

(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2015-63402

(P2015-63402A)

(43) 公開日 平成27年4月9日(2015.4.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 6 6 C 23/88 (2006.01)</b>	B 6 6 C 23/88	R
<b>B 6 6 C 23/693 (2006.01)</b>	B 6 6 C 23/693	Z

審査請求 有 請求項の数 17 O L 外国語出願 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2014-182170 (P2014-182170)	(71) 出願人	507186322
(22) 出願日	平成26年9月8日 (2014.9.8)		マニトワック・クレーン・グループ・フ
(31) 優先権主張番号	20 2013 008 487.1		ランス・ソシエテ・パール・アクション・サ
(32) 優先日	平成25年9月24日 (2013.9.24)		ンプリフィエ
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		Manitowoc Crane Gro
			up France SAS
			フランス69574ダルディリー・セデッ
			クス、シュマン・デュ・ムーラン・カロン
			66番 - セ60236
		(74) 代理人	100101454
			弁理士 山田 卓二
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100100479
			弁理士 竹内 三喜夫

最終頁に続く

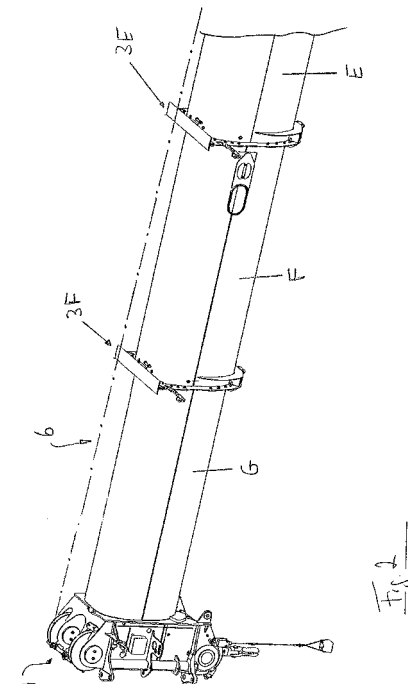
(54) 【発明の名称】 クレーン用ロープガイド

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】全高を低く抑えた摩擦式ロープ支持体を有するクレーン用のロープガイドを提案する。

【解決手段】クレーン用のロープガイドに関し、特に入れ子式のクレーン用のロープガイドに関する。このガイドは、クレーンのブームに沿ったブームヘッドから延在する少なくとも一つのロープ6用ガイドエレメントを備える。このガイドは、ガイドエレメントの少なくとも一つが、ロープ6に面するそのロープ滑動面にありロープの延在方向に横向きに見たとき実質的に丸い凹形状を有するスペーサーを備えることを特徴とする。実施形態では、ロープをガイドし載置する一もしくは複数の溝を有するスペーサーを有する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

クレーン（１）のブームあるいは入れ子式ブーム（２）に沿ってブームヘッドから延在するロープ（６）用の少なくとも一つのガイドエレメントを備えた、クレーン用のロープガイド、特に入れ子式のクレーンロープガイドであって、

少なくとも一つのガイドエレメントは、ロープに面する表面において、ロープの外形を実質的に補足する少なくともある部分において凹形状を有するスペーサー（３Ａ - ３Ｆ）を備えたことを特徴とする、クレーン用ロープガイド。

## 【請求項 2】

スペーサーの表面は、ロープ方向に少なくとも一つの溝（１６）を有する、請求項 1 に記載のクレーン用ロープガイド。

## 【請求項 3】

スペーサの表面は、ロープ方向に幾つかの隣接して位置する溝（１６）を有する、請求項 1 又は 2 に記載のクレーン用ロープガイド。

## 【請求項 4】

溝（１６）の方へ傾斜している側壁を有する隆起した突部（１７）が溝（１６）の間に配置される、請求項 3 に記載のクレーン用ロープガイド。

## 【請求項 5】

突部（１７）は、丸い形である、あるいはその頂面が円形である、請求項 4 に記載のクレーン用ロープガイド。

## 【請求項 6】

スペーサー（３Ａ - ３Ｆ）は、ロープが走る方向においてアーチ形状で外側へ上ぞりである、あるいは凸状であるロープ支持体（１０）を有する、請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

## 【請求項 7】

スペーサー（３Ａ - ３Ｆ）は、ロープ（６）の硬度よりも高い硬度を有するコーティング（１５）を設けたロープ支持体（１０）を有する、請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

## 【請求項 8】

スペーサー（３Ａ - ３Ｆ）は、ロープ（６）の硬度よりも高い硬度を有する材料から作製されたロープ支持体（１０）を有する、請求項 1 から 7 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

## 【請求項 9】

それぞれのロープ支持体材料のコーティングは、ロープ摩擦及びロープ材料に対する摩耗に耐える、請求項 7 又は 8 に記載のクレーン用ロープガイド。

## 【請求項 10】

それぞれのロープ支持体材料のコーティングは、以下の材料の少なくとも一つから作製され、あるいは以下の材料の少なくとも一つを組み込む、請求項 7 から 9 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド：

- シートメタル、特に硬化されたシートメタル、
- 下記の特性を有するＳＳＡＢで作製されたHardox（登録商標）Extreme：
- ・ 厚さ：８～１９mm、
- ・ 典型的な硬度HRC：５７～６３、
- ・ 化学成分：

C 最大%	Si 最大%	Mn 最大%	P 最大%	S 最大%	Cr 最大%	Ni 最大%	Mo 最大%	B 最大%
0.47	0.50	1.0	0.015	10	1.20	2.50	0.80	0.005

10

20

30

40

- 下記を有する薄膜
  - ・炭窒化チタン、
  - ・アルミニウム窒化チタン、あるいは
  - ・DCL（ダイヤモンド状炭素＝PACVDフィルム＝プラズマ支援CVD（化学蒸着法）法のフィルム）、
- 酸化アルミニウム、
- 酸化ジルコニウム。

【請求項 1 1】

スペーサー（3 A - 3 F）は、置き換え可能なようにブーム（2）に装着あるいは固定される、請求項 1 から 1 0 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

10

【請求項 1 2】

スペーサー（3 A - 3 F）は、柔軟で及び / 又は弾性的で及び / 又はそれらの初期位置へ戻ることが可能であるように、ブーム（2）に装着あるいは固定される、請求項 1 から 1 0 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

【請求項 1 3】

ブーム（2）におけるスペーサー（3 A - 3 F）の装着あるいは固定は、入れ子式ブームの長手方向に関してスペーサー（3 A - 3 F）の角度を調節可能にする、請求項 1 から 1 2 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

【請求項 1 4】

スペーサー（3 A - 3 F）は、間に挿入された弾性部材を有する機械的で強固な固定手段によってブームに装着あるいは固定される、請求項 1 から 1 3 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

20

【請求項 1 5】

スペーサー（3 A - 3 F）は、機械的で強固な固定手段によってブームに装着あるいは固定され、それらの移動能力及び / 又はそれらの角度の調節能力は、それらの材料の弾性によって与えられる、請求項 1 から 1 4 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

【請求項 1 6】

スペーサー（3 A - 3 F）は、柔軟あるいは置き換え可能な角度調節可能固定手段によって、特に関節式の固定手段あるいは継手を組み込んだ固定手段によって、ブームに装着あるいは固定される、請求項 1 から 1 2 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

30

【請求項 1 7】

ブームは入れ子式ブーム（2）であり、スペーサー（3 A - 3 F）は、入れ子式部分のそれぞれに、あるいは幾つかに、あるいは 2 つ毎に、3 つ毎に、4 つ毎に、特にそれらの前端に、配置される、請求項 1 から 1 6 のいずれか一つに記載のクレーン用ロープガイド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

40

本発明は、クレーン用のロープガイドに関し、特に入れ子式のクレーン用のロープガイドに関する。これは、例えばクレーンの巻上げロープのような、クレーンのブームに沿って延在するすべてのクレーンロープに使用してもよい。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般的に言えば、クレーンのそのような巻上げロープは、ホイストからヘッドのリールまでクレーンブームの頂面を横切ってガイドされる。この点で、クレーンの頂面にロープがかするのを防止するために予防措置を取る必要があり、従来技術においてこの目的のためにガイドエレメントの異なる変量が使用されている。特に入れ子式ブームが荷重下で変形する場合、これらのガイドエレメントは、ブームの頂面と接触せずに自由にロープをガ

50

イドすることを可能にすることを支援する。

【 0 0 0 3 】

一つの既知の具体化の場合、ガイドエレメントは、巻上げロープが横切るロープローラーに装着されたボールベアリングを有する。従来技術から既知のそのような設計は図 6 に図示されており、図 6 は、不図示のホイストからブームヘッド 2 5 のヘッドリール 2 4 まです巻上げロープが通過可能である、縮められた入れ子式ブームの前部を示しており、その入れ子式部分は、それらの片持ち梁 2 0 A から 2 0 D の頂部におけるロープローラー 2 3 に装着されたボールベアリングを有する。参照符号 2 6 によって示されたラインは、輸送の準備ができている駐車及び縮められた状態におけるブームの最高高さに相当する。また、ロープローラー及びそれらの固定手段の高さがこの最高高さを決定することは明らかである。したがって、ロープローラーの構造は余分な高さが必要であることを意味し、4 メートルの高さ制限に拘束されるクレーンの場合ではブーム断面の最適化と矛盾する。さらに、ロープがローラーを横断するときのロープへの損傷をできるだけ低く維持するために、ローラーに関する最小径から離れないようにすることが必要である。したがって、4 メートルの高さ制限に達する大きなクレーンの場合には、サイズとロープ損傷との間で妥協に苦しめられる。摩耗に関する理由のため、一方では局所押圧強さが他の材料（例えばプラスチック）に関して高すぎることから、他方では例えば 2 フック動作の場合では 2 つのロープが同時にローラーを通過することから、耐摩耗性材料から作製されたローラー（通常、鋼製ローラー）を使用する必要がある。それらの一つは、他方が動いている間、静止していてもよい。これは、ローラーを分けることによってさらに償うことができるだろうが、より複雑化した、また必要となるであろう追加の装着のため、全体の構成を非常により高価なものにしてしまうだろう。

10

20

【 0 0 0 4 】

別の選択肢は、大きな高さ要求による大型クレーンの場合では、スペーサーにおいてロープローラーを使用することである。

【 0 0 0 5 】

別の選択肢は、プラスチックブロックを使用することであろう。この場合、そのようなプラスチックブロックは、それぞれの端及び入れ子式部分毎に配置されるだろう。よってこれは、ロープがブームの弾性変形に一致することを可能にするだろう。これの不利な点は、強固な接続によって引き起こされる高い局所押圧強さ、及び高い摩耗度にある。

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、従来技術から既知の上述の問題の少なくとも一つを克服するクレーン用のロープガイドを提案することである。特に意図することは、スペーサー手段によってロープガイドを最適化することである。この目的は、請求項 1 に規定されるようなクレーン用のロープガイドに基づく発明によって達成される。従属クレームは、本発明の好ましい実施形態を規定する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

この発明によって提案されるようなクレーン用のロープガイド、特に入れ子式のクレーン用ロープガイドに基づいて、クレーンのブームあるいは入れ子式のブームに沿ってブームヘッドから延在するロープ用に少なくとも一つのガイドエレメントが設けられる。ガイドエレメントの少なくとも一つは、ロープに面するその表面において凹形状、実質的にロープ外形を補足する形状を有するスペーサーを備える。

40

【 0 0 0 8 】

言い換えると、本発明は、ロープ用の摩擦式支持（bearing）、及びロープが滑るあるいはスライドする表面を有し、ロープの外側形状に本質的に適した外形を有するスペーサーを提案する。原理的に、外形に正確に一致する必要は無いが、円状に適応することは、常に接触面あるいは滑動面を増し、したがってそこに発生する押圧強さを著しく減少する

50

だろう。

【 0 0 0 9 】

この発明によって達成されたロープとその滑り面との間の減じられた押圧強さは、押圧強さにおいて80%までの低減を可能にし、あるいは適切な形状を選択した場合にはさらに90%の低減の達成を可能にする。これは多くの利点に帰着する。それらの内の一つは、ロープへの損傷を著しく減じることである。これは、ホイストにおける多層スプーリングの場合に発生するロープ損傷よりも著しく低い。したがって、ホイストにおけるロープ損傷は、この摩耗要因を処理する構造設計に関して重大な主要点のままであり、取り残されたものを信頼可能にするために対応する算定が必要である。ロープにおける軽減された荷重による他の利点は、ロープとスペーサーあるいはガイドエレメントとの両方における本質的により長い耐用年数であり、及び、最適化された表面構造により、十分に長い耐用年数が非常に少ない材料で達成可能であるという事実である。減摩エレメント、ガイドエレメント、あるいはスペーサーは、非常に簡便な構造に基づくので、事実上本質的にメンテナンスフリーであり、取り付けのための最小の高さだけが必要である。後者の利点は、ブームの最適化のための余地を提供し、次に極限荷重の最適化のための選択肢を提供する。

10

【 0 0 1 0 】

この発明の一つの実施形態に基づいて、スペーサの表面（ロープ滑り面）は、ロープ方向に少なくとも一つの溝を有する。上述した相補的な形態は、ロープの外側形状及び溝の内側形状をより大きくあるいはより小さくすることを意味し、つまり滑り面における大きな半径から比較的小さな半径まで、これらはロープ半径に大いに関係する、ことを意味する。この点で、最適化はそれぞれの状況に依存するであろう。また、様々な適切な適応物が可能である。ロープ方向に溝を組み込む実施形態は、この発明の目的のために、全てのスペーサーがその滑り面に凹形状を有する必要はないことを説明する。即ち、その代わりとして、ロープ方向を横断するその幅のある領域のみを横切るような態様で丸くしてもよく、あるいはまた、幾つかの他の適切な設計のものでもよい。述べたように、少なくとも一つの溝が設けられてもよい。

20

【 0 0 1 1 】

しかしながら、スペーサー表面に関する別の選択肢では、隣接して存在するロープ方向における幾つかの溝を有するように設計されている。例えば、2フック形態における動作のとき、2つの巻上げロープは個々に隣接して存在する溝にスペースを見つけることができることから、特別な利点がある。同様に、個々の巻上げロープは、ブームの荷重状況あるいは曲率に応じて、この実施形態による別の溝に位置してもよく、それによって、全ての状況において有効にガイドすることが保証される。

30

【 0 0 1 2 】

一つの選択肢は、溝間に、溝の方へ傾斜している側壁を有する隆起した突部を設けることであり、その結果、ガイドされたロープは、側壁から安定にされるであろう溝の一つへ常に滑り落ちる。突部が円形、あるいはその頂面が丸められた設計を選んだ場合、溝を「変更する」ときのロープにおける荷重あるいは摩耗は低減されあるいは排除されるだろう。

40

【 0 0 1 3 】

一つの実施形態によれば、スペーサーはロープ支持体を有し、このロープ支持体は、ロープが走る方向においてアーチ形状にて外側に上ぞりであり、換言すると、この方向に凸面形状を有する。このことは、押圧強さを増し及びより大きな摩耗に帰着するであろう、入れ子式ブームの明らかな変形の場合でさえ、ロープ支持体の先端あるいは後端を越えてロープは走る必要が無いことを保証する。

【 0 0 1 4 】

ロープ滑り面、あるいは換言するとスペーサーのロープ支持体は、コーティングが設けられてもよく、その硬度はロープの硬さよりも高い。別のあるいは追加の選択肢は、ロープ支持体、あるいはロープの硬さよりも高い硬度を有する材料で全体的に作製された全部

50

が平坦なスパーサーに関するものである。両者の場合、コーティングあるいはロープ支持体の材料は、ロープ摩擦あるいはロープ材に対して摩耗に強い。当然に、この利点は、ロープ滑り面でのスパーサーにおける摩耗が低いという事実である。これは信頼できる動作と共にメンテナンスと交換との間の期間を長くすることに帰着する。

#### 【 0 0 1 5 】

この発明の実施形態に関して使用されたコーティングあるいはロープ支持材の材料は、以下の材料の少なくとも一つから選択され、あるいは以下の材料の一つを組み込む：

- シートメタル、特に硬化されたシートメタル、
- 下記の特性を有する S S A B で作製された H a r d o x (登録商標) E x t r e m e :
- ・ 厚さ：8 ～ 19 mm、
- ・ 典型的な硬度 H R C：57 ～ 63、
- ・ 化学成分：

C 最大%	S i 最大%	M n 最大%	P 最大%	S 最大%	C r 最大%	N i 最大%	M o 最大%	B 最大%
0.47	0.50	1.0	0.015	10	1.20	2.50	0.80	0.005

- 下記を有する薄膜
  - ・ 炭窒化チタン、
  - ・ アルミニウム窒化チタン、あるいは
  - ・ D C L (ダイヤモンド状炭素 = P A C V D フィルム = プラズマ支援 C V D (化学蒸着法) 法のフィルム)、
- 酸化アルミニウム、
- 酸化ジルコニウム。

#### 【 0 0 1 6 】

一つの実施形態によれば、スパーサーは、それらが移動可能あるいは固定されるようにブームに装着される。それらは、柔軟で及び / 又は弾性的で及び / 又はそれらの初期位置へ戻ることが可能であるように、ブームに装着されあるいは固定されてもよい。また、ブームにおけるスパーサーの装着あるいは固定は、入れ子式のブームの長手方向に関するスパーサーの角度が調節可能になされてもよい。別の選択肢は、機械的で強固な固定手段によってブームにスパーサーを装着あるいは固定し、及び固定手段とスパーサーとの間に挿入された弾性部材によって柔軟性を与えることである。あるいは、スパーサーの移動及び / 又はその角度を調節する能力は、また、その材料の固有の弾性に基づいて達成されてもよい。さらに別の選択肢は、柔軟である、あるいは角度を調節するために移動可能である固定手段によって、特に関節式の固定手段あるいは継手を組み込んだ固定手段によって、ブームに装着あるいは固定されるスパーサーに関するものである。

#### 【 0 0 1 7 】

置き換え可能なスパーサーを有するそれらの実施形態の全ては、スパーサーによってロープのガイドあるいはロープのふれがブームの異なる荷重に適することを可能にする。このことは、ブームの変形の異なる度合いを全体として償うことを可能にする。即ち、ロープガイドは、ブームからの距離でそれらの変形に「一致する」ことができる。また組み立てもより簡単になる。

#### 【 0 0 1 8 】

原理的に、この発明によって提案されたタイプのクレーン用のロープガイドを、単純な非入れ子式のブームを有するクレーンに取り付けることは可能である。この事例では、ロープがブーム表面からの距離での変形に一致可能なように、頂部でより中心の方でブーム上にガイドエレメントあるいはスパーサーを固定することが実際的な利点だろう。

#### 【 0 0 1 9 】

しかしながら、幾つかの異なる変形例では、ブームは入れ子式ブームであり、ガイドエレメントあるいはスパーサーは、入れ子式部分の各々に、あるいは幾つかに、あるいは一

10

20

30

40

50

つおきに（２つ毎に）、２つおきに（３つ毎に）、３つおきに（４つ毎に）、特にその前端に配置され、これにより、それぞれの適用に適するようにロープガイドが最適化されることを可能にする。当然に、どの実施形態が必要とされ、特定適用の要求に応じて、入れ子式ブームにおける全ての可能な規則的な距離及び不規則な距離でスペーサーが設けられてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】移動式クレーンの前部の側面図であり、この移動式クレーンの入れ子式のブームは本発明によって提案されるようなロープガイドを装備する。

【図２】図１に示すブームの前３つの入れ子式部分を示す角度にて上方から見た図である

10

【図３】本発明によって提案されるようなスペーサーの側面図である。

【図４】本発明によって提案され、ある角度から見たスペーサーのロープ支持体を示す。

【図５】溝を形成した表面形状を有するロープ支持体を示すより詳細な図である。

【図６】従来技術から既知のローラーロープガイドを有する入れ子式ブームの前部を示す

【発明を実施するための形態】

【００２１】

本発明は、実施形態を参照して、添付の図面を用いてより詳細に以下に記述される。

【００２２】

20

図１は、駐車され引っ込められた入れ子式ブーム２を有する移動式クレーン１の前部を図示し、メインセクションＡ、並びに他の内部に一つを入れ子にした他のセクションＢ，Ｃ，Ｄ，Ｅ，Ｆ，Ｇを備え、また、ブームヘッド５が最後の最も内側のセクションＧに配置されている。スペーサー３Ａから３Ｆは、それぞれのセクションＡからＦの頂面で、それぞれのセクションの前部に配置される。それらの特別な設計は、より詳細に以下に説明されるだろう。

【００２３】

この段落では、この発明の記述との関連で使用される概念及び定義の説明を行う。この発明は、そのガイドエレメント及びスペーサーの設計を適切な技術分野へ導入するためにクレーン用のロープガイドであるとして規定する。しかしながら、それらの特徴付けられた、創造的な特徴は、できるだけ広く、及び、この発明の主題をこの意味でそのようなものとして構成するかもしれないガイドエレメント及びスペーサーの設計を組み込むほぼ全ての実施形態において実施されてもよい。この開示において、「ガイドエレメント」は多くの場合において特に「スペーサー」を意味するように理解した方がよいが、しかしながら、ガイドエレメントはまた、原理的に、追加的な部品であること、あるいはスペーサーの機能に直接に影響を及ぼすものを有しない他の特徴あるいは特性を有することができてもよい。例えば、表現「ガイドエレメント」はまた、さらにスペーサー用のジブ固定手段を含んでもよい。したがって、「スペーサー」用の総称として「ガイドエレメント」を解釈してもよい。

30

【００２４】

40

図２は、一点鎖線によって示されるロープ６がスペーサー３Ｆ、３Ｅの表面を横切って滑りながら、入れ子式のブームの頂部に沿ってその外周側の一つにおいてヘッドリール４から下方へ繰り出し可能なように、入れ子式セクションＦ及びＥの頂面におけるまさに前部の片持ち梁領域において、スペーサー３Ｆ、３Ｅがそれぞれどのように装着されるかをより明確に図示している。ヘッドリール４によってロープガイドの仕事が引き受けられることから、最も内側で最も先のセクションＧは、もはやスペーサーを有しない。図２を見ると、これは図示されていないけれども、同じスペーサー３Ｆ、３Ｅを横切って他方のヘッドリールを横切る別のロープもガイドすることができ、このことは、後者を分けることあるいは複数パート設計を選択することを有さずに可能であることを想像することができる。

50

## 【 0 0 2 5 】

図 1 及び図 2 は、特に入子式のクレーンの場合において、片持ち梁領域の正面に装着されたスペーサーを図示するが、一般的に、セクションの前 3 分の一に、あるいは別の長手方向の位置への装着を選択することもまた可能である。

## 【 0 0 2 6 】

より詳細を提供するために、スペーサーの内の一つ 3 A が、ブームに横向きの側面図において図 3 に図示されている。この例では、メインセクション A の片持ち梁領域においてそれが固定される方法、及びその詳細な設計が分かるかもしれない。

## 【 0 0 2 7 】

上方へ延在するベアリングプレート（支持板）1 3 がねじ固定 1 4 によってセクション A に装着される。このベアリングプレート 1 3 の周りで両側に置かれるものは、エラストマー材の層 1 2 であり、この層には、2 つのウェブ（web）1 1 が外側からエラストマー層 1 2 のまわりでしっかりと把持するように、2 つのボトムウェブ 1 1 を有するスペーサー 3 A が置かれる。頂部で 2 つのウェブ 1 1 に隣接するものは、スペーサー 3 A のロープ支持体 1 0 であり、ロープ 6 はその上に横たわり図示されている。

## 【 0 0 2 8 】

ウェブ 1 1 とベアリングプレート 1 3 との間に使用されるエラストマー材 1 2 は、2 つの小さな矢印によって示された方向にスペーサーが弾力的に動くことができ、よって、異なる荷重に起因する異なる変形にスペーサーが従うことを可能にするためにスペーサーの角度が調節可能であることを保証する。上で説明したように、この角度の可調整はまた、様々な他の手段によって、例えば関節式のベアリングによって、あるいはスペーサー自体の部品あるいはその固定エレメントの部品に固有の弾性に基づいて、達成することができる。

## 【 0 0 2 9 】

ロープ支持体の一つの特性は、図 3 及び図 4 において分かるかもしれない。即ち、その頂部が丸い形であり、ロープが延在する方向において僅かに凸形状である。角度の可調整と共に、この丸い形の形状は、ロープが滑るとき、ロープ支持体の端においてもっぱらある角度で直接にロープが走らず、それにより、高押圧強さを及び結果としてロープへの損傷を、最適に回避することをさらに確保する。

## 【 0 0 3 0 】

図 3 に図示したロープ支持体 1 0 は、一体形球面滑り軸受ロッドエンド（an integral design）であるが、図 4 に図示する実施形態は、コーティング 1 5 を設けたロープ支持体である。ロープ支持体 1 0 それ自身（図 3）又はコーティング 1 5 のいずれかは、ロープの硬度よりも高い硬度を有する材料から作製され、また、この目的のために使用されてもよい。上述した可能な材料及びコーティングが参照されてもよい。ホイストにおける多層のスプリングの場合における、摩耗及び結果として生じるロープへの損傷に関する利点はまた、上にも述べられ、それらを参照してもよい。

## 【 0 0 3 1 】

ロープ滑り面の凹状の設計（ロープ方向を横断）は図 5 に示されているかもしれない。ここでは、幾つかの隣接して存在する、凹状で、丸形の凹部は、ロープが走る方向における溝 1 6 に帰着する。これは突部 1 7 と交互に存在する。突部 1 7 の半径 R 1 は、ロープが滑るときロープに横力が作用したならば、隣接して配置される溝 1 6 へロープが素早く戻るよう、ロープが一時的にのみ突部 1 7 に留まるように、選択される。ロープ 6 が溝 1 6 を滑るときの応力が分布荷重に帰し、それによって押圧強さは、ロープが溝の無い真っ直ぐな表面を単に走っている状態における場合の 1 0 % から 2 0 % に低減されるように、溝間の距離 D 1 と共に溝 1 6 の半径 R 2 は、ロープ 6 の直径 D 2 に適合する。

## 【 0 0 3 2 】

角度の可調整の援助により、この状態は、異なった著しいブーム変形の場合においても維持される。ロープへの損傷は、多層スプリングによって受ける損傷よりもかなり低く留まり、2 つのフック動作が可能になり、設計高さの最適な使用が可能になり、より少な

10

20

30

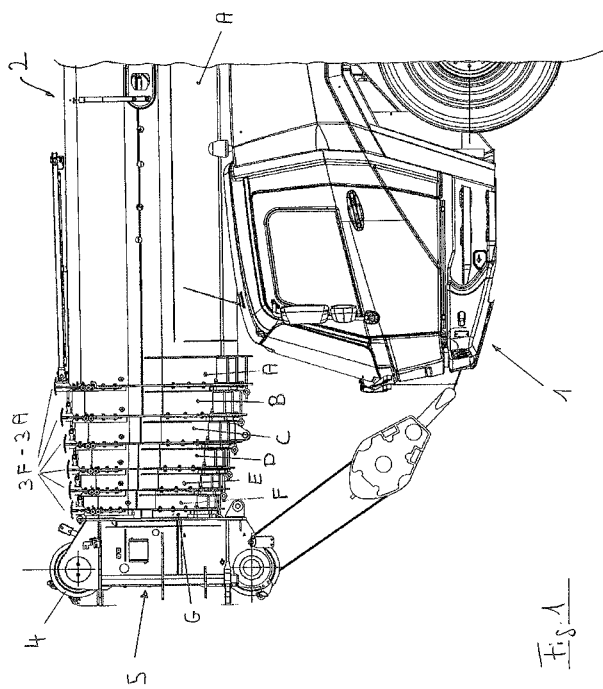
40

50

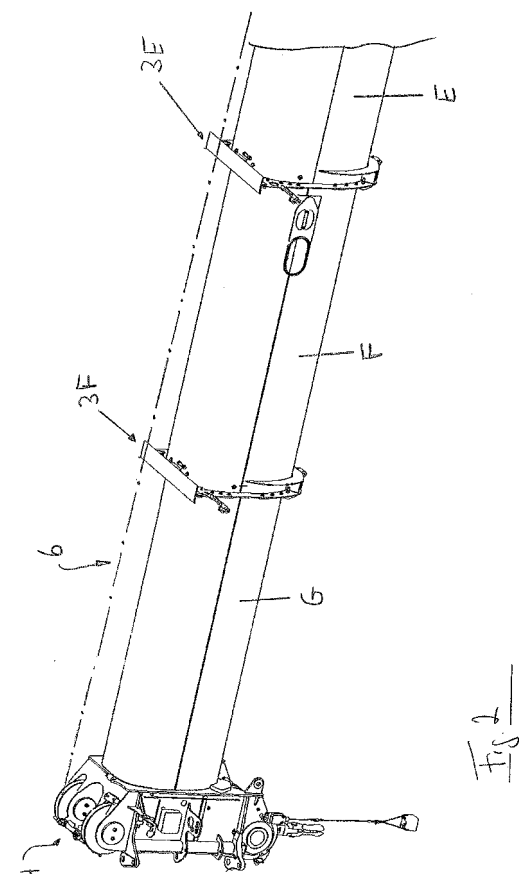


いメンテナンスで耐用年数を増加することができる。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

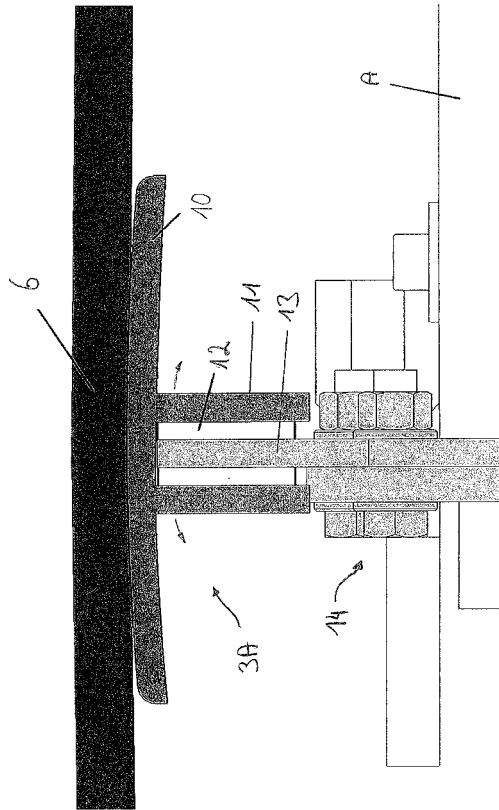


Fig. 3

【図 6】

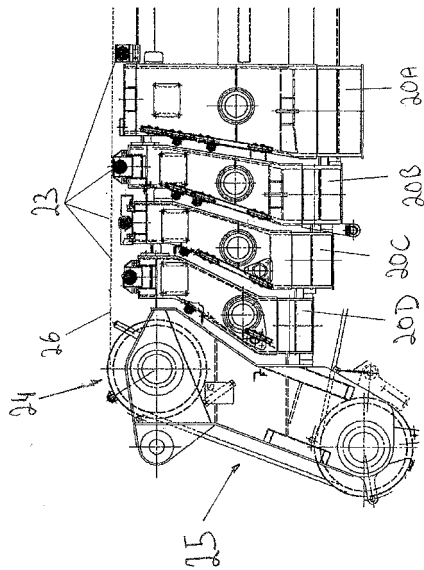


Fig. 6 (技術水準)

【図 4】

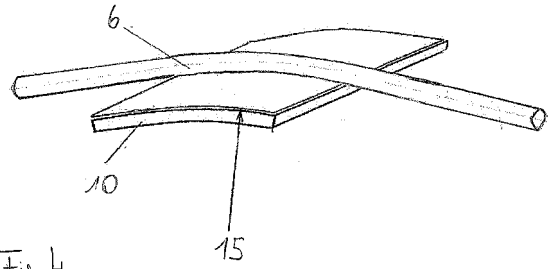


Fig. 4

【図 5】

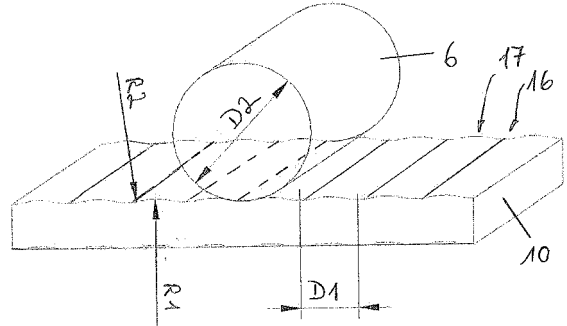


Fig. 5

---

フロントページの続き

- (72)発明者 イェルク・ベーム  
ドイツ 2 6 4 5 2 ザンデ、レッシングシュトラーク 3 9 番
- (72)発明者 エリック・シェーファー  
ドイツ 2 6 3 8 6 ヴィルヘルムスハーフェン、フライリグラートシュトラーク 1 6 5 アー番
- (72)発明者 フォルカー・グラスウ  
ドイツ 2 6 3 8 9 ヴィルヘルムスハーフェン、アルテングローデナー・ヴェーク 1 1 0 番

## 【 外国語明細書 】

**Rope guide for a crane**

The invention relates to a rope guide for a crane, in particular a rope guide for a telescopic crane. It may be used for all crane ropes which extend along the crane boom, for example the hoist rope of the crane.

Generally speaking, such a hoist rope of the crane is guided across the top face of the crane boom from the hoist to the head reel. In this respect, precautions need to be taken to prevent the rope from brushing against the top face of the crane and different variations of guiding elements are used for this purpose in the prior art. Especially if the telescopic boom deforms under load, these guiding elements help to allow the rope to be freely guided without coming into contact with the boom's top face.

In the case of one known embodiment, the guiding elements have ball bearing mounted rope rollers across which the hoist rope can run. Such a design known from the prior art is illustrated in Figure 6, which shows the front part of a retracted telescopic boom, the telescope sections of which have ball-bearing mounted rope rollers 23 on the top part of their cantilevers 20A to 20D, across which a hoist rope is able to run from a hoist, not illustrated, to the head reel 24 of the boom head 25. The line indicated by reference number 26 corresponds to the highest height of the boom in the parked and retracted state ready for transport, and it is clear that the height of the rope rollers and their fixing means determines this highest height. The construction of the rope rollers therefore means that extra height is needed, which conflicts with optimisation of the boom cross-sections in the case of cranes bound by the 4-metre height restriction. Furthermore, in order to keep damage to the rope as low as possible as it runs across the rollers, it is necessary to keep to a minimum diameter for the rollers. In the case of large cranes which reach the 4-metre height limit, therefore, a compromise has to be struck between size and rope damage. For reasons pertaining to wear, it is necessary to use a roller made from a wear-resistant

material (usually a steel roller), on the one hand because the local pressure intensity is too high for other materials (e.g. plastic) and on the other hand because in the case of 2-hook operation for example, two ropes run across the roller at the same time. One of them may be stationary whilst the other one is moving. Although this could still be compensated by segmenting the roller, this would make the overall construction very much more expensive due to the more complicated and additional mounting that would be needed.

Another option is to use rope rollers on the spacers in the case of larger cranes due to the large height requirement.

Another option would be to use plastic blocks, in which case such a plastic block would be disposed on the end of each and every telescope part, which would then enable the rope to conform to the elastic deformation of the boom. The disadvantage of this resides in the local high pressure intensity caused by the rigid connection and in the high degree of wear.

The objective of this invention is to propose a rope guide for a crane which overcomes at least one of the above-mentioned problems known from the prior art. In particular, the intention is to optimise the rope guide by means of the spacers. This objective is achieved by the invention on the basis of a rope guide for a crane as defined in claim 1. The dependent claims define preferred embodiments of this invention.

Based on a rope guide for a crane as proposed by this invention, in particular a rope guide for a telescopic crane, at least one guiding element is provided for a rope which extends from a boom head along a boom or telescopic boom of the crane. At least one of the guiding elements comprises a spacer which has a concave form on its surface facing the rope, substantially complementing the rope contour.

In other words, this invention proposes a spacer with a friction-type bearing for the rope and the surface across which the rope glides or slides has a contour which is

essentially adapted to the external contour of the rope. In principle, there need not be an exact match of contours but adapting to the round form will always increase the contact surface or sliding surface and thus will significantly reduce the pressure intensity which occurs.

The reduced pressure intensity between the rope and its sliding surface achieved by the invention enables a reduction in pressure intensity of up to 80% or even 90% to be achieved if an appropriate contour is selected. This results in a number of advantages and one of them is the significantly reduced damage to the rope, which is significantly less than the rope damage which occurs in the case of multi-layered spooling on the hoist. Accordingly, rope damage on the hoist remains the crucial feature in terms of structural design for addressing this wear factor and corresponding calculations need to be made and remain reliable. Other advantages of reduced load on the rope are an essentially longer service life of both the rope and the spacers or guiding elements and the fact that, due to the optimised surface structure, a sufficiently long service life can be achieved with very little material. As anti-friction elements, the guiding elements or spacers are based on a very simple construction and are thus virtually substantially maintenance-free and require only a minimal height for fitting. The latter advantage offers room for optimising the boom and in turn options for optimising the ultimate load.

Based on one embodiment of the invention, the spacer surface (rope-sliding surface) has at least one groove in the rope direction. The complementary form mentioned above means adapting the rope external form and concave inner form to a greater or lesser degree, i.e. from large radii on the sliding surface down to relatively small radii, which are highly adapted to the rope radius. In this respect, optimisation will depend on the respective situation and various appropriate adaptations are possible. The embodiment incorporating a groove in the rope direction demonstrates that it is not necessary for the entire spacer to have a concave form on its sliding surface for the purpose of the invention – instead, it may be rounded in such a way across only a certain region of its width transversely to the rope direction and may be of some other appropriate design otherwise. As stated, at least one groove may be provided.

However, another option is for the spacer surface to be designed so that it has several adjacently lying grooves in the rope direction. These are of particular advantage when operating in 2-hook mode for example, because the two hoist ropes can then find a space in individual adjacently lying grooves. Similarly, an individual hoist rope may also sit in another groove with this embodiment, depending on the load situation or curvature of the boom, thereby ensuring effective guiding in every situation.

One option is to provide raised projections between the grooves with side walls sloping down towards the grooves, as a result of which the guided rope always slides down into one of the grooves where it will also be stabilised from the sides accordingly. If opting for a design where the projections are round or rounded on their top face, load or wear on the rope when "switching" groove will be reduced or eliminated.

Based on one embodiment, the spacers have a rope support, which is outwardly cambered in an arcuate shape in the direction in which the rope runs or, in other words, has a convex form in this direction. This ensures that the rope does not have to run over the front edge or rear edge of the rope support even in the event of pronounced deformation of the telescopic boom, which would result in increased pressure intensity and greater wear.

The rope-sliding surface or, in other words, the rope support of the spacer, may be provided with a coating, the hardness of which is higher than that of the rope. Another or additional option is for the rope support or even the entire spacer to be made entirely from a material with a higher hardness than that of the rope. In both situations, the coating or the rope support material is resistant to abrasion with respect to the rope friction or rope material. Naturally, the advantage of this is the fact that wear on the spacer at the rope-sliding surface is low, which results in long periods between maintenance and replacement as well as reliable operation.

The coating or the rope support material used for embodiments of this invention are selected from at least one of the following materials or incorporates one of the following materials:

- sheet metal, in particular hardened sheet metal,
- Hardox ® Extreme, made by SSAB having the following properties:
  - thickness: 8-19 mm
  - typical hardness HRC: 57-63
  - chemical composition:

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B
Max %	Max %	Max %	Max %	Max %	Max %	Max %	Max %	Max %
0.47	0.50	1.0	0.015	10	1.20	2.50	0.80	0.005

- thin films with
  - Titanium carbon nitride,
  - Titanium aluminium nitride or
  - DCL (Diamond-Like-Carbon = PACVD film = film of plasma-assisted CVD (Chemical Vapor Deposition)-method),
- aluminium oxide,
- zirconium oxide.

Based on one embodiment, the spacers are mounted on the boom so that they can move or are fixed. They may be mounted on or secured to the boom so as to be flexible and/or elastic and/or capable of rebounding into their initial position, and the mounting or fixing of the spacers on the boom may be such that the angle of the spacers relative to the longitudinal direction of the telescopic boom can be adjusted. Another option is to mount or secure the spacers on the boom by means of a mechanical, rigid fixing means and impart flexibility by means of an elastic material inserted between the fixing means and spacer. Alternatively, the ability of the spacer to move and/or for its angle to be adjusted may also be achieved on the basis of the intrinsic elasticity of its material. Yet another option is for the spacers to be mounted on or secured to the boom by means of a fixing means that is flexible or can be



moved in order to adjust the angle, in particular by means of an articulated fixing means or a fixing means incorporating a joint.

All of these embodiments with the displaceable spacers make it possible for guiding of the rope or deflection of the rope by the spacers to be adapted to different loads of the boom. This enables different degrees of deformation of the boom as a whole to be compensated, i.e. the rope guide is able to "conform" to these deformations at a distance from the boom. Assembly is also made easier.

In principle, it is possible to mount a rope guide for a crane of the type proposed by this invention on a crane with a simple, non-telescopic boom. In this instance, it would be of practical advantage to secure the guiding element or the spacer on the boom more centrally at the top so that the rope is able to conform to deformations at a distance from the boom surface.

In some of the different variants, however, the boom is a telescopic boom and guiding elements or spacers are disposed on each or several or every second, third or fourth telescope part, in particular at its front end, thereby enabling the rope guide to be optimised to suit the respective application. Naturally, depending on which embodiment is required and the requirements of the specific application, spacers may be provided at all possible regular distances and irregular distances on the telescopic boom.

The invention will be described in more detail below with reference to embodiments and with the aid of the appended drawings. Of the drawings:

- Figure 1 is a side view of the front part of a mobile crane, the telescopic boom of which is equipped with a rope guide as proposed by this invention;
- Figure 2 is a view seen from above at an angle showing the three front telescope sections of the boom illustrated in Figure 1;
- Figure 3 is a side view of a spacer as proposed by this invention;
- Figure 4 shows the rope support of a spacer proposed by this invention seen

from an angle;

- Figure 5 is a more detailed view showing the rope support with its grooved surface contour; and
- Figure 6 shows the front part of a telescopic boom with a roller rope guide known from the prior art.

Figure 1 illustrates the front part of a mobile crane 1 with a parked and retracted telescopic boom 2, comprising a main section A as well as other sections B, C, D, E, F and G nested one inside the other, and the boom head 5 is disposed on the last, innermost section G. The spacers 3A to 3F are disposed on the top face and at the front on the respective sections A to F. Their special design will be described in more detail below.

At this stage, an explanation of the concepts and definitions used in the context of the description of this invention will be given. The invention is defined as being a rope guide for a crane in order to introduce the design of its guiding elements and spacers into the appropriate technical field. However, their characterising, inventive features may be implemented as broadly as possible and in almost all embodiments incorporating the design of the guiding elements and spacers which might constitute the subject matter of the invention as such in this sense. In this disclosure, "guiding elements" should be understood as meaning specifically the "spacers" in many cases – however, the guiding elements could in principle also be additional components or have other features or properties which do not have any direct bearing on the spacer function. For example, the expression "guiding element" might also include jib fixing means for the spacers. Accordingly, "guiding element" may also be construed as a generic term for "spacer".

Figure 2 illustrates more clearly how spacers 3F and 3E are mounted respectively in the cantilever region right at the front on the telescope sections F and E on the top face so that the rope 6 indicated by a dotted-dashed line is can be run out on one of its peripheral sides from the head reel 4 along the top of the telescopic boom and downwards, sliding across the surface of the spacers 3F and 3E. The innermost

foremost section G no longer has any spacers because the task of the rope guide is assumed by the head reel 4 here. Looking at Figure 2, one can also imagine that another rope could also be guided across the other head reel, although this is not illustrated, and across these same spacers 3F and 3E, which is possible without having to segment the latter or opt for a multi-part design.

Although Figures 1 and 2 illustrate the spacers mounted at the front in the cantilever region, in the case of telescopic cranes in particular, it is also generally speaking possible to opt for a mounting in the front third of the section or in another longitudinal position.

To provide more detail, one of the spacers 3A is illustrated in Figure 3 in a side view transversely to the boom. The way it is secured – in this instance on the cantilever region of the main section A – and its detailed design may be seen.

An upwardly extending bearing plate 13 is mounted on the section A by means of a screw fixing 14. Placed around this bearing plate 13 on either side are layers 12 of an elastomer material, onto which the spacer 3A with two bottom webs 11 is positioned so that the two webs 11 grip tightly around the elastomer layers 12 from outside. Adjoining the two webs 11 at the top is the rope support 10 of the spacer 3A, and a rope 6 is illustrated lying on it.

The elastomer material 12 used between the webs 11 and the bearing plate 13 ensures that the spacer is able to move elastically in the direction indicated by the two small arrows and its angle can thus be adjusted to enable it to conform to different deformations resulting from different loads. As explained above, this angular adjustability can also be achieved by various other means, for example by articulated bearings or on the basis of the intrinsic elasticity of the components of the spacer itself or that of its fixing elements.

One property of the rope support may be seen in Figures 3 and 4, namely its top rounded, slightly convex form in the direction in which the rope extends. In

conjunction with the angular adjustability, this rounded form additionally ensures that the rope does not run directly at an angle solely on the edge of the rope support as it slides, thereby optimally avoiding high pressure intensity and damage to the rope as a result.

Whereas the rope support 10 illustrated in Figure 3 is of an integral design, the embodiment illustrated in Figure 4 is a rope support provided with a coating 15. Either the rope support 10 itself (Figure 3) or the coating 15 is made from a material having a hardness higher than that of the rope, and reference may be made to the possible materials and coatings mentioned above which may be used for this purpose. The advantages relating to wear and resultant damage to the rope just in the case of multi-layered spooling on the hoist were also described above and reference may be made to these.

The concave design (transversely to the rope direction) of the rope-sliding surface may be seen in Figure 5, where several adjacently lying, concave, rounded recesses result in grooves 16 in the direction in which the rope runs, which alternate with projections 17. The radii R1 of the projections 17 are selected so that the rope dwells only briefly on the projection 17 if a transverse force is imparted to it as it slides so that it rapidly moves back into an adjacently disposed groove 16. The radius R2 of the grooves 16 as well as their distance D1 are adapted to the diameter D2 of the rope 6 so that the stress as the rope 6 slides into the grooves 16 results in a distributed load whereby the pressure intensity is reduced to 10% to 20% of what it would be in the situation where a rope was simply running on a straight surface without grooves.

With the aid of the angular adjustability, this state is also maintained in the event of different and pronounced boom deformations. Damage to the rope remains well below the damage incurred with multi-layered spooling, 2-hook operation is made possible, optimum use can be made of the design height and the service life can be increased with less maintenance.

### Claims

1. Rope guide for a crane, in particular a telescopic crane rope guide, comprising at least one guiding element for a rope (6) which extends from a boom head along a boom or telescopic boom (2) of the crane (1), characterised in that at least one of the guiding elements comprises a spacer (3A-3F) which has, on its surface facing the rope, a concave form in at least certain portions substantially complementing the rope contour.
2. Rope guide for a crane as claimed in claim 1, characterised in that the spacer surface has at least one groove (16) in the rope direction.
3. Rope guide for a crane as claimed in claim 1 or 2, characterised in that the spacer surface has several adjacently lying grooves (16) in the rope direction.
4. Rope guide for a crane as claimed in claim 3, characterised in that raised projections (17) with side walls sloping down towards the grooves (16) are disposed between the grooves (16).
5. Rope guide for a crane as claimed in claim 4, characterised in that the projections (17) are rounded or round at their top face.
6. Rope guide for a crane as claimed in one of claims 1 to 5, characterised in that the spacers (3A-3F) have a rope support (10) which is outwardly cambered in an arcuate shape or convex in the direction in which the rope runs.

7. Rope guide for a crane as claimed in one of claims 1 to 6, characterised in that the spacers (3A-3F) have a rope support (10) provided with a coating (15) having a hardness that is higher than that of the rope (6).

8. Rope guide for a crane as claimed in one of claims 1 to 7, characterised in that the spacers (3A-3F) have a rope support (10) which is made from a material having a hardness that is higher than that of the rope (6).

9. Rope guide for a crane as claimed in claim 7 or 8, characterised in that the coating respectively the rope support material is resistant to abrasion with respect to the rope friction and the rope material.

10. Rope guide for a crane as claimed in one of claims 7 to 9, characterised in that the coating respectively the rope support material is made from at least one of the following materials or incorporates at least one of the following materials:

- sheet metal, in particular hardened sheet metal,
- Hardox ® Extreme, made by SSAB with the following properties:
  - thickness: 8-19 mm
  - typical hardness HRC: 57-63
  - chemical composition:

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B
Max %	Max %	Max %	Max %	Max %	Max %	Max %	Max %	Max %
0.47	0.50	1.0	0.015	10	1.20	2.50	0.80	0.005

- thin films with
  - titanium carbon nitride,
  - titanium aluminium nitride or
  - DCL (Diamond-Like-Carbon = PACVD film = film of plasma-assisted CVD (Chemical Vapor Deposition) method),
- aluminium oxide,
- zirconium oxide.

11. Rope guide for a crane as claimed in one of claims 1 to 10, characterised in that the spacers (3A-3F) are mounted on or secured to the boom (2) so as to be displaceable.

12. Rope guide for a crane as claimed in one of claims 1 to 10, characterised in that the spacers (3A-3F) are mounted on or secured to the boom (2) so as to be flexible and/or elastic and/or capable of rebounding into their initial position.

13. Rope guide for a crane as claimed in claims 1 to 12, characterised in that the mounting or fixing of the spacers (3A-3F) on the boom (2) enables the angle of the spacers (3A-3F) to be adjusted relative to the longitudinal direction of the telescopic boom.

14. Rope guide for a crane as claimed in claims 1 to 13, characterised in that the spacers (3A-3F) are mounted on or secured to the boom (2) by means of a mechanical rigid fixing means with an elastic material inserted in between.

15. Rope guide for a crane as claimed in claims 1 to 14, characterised in that the spacers (3A-3F) are mounted on or secured to the boom (2) by means of a mechanical rigid fixing means and their ability to move and/or the ability to adjust their angle is imparted by the elasticity of their material.

16. Rope guide for a crane as claimed in claims 1 to 12, characterised in that the spacers (3A-3F) are mounted on or secured to the boom (2) by means of a flexible or displaceable angularly adjustable fixing means, in particular by means of an articulated fixing means or a fixing means incorporating a joint.

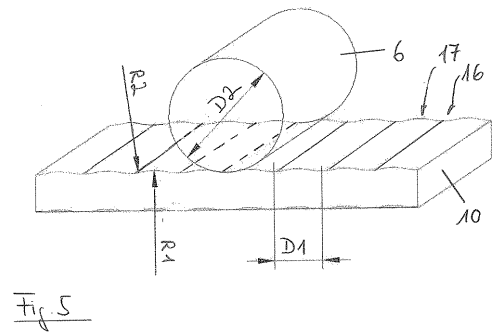
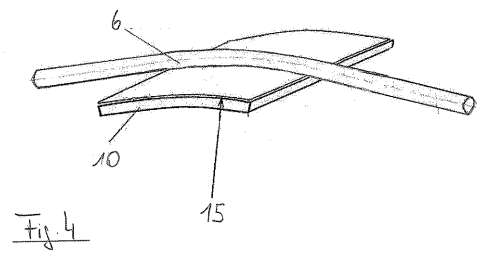
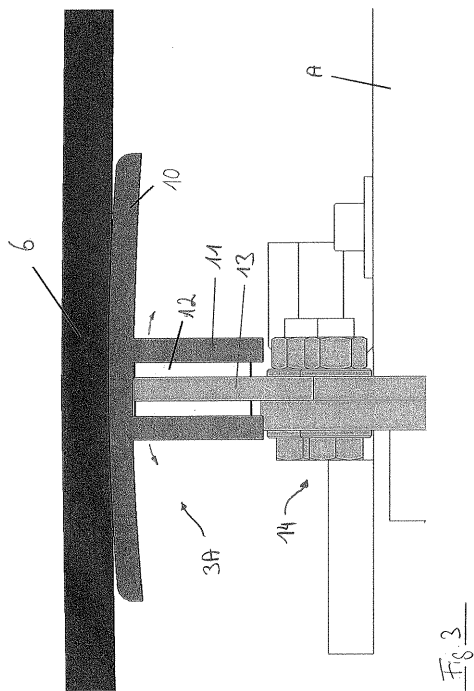
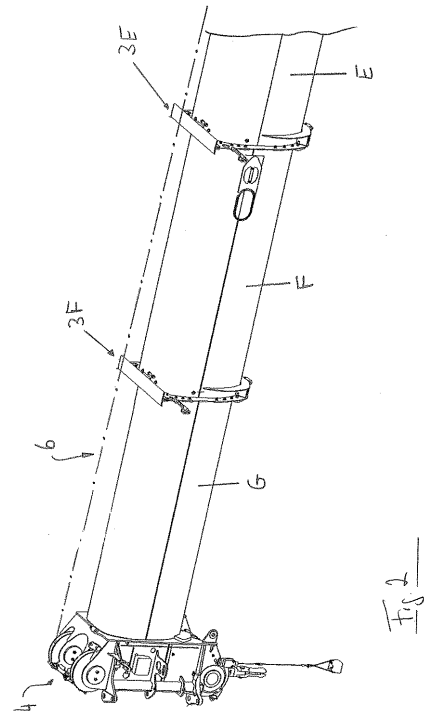
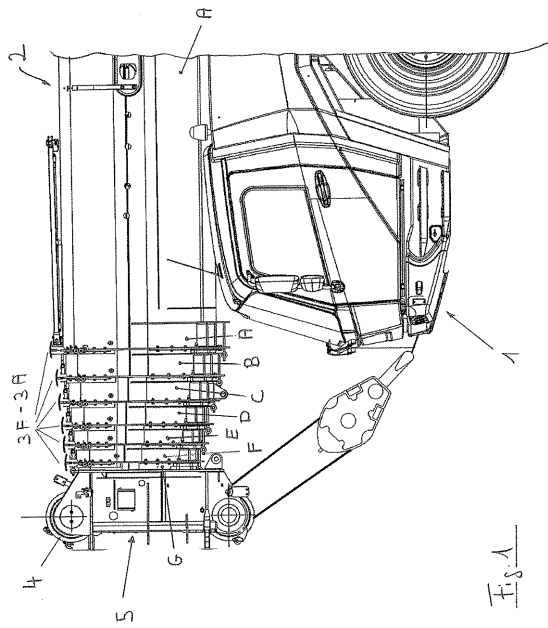
17. Rope guide for a crane as claimed in one of claims 1 to 16, characterised in that the boom is a telescopic boom (2) and spacers (3A-3F) are disposed on each or several or every second, third or fourth telescope part, in particular at the front end thereof.

**Abstract**

The invention relates to a rope guide for a crane, in particular a rope guide for a telescopic crane. The guide comprises at least one guiding element for a rope (6) which extends from a boom head along the boom of the crane. The guide is characterized in that at least one of the guiding elements comprises a spacer (3A-3F) which has, on its rope-sliding surface facing the rope (6) and as viewed transversely to the direction of the rope's extension, a substantially round concave form.

Embodiments have a spacer with one or more grooves (16) which guide and accommodate the rope.





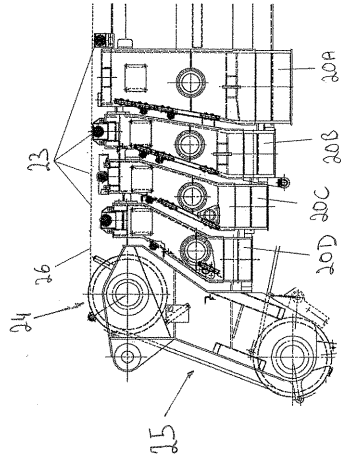


Fig. 6 (STAND DER TECHNIK)