

(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2011-121728

(P2011-121728A)

(43) 公開日 平成23年6月23日(2011.6.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 6 6 C 23/82</b> (2006.01)	B 6 6 C 23/82	F 3 F 2 0 5
<b>B 6 6 C 23/42</b> (2006.01)	B 6 6 C 23/42	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-281131 (P2009-281131)	(71) 出願人	000148759
(22) 出願日	平成21年12月11日(2009.12.11)		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
		Fターム(参考)	3F205 AA06 CA03 CB02 DA04

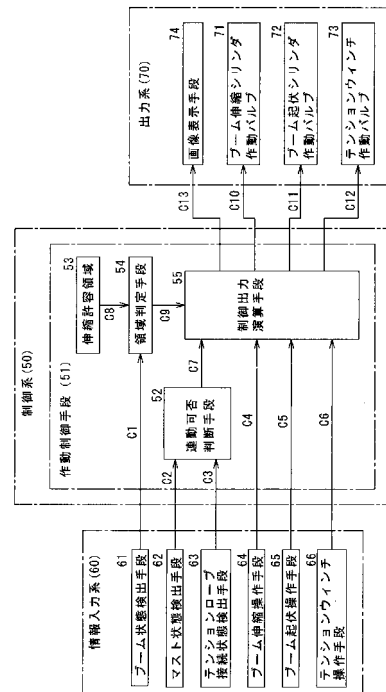
(54) 【発明の名称】 ブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置

(57) 【要約】

【課題】ブーム撓み抑制装置において、ブーム伸縮操作とテンションウィンチの作動を連動させるか否かの判断を自動的に行なうことで操作の煩雑さを解消して作業機の操作性を高める。

【解決手段】テンションロープ接続状態検出手段63と、該テンションロープ接続状態検出手段63からの情報を受けて、テンションロープ14の接続状態では伸縮ブーム3の伸縮作動とテンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させ、テンションロープ14の非接続時には伸縮ブーム3の個別作動を許容するように、伸縮ブーム3の伸縮作動とテンションウィンチ15の巻込・繰出作動を制御する作動制御手段51を備える。係る構成によれば、伸縮ブーム3の伸縮作動とテンションウィンチ15の巻込・繰出作動の連動制御と、伸縮ブーム3の個別制御の選択が自動的に行なわれることから、操作上の煩雑さが解消され、作業機の操作性が格段に向上する。

【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)を介して伸縮ブーム(3)を起伏自在に取付けるとともに、該伸縮ブーム(3)の基端ブーム(3A)にマスト(11)を取付け、上記マスト(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、又は上記伸縮ブーム(3)の先端部に固定されたジブ基台(5)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インチ(15)によって巻込み繰出し可能とするとともにテンション付与手段(16)によって上記テンションロープ(14)にプリテンションを付与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付き作業機におけるブーム撓み抑制装置であって、

上記伸縮ブーム(3)の先端部への上記テンションロープ(14)の接続状態を検出するテンションロープ接続状態検出手段(63)と、

該テンションロープ接続状態検出手段(63)からの情報を受けて、上記テンションロープ(14)が上記伸縮ブーム(3)の先端部に接続されているときには該伸縮ブーム(3)の伸縮作動と上記テンションウインチ(15)の巻込・繰出作動を連動させ、上記テンションロープ(14)が上記伸縮ブーム(3)の先端部に接続されていないときには該伸縮ブーム(3)の伸縮作動と上記テンションウインチ(15)の巻込・繰出作動とを連動させないように、上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動と上記テンションウインチ(15)の巻込・繰出作動を制御する作動制御手段(51)を備えたことを特徴とするブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 において、

上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動と上記テンションウインチ(15)の巻込・繰出作動を連動させる場合において上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動が許容される伸縮許容領域(53)を備え、

上記作動制御手段(51)は、上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動と上記テンションウインチ(15)の巻込・繰出作動を連動させる場合、上記伸縮許容領域(53)内においてのみ上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動を許容し、該伸縮許容領域(53)を越える領域では上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動を禁止するように構成されていることを特徴とするブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 において、

上記伸縮許容領域(53)は、上記伸縮ブーム(3)の各起伏角と各伸縮長さ時における作業機全体の後方性能に基づいて上限値「Lu」が規定され、上記伸縮ブーム(3)の各起伏角と各伸縮長さ時における上記テンションロープ(14)の張設長さ又はその自重に基づいてその下限値「Ld」が規定されていることを特徴とするブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 において、

上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動は、上記伸縮許容領域(53)の上記上限値「Lu」と上記下限値「Ld」の間において起伏作動を伴いながら段階的に実行されることを特徴とするブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 において、

上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動と上記テンションウインチ(15)の巻込・繰出作動を連動させる場合において上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動が許容される伸縮許容領域(53)を備え、

上記作動制御手段(51)は、上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動と上記テンションウインチ(15)の巻込・繰出作動を連動させる場合、上記伸縮ブーム(3)の伸縮作動が上

10

20

30

40

50

記伸縮許容領域(53)内において連続的に実行されるように該伸縮ブーム(3)の作動制御を行なうように構成されていることを特徴とするブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置。

【請求項6】

請求項5において、

上記伸縮許容領域(53)は、上記伸縮ブーム(3)の各起伏角と各伸縮長さ時における作業機全体の後方性能に基づいて上限値「Lu」が規定され、上記伸縮ブーム(3)の各起伏角と各伸縮長さ時における上記テンションロープ(14)の張設長さ又はその自重に基づいてその下限値「Ld」が規定されていることを特徴とするブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、伸縮ブームを備えたクレーン車等のブーム付き作業機において、該ブームの自重及び吊下荷重等による撓みを抑制するためのブーム撓み抑制装置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、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。

20

【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の使用時にはマストに設けたテンションウィンチから繰出されるテンションロープを先端ブームの先端部に接続するが、ブーム撓み抑制装置の非使用時にはテンションロープは先端ブームの先端部に接続されることなくテンションウィンチ側に巻き取られている。

30

【0005】

従って、ブーム撓み抑制装置の使用時には、ブームの伸縮作動にテンションロープの巻込・繰出作動を連動させて該テンションロープの長さをブーム長さの変化に追従させて上記テンションロープに掛かる張力を常時一定に維持させることが必要である。

【0006】

これに対して、ブーム撓み抑制装置の非使用時には、ブーム長さの変化に上記テンションロープの長さを対応させる必要はなく、従って、テンションウィンチを操作することなく、ブームを個別に伸縮作動させることができる。

40

【0007】

このため、従来は、テンションロープの接続状態(即ち、ブーム撓み抑制装置の使用状態か非使用状態か)をオペレータ自身が確認してブームの伸縮操作とウィンチ操作を連動させるべきか否かを判断していたため、操作が煩雑であり、場合によっては判断ミスを生じることも完全には否定できないなど、信頼性という点において問題があった(第1の問題点)。

【0008】

一方、ブーム撓み抑制装置の使用時(即ち、ブーム伸縮とウィンチ作動が連動している

50

時)においてブームが伸長されると、それに対応してテンションロープも長く引き出され、この引き出されたテンションロープの自重が増大し、上記テンションロープの巻込・繰出を行なうテンションウィンチに掛かるロープ引出荷重も増大し、このロープ引出荷重に対抗して上記テンションロープを保持するに必要とされるテンションウィンチのブレーキ力も大きくなる。

【0009】

このため、例えば、上記テンションウィンチから引き出された上記テンションロープの自重が更に大きくなり、該テンションウィンチに掛かるロープ引出荷重が該テンションウィンチのブレーキ能力を超え、この状態においてブームの伸長を停止させると、それまでに引き出されたテンションロープの自重によるロープ引出荷重に対して上記テンションウィンチのブレーキが抗しきれなくなり、該テンションロープが強制的に引き出されることになる。この結果、例えば、テンションウィンチの自走によるブレーキの損傷とか、上記テンションロープの垂れ下がりによって該テンションロープに備えられたシーブがブーム側に接近してこれに接触して損傷を与える、等のことが懸念される(第2の問題点)。

10

【0010】

また、上記テンションロープの自重軽減は、ブームの起伏角を大きくすることで対処することもできるが、ブームの起伏角を大きくすればクレーン装置全体の後方安定性が損なわれるため、ブームの起伏角を大きくしてテンションロープの自重軽減を図るには限界があり、最適な解決手法とはなり得ない(第3の問題点)。

20

【0011】

しかるに、上記第1～第3の問題点に関して何ら有効な解決手段は未だ提案されていない。

【0012】

そこで本願発明は、ブーム撓み抑制装置において、ブーム伸縮操作とテンションウィンチの作動を連動させるか否かの判断を自動的に行なうことで操作の煩雑さを解消して作業機の操作性を高めるとともに、併せて連動操作時における作業の安全性を確保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】

【0013】

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。

30

【0014】

本願の第1の発明では、車両1上に旋回台2を介して伸縮ブーム3を起伏自在に取付けるとともに、該伸縮ブーム3の基端ブーム3Aにマスト11を取付け、上記マスト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、又は上記伸縮ブーム3の先端部に固定されたジブ基台5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するとともにテンション付与手段16によって上記テンションロープ14にプリテンションを付与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付き作業機におけるブーム撓み抑制装置において、上記伸縮ブーム3の先端部への上記テンションロープ14の接続状態を検出するテンションロープ接続状態検出手段63と、該テンションロープ接続状態検出手段63からの情報を受けて、上記テンションロープ14が上記伸縮ブーム3の先端部に接続されているときには該伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させ、上記テンションロープ14が上記伸縮ブーム3の先端部に接続されていないときには該伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動とを連動させないように、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を制御する作動制御手段51を備えたことを特徴としている。

40

【0015】

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けるブーム撓み抑

50

制装置において、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させる場合において上記伸縮ブーム3の伸縮作動が許容される伸縮許容領域53を備え、上記作動制御手段51は、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させる場合、上記伸縮許容領域53内においてのみ上記伸縮ブーム3の伸縮作動を許容し、該伸縮許容領域53を越える領域では上記伸縮ブーム3の伸縮作動を禁止するように構成されたことを特徴としている。

【0016】

本願の第3の発明では、上記第2の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置において、上記伸縮許容領域53は、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における作業機全体の後方性能に基づいて上限値「Lu」を規定し、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における上記テンションロープ14の張設長さ又はその自重に基づいてその下限値「Ld」を規定したことを特徴としている。

10

【0017】

本願の第4の発明では、上記第3の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置において、上記伸縮ブーム3の伸縮作動を、上記伸縮許容領域53の上記上限値「Lu」と上記下限値「Ld」の間において起伏作動を伴いながら段階的に実行することを特徴としている。

【0018】

本願の第5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けるブーム撓み抑制装置において、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させる場合において上記伸縮ブーム3の伸縮作動が許容される伸縮許容領域53を備え、上記作動制御手段51を、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させる場合、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が上記伸縮許容領域53内において連続的に実行されるように該伸縮ブーム3の作動制御を行なうように構成したことを特徴としている。

20

【0019】

本願の第6の発明では、上記第5の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置において、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における作業機全体の後方性能に基づいて上限値「Lu」を規定し、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における上記テンションロープ14の張設長さ又はその自重に基づいてその下限値「Ld」を規定したことを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0020】

本願発明では次のような効果が得られる。

【0021】

(a) 本願の第1の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置によれば、上記テンションロープ14が上記伸縮ブーム3の先端部に接続されているときにおける該伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動の連動作動と、上記テンションロープ14が上記伸縮ブーム3の先端部に接続されていないときにおける該伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させない個別作動の選択が自動的に行なわれることから、例えば、係る連動作動と個別作動の選択をオペレータ自身が判断して操作する場合に比して、操作上の煩雑さが解消され、作業機の操作性が格段に向上する。

40

【0022】

(b) 本願の第2の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置によれば、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の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させる場合に、上記伸縮許容領域53内においてのみ上記伸縮ブーム3の伸縮作動が許容され、該伸縮許容領域53を越える領域では上記伸縮ブーム3の伸縮作動が禁止されるので、上記伸縮許容領域53を越える領域において上記伸縮ブーム3の伸縮作動が実行さ

50

れることが確実に防止され、該伸縮ブーム3の伸縮に伴う作業上の安全性が確保される。

【0023】

(c)本願の第3の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置によれば、上記(b)に記載の効果に加えて以下のような特有の効果を得られる。即ち、この発明では、上記伸縮許容領域53の上限値「Lu」が、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における作業機全体の後方性能に基づいて規定され、上記伸縮許容領域53の下限値「Ld」が、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における上記テンションロープ14の張設長さ又はその自重に基づいて規定されており、これら上限値「Lu」と下限値「Ld」が共に作業機の安定性と作業上の安全性のそれぞれに直接的に關与する要素であることからして、上記伸縮ブーム3の伸縮作動に伴う作業上の安全性の確保がより一層

10

【0024】

(d)本願の第4の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置によれば、上記(c)に記載の効果に加えて以下のような特有の効果を得られる。即ち、この発明では、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が、上記伸縮許容領域53の上限値「Lu」と上記下限値「Ld」の間において起伏動を伴いながら段階的に実行されることから、例えば、上記伸縮ブーム3の伸長作動時には、オペレータは単に伸長操作を行うことでブーム長さが上記下限値「Ld」に達すると自動的に該伸縮ブーム3の伸長作動が停止される。この伸縮ブーム3の伸長作動の停止時点で上記伸縮ブーム3を起仰させれば、ブーム起伏角が上記上限値「Lu」に達すると自動的にその起仰作動が停止される。さらに、この起仰作動が停止された時点で、伸縮操作を行えば、上記伸縮ブーム3を再度伸長作動させることができる。係る作動は、上記伸縮ブーム3の縮小作動時においても同様である。

20

【0025】

このように、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と起伏作動が選択的に実行されることで、上記伸縮ブーム3が過度に伸長又は縮小して、あるいは上記伸縮ブーム3が過度に起仰又は倒伏して、危険領域に突入することが未然に且つ確実に回避され、しかも上記伸縮ブーム3の過度の伸縮作動あるいは起伏作動を回避するためにどのような操作を行えば良いかをオペレータ自身が判断する必要もなく、これらの相乗効果として、作業機の操作性が向上するとともに、作業上における安全性が確保される。

【0026】

(e)本願の第5の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置によれば、上記(a)に記載の効果に加えて以下のような特有の効果を得られる。即ち、この発明では、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させる場合において上記伸縮ブーム3の伸縮作動が許容される伸縮許容領域53を備え、上記作動制御手段51を、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させる場合、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が上記伸縮許容領域53内において連続的に実行されるように該伸縮ブーム3の作動制御を行なうように構成しているので、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が、所要の伸縮範囲の途中で中断されることなく該所要の伸縮範囲内において連続的に行なわれることで、該伸縮ブーム3の動作が円滑なものとなり、その結果、該伸縮ブーム3の伸縮に伴う作業機の操作性及び作業上における安全性がより一層向上することになる。

30

40

【0027】

(f)本願の第6の発明に係るブーム付き作業機におけるブーム撓み抑制装置によれば、上記(e)に記載の効果に加えて以下のような特有の効果を得られる。即ち、この発明では、上記伸縮許容領域53の上限値「Lu」が、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における作業機全体の後方性能に基づいて規定され、上記伸縮許容領域53の下限値「Ld」が、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における上記テンションロープ14の張設長さ又はその自重に基づいて規定されており、これら上限値「Lu」と下限値「Ld」が共に作業機の安定性と作業上の安全性のそれぞれに直接的に關与する要素であることからして、上記伸縮ブーム3の伸縮作動に伴う作業上の安全性の確保がより一層

50

确实となる。

【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撓み抑制装置における制御ブロック図である。

【図2】本願発明の実施の形態に係るブーム撓み抑制装置を備えたクレーン車の全体側面図である。

【図3】図2のIII部の拡大図である。

【図4】図2に示したクレーン車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に示したクレーン車におけるブーム撓み抑制装置の張出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】伸縮ブームの伸長作動時における伸縮許容領域内での作動状態説明図である。

【図8】伸縮ブームの縮小作動時における伸縮許容領域内での作動状態説明図である。

【図9】伸縮ブームとテンションウインチの作動制御のフローチャートである。

【図10】伸縮ブームを二段目ブームから伸長させた状態でのテンションロープの状態説明図である。

【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を備えた伸縮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によって起伏させるとともに、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。

【0031】

なお、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、その他の構成として、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）。

【0033】

また、上記伸縮ブーム3の上記ブームヘッド3Dの先端にはジブ基台5を介してラフィングジブ4が連結可能とされている。このラフィングジブ4は、上記ジブ基台5に対して前後方向に揺動可能に取付けられた前後一対のマスト41, 42を介してその一端が上記ラフィングジブ4の先端に連結されたバックテンションロープ43の他端に折返しシーブ45を介してバックテンションロープ44が接続され、該バックテンションロープ44を

10

20

30

40

50

上記旋回台 2 側に配置したバックテンションウィンチ 4 7 によって巻込み・繰出しすることで、上記テンションロープ 1 4 の上記折返しシーブ 4 5 と上記旋回台 2 側に設けた固定シーブ 4 6 との間のロープ長さを増減させて上記ラフィングジブ 4 のチルト角を調整し得るようにしている。なお、他の実施形態では、上記バックテンションロープ 4 4 によってチルト角を調整する上記ラフィングジブ 4 に代えて、例えば、伸縮式の構成を有し、上記伸縮ブーム 3 との間に、又は上記ブームヘッド 3 C の先端に取付けた部材（例えば、上記ジブ基台）の間に配置したチルトシリンダによってチルト角を調整可能とした構成のジブも装着することができる。

#### 【0034】

ところで、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。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。

#### 【0035】

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。

#### 【0036】

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。

#### 【0037】

上記テンションウィンチ 1 5 は、図 6 にも示すように、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。この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なうように構成されている。即ち、上記テンションロープ 1 4 の先端側に設けられた折返しシーブ 1 9 を介して連結されたテンションロープ 1 7 の先端（図 6 参照）を上記伸縮ブーム 3 のブームヘッド 3 D 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 1 5 を繰出作動させるところ、これを巻込作動させる。

#### 【0038】

このように巻込作動している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 1 5 の油圧回路（図示省略）の油圧が上昇し、該油圧回路に設けたリリーフ弁が作動し上記テンションロープ 1 4 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 1 4 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 1 4 には所定のテンションが掛けられた状態となる）。

#### 【0039】

なお、上記テンションウィンチ 1 5 の通常の巻込作動時、即ち、上記テンションロープ 1 4 を上記ドラム 1 5 a に巻き取るように該ドラム 1 5 a 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 15 a 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、油圧回路に設けたリリーフ弁が作動し上記油圧モータ 15 b 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。

#### 【0040】

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 をロックシリンダ 23 によって揺動させてその爪を上記爪プレート 21 の爪に選択的に掛止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。

10

#### 【0041】

上記プリテンションシリンダ 16 は、特許請求の範囲中の「テンション付与手段」に該当し、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。

20

#### 【0042】

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。この場合には、上記テンションウィンチ 15 及び上記モータ駆動のウィンチがそれぞれ特許請求の範囲中の「テンション付与手段」に該当することになる。

30

#### 【0043】

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。

#### 【0044】

上記伸縮ブーム 3 の先端の上記ブームヘッド 3 D には、テンションロープ 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 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。

40

#### 【0045】

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ロープ 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ロープ 17 の長さを短くしたり、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

50

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。

【0046】

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。なお、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動の間における作動制御については後述する。

【0047】

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のロック時点で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。

【0048】

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。

【0049】

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3Dから吊下された吊荷フック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。

【0050】

ところで、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。

【0051】

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は略水平な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。

【0052】

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。

【0053】

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ロープ1

10

20

30

40

50

7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。

【0054】

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。

10

【0055】

そして、図5に示す姿勢に達した時点で、上記テンションロープ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を縮小作動させて上記マスト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。

【0056】

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が作用するようにする。

20

【0057】

ところで、このような上記ブーム撓み抑制装置10の張出・格納操作時及び該ブーム撓み抑制装置10を張出した状態での上記伸縮ブーム3の伸縮作動時には、上記マスト11に設けた上記テンションウィンチ15から繰出される上記テンションロープ14が上記ブームヘッド3Dに接続されているため、このテンションロープ14の長さを上記伸縮ブーム3の伸縮作動に伴う部分長さの変化に対応させるべく、上記テンションウィンチ15を上記伸縮ブーム3の作動に連動させて作動させることが必要である。一方、上記ブーム撓み抑制装置10の非使用時には、上記テンションロープ14が上記伸縮ブーム3の上記ブームヘッド3Dに接続されていないため、上記テンションウィンチ15を上記伸縮ブーム3の作動に連動させて作動させる必要はなく、上記伸縮ブーム3を上記テンションウィンチ15の作動とは別に（尤も、この場合、上記テンションウィンチ15は作動停止されているが）、自由に伸縮作動させることができる。

30

【0058】

このように、上記テンションロープ14が上記ブームヘッド3D側に接続されているか否かによって、上記伸縮ブーム3の伸縮作動を上記テンションウィンチ15の作動に連動させるか、連動させない（即ち、上記伸縮ブーム3の個別作動を許容する）かを選択することが必要となる。

【0059】

係る場合、従来は、上記テンションロープ14の接続状態（即ち、ブーム撓み抑制装置の使用状態か非使用状態か）をオペレータ自身が目視により確認し、その確認に基づいて上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の作動を連動させるべきか否かを判断していたため、操作が煩雑であり、場合によっては判断ミスを生じることも完全には否定できないなど、信頼性という点において問題があったことは既述の通りである。

40

【0060】

また、上記ブーム撓み抑制装置10の使用時（即ち、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の作動が連動している時）において、該伸縮ブーム3が伸長されると、それに対応して上記テンションロープ14も長く引き出され、この引き出されたテンションロープ14の自重が増大し、該テンションロープ14の巻込・繰出を行なう上

50

記テンションウィンチ 15 に掛かるロープ引出荷重も増大し、このロープ引出荷重に対抗して上記テンションロープ 14 を保持するに必要とされる上記テンションウィンチ 15 側のブレーキ力も大きくなる。

【0061】

このため、例えば、上記テンションウィンチ 15 から引き出された上記テンションロープ 14 の自重が更に大きくなり、該テンションウィンチ 15 に掛かるロープ引出荷重が該テンションウィンチ 15 のブレーキ能力を超え、この状態において上記伸縮ブーム 3 の伸長作動を停止させると、それまでに引き出された上記テンションロープ 14 の自重によるロープ引出荷重に対して上記テンションウィンチ 15 のブレーキが抗しきれなくなり、該テンションロープ 14 が強制的に引き出され、その結果、例えば、上記テンションウィンチ 15 の自走によるブレーキの損傷とか、上記テンションロープ 14 の垂れ下がりによって該テンションロープ 14 に備えられた上記折返しシーブ 19 が上記伸縮ブーム 3 側に接近してこれに接触して損傷を与えることが懸念されることも既述の通りである。

10

【0062】

さらに、上記テンションロープ 14 の自重軽減は、上記伸縮ブーム 3 の起伏角を大きくすることで対処することもできるが、該伸縮ブーム 3 の起伏角を大きくすればクレーン装置全体の後方安定性が損なわれるため、該伸縮ブーム 3 の起伏角を大きくして上記テンションロープ 14 の自重軽減を図るには限界があり、最適な解決手法とはなり得ない点も、既述の通りである。

20

【0063】

そこで、この実施形態においては、上述の如き事態の発生に備えて、上記ブーム撓み抑制装置 10 に次述する特有の構成を付加している。以下、これを詳述する。

【0064】

図 1 に、上記ブーム撓み抑制装置 10 の上記伸縮ブーム 3 の伸縮作動に関する制御系をブロック図として示している。この制御系は、情報入力系 60 と、上記情報入力系 60 からの入力情報に基づいて各種の演算制御を行なう制御系 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。

【0065】

上記情報入力系 60 には、

上記伸縮ブーム 3 の現在の状態、即ち、起伏角とブーム長さを検出して、ブーム状態信号「C1」を出力するブーム状態検出手段 61 と、

30

上記マスト 11 の現在の状態、即ち、上記マスト 11 が張出姿勢にあるのか格納姿勢にあるのかを検出して、マスト状態信号「C2」を出力するマスト状態検出手段 62 と、

上記テンションロープ 14 が現在上記ブームヘッド 3D 側に接続されているのか、接続されていないのかを検出して接続状態信号「C3」を出力するテンションロープ接続状態検出手段 63 と、

上記伸縮ブーム 3 の伸縮操作を行い、その操作に係る伸縮操作信号「C4」を出力するブーム伸縮操作手段 64 と、

上記伸縮ブーム 3 の起伏操作を行い、その操作に係る起伏操作信号「C5」を出力するブーム起伏操作手段 65 と、

40

上記テンションウィンチ 15 の巻込・繰出操作を行い、その操作に係るウィンチ操作信号「C6」を出力するテンションウィンチ操作手段 66 と、  
を備えて構成される。

【0066】

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、

上記伸縮ブーム 3 を伸縮作動させるべく油圧系を制御するブーム伸縮シリンダ作動バルブ 71 と、

上記伸縮ブーム 3 を起伏作動させるべく油圧系を制御するブーム起伏シリンダ作動バルブ 72 と、

50

上記テンションウィンチ 15 を巻込・繰出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 73 と、

上記各作動バルブの作動状態等を表示する画像表示手段 74 と、  
を備えて構成される。

#### 【0067】

上記制御系 50 は、次述の作動制御手段 51 を備えて構成される。この作動制御手段 51 は、上記情報入力系 60 の各手段からの信号を受けて、上述の出力系 70 の各構成要素の作動を制御するものであって、

上記情報入力系 60 の上記マスト状態検出手段 62 からのマスト状態信号「C2」と上記テンションロープ接続状態検出手段 63 からの接続状態信号「C3」を受けて、上記伸縮ブーム 3 の伸縮作動を上記テンションウィンチ 15 の作動に連動させるべきか、連動させずに上記伸縮ブーム 3 の個別での伸縮作動を許容するべきかの判断を行ない、その判断結果を連動可否信号「C7」として出力する連動可否判断手段 52 と、

上記伸縮ブーム 3 の伸縮作動を許容する領域を、該伸縮ブーム 3 の起伏角とブーム長さに対応して設定し且つこれを保有し、伸縮許容信号「C8」として出力する伸縮許容領域 53 と、

上記情報入力系 60 の上記ブーム状態検出手段 61 からのブーム状態信号「C1」と、上記伸縮許容領域 53 からの伸縮許容信号「C8」を受けて上記伸縮ブーム 3 の現在の状態が伸縮許容領域内にあるのか、該領域外入力あるのかを判定して、領域信号「C9」を出力する領域判定手段 54 と、

上記連動可否判断手段 52 からの連動可否信号「C7」と上記ブーム伸縮操作手段 64 からの伸縮操作信号「C4」と上記ブーム起伏操作手段 65 からの起伏操作信号「C5」と上記テンションウィンチ操作手段 66 からのウィンチ操作信号「C6」及び上記領域判定手段 54 からの領域信号「C9」を受けて、演算にて各種の制御出力を算出し、上記ブーム伸縮シリンダ作動バルブ 71 には伸縮駆動信号「C10」を、上記ブーム起伏シリンダ作動バルブ 72 には起伏駆動信号「C11」を、上記テンションウィンチ作動バルブ 73 にはウィンチ駆動信号「C12」を、上記画像表示手段 74 には表示信号「C13」を、それぞれ出力する制御出力演算手段 55 と、  
を備えて構成される。

#### 【0068】

ここで、上記伸縮ブーム 3 の伸縮作動と上記テンションウィンチ 15 の巻込・繰出作動の連動作動と、上記伸縮ブーム 3 の個別作動という作動形態の選択制御について説明する。

#### 【0069】

この実施形態では、上記マスト 11 が張出状態で、且つ上記テンションロープ 14 が上記伸縮ブーム 3 のブームヘッド 3D 側に接続されている場合には、該伸縮ブーム 3 の伸縮作動と上記テンションウィンチ 15 の巻込・繰出作動の連動作動が選択され、上記テンションロープ 14 が上記伸縮ブーム 3 の先端部に接続されていないとき（上記マスト 11 は張出状態能力場合と格納状態の場合とがある）には上記伸縮ブーム 3 の個別作動が選択され、且つこの選択が自動的に行なわれるように構成されていることから、例えば、係る連動作動と個別作動の選択をオペレータ自身が判断して操作する場合に比して、操作上の煩雑さが解消され、作業機の操作性が格段に向上することになる。また、作動形態の誤選択が回避されることから、作業上の安全性も確保される。

#### 【0070】

次に、連動作動時における上記伸縮ブーム 3 の伸縮制御について説明する。

#### 【0071】

上記伸縮ブーム 3 の伸縮作動と上記テンションウィンチ 15 の巻込・繰出作動を連動させる場合であっても、この連動作動の許容条件が成立した場合には、上記伸縮ブーム 3 を自由に伸縮させることができるのではなく、例えば、作業機の後方性能とか、上記テンションロープ 14 の過大な自重に起因する上記テンションウィンチ 15 のブレーキの損傷回

10

20

30

40

50

避等の観点から、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が制限されることは既述の通りであり、これを解決するために、上記伸縮許容領域53を備え、この伸縮許容領域53の範囲内のみで上記伸縮ブーム3の伸縮作動を許容するようにしている。

【0072】

ここで、上記伸縮許容領域53について説明する。この伸縮許容領域53は、図7及び図8に示すように、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各ブーム長さをパラメータとして設定されるものであって、上限値「Lu」と下限値「Ld」によって囲まれた領域を伸縮許容領域53としたものである。

【0073】

上記上限値「Lu」は、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における作業機全体の後方性能に基づいて設定される。上記下限値「Ld」は、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における上記テンションロープ14の張設長さ又はその自重に基づいて設定される。従って、この伸縮許容領域53の領域内で上記伸縮ブーム3が伸縮作動しても作業機が後方に転倒するとか、上記テンションロープ14の自重が過大となるというような危険性はなく、安全な作業が担保される。

10

【0074】

これに対して、上限値「Lu」よりも高起伏角の領域では、作業機全体の後方性能の維持の観点から、上記伸縮ブーム3の縮小作動及び起仰作動が禁止される「縮小・起仰禁止領域」とされる。また、下限値「Ld」よりも低起伏角の領域では、テンションロープ14の自重抑制等の観点から、上記伸縮ブーム3の伸長作動及び倒伏作動が禁止される「伸長・倒伏禁止領域」とされる。

20

【0075】

従って、上記伸縮ブーム3の伸長作動は、図7において矢線L1で示すように、例えば、伸縮許容領域53内の点「L1a」から上記伸縮ブーム3の伸長作動が開始された場合、この伸長作動の進行に伴ってブーム長さが点「L1b」に達すると下限値「Ld」を越えるため、ここで上記伸縮ブーム3の伸長作動を停止させ、これに代わって該伸縮ブーム3を起仰作動させる。この起仰作動の進行に伴ってその起伏角が点「L1c」に達すると上限値「Lu」を越えるため、ここで上記伸縮ブーム3の起仰作動を停止させ、これに代わって該伸縮ブーム3を伸長作動させる。係る操作を順次繰り返すことで、上記伸縮ブーム3の伸縮許容領域53内での伸長作動が実現される。

30

【0076】

一方、上記伸縮ブーム3の縮小作動は、図8において矢線L2で示すように、例えば、伸縮許容領域53内の点「L2a」から上記伸縮ブーム3の縮小作動が開始された場合、この縮小作動の進行に伴ってブーム長さが点「L2b」に達すると上限値「Lu」を越えるため、ここで上記伸縮ブーム3の縮小作動を停止させ、これに代わって該伸縮ブーム3を倒伏作動させる。この倒伏作動の進行に伴ってその起伏角が点「L2c」に達すると下限値「Ld」を越えるため、ここで上記伸縮ブーム3の倒伏作動を停止させ、これに代わって該伸縮ブーム3を縮小作動させる。係る操作を順次繰り返すことで、上記伸縮ブーム3の伸縮許容領域53内での縮小作動が実現される。

【0077】

このような上記伸縮ブーム3の伸縮制御は、図9に示す制御フローチャートに基づいて実行される。

40

【0078】

即ち、制御開始後、先ずステップS1において、上記テンションロープ14が上記ブームヘッド3D側に接続されているか否かが判断される。ここで、上記テンションロープ14が接続されていないと判断された場合には、上記伸縮ブーム3の伸縮作動を上記テンションウィンチ15の作動とは無関係に個別に行なうことができるので、上記ブーム伸縮操作手段64の操作に対応して上記伸縮ブーム3を伸縮作動させる（ステップS6）。

【0079】

これに対して、ステップS1においてテンションロープ14は接続されていると判断さ

50

れた場合は、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の作動を連動させる必要があり、しかもその場合には該伸縮ブーム3の伸縮作動を上記伸縮許容領域53内で行なわせる必要がある。従って、ステップS2において、現在の伸縮ブーム3の起伏角が上限値「Lu」よりも大きいか否かを判断し、ここで現在の伸縮ブーム3の起伏角は上限値「Lu」よりも大きいと判断された場合には、更にステップS3において、現在の伸縮ブーム3の起伏角が下限値「Ld」よりも小さいか否かを判断する。

【0080】

そして、現在の伸縮ブーム3の起伏角が上限値「Lu」よりも大きい場合、及び現在の伸縮ブーム3の起伏角が下限値「Ld」よりも小さい場合には、上記伸縮許容領域53の範囲外であるため、共に、上記伸縮ブーム3の伸縮作動を禁止するとともに、上記テンションウィンチ15の連動作動を禁止する。

10

【0081】

一方、現在の伸縮ブーム3の起伏角が上限値「Lu」よりも小さく、且つ下限値「Ld」よりも大きい場合、即ち、上記伸縮許容領域53の範囲内であると判断された場合には（ステップS2、ステップS3）、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の作動を連動させる（ステップS4）。

【0082】

このように、上記伸縮許容領域53を用いて上記伸縮ブーム3の伸縮作動が制御されることで、以下のような特有の作用効果が得られる。

【0083】

即ち、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動を連動させる場合に、上記伸縮許容領域53内においてのみ上記伸縮ブーム3の伸縮作動を許容し、該伸縮許容領域53を越える領域では上記伸縮ブーム3の伸縮作動を禁止するように構成したことで、上記伸縮許容領域53を越える領域において上記伸縮ブーム3の伸縮作動が実行されることがなく、該伸縮ブーム3の伸縮に伴う作業上の安全性が確保される。

20

【0084】

また、上記伸縮許容領域53の上限値「Lu」を、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における作業機全体の後方性能に基づいて規定し、上記伸縮許容領域53の下限値「Ld」を、上記伸縮ブーム3の各起伏角と各伸縮長さ時における上記テンションロープ14の張設長さ又はその自重に基づいて規定しているが、これら上限値「Lu」と下限値「Ld」が共に作業機の安定性と作業上の安全性のそれぞれに直接的に關与する要素であることからして、上記伸縮ブーム3の伸縮作動に伴う作業上の安全性の確保がより一層確実となる。

30

【0085】

さらに、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が、上記伸縮許容領域53の上記上限値「Lu」と上記下限値「Ld」の間において起伏動を伴いながら段階的に実行されるように構成していることから、例えば、上記伸縮ブーム3の伸長作動時には、オペレータは単に伸長操作を行うことでブーム長さが上記下限値「Ld」に達すると自動的に該伸縮ブーム3の伸長作動が停止される。この伸縮ブーム3の伸長作動の停止時点で上記伸縮ブーム3を起仰させれば、ブーム起伏角が上記上限値「Lu」に達すると自動的にその起仰作動が停止される。さらに、この起仰作動が停止された時点で、伸縮操作を行えば、上記伸縮ブーム3を再度伸長作動させることができる。係る作動は、上記伸縮ブーム3の縮小作動時においても同様である。

40

【0086】

このように、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と起伏作動が選択的に実行されることで、上記伸縮ブーム3が過度に伸長又は縮小して、あるいは上記伸縮ブーム3が過度に起仰又は倒伏して、危険領域に突入することが未然に且つ確実に回避され、しかも上記伸縮ブーム3の過度の伸縮作動あるいは起伏作動を回避するためにどのような操作を行えば良いかをオペレータ自身が判断する必要もなく、これらの相乗効果として、作業機の操作性が向上

50

するとともに、作業上における安全性が確保される。

【0087】

一方、上記伸縮ブーム3の伸縮作動の制御手法としては、上述のように、上記伸縮ブーム3の伸縮作動を、上記伸縮許容領域53の範囲内において該伸縮ブーム3の起伏作動を伴いながら段階的に実行させる手法に代えて、上記伸縮ブーム3の伸縮作動と起伏作動を連動させて制御することで、図7に曲線L3で示し、また図8に曲線L4で示すように、上記伸縮許容領域53の範囲内において上記伸縮ブーム3を連続的に伸縮作動させることもできる。

【0088】

係る制御手法を採用した場合には、上記伸縮ブーム3の伸縮作動が、所要の伸縮範囲の途中で中断されることなく、該所要の伸縮範囲内において連続的に行なわれることから、該伸縮ブーム3の動作がより円滑なものとなり、その結果、該伸縮ブーム3の伸縮に伴う作業機の操作性及び作業上における安全性がより一層向上することになる。

【0089】

なお、図10に示すように、上記マスト11を張出し、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ロープ17を上記伸縮ブーム3のブームヘッド3Dに先端部に接続した状態で、上記伸縮ブーム3を伸縮させる場合、ブーム長さの増大に伴って上記テンションロープ17は、同図に鎖線図示する位置から実線図示する位置側へ向けて次第に後方傾斜する。

【0090】

このため、例えば、上記伸縮ブーム3の伸長を、上記先端ブーム3C側から順次伸長させるのではなく、同図に示すように上記二段目ブーム3B側から伸長させた場合には、上記伸縮ブーム3の伸長作動に伴って上記テンションロープ17の先端に位置する止め金具17aが上記二段目ブーム3Bの先端部に接近し、これに接触して損傷を受けるといことも考えられる。

【0091】

このような問題の発生を未然に回避する一つの手法として、例えば、上記伸縮ブーム3の伸縮作動を上記テンションウィンチ15の巻込・繰出作動に連動させる場合には、伸縮ブーム3の二段目ブーム3B側からの伸長作動を禁止するように構成することが考えられる。これによって、上記ブーム撓み抑制装置10の張出・格納作業時における安全性が更に向上する。

【符号の説明】

【0092】

- 1           ・・車両
- 2           ・・旋回台
- 3           ・・伸縮ブーム
- 4           ・・ラフィングジブ
- 5           ・・ジブ基台
- 6           ・・ブーム起伏シリンダ
- 7           ・・吊荷フック
- 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
- 16          ・・プリテンションシリンダ（テンション付与手段）
- 17          ・・テンションロープ

10

20

30

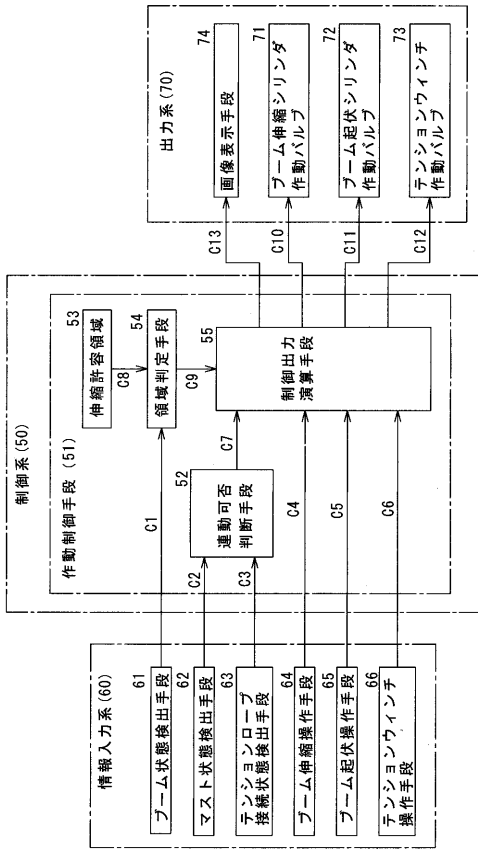
40

50

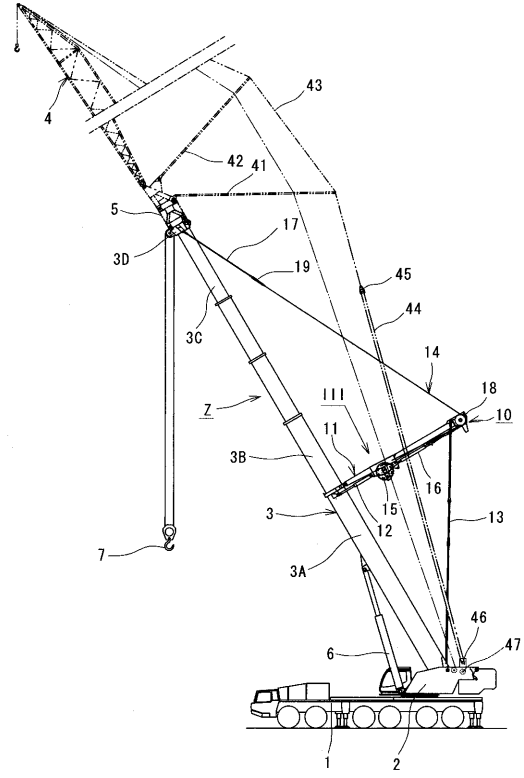


1 8	・ ・ 固定シーブ	
1 9	・ ・ 折返しシーブ	
2 0	・ ・ ドラムロック機構	
2 1	・ ・ 爪プレート	
2 2	・ ・ ロック爪	
2 3	・ ・ ロックシリンダ	
2 4	・ ・ ロック・アンロック検出器	
2 5	・ ・ 圧力検出器	
2 6	・ ・ ストローク検出器	
4 1	・ ・ マスト	10
4 2	・ ・ マスト	
4 3	・ ・ バックテンションロープ	
4 4	・ ・ バックテンションロープ	
4 5	・ ・ 折返しシーブ	
4 6	・ ・ 固定シーブ	
4 7	・ ・ バックテンションウィンチ	
5 0	・ ・ 制御系	
5 1	・ ・ 作動制御手段	
5 2	・ ・ 連動可否判断手段	
5 3	・ ・ 伸縮許容領域	20
5 4	・ ・ 領域判定手段	
5 5	・ ・ 制御出力演算手段	
6 0	・ ・ 情報入力系	
6 1	・ ・ ブーム状態検出手段	
6 2	・ ・ マスト状態検出手段	
6 3	・ ・ テンションロープ接続状態検出手段	
6 4	・ ・ ブーム伸縮操作手段	
6 5	・ ・ ブーム起伏操作手段	
6 6	・ ・ テンションウィンチ操作手段	
7 0	・ ・ 出力系	30
7 1	・ ・ ブーム伸縮シリンダ作動バルブ	
7 2	・ ・ ブーム起伏シリンダ作動バルブ	
7 3	・ ・ テンションウィンチ作動バルブ	
Z	・ ・ クレーン車	

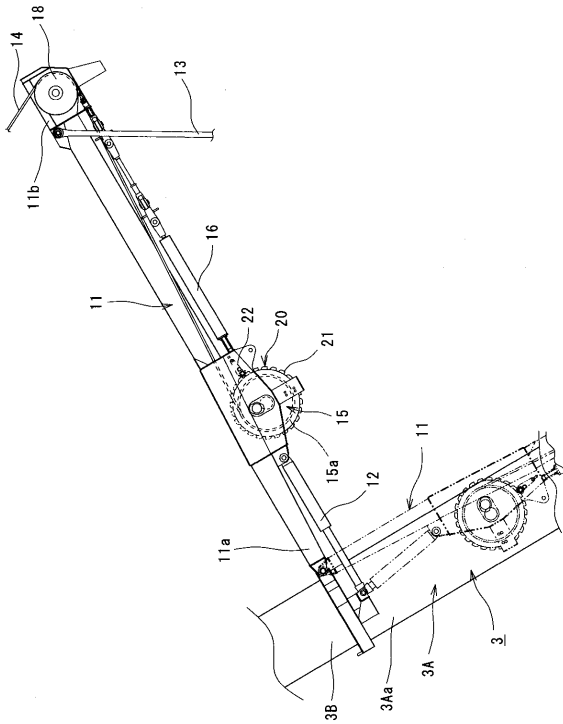
【 図 1 】



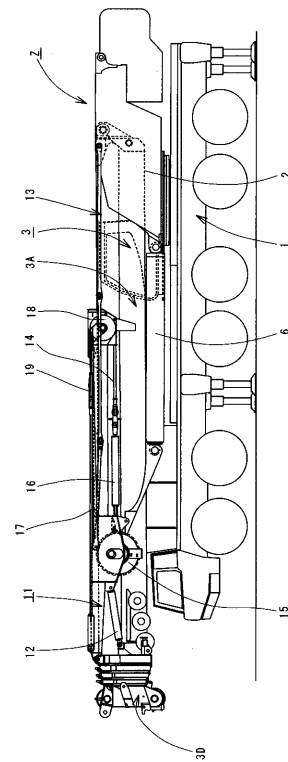
【 図 2 】



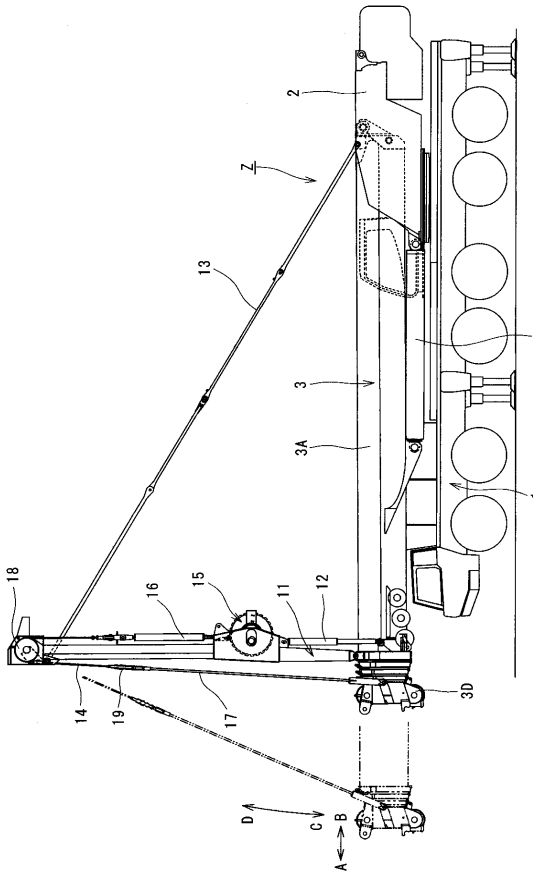
【 図 3 】



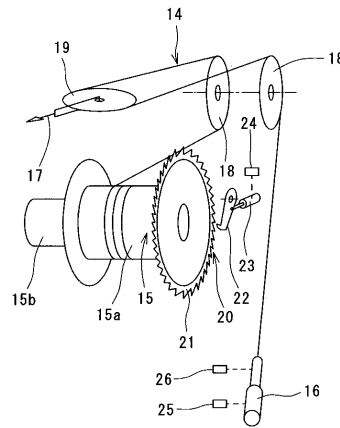
【 図 4 】



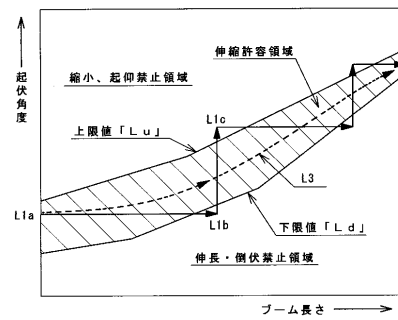
【図5】



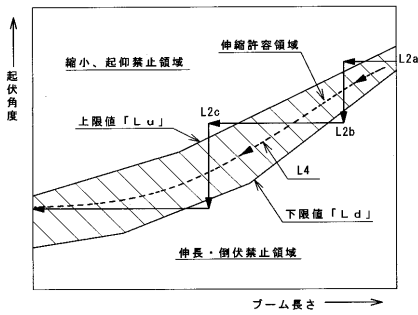
【図6】



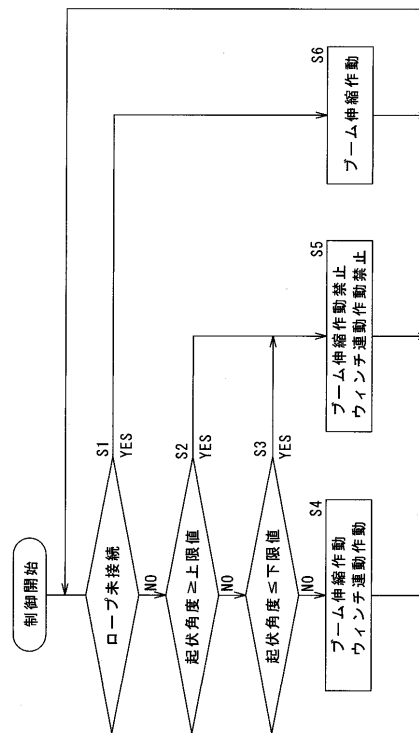
【図7】



【図8】



【図9】



【図 10】

