

(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2006-335568

(P2006-335568A)

(43) 公開日 平成18年12月14日(2006.12.14)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**B 6 6 B 7/06 (2006.01)** B 6 6 B 7/06 A 3 F 3 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-144880 (P2006-144880)  
 (22) 出願日 平成18年5月25日 (2006.5.25)  
 (31) 優先権主張番号 05104788.4  
 (32) 優先日 平成17年6月2日 (2005.6.2)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 390040729  
 インベンテイオ・アクティエンゲゼルシヤ  
 フト  
 I N V E N T I O A K T I E N G E S E  
 L L S C H A F T  
 スイス国、ツエー・ハー—6052・ヘル  
 ギスビル、ポストフアハ、ゼーシユトラ  
 ーセ・55  
 (74) 代理人 100062007  
 弁理士 川口 義雄  
 (74) 代理人 100114188  
 弁理士 小野 誠  
 (74) 代理人 100140523  
 弁理士 渡邊 千尋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 せん断力を許容することができ数本のケーブルを接続する接続部を有する支持手段

(57) 【要約】

【課題】本発明は、二本以上のケーブルを備える支持手段を更に改善することを目的とする。

【解決手段】エレベータ装置において使用する支持手段(10)であって、支持手段(10)は、長手軸方向(L)における力を許容するように設計される、数本のストランド(12)よりなる少なくとも二本のケーブル(11.1、11.2)を備え、ケーブル(11.1、11.2)は、互いから間隔(A1)で支持手段(10)の長手軸方向(L)に沿って配置され、ケーブルケーシング(13)を用いて接続される。ケーブルケーシング(13)は、ケーブル(11.1、11.2)間にあり、開口部(14.2)およびウェブ(14.1)が設けられる、遷移領域(14)を有する。ウェブ(14.1)は、長手軸方向(L)における互いに対するケーブル(11.1、11.2)の相対移動を可能にするよう形成される。

【選択図】 図1A

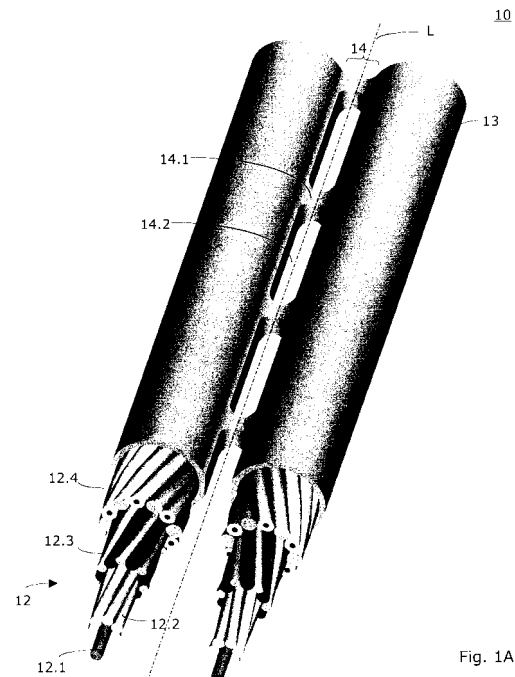


Fig. 1A

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

長手軸方向(L)における力を許容するよう設計される、数本のストランド(12)よりなる少なくとも二本のケーブル(11.1、11.2)を備え、ケーブル(11.1、11.2)は、互いから間隔(A1)で支持手段(10)の長手軸方向(L)に沿って配置され、ケーブルケーシング(13)を用いて接続され、ケーブル(11.1、11.2)間にあるケーブルケーシング(13)の遷移領域(14)に開口部(14.2)およびウェブ(14.1)が設けられる、エレベータ装置において使用する支持手段(10)であって、

ウェブ(14.1)が、長手軸方向(L)におけるせん断力によって比較的簡単に弾性的に変形可能となり、長手軸方向(L)における互いに対するケーブル(11.1、11.2)の相対移動を可能にするよう形成されることを特徴とする、支持手段。

10

## 【請求項 2】

一方のケーブル(11.1)のストランド(12)と、他方のケーブル(11.2)のストランド(12)は、長手軸方向(L)に沿った支持手段のねじりを回避するよう反対方向の固有のねじりモーメントによって負荷がかけられることを特徴とする、請求項 1 に記載の支持手段(10)。

## 【請求項 3】

ケーブルケーシング(13)は、合成および/または有機材料を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の支持手段(10)。

20

## 【請求項 4】

ストランド(12)は、金属、合成および/または有機ストランド(12)を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の支持手段(10)。

## 【請求項 5】

開口部(14.2)が、好ましくは、ケーブルの長手軸方向(L)におけるスロットの形態で実現されることを特徴とする、請求項 1 に記載の支持手段(10)。

## 【請求項 6】

開口部(14.2)及びウェブ(14.1)が、支持手段(10)の長手軸方向(L)において異なる長さ(L1、L2)を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の支持手段(10)。

30

## 【請求項 7】

ケーブル(11.1、11.2)による平面において、ウェブ(14.1)が任意の所望の形状を有するが、好ましくは、ダンベル形状、円筒形、長円形、凹状、凸状、長方形、または、楔形形状を有することを特徴とする、請求項 1、5、または 6 に記載の支持手段(10)。

## 【請求項 8】

ウェブ(14.1)を有する遷移領域(14)が、ケーブルケーシング(13)の一体型構成要素として形成され、二本のケーブル(11.1、11.2)を一緒にきつく合わせることを特徴とする、請求項 1、5、6、または 7 に記載の支持手段(10)。

## 【請求項 9】

長手軸方向(L)におけるケーブル(11.1、11.2)の相対移動の場合に、ウェブ(14.1)が、エラストマー材料のせん断強度の最大で 20%、有利には最大で 15%、より有利には最大で 10%のせん断応力を伝達することを特徴とする、請求項 1 に記載の支持手段(10)。

40

## 【請求項 10】

長手軸方向(L)におけるケーブル(11.1、11.2)の相対移動の場合に、ウェブ(14.1)が最大で 25%、有利には最大で 20%、より有利には最大で 15%、より有利には最大で 10%、最も有利には最大で 5%だけ伸ばされることを特徴とする、請求項 1 に記載の支持手段(10)。

## 【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、請求項1の序文による、互いから離間されて延在する数本のケーブルと、ケーブルケーシングとを有するエレベータ装置において使用する支持手段に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ランニングケーブルは、運搬技術、特に、エレベータ、クレーン構造、および、採掘における、重要且つ非常に負荷がかかる機械的要素である。例えば、エレベータ構造で使用される駆動ケーブルの装荷は、特に複雑である。

## 【0003】

従来のエレベータ装置の場合、エレベータケージおよび釣り合いおもりは数本の鋼製のストランドケーブルにより一緒に接続される。ケーブルは、駆動モータによって駆動される駆動プリー上を通る。駆動モーメントは、ルーピング角度にわたる駆動プリー上のそれぞれのケーブル部に対して、摩擦対 (friction couple) の下で与えられる。その場合、ケーブルは、張力、曲げ、圧縮、および、ねじりの応力を受ける。ケーブルプリー上の曲げにより生ずる相対運動は、ケーブル構造内で摩擦を生じ、ケーブルの摩擦に対して悪影響を与える。それぞれのケーブル構造、曲げ半径、溝の外形、および、ケーブルの安全性の要素に依存して、発生する一次的および二次的応力がケーブルの状態に悪影響を与える。

10

## 【0004】

強度の要件の他に、エネルギー、最小可能質量の理由により、エレベータ装置の場合には更なる要件が存在する。例えば、芳香族ポリアミド、特に、アラミドの高強度合成繊維ケーブルは、鋼製のケーブルよりも良好に上記要件を満たす。

20

## 【0005】

アラミド繊維よりなるケーブルは、従来の鋼製ケーブルと比較して、同じ断面および同じ耐荷重能力について、単位体積のケーブル重量の四分の一から五分の一だけの重量を有する。しかしながら、鋼と比べて、アラミド繊維は長手軸方向の耐荷重能力についての横断方向の強度が実質的に低い。

## 【0006】

したがって、例えば欧州特許出願公開第0672781号明細書には、駆動プリー上を通る際の最小可能な横断方向の応力にアラミド繊維を曝すために、駆動ケーブルとして好適な平行によられたアラミド繊維ストランドケーブルが開示される。同文献から知られているアラミドケーブルは、サービス寿命、高い摩擦強度、および、最高曲げ強度に関して非常に良好な値を提供するが、好ましくない状況下では、平行によられたアラミドケーブルは局所的にケーブルが解ける現象が生じる場合があり、元のケーブル構造のバランスを恒久的に乱す。これらのねじり現象およびケーブル構造における変化は、例えば欧州特許出願公開第1061172号明細書に開示する合成繊維ケーブル等で回避することができる。このために、合成繊維ケーブルは、ケーブルケーシングを用いて一緒に接続される二本の平行に延在するケーブルを備える。欧州特許出願公開第1061172号明細書による合成繊維ケーブルは、実質的に平行に延在する二本のケーブルの特徴により長手軸方向の強度を実現する。それに反して、ケーブルケーシングは、ねじり現象およびケーブル構造の変化を防止する。更に、ケーブルケーシングは、絶縁体(保護効果)として機能し、高い摩擦係数を有する。その弱点は、適用分野および使用により、欧州特許出願公開第1061172号明細書による合成繊維ケーブルのウェブにある可能性がある。

30

40

## 【0007】

異なる半径のトラック上を各ケーブルが通るよう駆動プリーの周りについて移動される場合、二本以上のケーブルに対する支持手段は、不都合な点を有する。半径の差により、ケーブルは、異なる速度で駆動プリーの牽引によって移動される。それにより、ケーブルケーシングのウェブ部分は、せん断応力に曝される。せん断作用により、ケーブルケーシングのウェブ領域が、特に、動的に生ずるせん断力を考慮した場合に、損傷し得る。

50

【特許文献1】欧州特許出願公開第0672781号明細書

【特許文献2】欧州特許出願公開第1061172号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、ウェブ破損をとりわけ回避するために、二本以上のケーブルを備える知られている支持手段を更に改善することを目的とする。本発明は、合成繊維ケーブルを備える支持手段に、特に適用される。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、ウェブ領域が堅くなった場合に上述の問題が優勢にならないといった認識に基づく。したがって、せん断力の直接的な影響は実際には防止されるが、この場合、より速く循環するケーブルが他方のケーブルに沿って引きずられ、スリップが生じ、摩耗が増加される。

【0010】

本発明によると、上記目的は、請求項1に記載の特徴を有する支持手段によって実現される。従属請求項は、請求項1の特徴より提供される本発明の便宜的、且つ、有利な発展および/または実施形態を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は、図面に例示する実施形態の実施例に基づいて、以下により詳細に説明する。

【0012】

全ての図面を通じて、同じ構成要素、あるいは、同じ効果を有する構成要素には、詳細には同一の構造を有さなくても、同じ参照符号が付与される。図面は原寸に比例していない。

【0013】

エレベータ装置において使用する第1の支持手段10は、図1Aおよび図1Bに示される。支持手段10は、少なくとも二本のケーブル11.1および11.2を備える。これらのケーブル11.1および11.2は、例えば、長手軸方向Lにおける力を許容するように設計される合成繊維ストランド12を備える。ケーブル11.1および11.2は、間隔A1(中心間)で支持手段10の長手軸方向Lに沿って、互いに対して平行に配置される。ケーブル11.1および11.2は、ケーブルケーシング13によってねじりから保護されるよう、互いに対して固定される。ケーブルケーシング13は、支持手段10の長手軸方向Lに対して平行に延在する遷移領域14を二本のケーブル11.1、11.2間に形成する。

【0014】

本発明によると、ケーブル11.1と11.2との間にあるケーブルケーシング13の遷移領域14には、開口部14.2およびウェブ14.1が設けられる。ウェブ14.1は、長手軸方向Lにおけるケーブル11.1および11.2の互いに対する相対運動を可能にするよう実施される。

【0015】

第1の実施形態において、この遷移領域14がどのようにして設計されるか、図1Aおよび図1Bに基づいて理解されるであろう。ケーブルケーシング13は、第1のケーブル11.1と第2のケーブル11.2とを囲う共通のケーブルケーシングである。ケーブルケーシング13は、上記ウェブ14.1へ遷移領域14をわたり、最終的に二本の隣接するケーブル11.1および11.2間の唯一の接続部として機能する。

【0016】

本発明によると、少なくとも二本のケーブルが一緒に接続されるが、これは剛性な接続部によるものではない。本発明による支持手段10の隣接するケーブル11.1と11.2間の接続は、ウェブ14.1を用いて形成される。一方でケーブル11.1から隣接す

10

20

30

40

50

るケーブル 11.2 へのねじりモーメントの伝達が可能となり、他方で支持手段 10 の長手軸方向 L における互いに対するケーブル 11.1 および 11.2 の移動が可能となる。

【0017】

ウェブ 14.1 が破損または破れを生ずることなく、支持手段 10 の少なくともある部分において相対移動を可能にするよう設計されることが重要である。

【0018】

図 1 A および図 1 B に示される、支持手段 10 の第 1 の実施形態は、二つの長手軸方向の側部（長手軸方向 L に対して平行）において直線であり、端部領域で外方に凸状である開口部 14.2 を有する。図 1 B の平面図におけるウェブ 14.1 は、相応じてダンベル形状である。したがって、ウェブ 14.1 は、長手軸方向において、ウェブに凹状に侵入する境界線を有する。

10

【0019】

本発明によると、「隣接するケーブルの相対移動」といった用語は、

(1) 二本のケーブル 11.1 および 11.2 が全長にわたって（ケーブルの伸びが同じとして）互いに対して均等に移動する場合、

(2) ケーブル 11.1 および 11.2 の一方が他方よりもより強く伸び、伸びの間、各ケーブルの個々の長手領域間の相対移動が生ずる（この場合の相対移動量はケーブルの長手上的位置に依存する）場合、

といった二つの場合を含む。

【0020】

二本のケーブル 11.1 および 11.2 をそれぞれ有する本発明による支持手段 10 は、図 2、図 3、および図 4 に示される。支持手段 10 は、図 1 A および図 1 B に示される支持手段 10 と同様に、エレベータ装置において使用されるよう設計される。支持手段 10 は、二本のケーブル 11.1 および 11.2 を備え、各ケーブル 11.1 および 11.2 は数本のストランド 12 を備える。ケーブル 11.1 および 11.2 は、長手軸方向 L における力を許容するよう設計され、このとき、ケーブル 11.1、11.2 は、互いに対して間隔 A1 で支持手段 10 の長手軸方向 L に沿って配置され、共通のケーブルケーシング 13 を用いて接続される。ケーブルケーシング 13 は、二本のケーブル 11.1 と 11.2 との間に遷移領域 14 を形成する。ケーブル 11.1 と 11.2 の間にあるケーブルケーシング 13 の遷移領域には、開口部 14.2 およびウェブ 14.1 が設けられる。図 2、図 3、および図 4 に示す実施形態でも、ウェブ 14.1 は、長手軸方向 L における互いに対するケーブル 11.1 と 11.2 の相対運動を可能にするよう設計される。

20

30

【0021】

図 2、図 3、および、図 4 に示す実施形態は、ウェブ 14.1 の形状と、ウェブ 14.1 あるいは穴 14.2 の寸法とについてだけ、実質的に異なる。

【0022】

図 2 に示される、支持手段 10 の第 2 の実施形態は、二つの長手軸方向の側部（長手軸 L に対して平行）において直線であり、端部領域において直線である開口部、即ち、図 2 に示す平面図において略長方形の開口部 14.2 を有する。図 2 に示す平面図におけるウェブ 14.1 は相応じて長方形または正方形である。

40

【0023】

図 3 に示される、支持手段 10 の第 3 の実施形態は、二つの長手軸方向の側部（長手軸 L に対して平行）において直線的に延在し、端部領域において傾斜をつけて延在する開口部、即ち、図 3 に示す平面図において略平行四辺形の開口部 14.2 を有する。図 3 に示す平面図におけるウェブ 14.1 は相応じて斜めに延在する端部を有する平行四辺形である。

【0024】

図 4 に示される、支持手段 10 の第 4 の実施形態は、二つの長手軸方向の側部（長手軸 L に対して平行）において直線であり、端部領域において凹状の開口部 14.2 を有する。図 4 に示す平面図におけるウェブ 14.1 は相応じて両側で外方に湾曲している、即ち

50

、凸状である。

【0025】

記載した原理は、三本以上のケーブルの集合にも転用可能である。

【0026】

本発明の好ましい実施形態では、ケーブルのストランド12は、支持手段10のケーブルのうち少なくとも二本が、ねじりの応力下で反対方向の（相互に補償する）固有のねじりモーメントを発生するよう配置される。

【0027】

図示する実施例では、各ケーブルのストランド12はそれぞれ平行に（同じ回転方向で）配置され、異なるケーブル11.1および11.2のストランドは反対方向の回転で配置される。

10

【0028】

ウェブ14.1は、ケーシング13の一体型構成要素である。この場合、ウェブ14.1は、ケーシング13と共に単一の製造工程（対応する材料に応じて押し出しまたは硫化）で形成される。

【0029】

ウェブ14.1は、ケーシング13と共にその製造中に形成されてよく、あるいは、後続する工程（例えば、打ち抜き）において形成されてもよい。

【0030】

最適化パラメータは、ウェブ14.1の弾性である。弾性を最適化することにより、ケーブルの相対移動が可能となり、隣接するケーブル11.1および11.2間の遷移領域14における妨害せん断応力が減少される。

20

【0031】

有利には、ウェブ14.1と開口部14.2との間の長さ比は、弾性材料よりなるウェブ14.1が、ケーブルの長手軸方向（L）におけるせん断力下でアーティキュレーテッド式に第1の近似値に働き、即ち、ウェブ14.1が、ケーブル11.1および11.2に対して横断方向における力だけを実質的に許容するように、選択される。したがって、このようなアーティキュレーテッドに構成されたウェブ14.1は、ケーブル11.1および11.2に小さい相対移動がある場合に長手軸方向（L）における相当な力を許容することができず、駆動プーリのランニング表面に差があると生ずる、隣接するケーブル11.1および11.2のケーブル速度が異なる場合に、遷移領域における材料破壊を生ずるケーブルケーシング13の遷移領域における大きいせん断力を回避する。せん断力は、ケーブルケーシング材料のせん断強度の、低い二桁のパーセンテージ範囲内にあるせん断応力を生ずる。

30

【0032】

ケーブルケーシング13の製造に好適な材料はポリウレタンである。ケーブルケーシング13としての使用に好適な二つの市販のポリウレタン合成材料は、エラストラン（Elastolan）1185およびエラストラン1180であり、これらは若干異なる。エラストランはBASF社の登録商標である。

【0033】

ケーブル11.1および11.2の相対移動の実施例は、以下に具体的に説明する。

40

【0034】

エラストラン1185は、20MPaの弾性係数、9MPaのせん断弾性係数、0.1のポアソン比を有する。ここで、ケーブル11.1および11.2が $s = 0.8$ ミリメートルの長手軸方向の移動分、互いに対して移動される際、ケーブル間隔 $t$ が2.3ミリメートル、ウェブ長さ $L_1$ が3.0ミリメートル、ウェブ厚さ $d$ が3.4ミリメートルであり、エラストラン1185が使用された場合には、結果として32.1Nのせん断力、3.15MPaのせん断応力を生じ、ウェブ14.1によって吸収される。本例では、ウェブ14.1が僅かなせん断力だけを吸収し、そこから生ずるせん断応力は上述のポリウレタンのせん断強度よりはるかに低い。せん断応力は、せん断強度の約15%に到達する

50

。

【0035】

24.3 Nのせん断力および2.4 MPaのせん断応力が、6.8 MPaの剛性率を有するエラストラン1180に対する同じ状況下で得られる。せん断応力は、せん断強度の約11%に到達する。

【0036】

エラストラン1185を使用した場合の、0.7ミリメートルおよび0.6ミリメートルのケーブル11.1および11.2の長手軸方向の移動sに対する更なる実施例では、2.7 MPaおよび2.4 MPaのせん断応力をそれぞれ生ずる。これらのせん断応力は、それぞれせん断強度の13%および11%に一致する。

10

【0037】

エラストマーは、生じる伸長が100%以上であり、最大800%となり得る。しかしながら、回復不能の変形が比較的簡単に生ずるため、25%以上の伸長が回避されるべきであることに留意されたい。前述の実施例で示されるケーブル11.1および11.2の0.6、0.7、および0.8ミリメートルの長手軸方向の移動sは、20%以下の歪みに対応する。したがって、サブミリメートル範囲におけるケーブル11.1および11.2の相対移動は、ウェブ14.1の許されない材料負荷を生じない。

【0038】

更に、機械的補強部を個々のウェブ14.1に設けることも可能である。

【0039】

合成繊維ケーブルを有する支持手段10の使用が特に好ましい。金属製、合成および/または有機ストランド12、あるいは、上記材料の組み合わせが特に好ましい。

20

【0040】

ケーブル11.1から11.2は、ストランド12の二段階あるいは多段階のねじりにより形成されることが好ましい。ストランドを有する三層12.2、12.3、および12.4と、中央のストランド12.1とを備える、ケーブル11.1、11.2は、図1Aに示される。しかしながら、これはケーブル11.1、11.2の構造の例に過ぎない。

【0041】

例えば、アラミド繊維のケーブルヤーンがケーブル11.1、11.2において一緒にねじられてもよい。

30

【0042】

図から分かるように、ケーブル11.1、11.2の外周全体は、合成材料よりなる共通のケーブルケーシング13によって囲われている。ケーブルケーシング13は、合成および/または有機材料を含む。ゴム、ポリウレタン、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、または、ポリアミド等の材料は、ケーブルケーシングに特に適している。それぞれ弾性的に変形可能である合成材料が、ケーブル11.1、11.2に噴霧されるか押し出され、その上で成形体に形成されることが好ましい。ケーブルケーシングの材料は、外側から外周におけるストランド12間の全ての隙間に浸透し、隙間を充填する。それにより形成されるケーブルケーシング13のストランド12に対する接合が非常に強くなるため、ケーブル11.1、11.2のストランド12とケーブルケーシング13との間で小さい相対運動だけが生ずる。

40

【0043】

更なる実施形態によると、短い繊維片（例えば、ガラス繊維、アラミド繊維等）あるいは織布が、ウェブ14.1の領域に埋め込まれ、補強部として機能してもよい。

【0044】

図示する支持手段10は、ケーブルプリーによる駆動に特に適しており、ケーブルプリーと支持手段10との間の力の伝達は実質的に摩擦対により行われる。

【0045】

本発明によると、二本以上のケーブル11.1、11.2は、一方のケーブル11.1

50

のねじりモーメントが他方のケーブル 11.2 に伝達される、あるいは、その逆となるように、一緒に接続される。それにより、ねじりモーメントは互いを補償する。理想的には、偶数数のケーブルを有し、対称的な構造の場合の支持手段 10 の合計のねじりモーメントはゼロに等しい。知られている支持手段 10 とは反対に、本発明による支持手段 10 のケーブルは、支持手段 10 の全長にわたって延在する単一の遷移領域によっては一緒に接続されず、幾つかのウェブ 14.1 (複数の横断方向接続部) によって一緒に接続される。横断方向接続部は、支持手段 10 の長手軸方向 L について横断方向の力に対して比較的堅いが、支持手段 10 の長手軸方向 L に対して十分に狭くなるよう設計される。冒頭で引用した従来技術による従来の支持手段と比較して、本発明による支持手段 10 における横断方向接続は長手軸方向 L において著しく堅さが低い。それにより、ケーブルの横断方向接続部は、支持手段 10 (最新技術と比較して) の長手軸方向 L におけるせん断力によって、比較的簡単に且つ弾性的に変形可能となる。したがって、支持手段 10 の二本のケーブル 11.1、11.2 は、長手軸方向 L に作用するせん断力によって長手軸方向 L において互いに対して簡単に移動される。同等に、二本のケーブル 11.1、11.2 は、横断方向接続部を損傷することなく長手軸方向 L における異なる大きさの伸びを許容することができる。

10

#### 【0046】

本発明による実施形態により、せん断動作が長手軸 L に対して平行な長手軸方向の移動に変換される点で、遷移領域 14 における破損あるいは弱化が回避される。それにより、遷移領域 14 の損傷と、同時に、二本以上のケーブルを有する従来の支持手段の摩耗が減少される。

20

#### 【0047】

本発明による、二本の、三本の、または多数本のケーブルは、支持手段 10 のケーブルが異なる半径の円形路に沿って、従って、駆動プーリの円周において異なる速度で駆動プーリにおいて移動する際に、駆動プーリにおける走行半径差を問題なく補償する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0048】

【図 1A】二本のケーブルを有する本発明による第 1 の支持手段の斜視図である。

【図 1B】図 1A の支持手段の平面図である。

【図 2】二本のケーブルと長方形のウェブとを有する、本発明による第 2 の支持手段の平面図である。

30

【図 3】二本のケーブルと斜めに延在する端部を有する平行四辺形のウェブとを有する、本発明による第 3 の支持手段の平面図である。

【図 4】二本のケーブルと、凸形状のウェブとを有する、本発明による第 4 の支持手段の平面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0049】

- 10 支持手段
- 11.1、11.2 ケーブル
- 12 合成繊維ストランド
- 12.1 中央のストランド
- 12.2、12.3、12.4 ストランドを有する三層
- 13 ケーブルケーシング
- 14 遷移領域
- 14.1 ウェブ
- 14.2 開口部

40

【 図 1 A 】

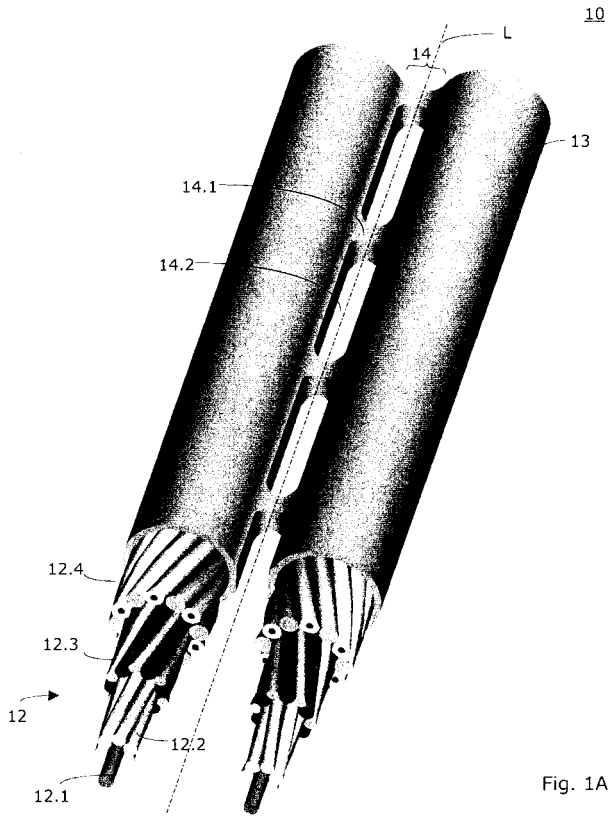


Fig. 1A

【 図 1 B 】

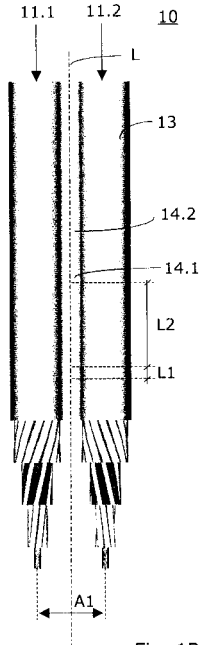


Fig. 1B

【 図 2 】

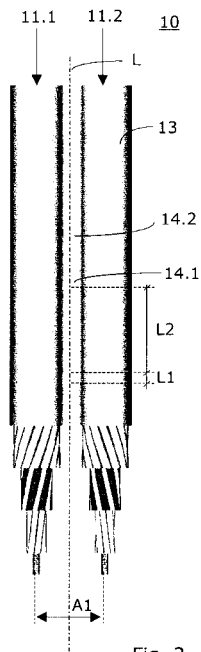


Fig. 2

【 図 3 】

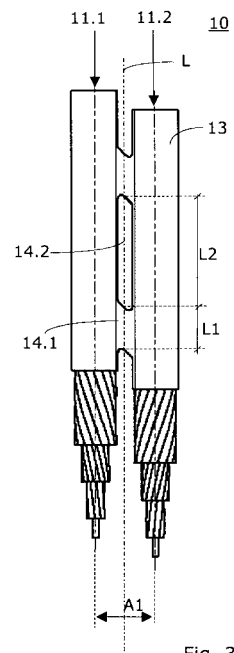


Fig. 3

【 図 4 】

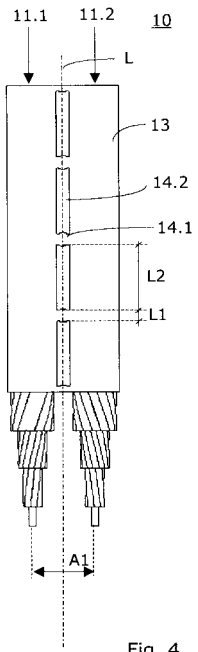


Fig. 4

---

フロントページの続き

(74)代理人 100119253

弁理士 金山 賢教

(74)代理人 100103920

弁理士 大崎 勝真

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 カール・バインベルガー

スイス国、ツエー・ハー - 6 4 0 5 ・インメンゼー、アーホルンベーク・1 7

Fターム(参考) 3F305 BB02 BB14

【外国語明細書】

## Specification

### Title of Invention

Support means with connection, able to accept shearing force, for connecting several cables

The invention relates to a support means for use in a lift installation with several cables extending at a spacing from one another and a cable casing, according to the introductory part of patent claim 1.

Running cables are an important, highly loaded machine element in conveying technology, particularly in the case of lifts, in crane construction and in mining. The loading of driven cables, as used in, for example, lift construction, is particularly complex.

In the case of conventional lift installations, lift cage and counterweight are connected together by way of several steel strand cables. The cables run over a drive pulley driven by a drive motor. The drive moment is imposed under friction couple on the respective cable section lying on the drive pulley over the looping angle. In that case the cable experiences tension, bending, compression and torsional stresses. The relative motions arising due to the bending over the cable pulley cause friction within the cable structure, which can have a negative effect on cable wear. Depending on a respective cable construction, bending radius, groove profile and cable safety factor the primary and secondary stresses which arise have a negative influence on the cable state.

Apart from strength requirements, there is the further requirement in the case of lift installations for, for reasons of energy, smallest possible masses. High-strength synthetic fibre cables, for example of aromatic polyamides, especially aramides, fulfil these requirements better than steel cables.

Cables made of aramide fibres have, for the same cross-section and same load-bearing capability, by comparison with conventional steel cables only a quarter to a fifth of the specific cable weight. By contrast to steel, however, aramide fibre has a substantially lower transverse strength in relation to longitudinal load-bearing capability.

Consequently, in order to expose the aramide fibres to the smallest possible transverse stresses when running over the drive pulley a parallelly stranded aramide fibre strand cable suitable as a drive cable is proposed in, for example, EP 0 672 781 A1. The aramide cable known therefrom offers very satisfactory values with respect to service life,

high abrasion strength and alternate bending strength; however, in unfavourable circumstances the possibility exists with parallelly stranded aramide cables that partial cable unravelling phenomena occur which permanently disturb the original cable structure in its balance. These twisting phenomena and the changes in cable structure can be avoided with, for example, a synthetic fibre cable according to European Patent Application EP 1 061 172 A2. For this purpose the synthetic fibre cable comprises two parallelly extending cables which are connected together by way of a cable casing. The synthetic fibre cable according to EP 1 061 172 A2 achieves a longitudinal strength substantially through the characteristics of the two cables extending in parallel. The cable casing, thereagainst, prevents twisting phenomena and changes in the cable structure. Moreover, the cable casing serves as insulation (protective effect) and it has a high coefficient of friction. A weak point can be, depending on the respective field of application and use, the web of such a synthetic fibre cable according to EP 1 061 172 A2.

Support means with two and more cables have disadvantages if they are so moved during running around a drive pulley that the individual cables run on tracks with different radius. Due to the radius differences the cables are moved by the traction of the drive pulley at different speed. The web part of the cable casing is thereby exposed to a shearing stress. Due to the shearing action the web region of the cable casing can be damaged, particularly when shearing forces occurring dynamically are concerned.

The invention pursues the object of further improving the known support means, which comprise two or more cables, in order inter alia to avoid web fracture. This applies particularly to support means comprising synthetic fibre cables.

The invention is based on recognition that the stated problems do not gain the upper hand if the web region is stiffened. Thus, the direct effects of shearing forces can indeed be prevented, but in this case the more rapidly circulating cable drags along the other cable and slip occurs which causes increased abrasion.

According to the invention this object is achieved by a support means with the features indicated in patent claim 1. The dependent claims contain expedient and advantageous developments and/or embodiments of the invention given by the features of claim 1.

The invention is described in more detail in the following on the basis of examples of

embodiment illustrated in the drawings.

Constructional elements which are the same or have the same effect are provided in all figures with the same reference numerals even if they are not of identical construction in details. The figures are not to scale.

A first support means 10 for use in a lift installation is shown in Fig. 1A and Fig. 1B. The support means 10 comprises at least two cables 11.1 and 11.2. These cables 11.1 and 11.2 comprise, for example, synthetic fibre strands 12 designed for acceptance of force in longitudinal direction L. The cables 11.1 and 11.2 are arranged parallel to one another along the longitudinal direction L of the support means 10 at a spacing A1 (centre-to-centre). The cables 11.1, 11.2 are fixed relative to one another to be secure against twisting by a cable casing 13. The cable casing 13 forms a transition region 14, which extends parallel to the longitudinal direction L of the support means 10, between the two cables, 11.1, 11.2.

According to the invention the transition region 14 of the cable casing 13, which lies between the cables 11.1, 11.2, is provided with openings 14.2 and webs 14.1. The webs 14.1 are executed so that they make possible a relative movement of the cables 11.1, 11.2 with respect to one another in longitudinal direction L.

It can be seen on the basis of Figures 1A and 1B how this transition region 14 is designed in the case of the first form of embodiment. The cable casing 13 is a common cable casing which encloses the first cable 11.1 and the second cable 11.2. The cable casing 13 goes over in the transition region 14 to the said webs 14.1, which ultimately serve as

sole connections between two adjacent cables 11.1 and 11.2.

According to the invention at least two cables are thus connected together, but not by a rigid connection. The connection between adjacent cables 11.1, 11.2 of the support means 10 according to the invention is created by way of the webs 14.1, which on the one hand make possible transmission of torsional moments from one cable 11.1 to the adjacent cable 11.2, but on the other hand enable displacement of the cables 11.1, 11.2 relative to one another in the longitudinal direction L of the support means 10.

It is important that the webs 14.1 are so designed that they make possible the relative displacement at least in certain sections of the support means 10 without, however, breaking or tearing.

The first form of embodiment, which is shown in Figures 1A and 1B, of the support means 10 has openings 14.2 which are straight on the two longitudinal sides (parallel to the longitudinal axis L) and outwardly convex in the end regions. The webs 14.1 in the plan view shown in Fig. 1B are correspondingly dumbbell-shaped. The webs 14.1 thus have, as seen in longitudinal direction, boundaries which go into the web concavely.

The term "relative displacement of the adjacent cables" includes, according to the invention, two cases:

- (1) the two cables 11.1, 11.2 can be uniformly displaced relative to one another over their entire length (with the same stretching of the cables),
- (2) one of the cables 11.1 and 11.2 can be stretched more strongly than the other, wherein, during the stretching, relative displacements between individual length sections of the respective cables arise (the amount of the relative displacement in that case depends on the length position on the cable).

Further support means 10 according to the invention each with two cables 11.1, 11.2 are shown in Figures 2, 3 and 4. The support means 10 are, as also the support means 10 shown in Figures 1A, 1B, designed for use in a lift installation. The support means 10 comprise two cables 11.1, 11.2, wherein each of the cables 11.1, 11.2 comprises several strands 12. The cables 11.1, 11.2 are designed for acceptance of force in longitudinal direction L, wherein the cables 11.1, 11.2 are arranged along the longitudinal direction L of the support means 10 at a spacing A1 from one another and are connected by means of a

common cable casing 13. The cable casing 13 forms a transition region 14 between each two cables 11.1, 11.2. The transition region of the cable casing 13, which lies between the cables 11.1, 11.2, is provided with openings 14.2 and webs 14.1, wherein also in the case of the forms of embodiment shown in Figures 2, 3 and 4 the webs 14.1 are designed so that they enable a relative movement of the cable 11.1, 11.2 with respect to one another in longitudinal direction L.

The forms of embodiment shown in Figures 2, 3 and 4 differ substantially only by the form of webs 14.1 and by the dimensioning of the webs 14.1 or the holes 14.2.

The second form of embodiment, which is shown in Fig. 2, of the support means 10 has openings 14.2 which are straight on the two longitudinal sides (parallel to the longitudinal axis L) and which are straight in the end regions, i.e. the openings 14.2 are substantially rectangular in the plan view shown in Fig. 2. Correspondingly, the webs 14.1 in the plan view shown in Fig. 2 are rectangular or square.

The third form of embodiment, which is shown in Fig. 3, of the support means 10 has openings 14.2 which extend rectilinearly on the two longitudinal sides (parallel to the longitudinal axis L) and which extend at an inclination in the end regions, i.e. the openings 14.2 are approximately parallelogram-shaped in the plan view shown in Fig. 3. Correspondingly, the webs 14.1 in the plan view shown in Fig. 3 are also parallelogram-shaped with obliquely extending edges.

The fourth form of embodiment, which is shown in Fig. 4, of the support means 10 has openings 14.2 which are straight on the two longitudinal sides (parallel to the longitudinal axis L) and which are concave in the end regions. Correspondingly, the webs 14.1 in the plan view shown in Fig. 4 are curved outwardly at both sides, i.e. convex.

The described principle can also be transferred to an ensemble of three and more cables.

In preferred forms of embodiment of the invention the strands 12 of the cables are laid so that at least two of the cables of the support means 10 build up, under torsional stress, (mutually compensating) intrinsic torsional moments of opposite sense.

In the examples shown in the figures the strands 12 of each of these cables are

respectively laid parallelly (with the same rotational sense), whilst the strands of different cables 11.1 and 11.2 are laid with opposite rotational sense.

The webs 14.1 are an integral component of a casing 13. They can in this case be made in a single production step (by extrusion or vulcanisation according to the respective material) together with the casing 13.

The webs 14.1 can be either produced during production of the casing 13 together therewith or they can be formed in a subsequent step (for example, by punching).

An optimisation parameter is the elasticity of the webs 14.1. Through optimisation of the elasticity, relative displacements of the cables are allowed and disturbing shear stresses in the transition region 14 between adjacent cables 11.1, 11.2 can be reduced.

Advantageously the length ratios between webs 14.1 and openings 14.2 are so selected that the webs 14.1 of resilient material function to a first approximation in articulated manner under shearing forces in longitudinal direction (L) of the cables, i.e. the webs 14.1 can accept substantially only forces in transverse direction with respect to the cables 11.1 and 11.2. Such webs 14.1 constructed in articulated manner thus cannot accept substantial forces in longitudinal direction (L) when there are small relative displacements of the cables 11.1 and 11.2 and thus avoid, in the case of occurrence of different cable speeds of the adjacent cables 11.1 and 11.2 such as arise with running surface differences of the drive pulleys, large shearing forces in the transition region of the cable casing 13, which can lead to material failure in the said region. These shearing forces lead to shear stresses which lie in the low double-figure percentage range of the shear strength of the cable casing material.

A suitable material for production of the cable casing 13 is polyurethane. Two commercially available polyurethane synthetic materials suitable for use as cable casing 13 are Elastollan 1185 and Elastollan 1180, which slightly differ. Elastollan is a registered trade mark of the company BASF.

Examples of relative displacements of the cables 11.1, 11.2 are presented in concrete terms in the following.

Elastollan 1185 has a modulus of elasticity of 20 MPa, a shear modulus of 9 MPa and a Poisson's ratio of 0.11. If now the cables 11.1, 11.2 displace relative to one another by a longitudinal displacement  $s = 0.8$  millimetres there results in the case of a cable spacing  $t$  of 2.3 millimetres, a web length  $L_1$  of 3.0 millimetres, a web thickness  $d$  of 3.4 millimetres and the use of Elastollan 1185, a shearing force of 32.1 N and a shear stress of 3.15 MPa, which a web 14.1 absorbs. This example shows that the webs 14.1 absorb only small shearing forces and the shear stress resulting therefrom lies far below the shear strength of the above-mentioned polyurethane. The shear stresses reach approximately 15% of the shear strength.

Shearing forces of 24.3 N and shear stresses of 2.4 MPa result under the same conditions as above for an Elastollan 1180 with a shear modulus of 6.8 MPa. The shear stresses reach approximately 11% of the shear strength.

Further examples for longitudinal displacement  $s$  of the cables 11.1, 11.2 of 0.7 millimetres and 0.6 millimetres in the case of use of Elastollan 1185 yield shear stresses of 2.7 MPa and 2.4 MPa. These shear stresses respectively correspond with 13% and 11% of the shear strength.

Elastomers have a yield elongation of more than 100% which can amount to up to 800%. However, it is to be noted that elongations of 25% and more are to be avoided, since otherwise irreversible deformations can quite easily occur. The longitudinal displacements  $s$  of 0.6, 0.7 and 0.8 millimetres of the cables 11.1, 11.2 shown by way of example in the foregoing correspond with strains of 20% and less. It follows therefrom that relative displacements of the cables 11.1, 11.2 in the sub-millimetre range do not lead to impermissible material loads of the webs 14.1.

Moreover, it is possible to equip the individual webs 14.1 with a mechanical reinforcement.

The use of support means 10 with synthetic fibre cables is particularly preferred. Metallic, synthetic and/or organic strands 12, or a combination of the said materials, is or are

particularly preferred.

The cables 11.1 to 11.2 are preferably produced by two-stage or multi-stage twisting of strands 12. Cables 11.1, 11.2 comprising three layers 12.2, 12.3, 12.4 with strands and a central strand 12.1 are shown in Figure 1A. However, this is only an example for the construction of the cables 11.1, 11.2.

Cable yarns of aramide fibres, for example, can be twisted together in the cables 11.1, 11.2.

As can be seen in the figures, the entire outer circumference of the cables 11.1, 11.2 is enclosed by a common cable casing 13 of synthetic material. The cable casing 13 can comprise synthetic and/or organic materials. The following materials are particularly suitable as cable casings: rubber, polyurethane, polyolefine, polyvinylchloride or polyamide. The respective resiliently deformable synthetic material is preferably sprayed or extruded on the cables 11.1, 11.2 and subsequently compacted thereon. The cable casing material thereby penetrates from outside into all interstices between the strands 12 at the outer circumference and fills up these. The thus-created coupling of the cable casing 13 to the strands 12 is so strong that only small relative movements arise between the strands 12 of the cables 11.1, 11.2 and the cable casing 13.

According to a further form of embodiment short fibre pieces (for examples glass fibres, aramide fibres or the like) or a woven mat can be embedded in the region of the webs 14.1 and serves or serve as reinforcement.

The support means 10 shown in the figures are particularly suitable for drive by a cable pulley, wherein the force transmission between the cable pulley and the support means 10 takes place substantially by friction couple.

The two or more cables 11.1, 11.2 are, according to the invention, so connected together that the torsional moment of one cable 11.1 is transmitted to the other cable 11.2 and conversely. The torsional moments thereby compensate one another. In the ideal case the total torsional moment of the support means 10 in the case of an even-numbered number of cables and with symmetrical construction is equal to zero. By contrast to the known support means 10, the cables of the support means 10 according to the invention

are not connected together by a single transition region extending over the entire length of the support means 10, but by a number of webs 14.1 (plurality of transverse connections). These transverse connections are relatively stiff relative to forces transverse to the longitudinal direction L of the support means 10, but are designed to be sufficiently narrow with respect to the longitudinal direction L of the support means 10. By comparison with conventional support means according to the state of the art cited in the introduction, the transverse connections in the support means 10 according to the invention are significantly less stiff in longitudinal direction L. The transverse connections of the cables are thereby relatively easily resiliently deformable by shear forces in the longitudinal direction L of the support means 10 (by contrast to the state of the art). The two cables 11.1, 11.2 of the support means 10 can accordingly easily be displaced relative to one another in the longitudinal direction L by shear forces acting in the longitudinal direction L. Equally, the two cables 11.1, 11.2 can accept stretchings of different magnitude in the longitudinal direction L without damage of the transverse connections.

The forms of embodiment according to the invention make it possible to avoid fractures or weakenings in the transition region 14 in that shearing movements are converted into longitudinal displacements parallel to the longitudinal axis L. Damage of the transition region 14 and at the same time abrasion of conventional support means with two or more cables can thereby be reduced.

The double, triple or multiple cable according to the invention can without problems provide compensation for running radius differences at drive pulleys when the cables of the support means 10 move at a drive pulley along circular paths of different radius and accordingly at different speed at the circumference of the drive pulley.

### **Brief Description of Drawings**

- Fig. 1A shows a perspective illustration of a first support means according to the invention with two cables.
- Fig. 1B shows a plan view of the support means according to Fig. 1A.
- Fig. 2 shows a plan view of a second support means according to the invention with two cables and rectangular webs.
- Fig. 3 shows a plan view of a third support means according to the invention with two cables and parallelogram-shaped webs with obliquely extending edges.
- Fig. 4 shows a plan view of a fourth support means according to the invention with two cables and convexly shaped webs.

## Claims

1. Support means (10) for use in a lift installation, wherein the support means (10) comprises at least two cables (11.1, 11.2) of several strands (12), which are designed for acceptance of force in longitudinal direction (L), wherein the cables (11.1, 11.2) are arranged along the longitudinal direction (L) of the support means (10) at a spacing (A1) from one another and are connected by means of a cable casing (13), wherein a transition region (14) of the cable casing (13), which lies between the cables (11.1, 11.2), is provided with openings (14.2) and webs (14.1), characterised in that the webs (14.1) are so executed that they are resiliently deformable relatively easily by shearing forces in longitudinal direction (L) and that they enable a relative displacement of the cables (11.1, 11.2) with respect to one another in longitudinal direction (L).
2. Support means (10) according to claim 1, characterised in that the strands (12) of one cable (11.1) and the strands (12) of the other cable (11.2) are loaded by intrinsic torsional moments of opposite sense so as to avoid twisting of the support means along the longitudinal axis (L).
3. Support means (10) according to claim 1, characterised in that the cable casing (13) comprises synthetic and/or organic materials.
4. Support means (10) according to claim 1, characterised in that the strands (12) comprise metallic, synthetic and/or organic strands (12).
5. Support means (10) according to claim 1, characterised in that the openings (14.2) are realised in the form of slots, preferably in longitudinal direction (L) of the cable.
6. Support means (10) according to claim 1, characterised in that openings(14.2) and webs (14.1) have different lengths (L1, L2) in longitudinal direction (L) of the support means (10).
7. Support means (10) according to claim 1, 5 or 6, characterised in that the webs (14.1) have, in a plane spanned by the cables (11.1, 11.2), any desired shape, but preferably a dumbbell-shaped, cylindrical, oval, concave, convex, rectangular or wedge-shaped form.

8. Support means (10) according to claim 1, 5, 6 or 7, characterised in that the transition region (14) with the webs (14.1) is executed as an integral component of the cable casing (13) and firmly connects together the two cables (11.1, 11.2).

9. Support means (10) according to claim 1, characterised in that the webs (14.1) in the case of relative displacement of the cables (11.1, 11.2) in longitudinal direction (L) transmit shear stresses of at most 20%, advantageously at most 15% and advantageously at most 10%, of the shear strength of an elastomeric material.

10. Support means (10) according to claim 1, characterised in that the webs (14.1) in the case of relative displacement of the cables (11.1, 11.2) in longitudinal direction (L) are stretched by at most 25%, advantageously at most 20%, advantageously at most 15%, advantageously at most 10% and advantageously at most 5%.

## **1. Abstract**

Support means (10) for use in a lift installation, wherein the support means (10) comprises at least two cables (11.1, 11.2) of several strands (12), which are designed for acceptance of force in longitudinal direction (L), and wherein the cables (11.1, 11.2) are arranged along the longitudinal direction (L) of the support means (10) at a spacing (A1) from one another and are connected by means of a cable casing (13). The cable casing (13) has a transition region (14) which lies between the cables (11.1, 11.2) and is provided with openings (14.2) and webs (14.1). The webs (14.1) are so executed that they enable a relative displacement of the cables (11.1, 11.2) relative to one another in longitudinal direction (L).

## **2. Representative Drawing**

**Fig. 1 A**

