

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3962812号

(P3962812)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年6月1日(2007.6.1)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>B 6 6 C 23/88</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 6 C 23/88		F
<b>B 6 6 C 23/78</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 6 C 23/78		F

請求項の数 5 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-112600 (P2003-112600)</p> <p>(22) 出願日 平成15年4月17日(2003.4.17)</p> <p>(65) 公開番号 特開2004-315170 (P2004-315170A)</p> <p>(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)</p> <p>審査請求日 平成16年2月4日(2004.2.4)</p> <p>特許法第30条第1項適用 平成14年10月19日に開催された社団法人電子情報通信学会主催の「平成14年度電子情報通信学会信越支部大会」において発表</p> <p>特許法第30条第1項適用 平成15年3月17日に開催された社団法人電気学会主催の「平成15年電気学会全国大会」において発表</p>	<p>(73) 特許権者 501213860 独立行政法人労働安全衛生総合研究所 東京都清瀬市梅園1-4-6</p> <p>(74) 代理人 100087000 弁理士 上島 淳一</p> <p>(72) 発明者 富田 一 東京都清瀬市梅園1丁目4番6号 独立行政法人産業安全研究所内</p> <p>審査官 出野 智之</p> <p>(56) 参考文献 実開昭49-067361 (JP, U) 特開昭50-072363 (JP, A) 特開2000-053374 (JP, A)</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 クレーンにおける電撃軽減方法およびその装置ならびに電撃軽減機能を備えたクレーン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中波放送の電波障害により発生するクレーンにおける電撃を軽減するためのクレーンにおける電撃軽減方法において、

前記クレーンの車体と上面に第1の導体を形成し地表に配置された補強板との間に絶縁体を挿入して対地静電容量を形成するとともに、前記対地静電容量と並列共振させるためのインダクタンスを設けて、前記クレーンの共振周波数を変化させる

ことを特徴とするクレーンにおける電撃軽減方法。

【請求項2】

請求項1に記載のクレーンにおける電撃軽減方法において、

前記補強板と地表の間に第2の導体を挿入する

ことを特徴とするクレーンにおける電撃軽減方法。

【請求項3】

中波放送の電波障害により発生するクレーンにおける電撃を軽減するためのクレーンにおける電撃軽減装置において、

前記クレーンのアウトリガーフロートまたはクローラベルトの地表面側に配置される絶縁体と、

前記絶縁体と地表との間に配置され、上面に第1の導体を形成した補強板と、

前記絶縁体により形成される対地静電容量と並列共振させるためのインダクタンスとを有し、

10

20

前記クレーンは前記絶縁体および前記補強板を介してのみ地表に接し、  
前記インダクタンスの一方の端子は前記クレーンのアウトリガーフロートまたはクローラベルトに接続され、前記インダクタンスの他方の端子は前記補強板の上面に形成された前記第1の導体に接続されて並列共振回路を形成することを特徴とするクレーンにおける電撃軽減装置。

【請求項4】

請求項3に記載のクレーンにおける電撃軽減装置において、  
前記補強板と地表との間に第2の導体を挿入することを特徴とするクレーンにおける電撃軽減装置。

【請求項5】

中波放送の電波障害により発生する電撃を軽減する電撃軽減機能を備えたクレーンにおいて、

請求項3または請求項4のいずれか1項に記載のクレーンにおける電撃軽減装置を、クレーンのアウトリガーフロートの底面に固定したことを特徴とする電撃軽減機能を備えたクレーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クレーンにおける電撃軽減方法およびその装置ならびに電撃軽減機能を備えたクレーンに関し、さらに詳細には、玉がけ作業などに従事する作業者が電撃されることを防止するようにしたクレーンにおける電撃軽減方法およびその装置ならびに電撃軽減機能を備えたクレーンに関する。

【0002】

なお、玉がけ作業とは、クレーンで荷物を吊り上げる際に、当該荷物にクレーンのワイヤーやロープをかける作業のことをいう。

【0003】

【発明の背景および従来の技術】

従来より、ラフテレーンクレーンなどの大型クレーンが中波放送送信所の近傍で使用される場合には、当該クレーンが中波の受信アンテナとして作用するという電波障害により、当該クレーンのフックに高電圧が誘起されることになって、玉がけ作業などに従事する作業者が電撃を受ける恐れがあるという問題点があった。

【0004】

こうした問題点を解決するために、これまで、クレーンのフックへ絶縁体を塗布したり、クレーンのフックに接地線の取り付けなどの手法が提案されてきている。

【0005】

また、上記した手法の他にも、クレーンのブームにアンテナ線を張り、このアンテナ線に直列に接続したインダクタンスおよび静電容量を調整して、クレーンのフックの高電圧を低減する方法などが提案されている。

【0006】

しかしながら、フックに絶縁体を塗布する手法では、雨天作業時には雨水の導電のために十分な効果を得ることができないという問題点があった。

【0007】

また、フックに接地線を取り付ける手法では、作業の度にフックに接地線を取りつける必要があるため、フックに接地線を取り付ける作業が繁雑となり、作業性に劣るという問題点があった。

【0008】

さらに、クレーンのブームにアンテナ線を張る手法では、作業中にブームを伸縮させる必要がある場合には、ブームにアンテナ線を取り付けること自体が容易ではないという問題点があった。

【0009】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記したような従来の技術の有する種々の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、クレーンが中波放送送信所の近くで使用される際における電波障害を恒久的に軽減することにより、クレーンのフックに誘起される電圧を低減するようにして、玉がけ作業などに従事する作業者の電撃危険性を軽減するようにしたクレーンにおける電撃軽減方法およびその装置ならびに電撃軽減機能を備えたクレーンを提供しようとするものである。

【0010】

また、本発明の目的とするところは、ブームの伸縮機能を有する移動式クレーンのように作業現場を頻繁に移動可能なクレーンに対して、容易に適用可能なクレーンにおける電撃軽減方法およびその装置ならびに電撃軽減機能を備えたクレーンを提供しようとするものである。

10

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明によるクレーンにおける電撃軽減方法およびその装置ならびに電撃軽減機能を備えたクレーンは、共振によってクレーンのフックに誘起される電圧を、クレーンの共振周波数を変化させることによって低減するようにしたものである。

【0012】

即ち、本発明においては、クレーンの車体と大地との間に絶縁体を挿入して対地静電容量を形成し、これに並列に接続されたインダクタンスによって並列共振回路を形成し、この並列共振回路によりクレーンの共振特性を変化するようにしている。

20

【0013】

つまり、クレーンが中波の受信アンテナとして作用するという電波障害により、共振条件下ではフックに高電圧が誘起されることになる。このような場合に、並列共振回路を付加することによってクレーンの車体のインピーダンスを大きくすると、クレーンの共振特性が大きく変化することになり、フックに誘起される電圧が低減されて、玉がけ作業などに従事する作業者への電撃が緩和される。

【0014】

即ち、本発明のうち請求項1に記載の発明は、中波放送の電波障害により発生するクレーンにおける電撃を軽減するためのクレーンにおける電撃軽減方法において、上記クレーンの車体と上面に第1の導体を形成し地表に配置された補強板との間に絶縁体を挿入して対地静電容量を形成するとともに、上記対地静電容量と並列共振させるためのインダクタンスを設けて、上記クレーンの共振周波数を変化させるようにしたものである。

30

【0015】

また、本発明のうち請求項2に記載の発明は、本発明のうち請求項1に記載の発明において、上記補強板と地表の間に第2の導体を挿入するようにしたものである。

【0016】

また、本発明のうち請求項3に記載の発明は、中波放送の電波障害により発生するクレーンにおける電撃を軽減するためのクレーンにおける電撃軽減装置において、上記クレーンのアウトリガーフロートまたはクローラベルトの地表面側に配置される絶縁体と、上記絶縁体と地表との間に配置され、上面に第1の導体を形成した補強板と、上記絶縁体により形成される対地静電容量と並列共振させるためのインダクタンスとを有し、上記クレーンは上記絶縁体および上記補強板を介してのみ地表に接し、上記インダクタンスの一方の端子は上記クレーンのアウトリガーフロートまたはクローラベルトに接続され、上記インダクタンスの他方の端子は上記補強板の上面に形成された上記第1の導体に接続されて並列共振回路を形成するようにしたものである。

40

【0017】

また、本発明のうち請求項4に記載の発明は、本発明のうち請求項3に記載の発明において、上記補強板と地表との間に第2の導体を挿入するようにしたものである。

50

## 【 0 0 1 8 】

また、本発明のうち請求項 5 に記載の発明は、本発明のうち請求項 3 または請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発明によるクレーンにおける電撃軽減装置を、クレーンのアウトリガーフロートの底面に固定したものである。

## 【 0 0 1 9 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、添付の図面に基づいて、本発明によるクレーンにおける電撃軽減方法およびその装置ならびに電撃軽減機能を備えたクレーンの実施の形態の一例について詳細に説明するものとする。

## 【 0 0 2 0 】

なお、以下の各図ならびにその説明において、それぞれ同一あるいは相当する構成については同一の符号をもって示すこととし、重複する説明は省略する。

## 【 0 0 2 1 】

図 1 には、本発明の実施の形態の一例による電撃軽減機能を備えたクレーンの概念構成説明図が示されている。

## 【 0 0 2 2 】

図 1 に示すクレーンは、移動式クレーンの一つであるラフテレーンクレーンであり、このラフテレーンクレーン 1 0 は、所望の作業現場へ移動するための車輪 1 2 を備えた車体 1 4 と、車体 1 4 に配設されたブーム 1 6 と、ブーム 1 6 から延設されたジブ 1 8 と、ジブ 1 8 の先端部 1 8 a から巻き上げ自在に懸架されたワイヤー 2 0 と、ワイヤー 2 0 の先端部に取り付けられたフック 2 2 と、クレーン作業の際にラフテレーンクレーン 1 0 全体を支持するためのアウトリガー 2 4 と、アウトリガー 2 4 における地表面側との当接部材であるアウトリガーフロート 2 6 とを有している。

## 【 0 0 2 3 】

ここで、上記したラフテレーンクレーン 1 0 においては、アウトリガーフロート 2 6 と地表との間に、クレーンにおける電撃軽減装置（以下、単に「電撃軽減装置」と適宜に称する。）1 0 0 が配設されている。より詳細には、電撃軽減装置 1 0 0 は、アウトリガーフロート 2 6 と地表面に敷かれた補強板 3 0 との間に配設されている。なお、この補強板 3 0 は、木製の補強板本体 3 0 a の上面にアルミ板 3 0 b を被覆して形成されている。

## 【 0 0 2 4 】

この電撃軽減装置 1 0 0 は、アクリルなどの絶縁体により形成された板状の絶縁板 1 0 2 と、可変インダクタンス 1 0 4 とを有して構成されている。

## 【 0 0 2 5 】

ここで、絶縁板 1 0 2 は、アウトリガーフロート 2 6 と地表との間、具体的には、アウトリガーフロート 2 6 と補強板本体 3 0 a のアルミ板 3 0 b との間に配置される。

## 【 0 0 2 6 】

一方、可変インダクタンス 1 0 4 は、その一方の端子 1 0 4 a がアウトリガーフロート 2 6 に接続可能に構成され、他方の端子 1 0 4 b が地表側に接続可能に構成されている。より詳細には、可変インダクタンス 1 0 4 の一方の端子 1 0 4 a はアウトリガーフロート 2 6 と接続可能に構成され、可変インダクタンス 1 0 4 の他方の端子 1 0 4 b は補強板 3 0 のアルミ板 3 0 b と接続可能に構成されている。

## 【 0 0 2 7 】

以上の構成において、ラフテレーンクレーン 1 0 を用いてクレーン作業する際には、ラフテレーンクレーン 1 0 を支持するために、アウトリガー 2 4 を張り出して、アウトリガー 2 4 のアウトリガーフロート 2 6 を地表面側と当接させることになる。

## 【 0 0 2 8 】

この際に、地表面上に補強板 3 0 を配置し、さらに補強板 3 0 上に電撃軽減装置 1 0 0 を配置して、アウトリガーフロート 2 6 の底面と電撃軽減装置 1 0 0 の絶縁板 1 0 2 とが当接するようにして、電撃軽減装置 1 0 0 および補強板 3 0 を介してアウトリガーフロート 2 6 が地表面側と当接するように配置する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

なお、電撃軽減装置 1 0 0 の可変インダクタンス 1 0 4 の端子 1 0 4 a は、アウトリガーフロート 2 6 と接続され、電撃軽減装置 1 0 0 の可変インダクタンス 1 0 4 の他方の端子 1 0 4 b は補強板 3 0 のアルミ板 3 0 b と接続される。

## 【 0 0 3 0 】

ところで、ラフテレーンクレーン 1 0 のブーム 1 6、ジブ 1 8 およびワイヤー 2 0 の長さの合計が、ラフテレーンクレーン 1 0 に到来する中波の波長の 1 / 4 程度になると共振が起こり、フック 2 2 には高い電圧が誘起されることになる。

## 【 0 0 3 1 】

ここで、図 2 には、図 1 に示すラフテレーンクレーン 1 0 の簡易な等価回路が示されている。共振条件下では、ラフテレーンクレーン 1 0 に到来する中波の角周波数を  $\omega$  とすると、

$$L_1 = 1 / \omega^2 C_1$$

のような共振条件となる。

## 【 0 0 3 2 】

このとき、電撃軽減装置 1 0 0 を用いたラフテレーンクレーン 1 0 の対地静電容量を  $C_2$  とし、車体 1 4 と大地との間に接続されたインダクタンス値を  $L_2$  とすると、

$$L_2 = 1 / \omega^2 C_2$$

が成立するときには並列共振となり、ラフテレーンクレーン 1 0 の誘起電流が低減するため、フック 2 2 へ誘起される電圧を低減することができる。

## 【 0 0 3 3 】

従って、ラフテレーンクレーン 1 0 に到来する中波の角周波数を  $\omega$  に応じて、電撃軽減装置 1 0 0 の可変インダクタンス 1 0 4 のインダクタンス値を設定することにより、フック 2 2 へ誘起される電圧が低減され、玉がけ作業などに従事する作業者の電撃危険性を軽減することができる。

## 【 0 0 3 4 】

即ち、電撃軽減装置 1 0 0 を用いることによって、ラフテレーンクレーン 1 0 の共振特性を変化させることが可能となり、中波によってラフテレーンクレーン 1 0 に誘起される電圧が低減され、作業者への電撃を軽減することができる。

## 【 0 0 3 5 】

しかも、電撃軽減装置 1 0 0 は、簡易な構造であり、かつ、容易に移動可能であるので、ブームの伸縮機能を有する移動式クレーンのように作業現場を頻繁に移動可能なクレーンに対して、容易に適用することができる。

## 【 0 0 3 6 】

また、電撃軽減装置 1 0 0 を用いると、車体 1 4 と大地との間に大きなインピーダンスが付加された状態となることから誘導電流も低減されて、クレーンに配備されている過負荷防止装置の誤作動防止にも寄与するようになる。

## 【 0 0 3 7 】

次に、本願発明者による実験結果について説明するが、この実験においては、ラフテレーンクレーン 1 0 として、吊り上げ荷重 5 0 トンのラフテレーンクレーンを使用した。また、このラフテレーンクレーン 1 0 の車体 1 4 の高さは約 3 . 5 m であり、ブーム 1 6 の長さは 3 9 m であり、ブームの角度は 8 0 ° であり、ジブ 1 8 の長さは 1 4 . 5 m であり、ジブ 1 8 の角度は 3 5 ° であり、ワイヤー 2 0 の長さは約 4 9 m であり、フック 2 2 の地上高は 1 m である。

## 【 0 0 3 8 】

上記した寸法のラフテレーンクレーン 1 0 において、まず、電撃軽減装置 1 0 0 を用いない場合、即ち、アウトリガーフロート 2 6 と地表面との間に木製の補強板（補強板の上面にはアルミ板は配設されていない。）を敷いた通常の作業時の状態においては、フック 2 2 の電圧は約 2 0 0 0 V p p であった。

## 【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

一方、図1に示す構成において、絶縁板102として厚さtが10mmの亚克力板を使用するとともに、可変インダクタンス104の値を91 $\mu$ Hとして、可変インダクタンス104の一方の端子104aをアウトリガーフロート26に接続し、可変インダクタンス104の他方の端子104bを補強板30のアルミ板30bに接続した場合には、フック22の電圧を約1500Vppに低減することができた。

【0040】

なお、上記した実験においては、ラフテレーンクレーン10の車体14の有する対地静電容量および大地の抵抗の影響もあり、上記した程度の効果であると考えられるが、従来と比較すると十分に電圧の低減効果が認められた。

【0041】

また、並列共振回路の尖鋭度Qの特性向上に関しては、例えば、図3に示すようにラフテレーンクレーン10のクレーンの設置された地表面に金網200などの導体を敷くことによって、並列共振回路の尖鋭度Qの特性をより向上することができる。

【0042】

なお、上記した実施の形態は、以下の(1)乃至(3)に示すように変形してもよい。

【0043】

(1)上記した実施の形態においては、ラフテレーンクレーン10と電撃軽減装置100とを別体として構成したが、これに限られるものではないことは勿論である。

【0044】

即ち、ラフテレーンクレーン10のアウトリガーフロート26の底面26aに、電撃軽減装置100を固定的に配置するようにして、電撃軽減機能を備えたラフテレーンクレーンを構成してもよい。

【0045】

なお、この際には、電撃軽減装置100の可変インダクタンス104の一方の端子104aは、アウトリガーフロート26に固定的に接続すればよい。

【0046】

(2)上記した実施の形態においては、移動式クレーンとして、ラフテレーンクレーン10に電撃軽減装置100を用いた場合について説明したが、これに限られるものではないことは勿論である。

【0047】

即ち、移動式クレーンとして、例えば、クローラクレーンに電撃軽減装置100を用いるようにしてもよい。クローラクレーンに電撃軽減装置100を用いる場合には、図4に示すように、クローラベルト(履帯)300と補強板30のアルミ板30bとの間に電撃軽減装置100を配置すればよい。

【0048】

この際に、電撃軽減装置100の可変インダクタンス104の一方の端子104aはクローラベルト300に接続し、他方の端子104bは補強板30のアルミ板30bに接続すればよい。

【0049】

(3)上記した実施の形態ならびに上記した(1)乃至(2)に示す変形例は、適宜に組み合わせて用いるようにしてもよい。

【0050】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、クレーンが中波放送送信所の近くで使用される際における電波障害を恒久的に軽減することができ、クレーンのフックに誘起される電圧を低減して、玉がけ作業などに従事する作業者の電撃危険性を大幅に軽減することができるという優れた効果を奏する。

【0051】

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、ブームの伸縮機能を有する移動式クレーンのように作業現場を頻繁に移動可能なクレーンに対しても、極めて容易に適

10

20

30

40

50

用することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の一例による電撃軽減機能を備えたクレーンの概念構成説明図である。

【図 2】図 1 に示すクレーンの簡易な等価回路である。

【図 3】図 1 に示すクレーンにおいて、クレーンの設置された地表面に金網などの導体を敷いた状態を示す概念構成説明図である。

【図 4】本発明の他の実施の形態による電撃軽減機能を備えたクレーンの概念構成説明図である。

【符号の説明】

1 0	ラフテレーンクレーン	10
1 2	車輪	
1 4	車体	
1 6	ブーム	
1 8	ジブ	
2 0	ワイヤー	
2 2	フック	
2 4	アウトリガー	
2 6	アウトリガーフロート	
3 0	補強板	20
3 0 a	補強板本体	
3 0 b	アルミ板	
1 0 0	電撃軽減装置	
1 0 2	絶縁板	
1 0 4	可変インダクタンス	
1 0 4 a	端子	
1 0 4 b	端子	
2 0 0	金網	
3 0 0	クローラベルト	



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B66C 23/88

B66C 23/78