】

これに対して、現在の「ロープ張力」が上記「所定値」より大きいと判断された場合には、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるという事態が発生し得るため、この場合には、上記テンションワインチ15の自動低圧巻取りを開始させる（ステップS8）。このテンションワインチ15の自動低圧巻取りの開始に伴つて上記ワインチブレーキ15cがOFF作動し、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15から引き出される場合、何等の抵抗を生じることなく該テンションロープ14の上記テンションワインチ15から引き出しが許容され

、該テンションロープ14のロープ張力は、上記低圧用リリーフバルブ39により最高圧力が規定された最高圧力に対応する張力を上回ることがなく、上記ワインチブレーキ15cが損傷するということが未然に且つ確実に防止され、その保護が図られる。

【0092】

尚、この実施形態では、上記ステップS6～ステップS8が、特許請求の範囲中の「ブレーキ保護手段X」に該当する。

【0093】

第2の制御例

第2の制御例は、請求項1、請求項3及び請求項5の構成に対応するものであって、上記ブーム撓み抑制装置10の張出準備作業中において、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に備えられた上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して引き出されるのを、上記伸縮ブーム3の起伏角及びその作動方向に基づいて規制することで、該ワインチブレーキ15cの損傷の発生を防止するものである。なお、この制御例は、上記伸縮ブーム3の先端に上記ジブ9が装着されていない場合における制御を一例として示したものである。以下、この制御を図10に示すフローチャートに基づいて説明すると、以下の通りである。

10

【0094】

図10のフローチャートにおいて、制御の開始後、先ず、ブーム起伏角の更新の有無を判断するためのフラグFを「0」に設定する(ステップS1)。次に、上記ブーム撓み抑制手段10が準備作業中であるかどうかを判断するために、先ずステップS2においては上記テンションロープ14の接続状態を判断し、さらにステップS4において上記テンションワインチ15がドラムロック状態であるか否かが判断される。

20

【0095】

即ち、ステップS2において上記テンションロープ14は接続されていないと判断された場合には、上記フラグFを「0」に設定した後(初回は「F=0」であるため、これを維持)、リターンさせる(ステップS3)。

30

【0096】

一方、ステップS2において上記テンションロープ14は接続されていると判断された場合には、次にステップS4において、上記テンションワインチ15が上記ドラムロック機構20によってドラムロック状態とされているか否かが判断される。この判断を行う理由は、上記第1の制御例の場合と同様である。

【0097】

そして、ステップS4において、上記テンションワインチ15は「ドラムロック状態」とあると判断された場合は、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に付設された上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記フラグFを「0」に設定した後(初回は「F=0」であるため、これを維持)、リターンさせる(ステップS5)。

【0098】

これに対して、ステップS4において、現在、上記テンションワインチ15は「非ドラムロック状態」であって上記ブーム撓み抑制装置10の「準備作業中」とあると判断された場合は、次にステップS6へ移行する。このステップS6では、上記伸縮ブーム3の現在の「ブーム長さ」と予め設定した「所定値」とが比較判断される。この判断を行う理由、及び上記「所定値」の意義は、上記第1の制御例の場合と同様である。

40

【0099】

そして、ステップS6において、現在の「ブーム長さ」は「所定値」より小さいと判断された場合には、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記フラグFを「0」に設定した後(初回は「F=0」であるため、これを維持)、リターンさせる(ステップS7)。

50

【0100】

これに対して、現在の「ブーム長さ」が上記「所定値」より大きいと判断された場合には、上記伸縮ブーム3の撓み量が大きくなつて上記テンションロープ14に過大な張力がかかり、該テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるという事態が発生し得るため、この場合にはステップS8へ移行する。

【0101】

ステップS8においては、上記伸縮ブーム3が伸縮操作されているか否かが判断される。この判断を行う理由は、上記第1の制御例の場合と同様である。なお、上記ステップS6における判断は必須ではなく、例えば、他の実施形態においてはこれを省略することもできる。

10

【0102】

そして、ステップS8において、現在、上記伸縮ブーム3が伸縮操作されていると判断された場合には、上記テンションワインチ15が低圧で巻込み作動しているため、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には上記フラグFを「0」に設定した後（初回は「F=0」であるため、これを維持）、リターンさせる（ステップS9）。

【0103】

なお、ステップS3、ステップS5、ステップS7、ステップS9においてそれぞれフラグFを「0」に設定したのは、上記ブーム撓み抑制装置10の準備作業が完了して通常のクレーン作業に移行した後に、例えば、上記伸縮ブーム3を伸縮させて段取り替えを行い、再度上記ブーム撓み抑制装置10の準備作業を行なうことも有り得るため、その場合においても後述のステップS12での更新制御が実行されるようにするために、以下の各制御例においても同様である。

20

【0104】

これに対して、ステップS8において、現在、上記伸縮ブーム3は伸縮操作されていないと判断された場合には、次に、ステップS10へ移行し、このステップS10では、上記伸縮ブーム3の現在の起伏角を読み込む。

30

【0105】

次に、ステップS11において、現在、フラグFが「1」であるか否かが判断される。ここで、初回にはフラグFは「0」であるため、ステップS12へ移行するが、2回目以降ではフラグFは「1」であるため（ステップS13参照）、ステップS12及びステップS13を迂回してステップS14へ移行することになる。

40

【0106】

ステップS12においては、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が停止された時点における上記伸縮ブーム3の起伏角を、記憶手段（図示省略）に記憶されている上記伸縮ブーム3の起伏角（記憶角度）として更新し（初回の制御にあっては、記憶角度が存在しないため現在の起伏角がそのまま記憶される）、ステップS13で上記フラグFを「1」に設定した後、ステップS14へ移行する。なお、この伸縮ブーム3の起伏角の更新は、上記伸縮ブーム3の伸縮が停止された以後において上記伸縮ブーム3の起伏操作が行われた場合、その角度変化を取得するためである。

【0107】

ステップS14においては、上記伸縮ブーム3が起伏操作されたか否かが判断される。この判断は、上記伸縮ブーム3の起伏角の変化量によっては該伸縮ブーム3の自重による撓みが増加し、上記テンションロープ14のロープ張力の増加、延いては上記テンションロープ14の上記ワインチブレーキ15cからの強制的な引き出し動作に結びつく可能性があるためである。

【0108】

ステップS14において、上記伸縮ブーム3の起伏操作がなされたと判断されたときは

50

、ステップS16へ移行し、ここで上記伸縮ブーム3の起伏動作が該伸縮ブーム3の自重による転倒モーメントが増加する側の操作であるのか否かが判断される。ここで、上記伸縮ブーム3の自重による転倒モーメントが減少する側の操作であるときには、上記テンションロープ14の上記ワインチブレーキ15cからの強制的な引き出し動作には結びつかないため、何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

【0109】

これに対して、上記伸縮ブーム3の自重による転倒モーメントが増加する側の操作であると判断された場合には、この動作が上記テンションロープ14の上記ワインチブレーキ15cからの強制的な引き出し動作に結びつく可能性があるため、ステップS17へ移行し、ここで起伏角の「変化量」と予め設定した「所定値」とを比較する。即ち、上記記憶角度と現在の起伏角の「差分」が上記「所定値」より大きいか否かが判断される。10

【0110】

そして、上記差分（即ち、起伏角の変化量）が上記「所定値」より大きいときは、上記伸縮ブーム3の自重による転倒モーメントの増加によって上記テンションロープ14のロープ張力が増大し、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cからそのブレーキ力に抗して強制的に引き出されて該ワインチブレーキ15cが損傷する可能性があることから、この場合には上記テンションロープ14の自動低圧巻取りを行なう（ステップS18）。

【0111】

このテンションワインチ15の自動低圧巻取り作動時には上記ワインチブレーキ15cがOFF状態にあるため、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15から引き出される場合、何等の抵抗を生じることなく該テンションロープ14の上記テンションワインチ15から引き出しが許容され、該テンションロープ14のロープ張力は、上記低圧用リリーフバルブ39により最高圧力が規定された最高圧力に対応する張力を上回ることがなく、上記ワインチブレーキ15cが損傷するということが未然に且つ確実に防止され、その保護が図られる。20

【0112】

これに対して、上記差分（即ち、起伏角の変化量）が上記「所定値」より小さいと判断されたときは、上記伸縮ブーム3の起伏動に伴って上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、そのまま制御をリターンさせる（ステップS17）。この場合、上記テンションワインチ15の自動低圧巻取りが行なわれていないので上記ワインチブレーキ15cがON状態にあって所定のブレーキ力が発生しているが、上記テンションロープ14のロープ張力が上記ブレーキ力を上回ることはないため、上記ワインチブレーキ15cが損傷するということもなく、その保護が図られる。30

【0113】

一方、ステップS14において、上記伸縮ブーム3の起伏操作はされていないと判断された場合には、上記伸縮ブーム3の起伏動に伴って上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、上記フラグFを「0」に設定（ステップS15）したのち、制御をリターンさせる。40

【0114】

尚、この実施形態では、上記ステップS16～ステップS18が、特許請求の範囲中の「ブレーキ保護手段X」に該当する。

【0115】

第3の制御例

第3の制御例は、請求項1、請求項3及び請求項5の構成に対応するものであって、上記ブーム撓み抑制装置10の張出準備作業中において、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に備えられた上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して引き出されるのを、上記クレーン車Zの作業半径に基づいて規制することで、該ワインチ

10

20

30

40

50

ブレーキ 15c の損傷の発生を防止するものである。なお、この制御例は、上記伸縮ブーム 3 の先端に上記ジブ 9 が装着された場合における制御を示している。以下、この制御を図 11 に示すフローチャートに基づいて説明すると、以下の通りである。

【0116】

図 11 のフローチャートにおいて、制御の開始後、先ず、ブーム起伏角の更新の有無を判断するためのフラグ F を「0」に設定する（ステップ S1）。次に、上記ブーム撓み抑制手段 10 が準備作業中であるかどうかを判断するために、先ずステップ S2 においては上記テンションロープ 14 の接続状態を判断し、さらにステップ S4 において上記テンションワインチ 15 がドラムロック状態であるか否かが判断される。

【0117】

即ち、ステップ S2 において上記テンションロープ 14 は接続されていないと判断された場合には、上記フラグ F を「0」に設定した後（初回は「F = 0」であるため、これを維持）、リターンさせる（ステップ S3）。

【0118】

一方、ステップ S2 において上記テンションロープ 14 は接続されていると判断された場合には、次にステップ S4 において、上記テンションワインチ 15 が上記ドラムロック機構 20 によってドラムロック状態とされているか否かが判断される。この判断を行う理由は、上記第 1 の制御例の場合と同様である。

【0119】

そして、ステップ S4 において、上記テンションワインチ 15 は「ドラムロック状態」と判断された場合は、上記テンションロープ 14 が上記テンションワインチ 15 に付設された上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記フラグ F を「0」に設定した後（初回は「F = 0」であるため、これを維持）、リターンさせる（ステップ S5）。

【0120】

これに対して、ステップ S4 において、現在、上記テンションワインチ 15 は「非ドラムロック状態」であって上記ブーム撓み抑制装置 10 の「準備作業中」であると判断された場合は、次にステップ S6 へ移行する。このステップ S6 では、上記伸縮ブーム 3 の現在の「ブーム長さ」と予め設定した「所定値」とが比較判断される。この判断を行う理由、及び上記「所定値」の意義は、上記第 1 の制御例の場合と同様である。なお、上記ステップ S6 における判断は必須ではなく、例えば、他の実施形態においてはこれを省略することもできる。

【0121】

そして、ステップ S6 において、現在の「ブーム長さ」は「所定値」より小さいと判断された場合には、上記テンションロープ 14 が上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記フラグ F を「0」に設定した後（初回は「F = 0」であるため、これを維持）、リターンさせる（ステップ S7）。

【0122】

これに対して、現在の「ブーム長さ」が上記「所定値」より大きいと判断された場合には、上記伸縮ブーム 3 の撓み量が大きくなつて上記テンションロープ 14 に過大な張力がかかり、該テンションロープ 14 が上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるという事態が発生し得るため、この場合にはステップ S8 へ移行する。

【0123】

ステップ S8 においては、上記伸縮ブーム 3 が伸縮操作されているか否かが判断される。この判断を行う理由は、上記第 1 の制御例の場合と同様である。

【0124】

そして、ステップ S8 において、現在、上記伸縮ブーム 3 が伸縮操作されていると判断

10

20

30

40

50

された場合には、上記テンションワインチ 15 が低圧で巻込み作動しているため、上記テンションロープ 14 が上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には上記フラグ F を「0」に設定した後（初回は「F = 0」であるため、これを維持）、リターンさせる（ステップ S 9）。

【0125】

これに対して、ステップ S 8において、現在、上記伸縮ブーム 3 は伸縮操作されていないと判断された場合には、次に、ステップ S 10へ移行し、このステップ S 10では、上記伸縮ブーム 3 のブーム長さ、起伏角、上記ジブ 9 のジブ長さ、ジブチルト角に基づいて、クレーン車 Z の現在の作業半径を算出し、ステップ S 11へ移行する。

10

【0126】

ステップ S 11では、現在はフラグ F が「1」であるか否かが判断される。ここで、初回にはフラグ F は「0」であるため、ステップ S 12へ移行するが、2回目以降ではフラグ F は「1」であるため（ステップ S 13参照）、ステップ S 12、ステップ S 13を迂回してステップ S 14へ移行することになる。

【0127】

ステップ S 12においては、上記伸縮ブーム 3 の伸縮作動が停止された時点におけるクレーン車 Z の作業半径を、記憶手段（図示省略）に記憶されているクレーン車 Z の作業半径（記憶作業半径）として更新し（初回の制御にあっては、記憶作業半径が存在しないため現在の作業半径がそのまま記憶される）、その後、ステップ S 13へ移行し、該ステップ S 13においてフラグ F を「1」に設定し、ステップ S 14へ移行する。

20

【0128】

ステップ S 14においては、クレーン車 Z の作業半径の変更操作が行われたか否かが判断される。この判断は、作業半径の変化量によっては上記伸縮ブーム 3 の自重による撓みが増加し、上記テンションロープ 14 のロープ張力の増加、延いては上記テンションロープ 14 の上記ワインチブレーキ 15c からの強制的な引き出し動作に結びつく可能性があるためである。

【0129】

ステップ S 14において、作業半径の変更操作がなされたと判断されたときは、ステップ S 16へ移行し、その作業半径の変更操作が、上記伸縮ブーム 3 の自重及び上記ジブ 9 の自重によってクレーン車 Z の転倒モーメントが増加する側の操作であるのか否かが判断される。ここで、クレーン車 Z の転倒モーメントが減少する側の操作であるときには、上記テンションロープ 14 の上記ワインチブレーキ 15c からの強制的な引き出し動作には結びつかないため、何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

30

【0130】

これに対して、クレーン車 Z の転倒モーメントが増加する側の操作であると判断された場合には、この動作が上記テンションロープ 14 の上記ワインチブレーキ 15c からの強制的な引き出し動作に結びつく可能性があるため、ステップ S 17へ移行し、ここで作業半径の「変化量の絶対値」と予め設定した「所定値」とを比較する。即ち、記憶作業半径と現在の作業半径の絶対値の「差分」が上記「所定値」より大きいか否かが判断される。なお、ステップ S 17における対比に作業半径の「変化量の絶対値」を用いたのは、記憶作業半径と現在の作業半径の差分は、正の場合も負の場合もあり、これら何れであってもその変化量が過大になるとクレーン車の転倒モーメントの増加につながるため、この実施形態では単なる記憶作業半径と現在の作業半径の差分ではなく、その差分の絶対値を用いたものである。

40

【0131】

そして、ステップ S 17において、上記差分の絶対値（即ち、作業半径の変化量の絶対値）が上記「所定値」より大きいときは、上記伸縮ブーム 3 あるいは上記ジブ 9 の自重によるクレーン車の転倒モーメントの増加によって上記テンションロープ 14 のロープ張力が増大し、上記テンションロープ 14 が上記ワインチブレーキ 15c からそのブレーキ力

50

に抗して強制的に引き出されて該ワインチブレーキ 15c が損傷する可能性があることから、この場合には上記テンションロープ 14 の自動低圧巻取りを行なう（ステップ S18）。

【0132】

このテンションワインチ 15 の自動低圧巻取り作動時には上記ワインチブレーキ 15c が OFF 状態にあるため、上記テンションロープ 14 が上記テンションワインチ 15 から引き出される場合、何等の抵抗を生じることなく該テンションロープ 14 の上記テンションワインチ 15 から引き出しが許容され、該テンションロープ 14 のロープ張力は、上記低圧用リリーフバルブ 39 により最高圧力が規定された最高圧力に対応する張力を上回ることがなく、上記ワインチブレーキ 15c が損傷するということが未然に且つ確実に防止され、その保護が図られる。

10

【0133】

これに対して、上記差分の絶対値が上記「所定値」より小さいと判断されたときは、上記伸縮ブーム 3 の起伏動あるいは上記ジブ 9 のチルト動に伴って上記テンションロープ 14 が上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、そのまま制御をリターンさせる（ステップ S17）。この場合、上記テンションワインチ 15 の自動低圧巻取りが行なわれていないので上記ワインチブレーキ 15c が ON 状態にあって所定のブレーキ力が発生しているが、上記テンションロープ 14 のロープ張力が上記ブレーキ力を上回ることはないため、上記ワインチブレーキ 15c が損傷するということもなく、その保護が図られる。

20

【0134】

一方、ステップ S14 において、作業半径の変更操作はされていないと判断された場合には、上記フラグ F を「0」に設定（ステップ S15）したのち、制御をリターンさせる。

【0135】

尚、この実施形態では、上記ステップ S16 ~ ステップ S18 が、特許請求の範囲中の「ブレーキ保護手段 X」に該当する。

【0136】

第 4 の制御例

第 4 の制御例は、請求項 1、請求項 4 及び請求項 5 の構成に対応するものであって、上記ブーム撓み抑制装置 10 の張出準備作業中において、上記テンションロープ 14 が上記テンションワインチ 15 に備えられた上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して引き出されるのを、ブーム負荷に基づいて規制することで、該ワインチブレーキ 15c の損傷の発生を防止するものである。尚、この第 4 の制御例は、上記伸縮ブーム 3 の先端に上記ジブ 9 が装着されていない構成のものにも、上記ジブ 9 が装着された構成のものにも、同様に適用できるものである。以下、この制御を図 12 に示すフローチャートに基づいて説明すると、以下の通りである。

30

【0137】

図 12 のフローチャートにおいて、制御の開始後、先ず、上記ブーム撓み抑制手段 10 が準備作業中であるかどうかを判断するために、先ずステップ S1 においては上記テンションロープ 14 の接続状態を判断し、さらにステップ S2 において上記テンションワインチ 15 がドラムロック状態であるか否かが判断される。これらの判断を行う理由は、上記第 1 の制御例の場合と同じである。

40

【0138】

即ち、ステップ S1 において上記テンションロープ 14 は接続されていないと判断された場合には、そのまま制御をリターンさせる。また、ステップ S2 において、上記テンションワインチ 15 は「ドラムロック状態」であると判断された場合は、上記テンションロープ 14 が上記ワインチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合にも何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

50

【0139】

これに対して、ステップS2において、現在、上記テンションワインチ15は「非ドラムロック状態」であって上記ブーム撓み抑制装置10の「準備作業中」であると判断された場合は、次にステップS3へ移行し、ここで上記伸縮ブーム3が伸縮操作されているか否かが判断される。この判断の理由も、上記第1の制御例の場合と同じである。

【0140】

そして、ステップS3において、現在、上記伸縮ブーム3が伸縮操作されていると判断された場合には、上記テンションワインチ15が低圧で巻込み作動しているため、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に付設された上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。10

【0141】

これに対して、ステップS3において、現在、上記伸縮ブーム3は伸縮操作されていないと判断された場合には、次に、ステップS4へ移行する。このステップS4では、上記伸縮ブーム3の現在のブーム長さと該伸縮ブーム3に掛かるブーム負荷を読み込む。

【0142】

次に、ステップS5において、上記伸縮ブーム3の現在の「ブーム長さ」と予め設定した「所定値」とが比較判断される。このステップS5での比較判断の理由及び上記「所定値」の意義も、第1の制御例の場合と同じである。

【0143】

そして、ステップS5において、現在の「ブーム長さ」は「所定値」より小さいと判断された場合には、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。20

【0144】

これに対して、現在の「ブーム長さ」が上記「所定値」より大きいと判断された場合には、上記伸縮ブーム3の撓み量が大きくなつて上記テンションロープ14に過大な張力がかかり、該テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるという事態が発生し得るため、この場合には次のステップS6へ移行する。30

【0145】

ステップS6においては、現在の「ブーム負荷」と予め設定した「所定値」との比較判断が行なわれる。このステップS6での比較判断の理由は、例え上記テンションワインチ15が「非ドラムロック状態」であつて、上記伸縮ブーム3が伸縮作動していない状態であり、さらに上記伸縮ブーム3のブーム長さが「所定値」以上であつても、上記伸縮ブーム3に掛かるブーム負荷が小さければ、上記テンションロープ14のロープ張力が過大となつて該テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、現在の「ブーム負荷」を上記「所定値」と比較したものである。従つて、上記「所定値」は、上記ワインチブレーキ15cの最大ブレーキ力に対応するロープ張力を発生するときのブーム負荷よりも小さい負荷値に設定される。40

【0146】

ステップS6において、現在の「ブーム負荷」は上記「所定値」より小さいと判断された場合には、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記テンションワインチ15の自動低圧巻取りを終了させる(ステップS7)。この上記テンションワインチ15の自動低圧巻取りの終了に伴つて、上記ワインチブレーキ15cがON作動し所定のブレーキ力を発生するが、上記テンションロープ14のロープ張力が上記ブレーキ力を上回ることはないと想定され、上記ワインチブレーキ15cが損傷するということもなく、その保護が図られる。50

【0147】

これに対して、現在の「ブーム負荷」が上記「所定値」より大きいと判断された場合には、上記テンションロープ14が上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるという事態が発生し得るため、この場合には、上記テンションワインチ15の自動低圧巻取りを開始させる(ステップS8)。このテンションワインチ15の自動低圧巻取りの開始に伴って上記ワインチブレーキ15cがOFF作動し、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15から引き出される場合、何等の抵抗を生じることなく該テンションロープ14の上記テンションワインチ15から引き出しが許容され、該テンションロープ14のロープ張力は、上記低圧用リリーフバルブ39により最高圧力が規定された最高圧力に対応する張力を上回ることがなく、上記ワインチブレーキ15cが損傷するということが未然に且つ確実に防止され、その保護が図られる。

10

【0148】

尚、この実施形態では、上記ステップS6～ステップS8が、特許請求の範囲中の「ブレーキ保護手段X」に該当する。

【0149】

第5の制御例

第5の制御例は、請求項1、請求項3及び請求項6の構成に対応するものであって、上記ブーム撓み抑制装置10の張出準備作業中において、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に備えられた上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して引き出されるのを、上記テンションワインチ15をドラムロックすることで規制し、これによって該ワインチブレーキ15cの損傷の発生を防止するものである。尚、この第5の制御例では、上記伸縮ブーム3の先端に上記ジブ9が装着された構成のものを例にとって説明する。以下、この制御を図13に示すフローチャートに基づいて説明すると、以下の通りである。

20

【0150】

図13のフローチャートにおいて、制御の開始後、先ず、ブーム起伏角の更新の有無を判断するためのフラグF1とジブチルト角の更新の有無を判断するためのフラグF2を、共に「0」に設定する(ステップS1)。次に、上記ブーム撓み抑制手段10が「準備作業中」であるかどうかを判断するために、先ずステップS2においては上記テンションロープ14の接続状態を判断し、さらにステップS4において上記テンションワインチ15がドラムロック状態であるか否かが判断される。

30

【0151】

即ち、ステップS2において、上記テンションロープ14は接続されていないと判断された場合には、上記フラグF1及びフラグF2をそれぞれ「0」に設定した後(初回は「F1=0、F2=0」であるため、これを維持)、リターンさせる(ステップS3)。

30

【0152】

一方、ステップS2において、上記テンションロープ14は接続されていると判断された場合には、次にステップS4において、上記テンションワインチ15が上記ドラムロック機構20によってドラムロック状態とされているか否かが判断される。この判断を行う理由は、上記第1の制御例の場合と同様である。

40

【0153】

そして、ステップS4において、上記テンションワインチ15は「ドラムロック状態」と判断された場合は、上記テンションロープ14が上記テンションワインチ15に付設された上記ワインチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記フラグF1及びフラグF2をそれぞれ「0」に設定した後(初回は「F1=0、F2=0」であるため、これを維持)、リターンさせる(ステップS5)。

【0154】

これに対して、ステップS4において、現在、上記テンションワインチ15は「非ドラムロック状態」であって上記ブーム撓み抑制装置10の「準備作業中」であると判断され

50

た場合は、次にステップ S 6 へ移行する。このステップ S 6 では、上記伸縮ブーム 3 の現在の「ブーム長さ」と予め設定した「所定値」とが比較判断される。この判断を行う理由及び上記「所定値」の意義は、上記第 1 の制御例の場合と同様である。なお、上記ステップ S 6 における判断は必須ではなく、例えば、他の実施形態においてはこれを省略することもできる。

【0155】

そして、ステップ S 6 において、現在の「ブーム長さ」は「所定値」より小さいと判断された場合には、上記テンションロープ 1 4 が上記ワインチブレーキ 1 5 c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記フラグ F 1 及びフラグ F 2 をそれぞれ「0」に設定した後（初回は「F 1 = 0、F 2 = 0」であるため、これを維持）、リターンさせる（ステップ S 7）。

10

【0156】

これに対して、現在の「ブーム長さ」が上記「所定値」より大きいと判断された場合には、上記伸縮ブーム 3 の撓み量が大きくなつて上記テンションロープ 1 4 に過大な張力がかかり、該テンションロープ 1 4 が上記ワインチブレーキ 1 5 c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるという事態が発生し得るため、この場合にはステップ S 8 へ移行する。

20

【0157】

ステップ S 8 においては、上記伸縮ブーム 3 が伸縮操作されているか否かが判断される。この判断を行う理由は、上記第 1 の制御例の場合と同様である。

20

【0158】

そして、ステップ S 8 において、現在、上記伸縮ブーム 3 が伸縮操作されていると判断された場合には、上記テンションワインチ 1 5 が低圧で巻込み作動しているため、上記テンションロープ 1 4 が上記ワインチブレーキ 1 5 c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるというような事態は発生しないと考えられるので、この場合には、上記フラグ F 1 及びフラグ F 2 をそれぞれ「0」に設定した後（初回は「F 1 = 0、F 2 = 0」であるため、これを維持）、リターンさせる（ステップ S 9）。

30

【0159】

これに対して、ステップ S 8 において、現在、上記伸縮ブーム 3 は伸縮操作されていないと判断された場合には、次に、ステップ S 1 0 へ移行し、このステップ S 1 0 では、現在フラグ F 1 が「1」であるか否か（即ち、ブーム起伏角の更新が既になされているのか否か）が判断される。ここで、初回にはフラグ F 1 は「0」であるため、ステップ S 1 1 へ移行するが、2 回目以降ではフラグ F 1 は「1」であるため（ステップ S 1 2 参照）、ステップ S 1 1 及びステップ S 1 2 を迂回してステップ S 1 3 へ移行することになる。

30

【0160】

ステップ S 1 1 においては、上記伸縮ブーム 3 の伸縮作動が停止された時点における上記伸縮ブーム 3 の起伏角を、記憶手段（図示省略）に記憶されている上記伸縮ブーム 3 の起伏角（記憶角度）として更新し、さらにステップ S 1 2 で上記フラグ F 1 を「1」に設定したのち、ステップ S 1 3 へ移行する。

40

【0161】

ステップ S 1 3 においては、上記伸縮ブーム 3 が起伏操作されたか否かが判断される。この判断は、上記伸縮ブーム 3 の起伏角の変化量によっては該伸縮ブーム 3 の自重による撓みが増加し、上記テンションロープ 1 4 のロープ張力の増加、延いては上記テンションロープ 1 4 の上記ワインチブレーキ 1 5 c からの強制的な引き出し動作に結びつく可能性があるためである。

【0162】

ステップ S 1 3 において、上記伸縮ブーム 3 の起伏操作がなされていないと判断された場合は、何等の制御も行なうことなく、後述のステップ S 1 8 へ移行する。

40

【0163】

これに対して、ステップ S 1 3 において、上記伸縮ブーム 3 の起伏操作がなされたと判

50

断されたときは、ステップS14へ移行し、ここで上記伸縮ブーム3の起伏動作が該伸縮ブーム3の自重によってクレーン車の転倒モーメントが増加する側の操作であるのか否かが判断される。

【0164】

ここで、上記操作がクレーン車の転倒モーメントが減少する側の操作であるときには、上記テンションロープ14の上記ワインチブレーキ15cからの強制的な引き出し動作には結びつかないため、後述のステップS18へ移行する。

【0165】

これに対して、上記操作がクレーン車の転倒モーメントが増加する側の操作であると判断された場合には、この動作が上記テンションロープ14の上記ワインチブレーキ15cからの強制的な引き出し動作に結びつく可能性があるため、ステップS15へ移行し、ここで起伏角の「変化量」と予め設定した「所定値」とを比較する。即ち、上記記憶角度と現在の起伏角の「差分」が上記「所定値」より大きいか否かが判断される。10

【0166】

そして、上記差分（即ち、起伏角の変化量）が上記「所定値」より大きいときは、ステップS16へ移行し、上記伸縮ブーム3の撓みが増加する方向、即ち、上記テンションロープ14のロープ張力が増加する方向への操作を禁止した後、ステップS18へ移行する。これにより、上記ワインチブレーキ15cが損傷するということが未然に且つ確実に防止され、その保護が図られる。

【0167】

これに対して、ステップS15において、上記差分（即ち、起伏角の変化量）が上記「所定値」より小さいと判断された場合には、例え上記伸縮ブーム3の撓みが増加する方向の操作であってもこれが許容されたのち（ステップS17）、ステップS18へ移行する。20

【0168】

以上で、上記伸縮ブーム3の起伏動を対象とした制御が完了し、次に上記ジブ9のチルト動を対象とした制御に移行する。

【0169】

即ち、ステップS13、ステップS14、ステップS16又はステップS17からステップS18に移行し、ここでは、現在フラグF2が「1」であるか否かが判断される。ここで、初回にはフラグF2は「0」であるため、ステップS19へ移行するが、2回目以降ではフラグF2は「1」であるため（ステップS20参照）、ステップS19及びステップS20を迂回してステップS21へ移行することになる。30

【0170】

ステップS19においては、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が停止された時点における上記ジブ9のジブチルト角を、記憶手段（図示省略）に記憶されている上記ジブ9のジブチルト角（記憶角度）として更新し、さらにステップS20でフラグF2を「1」に設定した後、ステップS21へ移行する。

【0171】

ステップS21においては、上記ジブ9がチルト操作されたか否かが判断される。この判断は、上記ジブ9のジブチルト角の変化量によっては上記伸縮ブーム3の撓みが増加し、上記テンションロープ14のロープ張力の増加、延いては上記テンションロープ14の上記ワインチブレーキ15cからの強制的な引き出し動作に結びつく可能性があるためである。40

【0172】

ステップS21において、上記ジブ9のチルト操作がなされていないと判断された場合は、何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

【0173】

これに対して、ステップS21において、上記ジブ9のチルト操作がなされたと判断されたときは、ステップS22へ移行し、ここでは上記操作がクレーン車の転倒モーメント50

が増加する側の操作であるのか否かが判断される。

【0174】

ここで、上記操作がクレーン車の転倒モーメントが減少する側の操作であるときには、上記テンションロープ14の上記ワインチブレーキ15cからの強制的な引き出し動作には結びつかないため、何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

【0175】

これに対して、ステップS22において、上記操作がクレーン車の転倒モーメントが増加する側の操作であると判断された場合には、この動作が上記テンションロープ14の上記ワインチブレーキ15cからの強制的な引き出し動作に結びつく可能性があるため、ステップS23へ移行し、ここでジブチルト角の「変化量の絶対値」と予め設定した「所定値」とを比較する。即ち、上記記憶角度と現在のジブチルト角の「差分の絶対値」が上記「所定値」より大きいか否かが判断される。なお、ステップS23における対比に記憶角度と現在のジブチルト角の「差分の絶対値」を用いたのは、記憶角度と現在のジブチルト角の差分は、正の場合も負の場合もあり、これら何れであってもその変化量が過大になるとクレーン車の転倒モーメントの増加につながるため、この実施形態では単なる記憶角度と現在のジブチルト角の差分ではなく、その差分の絶対値を用いたものである。

10

【0176】

そして、ステップS23において、上記差分の絶対値が上記「所定値」より大きいと判断されたときは、上記伸縮ブーム3の撓みが増加する方向の操作を禁止（ステップS24）した後、制御をリターンする。これにより、上記ワインチブレーキ15cが損傷するということが未然に且つ確実に防止され、その保護が図られる。

20

【0177】

これに対して、ステップS23において、上記差分の絶対値が上記「所定値」より小さいと判断されたときは、上記伸縮ブーム3の撓みが増加する方向の操作であってもこれを許容（ステップS25）した後、制御をリターンする。

【0178】

尚、この実施形態では、上記ステップS15～ステップS17、及びステップS23～ステップS25が、特許請求の範囲中の「ブレーキ保護手段X」に該当する。

30

【0179】

また、この第5の制御例は、ステップS18～ステップS25を省略することで、上記伸縮ブーム3の先端に上記ジブ9を備えない構成のものにも適用できるものである。

【符号の説明】

【0180】

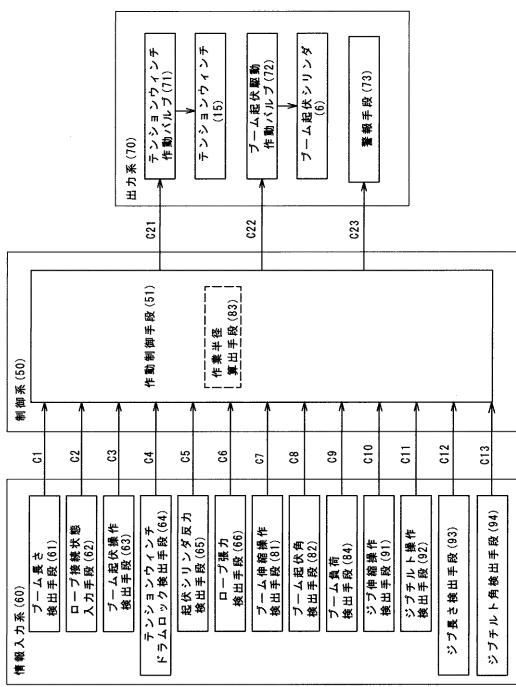
- 1 . . 車両
- 2 . . 旋回台
- 3 . . 伸縮ブーム
- 4 . . 主ロープ
- 5 . . 副ロープ
- 6 . . ブーム起伏シリンダ
- 7 . . 主フック
- 8 . . 副フック
- 9 . . ジブ
- 10 . . ブーム撓み抑制装置
- 11 . . マスト
- 12 . . マスト起伏シリンダ
- 13 . . テンション部材
- 14 . . テンションロープ
- 15 . . テンションワインチ
- 15a . . ドラム
- 15b . . 油圧モータ

40

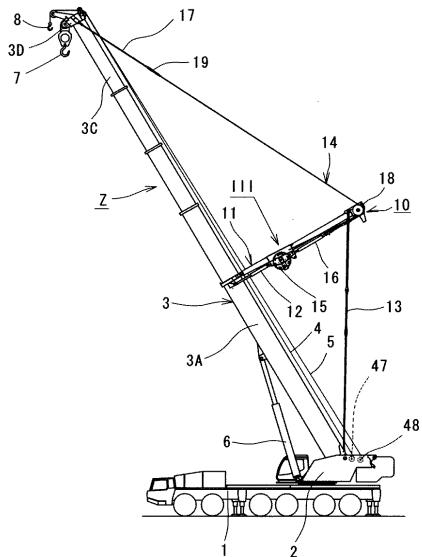
50

1 5 c	・・メカニカルブレーキ(ウィンチブレーキ)	
1 5 d	・・減速機	
1 6	・・プリテンションシリンダ	
1 7	・・テンション部材	
1 8	・・固定シープ	
1 9	・・折返しシープ	
2 0	・・ドラムロック機構	
2 1	・・爪プレート	
2 2	・・ロック爪	
2 3	・・ロックシリンダ	10
2 4	・・ロック・アンロック検出器(テンションウィンチドラムロック検出手段)	
2 5	・・圧力検出器(ロープ張力検出手段)	
2 6	・・ストローク検出器(ロープ張力検出手段)	
2 8	・・シャトルバルブ	
2 9	・・切換バルブ	
3 0	・・ブレーキ手段	
3 1	・・ウィンチ切換バルブ	
3 2	・・巻込用油路	
3 3	・・繰出用油路	
3 4	・・繰出用ブレーキ弁	20
3 5	・・巻込用ブレーキ弁	
3 6	・・リリーフ圧切換バルブユニット	
3 7	・・切換バルブ	
3 8	・・高圧用リリーフバルブ	
3 9	・・低圧用リリーフバルブ	
4 7	・・主吊下用ウィンチ	
4 8	・・副吊下用ウィンチ	
5 0	・・制御系	
5 1	・・作動制御手段	
5 3	・・ジブ基台	30
5 4	・・チルトシリンダ	
6 0	・・情報入力系	
6 1	・・ブーム長さ検出手段	
6 2	・・ロープ接続状態入力手段	
6 3	・・ブーム起伏操作検出手段	
6 4	・・テンションウィンチドラムロック検出手段	
6 5	・・起伏シリンダ反力検出手段	
7 0	・・出力系	
7 1	・・テンションウィンチ作動バルブ	
7 2	・・ブーム起伏駆動作動バルブ	40
7 3	・・警報手段	
8 1	・・ブーム伸縮操作検出手段	
8 2	・・ブーム起伏角検出手段	
8 3	・・作業半径算出手段	
8 4	・・ブーム負荷検出手段	
X	・・ブレーキ保護手段	
Z	・・クレーン車	

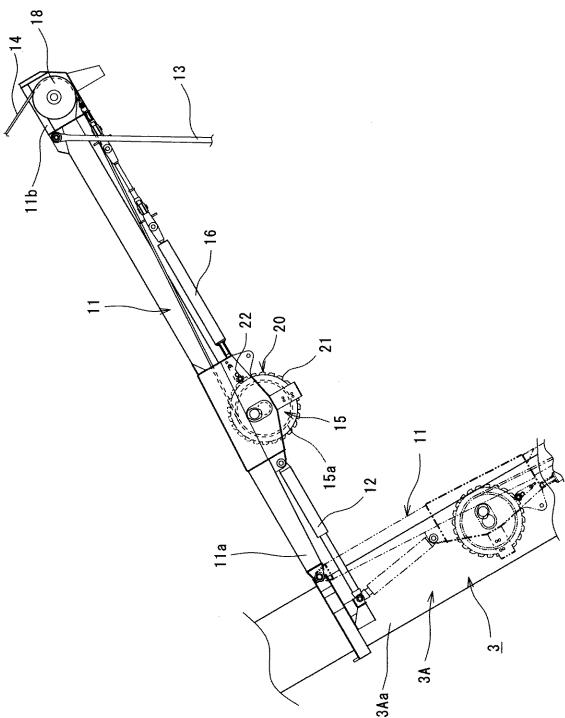
【図1】



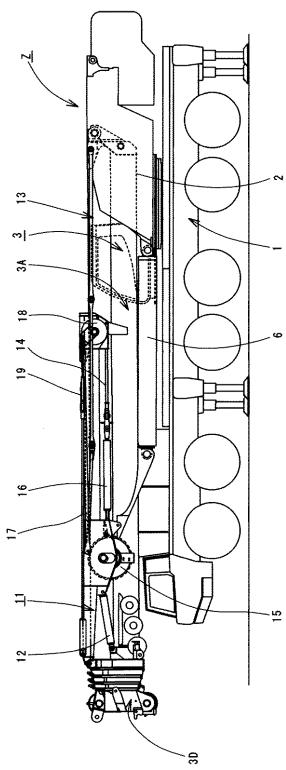
【図2】



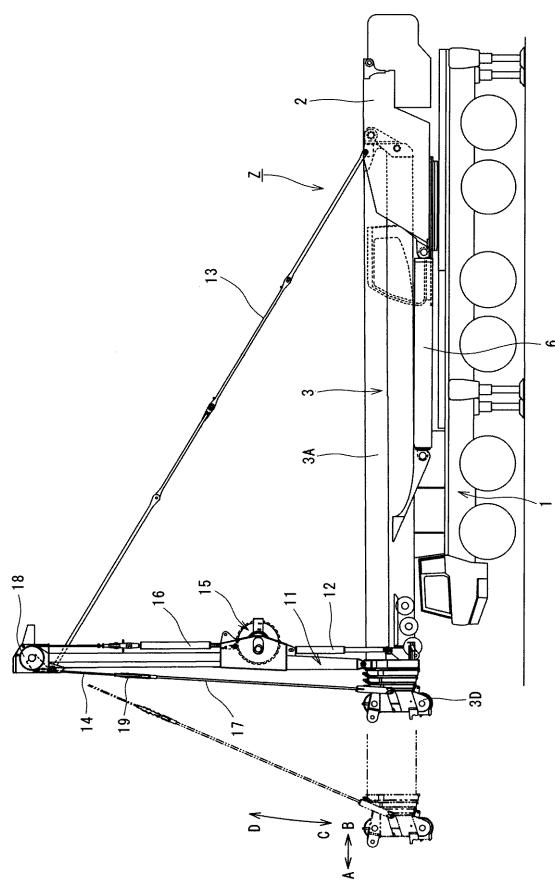
【図3】



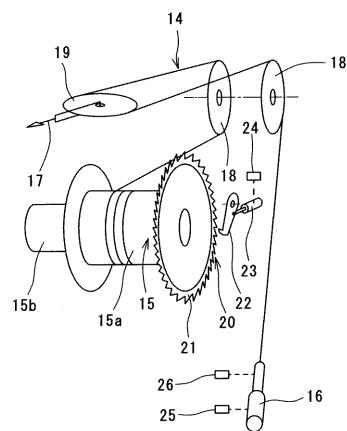
【図4】



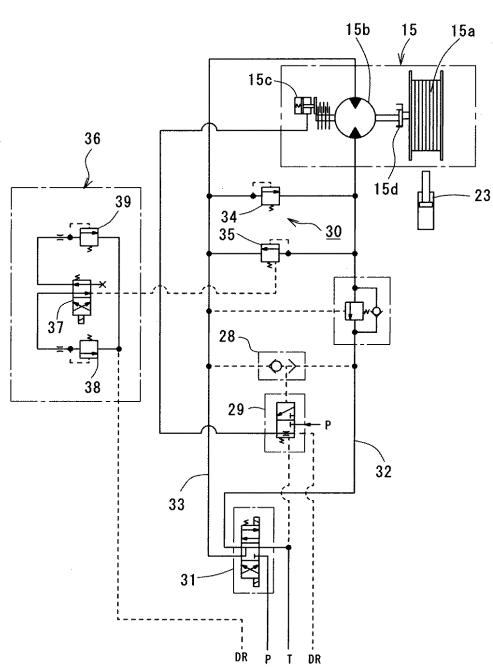
【図5】



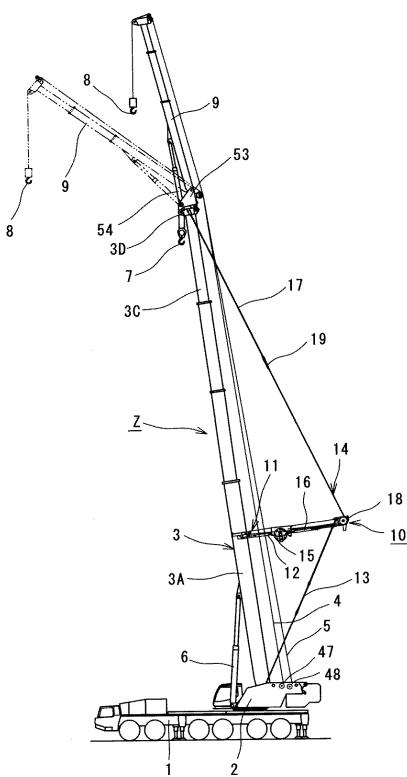
【図6】



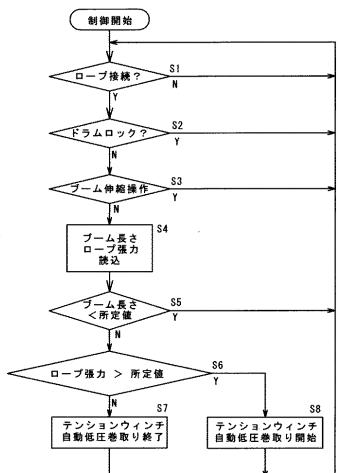
【図7】



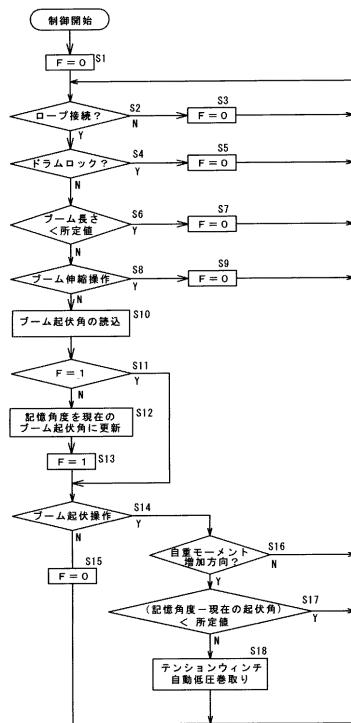
【図8】



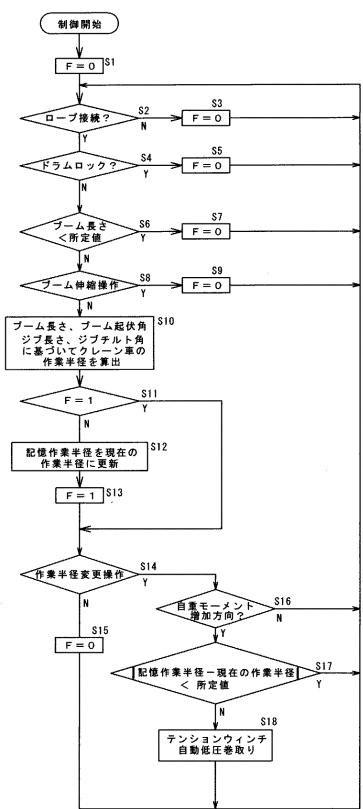
【図9】



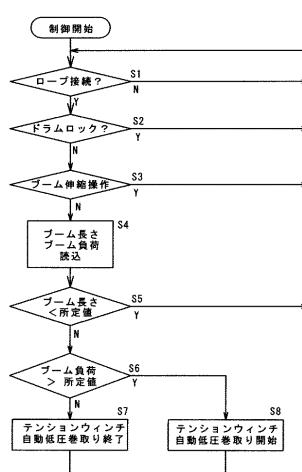
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

