

(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.

F 1

テーマコード (参考)

B66C 23/42 (2006.01)

B 6 6 C 23/42

A

3 F 205

B 6 6 C 23/88 (2006.01)

B 6 6 C 23/88

$$\mathbb{Z}$$

B66D 1/58 (2006.01)

B 6 6 D 1/58

H

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2010-62021 (P2010-62021)

(22) 出願日 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
タタノ内

(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

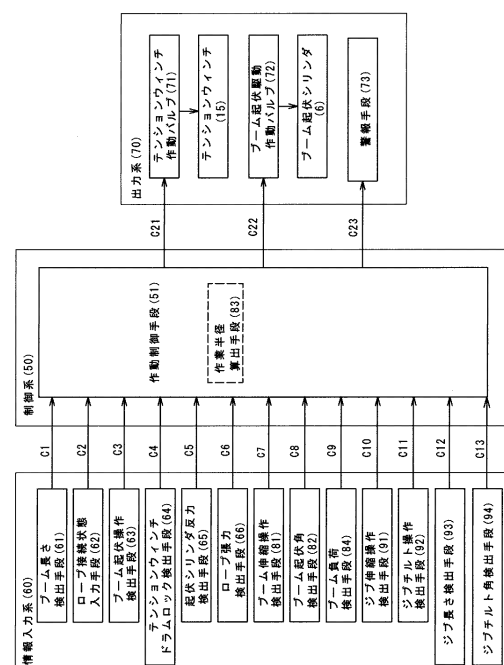
(54) 【発明の名称】 ブーム付き作業機

(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ウィ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ウィンチ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がウィンチブレーキ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ウィンチブレーキ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ウィンチ(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、

10

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)が上記テンションウィンチ(15)に備えられたウィンチブレーキ(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、

20

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、

30

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つ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つ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

40

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】

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つ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つ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。

【請求項 6】

10

請求項 2、3 又は 4 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) 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つて、

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つ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つ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、

20

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】

【技術分野】

【0001】

30

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ウィンチ (テンションウィンチに付設されたウィンチブレーキ) 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ウィ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】

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るための準備作業において

50

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ウィンチからの引出・引込動作が停止され、準備作業が完了した時点）でテンションウィ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、テンションウィ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ウィンチのアンロック状態においては、該ウィンチに備えられたウィ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、上記テンションウィ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ウィンチブレーキのブレーキ力を越えたような場合には、該ウィンチブレーキのブレーキ力に抗して（即ち、ウィ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ウィンチから引き出され、その結果、ウィ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。

【0007】

このようなウィンチブレーキの損傷は、テンションウィ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もなるため、ウィ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ウィ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。

【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ウィンチ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が上記テンションウィンチ15に備えられたウィンチブレーキ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。

【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

10

20

30

40

50

ム 3 の伸縮操作を検出するブーム伸縮操作検出手段 8 1 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 8 1 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 6 6 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。

【 0 0 1 2 】

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 8 1 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 6 1 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 8 2 と、上記ジブ 9 のジブ長さを検出するジブ長さ検出手段 9 3 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 9 4 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つ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つ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 のジブ長さ及び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 8 3 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 8 1 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 8 2 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 9 4 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 8 3 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

【 0 0 1 3 】

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 8 1 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 8 4 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 8 1 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 8 4 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

【 0 0 1 4 】

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 1 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つ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つ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 1 5 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

【 0 0 1 5 】

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 1 5 のドラム 1 5 a をロックして保持するドラムロック機構 2 0 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 2 0 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つ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つ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が上記テンションウィンチ15に備えられたウィンチブレーキ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が上記ウィンチブレーキ15cのブレーキ力に抗して強制的に引き出されて該ウィンチブレーキ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の伸縮作動が停止した状態において、上記ウィンチブレーキ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、上記ウィンチブレーキ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つ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つ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のジブ長さ及び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ている。

30

40

【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の伸縮作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、上記ウィンチブレーキ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。

【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)

50

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、上記ウィンチブレーキ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つ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つ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、上記テンションウィンチ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、上記テンションウィンチ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ウィンチブレーキ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が上記ウィンチブレーキ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、該ウィンチブレーキ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ウィンチ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ウィンチ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つ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つ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が上記ウィンチブレーキ15cのブレーキ力に抗し

50

て上記テンションウィンチ 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ウィンチ 15 のドラム 15 a 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ウィンチブレーキ 15 c 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 が上記ウィンチブレーキ 15 c のブレーキ力に抗して上記テンションウィンチ 15 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ウィンチブレーキ 15 c の損傷等は発生し得ず、

これら (イ) 及び (ロ) の相乗的效果として、ウィンチブレーキ 15 c 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 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ウィ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】テンションウィンチに備えられたウィ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】テンションウィンチに備えられたウィ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】テンションウィンチに備えられたウィ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】テンションウィンチに備えられたウィ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】テンションウィンチに備えられたウィ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ダ 6 によって起伏動させるとともに、上記伸縮ブーム 3 の基端ブーム 3 A 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 3 C の先端部に設けられたブームヘッド 3 D 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

【 0 0 3 1 】

また、この実施形態では、上述のように、「上記マスト 1 1 を上記伸縮ブーム 3 の基端ブーム 3 A 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 3 A の先端部」とは、図 2 に示すように上記基端ブーム 3 A 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 3 A 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 3 A 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。

【 0 0 3 2 】

また、上記ブームヘッド 3 D 側における上記テンションロープ 1 4 の接続位置を上記ブームヘッド 3 D 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）。

【 0 0 3 3 】

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ウィンチ 4 7 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ウィンチ 4 8 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。

【 0 0 3 4 】

一方、上記マスト 1 1 は、図 3 に示すように、その基端部 1 1 a が上記伸縮ブーム 3 の基端ブーム 3 A の先端部 3 A a 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 1 1 と上記基端ブーム 3 A との間に配置したマスト起伏シリンダ 1 2 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 3 A 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 3 A 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。

【 0 0 3 5 】

なお、上記マスト 1 1 の張出姿勢は、上記基端ブーム 3 A の軸方向視において、該基端ブーム 3 A 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 3 A 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 1 1 は、同一構造をもつ左右一对のマスト体を、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 3 A 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 3 A 側に格納保持されるようになっている。

【 0 0 3 6 】

また、上記マスト 1 1 の先端部 1 1 b には、該マスト 1 1 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对の固定シーブ 1 8（図 6 参照）が取付けられている。そして、この一对の固定シーブ 1 8 には上記テンションロープ 1 4 が巻き掛けられる。このテンションロープ 1 4 の取り回しについては後述する。

【 0 0 3 7 】

さらに、上記マスト 1 1 の軸方向の中間部位には、次述のテンションウィンチ 1 5 とブリテンションシリンダ 1 6 が備えられている。

【 0 0 3 8 】

上記テンションウィンチ 1 5 は、図 6 に示すように、油圧モータ 1 5 b によって回転駆動されるドラム 1 5 a を備え、このドラム 1 5 a には上記テンションロープ 1 4 の一端が巻き掛けられる。また、上記油圧モータ 1 5 b 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ウィンチブレーキ 1 5 c が備えられるとともに、上記ドラム 1 5 a と油圧モータ 1 5 b の間には減速機 1 5 d が介設されている。

【 0 0 3 9 】

上記テンションウィンチ 1 5 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 1 0 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

10

20

30

40

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ブ 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ウィンチ 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ウィンチ 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、上記テンションウィンチ 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、上記テンションウィンチ 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 を上記テンションウィンチ 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って上記テンションロープ 14 に所定以上の張力が掛かったようなときには、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、上記テンションウィンチ 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 はテンションウィンチである。このテンションウィンチは、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ウィンチブレーキ 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、上記ウィンチブレーキ 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、ウィンチ切換バルブ 31 を介して油圧供給源側の P ポートと T ポートにそれぞれ択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、上記ウィンチブレーキ 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、上記ウィンチ切換バルブ 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 を介して上記ウィンチブレーキ 15

50

cの油室に油圧が供給され、該ウィンチブレーキ15cはブレーキ解除状態とされ、上記ウィンチ切換バルブ31が中立位置に設定されない限り、上記ウィンチブレーキ15c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15bの回転が許容される。これに対して、上記ウィンチ切換バルブ31が中立位置に設定されると、上記ウィンチブレーキ15cの油室内の油圧がドレーンされるため、該ウィンチブレーキ15はブレーキ状態とされ、このウィンチブレーキ15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。

【0046】

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ス圧切換バルブユニット36が接続されているため、例えば、上記テンションウィンチ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、上記高圧用リリースバルブ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ウィンチ15の高圧巻込作動と、上記低圧用リリースバルブ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ウィンチ15の低圧巻込作動とが選択できることになる。

【0047】

一方、上記テンションウィンチ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、掛止爪を備えた爪プレート21と該爪プレート21の掛止爪に選択的に掛止されるロック爪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の掛止爪に選択的に掛止させることで上記ドラム15a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。

【0048】

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。

【0049】

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ウィンチ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ウィンチを設け、該ウィ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。

【0050】

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。

【0051】

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ブ19が連結されている（図2参照）。また、上記折返しシーブ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ブ18のうちの一方側を経て上記テンションウィンチ15のドラム15a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ブ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。

【 0 0 5 2 】

なお、この実施形態では、上記折返しシーブ 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、該折返しシーブ 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 3 D 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ブ 19 を直接上記ブームヘッド 3 D に取付けるなど、種々の態様を採り得るものであり、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 (1 1) 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 (1 4) 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。

【 0 0 5 3 】

従って、上記テンションウィンチ 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 と上記折返しシーブ 19 との間の長さが増減し、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。

【 0 0 5 4 】

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ウィンチ 15 のドラム 15 a 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。このテンションウィンチ 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 が選択的に掛止される上記爪プレート 21 における掛止爪の選択) 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。

【 0 0 5 5 】

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ウィンチ 15 をロックした後、上記プリテンションシリンダ 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。

【 0 0 5 6 】

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ダ 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 3 D 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によってクレーン作業 (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。

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

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ダ 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。

【 0 0 6 0 】

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ダ 12 を伸長させて上記

10

20

30

40

50

マスト 11 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 11 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 13 を張設し、上記マスト 11 の前倒を規制し得るように上記テンション部材 13 によって該マスト 11 をその後方側から支持する。

【0062】

次に、上記テンションウィンチ 15 を適宜巻込・繰出作動させながら、上記テンションロープ 14 の先端側に上記折返しシーブ 19 を介して連結された上記テンション部材 17 の先端を、上記伸縮ブーム 3 の上記ブームヘッド 3D 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、上記テンションウィンチ 15 が巻込作動されることで、上記テンションロープ 14 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ウィンチ 15 から引き出される。

【0063】

また、上記ブーム撓み抑制装置 10 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、上記テンションウィンチ 15 が巻込作動されることで、上記テンションロープ 14 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ウィンチ 15 側に巻き取られる。

【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 17 の先端を上記ブームヘッド 3D 側から切り離してこれを上記マスト 11 側に格納保持させる。しかる後、上記マスト起伏シリンダ 12 を縮小作動させ、上記マスト 11 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 11 を上記伸縮ブーム 3 側に固定保持する。

【0065】

また、上記ブーム撓み抑制装置 10 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ウィンチ 15 を巻込・繰出作動させて、常時上記テンションロープ 14 に一定のテンションを作用させる。

【0066】

ところで、上記ブーム撓み抑制装置 10 を伸縮ブーム 3 の上面側へ張出するための準備作業（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 14 の上記テンションウィンチ 15 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）で該テンションウィンチ 15 のドラム 15a 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、テンションウィンチ 15 はアンロック状態）ということも起こり得る。

【0067】

このようなテンションウィンチ 15 のアンロック状態においては、該テンションウィンチ 15 に備えられた上記ウィンチブレーキ 15c のみによって上記テンションロープ 14 にブレーキ力が付与されているため、上記テンションウィンチ 15 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 14 の張力が増加し、この増加したロープ張力が上記ウィンチブレーキ 15c のブレーキ力を越えたような場合には、該ウィンチブレーキ 15c のブレーキ力に抗して上記テンションロープ 14 が上記テンションウィンチ 15 から引き出され、その結果、上記ウィンチブレーキ 15c においてはブレーキシューの

10

20

30

40

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。

【 0 0 6 8 】

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 5 3 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 5 3 との間に配置したチルトシリンダ 5 4 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 1 4 の張力に反映されるため、テンションロープ 1 4 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

【 0 0 6 9 】

これに対して、上記テンションロープ 1 4 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 のジブ長さとし

【 0 0 7 0 】

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で、図 2 についての説明を援用し、ここでの説明を省略する。

20

【 0 0 7 1 】

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。

【 0 0 7 2 】

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。

【 0 0 7 3 】

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 6 0 と、該情報入力系 6 0 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 5 0 と、該制御系 5 0 からの出力信号を受けて動作する出力系 7 0 を備えて構成される。

30

【 0 0 7 4 】

「情報入力系 6 0 」

上記情報入力系 6 0 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「C 1」として出力するブーム長さ検出手段 6 1 と、

上記ブーム撓み抑制装置 1 0 の上記テンションロープ 1 4 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「C 2」として出力するロープ接続状態入力手段 6 2 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「C 3」として出力するブーム起伏操作検出手段 6 3 と、

上記テンションウィンチ 1 5 のドラム 1 5 a が上記ドラムロック機構 2 0 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「C 4」として出力するテンションウィンチドラムロック検出手段 6 4（図 6 に示すロック・アンロック検出器 2 4 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「C 5」として出力する起伏シリンダ反力検出手段 6 5 と、

上記テンションロープ 1 4 に掛かっている張力を上記圧力検出器 2 5 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 C 6 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「C 7」として出力するブーム伸縮操作検出手段 8 1 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「C 8」として出力するブーム起伏角検出手段 8 2 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「C 9」として出力するブーム負荷検出手段 8 4 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「C 10」として出力するジブ伸縮操作検出手段 9 1 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「C 11」として出力するジブチルト操作検出手段 9 2 と、

上記ジブ 9 の長さを検出し、これをジブ長さ信号「C 12」として出力するジブ長さ検出手段 9 3 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「C 13」として出力するジブチルト角検出手段 9 4 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、上記テンションウィンチ 15 を作動させるべく油圧系を制御するテンションウィンチ作動バルブ 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、上記テンションウィンチ 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「C 1」~「C 13」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「C 1」と、上記ブーム起伏角検出手段 82 からの起伏角信号「C 8」と、上記ジブ長さ検出手段 93 からのジブ長さ信号「C 12」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「C 13」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 が上記テンションウィンチ 15 に備えられた上記ウィンチブレーキ 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、該ウィンチブレーキ 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

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。

【 0 0 7 9 】

なお、上記ブーム撓み抑制装置 1 0 の「張出準備作業中」とは、上記ロープ接続状態入力手段 6 2 から上記テンションロープ 1 4 の接続状態が入力され、且つ上記テンションウィンチドラムロック検出手段 6 4 により上記ドラムロック機構 2 0 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。

【 0 0 8 0 】

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 1 0 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 S 1 においては上記テンションロープ 1 4 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 S 2 においては上記テンションウィンチ 1 5 が上記ドラムロック機構 2 0 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 1 4 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ウィンチ 1 5 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 1 0 を有効に機能させた上での「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 1 4 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、上記テンションウィンチ 1 5 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 1 4 が上記テンションウィンチ 1 5 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ウィンチ 1 5 から上記テンションロープ 1 4 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 1 0 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 1 0 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。

【 0 0 8 1 】

そして、ステップ S 2 において上記テンションウィンチ 1 5 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 1 4 が上記テンションウィンチ 1 5 に付設された上記ウィンチブレーキ 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、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

【 0 0 8 2 】

これに対して、ステップ S 2 において、現在、上記テンションウィンチ 1 5 は「非ドラムロック状態」とあって上記ブーム撓み抑制装置 1 0 の「準備作業中」とあると判断された場合は、次にステップ S 3 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ウィンチ 1 5 から上記テンションロープ 1 4 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。

【 0 0 8 3 】

そして、ステップ S 3 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、上記テンションウィンチ 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 が上記ウィンチブレーキ 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、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

【 0 0 8 4 】

これに対して、ステップ S 3 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 4 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 1 4 の現在のロープ張力を読み込み、しかる後、ステップ S 5 へ移行する。このステップ S 5 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。

【 0 0 8 5 】

このステップ S 5 での比較判断は、例え上記テンションウィンチ 1 5 が「非ドラムロッ

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のブーム長さが短かければ、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が上記ウィンチブレーキ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が上記ウィンチブレーキ15cのブレーキ力

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っ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が上記ウィンチブレーキ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、例えば上記ブーム撓み抑制手段10の準備作業中、即ち、上記テンションウィンチ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が上記ウィンチブレーキ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

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が上記ウィンチブレーキ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、上記テンションウィンチ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ウィンチ15の自動低圧巻取りの終了に伴って、上記ウィンチブレーキ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いないため、上記ウィンチブレーキ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が上記ウィンチブレーキ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、上記テンションウィンチ15の自動低圧巻取りを開始させる（ステップS8）。このテンションウィンチ15の自動低圧巻取りの開始に伴って上記ウィンチブレーキ15cがOFF作動し、上記テンションロープ14が上記テンションウィンチ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の上記テンションウィンチ15から引き出しが許容され

50

、該テンションロープ 14 のロープ張力は、上記低圧用リリースバルブ 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、上記ウィンチブレーキ 15 c 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 S 6 ~ ステップ S 8 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 が上記テンションウィンチ 15 に備えられた上記ウィンチブレーキ 15 c 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、該ウィンチブレーキ 15 c 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。

【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 S 1）。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 S 2 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 S 4 において上記テンションウィンチ 15 がドラムロック状態であるか否かが判断される。

【0095】

即ち、ステップ S 2 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 S 3）。

【0096】

一方、ステップ S 2 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 S 4 において、上記テンションウィンチ 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 S 4 において、上記テンションウィンチ 15 は「ドラムロック状態」とであると判断された場合は、上記テンションロープ 14 が上記テンションウィンチ 15 に付設された上記ウィンチブレーキ 15 c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるとい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 5）。

【0098】

これに対して、ステップ S 4 において、現在、上記テンションウィンチ 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」とであると判断された場合は、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。

【0099】

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 14 が上記ウィンチブレーキ 15 c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるとい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 7）。

【 0 1 0 0 】

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っ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 が上記ウィンチブレーキ 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。

【 0 1 0 1 】

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。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。

10

【 0 1 0 2 】

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、上記テンションウィンチ 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 が上記ウィンチブレーキ 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 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）。

【 0 1 0 3 】

なお、ステップ S 3、ステップ S 5、ステップ S 7、ステップ S 9 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 1 0 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 1 0 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 S 1 2 での更新制御が実行されるようにするためであり、以下の各制御例においても同様である。

20

【 0 1 0 4 】

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、上記伸縮ブーム 3 の現在の起伏角を読み込む。

【 0 1 0 5 】

次に、ステップ S 1 1 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 S 1 2 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 1 3 参照）、ステップ S 1 2 及びステップ S 1 3 を迂回してステップ S 1 4 へ移行することになる。

30

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 2 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 S 1 3 で上記フラグ F を「1」に設定した後、ステップ S 1 4 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。

40

【 0 1 0 7 】

ステップ S 1 4 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 の上記ウィンチブレーキ 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。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 1 4 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S 1 6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の上記ウィンチブレーキ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の上記ウィンチブレーキ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 1 7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が上記ウィンチブレーキ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ウィンチブレーキ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S 1 8）。

【0111】

このテンションウィンチ15の自動低圧巻取り作動時には上記ウィンチブレーキ15cがOFF状態にあるため、上記テンションロープ14が上記テンションウィンチ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の上記テンションウィンチ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、上記低圧用リリースバルブ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、上記ウィンチブレーキ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が上記ウィンチブレーキ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S 1 7）。この場合、上記テンションウィンチ15の自動低圧巻取りが行なわれていないので上記ウィンチブレーキ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、上記ウィンチブレーキ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S 1 4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が上記ウィンチブレーキ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S 1 5）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S 1 6～ステップS 1 8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が上記テンションウィンチ15に備えられた上記ウィンチブレーキ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、該ウィンチ

50

ブレーキ 15 c 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、まず、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、まずステップ 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ウィンチ 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、上記テンションウィンチ 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、上記テンションウィンチ 15 は「ドラムロック状態」とであると判断された場合は、上記テンションロープ 14 が上記テンションウィンチ 15 に付設された上記ウィンチブレーキ 15 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 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、上記テンションウィンチ 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 が上記ウィンチブレーキ 15 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 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っ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 が上記ウィンチブレーキ 15 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 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、上記テンションウィンチ 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 が上記ウィンチブレーキ 15 c のブレーキ力に抗して強制的に引き出されるとい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 の上記ウィンチブレーキ 15 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。

【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 の上記ウィンチブレーキ 15 c 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 の上記ウィンチブレーキ 15 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、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 が上記ウィンチブレーキ 15 c 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ウィンチブレーキ 15 c 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 S 18）。

【0132】

このテンションウィンチ 15 の自動低圧巻取り作動時には上記ウィンチブレーキ 15 c が OFF 状態にあるため、上記テンションロープ 14 が上記テンションウィンチ 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 の上記テンションウィンチ 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、上記低圧用リリースバルブ 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、上記ウィンチブレーキ 15 c 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 が上記ウィンチブレーキ 15 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、そのまま制御をリターンさせる（ステップ S 17）。この場合、上記テンションウィンチ 15 の自動低圧巻取りが行なわれていないので上記ウィンチブレーキ 15 c 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、上記ウィンチブレーキ 15 c 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 S 14 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 S 15）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 S 16～ステップ S 18 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 が上記テンションウィンチ 15 に備えられた上記ウィンチブレーキ 15 c 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、該ウィンチブレーキ 15 c 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 S 1 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 S 2 において上記テンションウィンチ 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 S 1 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 S 2 において、上記テンションウィンチ 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 が上記ウィンチブレーキ 15 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

【 0 1 3 9 】

これに対して、ステップ S 2 において、現在、上記テンションウィンチ 1 5 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 1 0 の「準備作業中」であると判断された場合は、次にステップ S 3 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。

【 0 1 4 0 】

そして、ステップ S 3 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、上記テンションウィンチ 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 が上記テンションウィンチ 1 5 に付設された上記ウィンチブレーキ 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、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

10

【 0 1 4 1 】

これに対して、ステップ S 3 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 4 へ移行する。このステップ S 4 では、上記伸縮ブーム 3 の現在のブーム長さとして該伸縮ブーム 3 に掛かるブーム負荷を読み込む。

【 0 1 4 2 】

次に、ステップ S 5 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 S 5 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。

【 0 1 4 3 】

そして、ステップ S 5 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 が上記ウィンチブレーキ 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、この場合には何等の制御も行なうことなく制御をリターンさせる。

20

【 0 1 4 4 】

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っ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 が上記ウィンチブレーキ 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、この場合には次のステップ S 6 へ移行する。

30

【 0 1 4 5 】

ステップ S 6 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 S 6 での比較判断の理由は、例えば上記テンションウィンチ 1 5 が「非ドラムロック状態」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」以上であっても、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 1 4 のロープ張力が過大となって該テンションロープ 1 4 が上記ウィンチブレーキ 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、現在の「ブーム負荷」を上記「所定値」と比較したものである。従って、上記「所定値」は、上記ウィンチブレーキ 1 5 c 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

【 0 1 4 6 】

ステップ S 6 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 1 4 が上記ウィンチブレーキ 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、上記テンションウィンチ 1 5 の自動低圧巻取りを終了させる（ステップ S 7）。この上記テンションウィンチ 1 5 の自動低圧巻取りの終了に伴って、上記ウィンチブレーキ 1 5 c 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 1 4 のロープ張力が上記ブレーキ力を上回ることではないため、上記ウィンチブレーキ 1 5 c が損傷するということなく、その保護が図られる。

50

【 0 1 4 7 】

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 1 4 が上記ウィンチブレーキ 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、上記テンションウィンチ 1 5 の自動低圧巻取りを開始させる（ステップ S 8）。このテンションウィンチ 1 5 の自動低圧巻取りの開始に伴って上記ウィンチブレーキ 1 5 c が O F F 作動し、上記テンションロープ 1 4 が上記テンションウィンチ 1 5 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 1 4 の上記テンションウィンチ 1 5 から引き出しが許容され、該テンションロープ 1 4 のロープ張力は、上記低圧用リリースバルブ 3 9 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、上記ウィンチブレーキ 1 5 c 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

【 0 1 4 8 】

尚、この実施形態では、上記ステップ S 6 ~ ステップ S 8 が、特許請求の範囲中の「ブレーキ保護手段 X」に該当する。

【 0 1 4 9 】

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 1 0 の張出準備作業中において、上記テンションロープ 1 4 が上記テンションウィンチ 1 5 に備えられた上記ウィンチブレーキ 1 5 c のブレーキ力に抗して引き出されるのを、上記テンションウィンチ 1 5 をドラムロックすることで規制し、これによって該ウィンチブレーキ 1 5 c 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 1 3 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

【 0 1 5 0 】

図 1 3 のフローチャートにおいて、制御の開始後、まず、ブーム起伏角の更新の有無を判断するためのフラグ F 1 とジブチルト角の更新の有無を判断するためのフラグ F 2 を、共に「0」に設定する（ステップ S 1）。次に、上記ブーム撓み抑制手段 1 0 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 S 2 においては上記テンションロープ 1 4 の接続状態を判断し、さらにステップ S 4 において上記テンションウィンチ 1 5 がドラムロック状態であるか否かが判断される。

30

【 0 1 5 1 】

即ち、ステップ S 2 において、上記テンションロープ 1 4 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 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 3）。

【 0 1 5 2 】

一方、ステップ S 2 において、上記テンションロープ 1 4 は接続されていると判断された場合には、次にステップ S 4 において、上記テンションウィンチ 1 5 が上記ドラムロック機構 2 0 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

【 0 1 5 3 】

そして、ステップ S 4 において、上記テンションウィンチ 1 5 は「ドラムロック状態」とであると判断された場合は、上記テンションロープ 1 4 が上記テンションウィンチ 1 5 に付設された上記ウィンチブレーキ 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 5）。

【 0 1 5 4 】

これに対して、ステップ S 4 において、現在、上記テンションウィンチ 1 5 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 1 0 の「準備作業中」とであると判断され

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 が上記ウィンチブレーキ 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っ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 が上記ウィンチブレーキ 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。

【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、上記テンションウィンチ 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 が上記ウィンチブレーキ 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）。

【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 10 へ移行し、このステップ S 10 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 11 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 12 参照）、ステップ S 11 及びステップ S 12 を迂回してステップ S 13 へ移行することになる。 30

【0160】

ステップ S 11 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 12 で上記フラグ F 1 を「1」に設定したのち、ステップ S 13 へ移行する。

【0161】

ステップ S 13 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 の上記ウィンチブレーキ 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。 40

【0162】

ステップ S 13 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 18 へ移行する。

【0163】

これに対して、ステップ S 13 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 S 1 4 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。

【 0 1 6 4 】

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 1 4 の上記ウィンチブレーキ 1 5 c 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 S 1 8 へ移行する。

【 0 1 6 5 】

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 1 4 の上記ウィンチブレーキ 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、ステップ S 1 5 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」より大きいかが判断される。

10

【 0 1 6 6 】

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 S 1 6 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 1 4 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 S 1 8 へ移行する。これにより、上記ウィンチブレーキ 1 5 c 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。

【 0 1 6 7 】

これに対して、ステップ S 1 5 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、例えば上記伸縮ブーム 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 S 1 7 ）、ステップ S 1 8 へ移行する。

20

【 0 1 6 8 】

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。

【 0 1 6 9 】

即ち、ステップ S 1 3、ステップ S 1 4、ステップ S 1 6 又はステップ S 1 7 からステップ S 1 8 へ移行し、ここでは、現在フラグ F 2 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 2 は「 0 」であるため、ステップ S 1 9 へ移行するが、2 回目以降ではフラグ F 2 は「 1 」であるため（ステップ S 2 0 参照）、ステップ S 1 9 及びステップ S 2 0 を迂回してステップ S 2 1 へ移行することになる。

30

【 0 1 7 0 】

ステップ S 1 9 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 S 2 0 でフラグ F 2 を「 1 」に設定した後、ステップ S 2 1 へ移行する。

【 0 1 7 1 】

ステップ S 2 1 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 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 の上記ウィンチブレーキ 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。

40

【 0 1 7 2 】

ステップ S 2 1 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。

【 0 1 7 3 】

これに対して、ステップ S 2 1 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 S 2 2 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。

【 0 1 7 4 】

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 1 4 の上記ウィンチブレーキ 1 5 c 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。

【 0 1 7 5 】

これに対して、ステップ S 2 2 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 1 4 の上記ウィンチブレーキ 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、ステップ S 2 3 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」より大きいかが判断される。なお、ステップ S 2 3 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。

【 0 1 7 6 】

そして、ステップ S 2 3 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 S 2 4）した後、制御をリターンする。これにより、上記ウィンチブレーキ 1 5 c 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。

【 0 1 7 7 】

これに対して、ステップ S 2 3 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 S 2 5）した後、制御をリターンする。

【 0 1 7 8 】

尚、この実施形態では、上記ステップ S 1 5 ~ ステップ S 1 7、及びステップ S 2 3 ~ ステップ S 2 5 が、特許請求の範囲中の「ブレーキ保護手段 X」に該当する。

【 0 1 7 9 】

また、この第 5 の制御例は、ステップ S 1 8 ~ ステップ S 2 5 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】

【 0 1 8 0 】

- 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 ・ ・ テンションウィンチ
- 15 a ・ ・ ドラム
- 15 b ・ ・ 油圧モータ

10

20

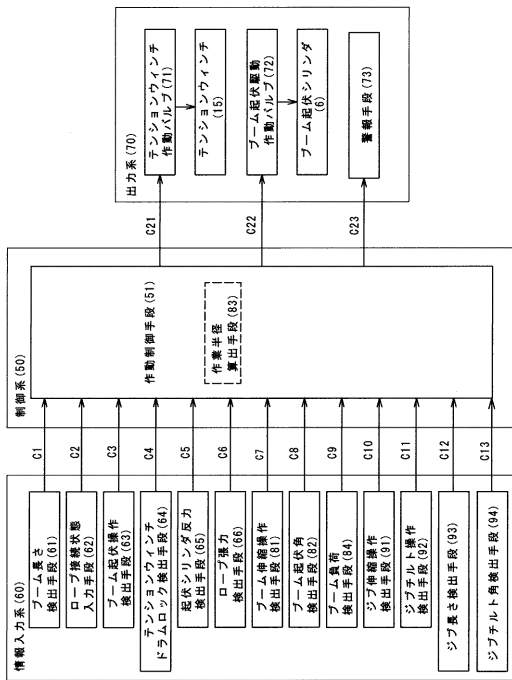
30

40

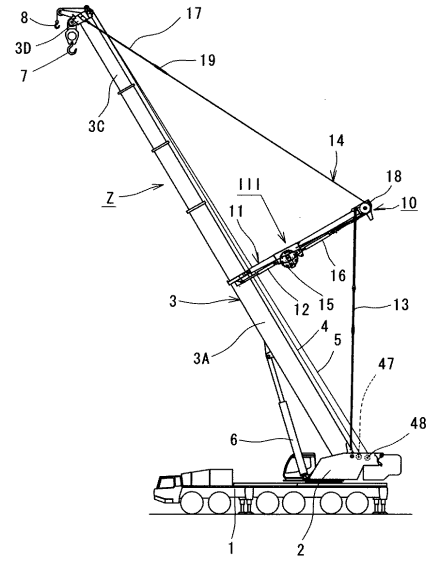
50

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	・ ・ 固定シーブ	
1 9	・ ・ 折返しシーブ	
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	

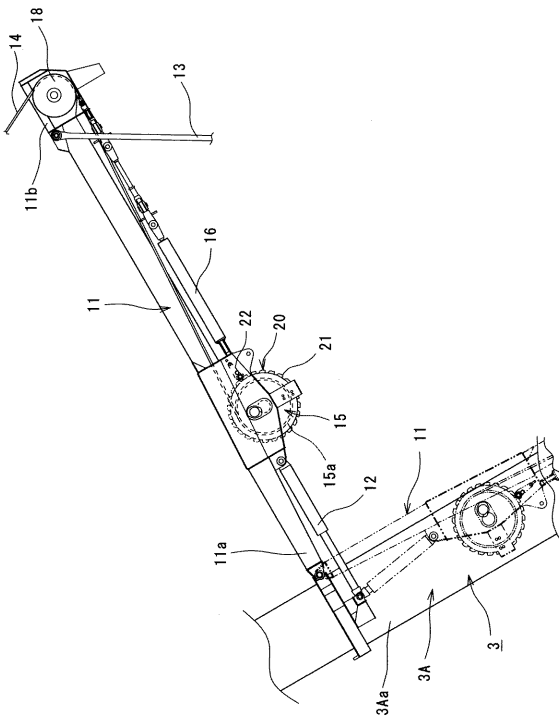
【 図 1 】



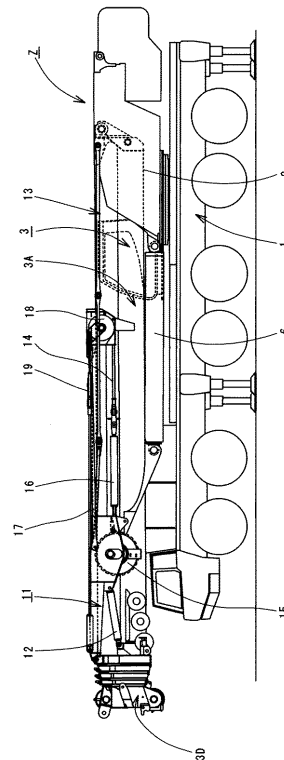
【 図 2 】



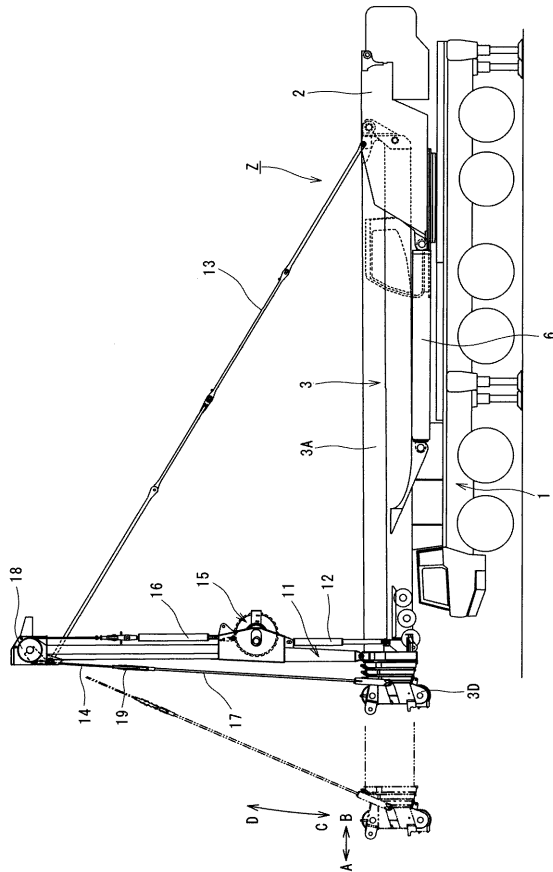
【 図 3 】



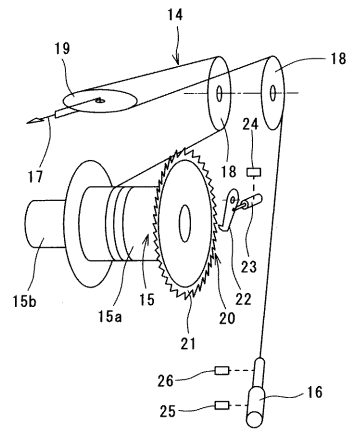
【 図 4 】



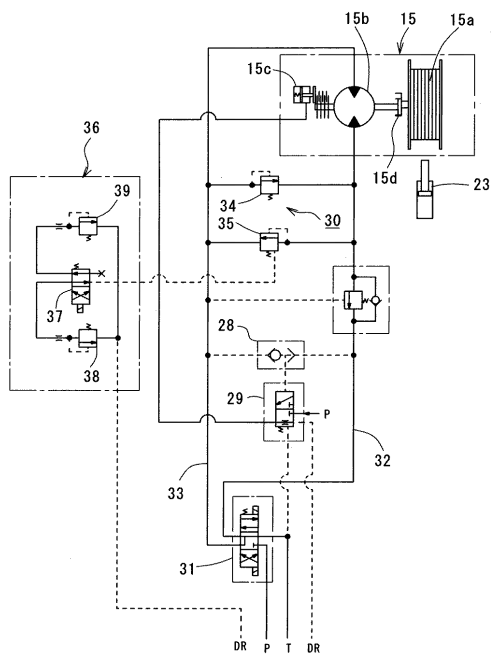
【図 5】



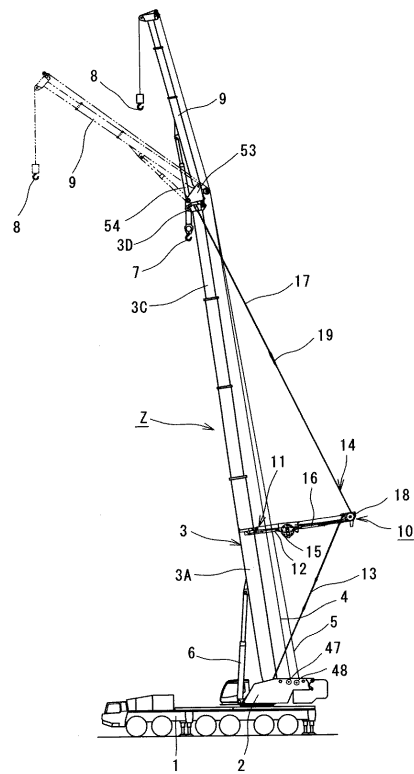
【図 6】



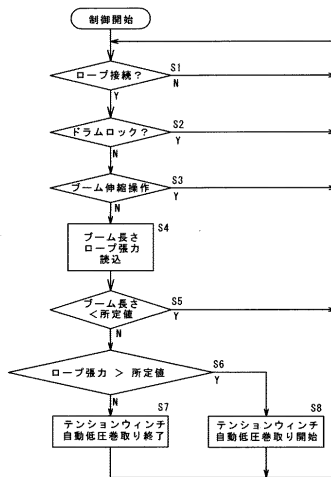
【図 7】



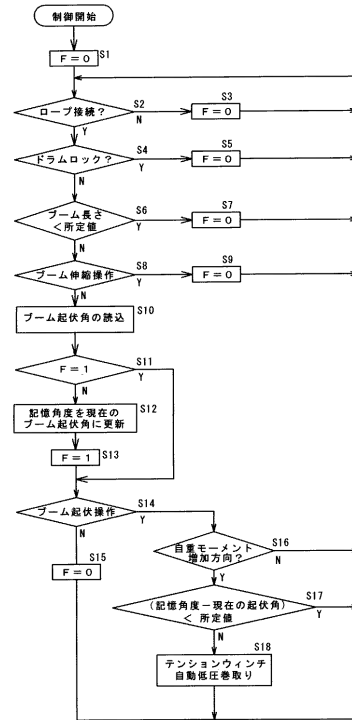
【図 8】



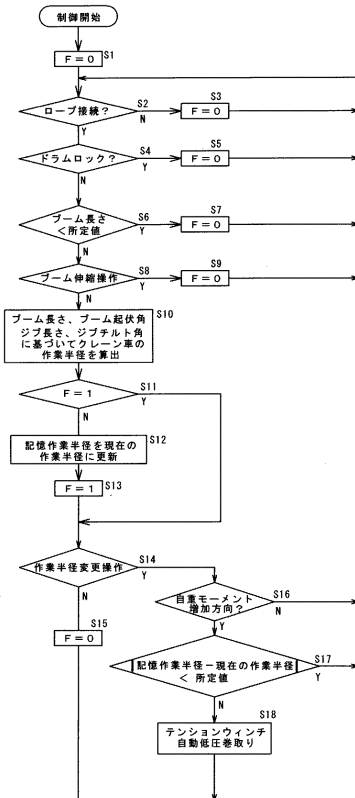
【 図 9 】



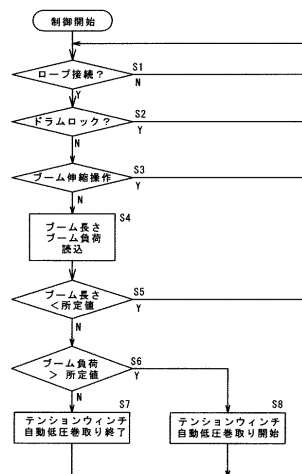
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【図 13】

