

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7613475号
(P7613475)

(45)発行日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(24)登録日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(51)国際特許分類		F I		
D 0 7 B	1/04 (2006.01)	D 0 7 B	1/04	
B 6 6 B	7/06 (2006.01)	B 6 6 B	7/06	A
D 0 7 B	1/16 (2006.01)	D 0 7 B	1/16	

請求項の数 32 (全25頁)

(21)出願番号	特願2022-556866(P2022-556866)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和2年10月20日(2020.10.20)	(74)代理人	110003199 弁理士法人高田・高橋国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/039444	(72)発明者	内藤 晋也 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/085085	(72)発明者	肥田 政彦 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開日	令和4年4月28日(2022.4.28)	(72)発明者	野口 豊弘 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	令和5年3月8日(2023.3.8)	審査官	斎藤 克也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロープ、ロープ構造体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

各々が繊維状のモノフィラメントである複数の高強度繊維フィラメント、を備えた高強度繊維集合体

を備え、

前記複数の高強度繊維フィラメントは、互いに長手方向を合わせて互いにまとめられた状態に維持され、

前記複数の高強度繊維フィラメントをまとめた状態の断面形状は、長手方向に垂直な径方向を向く辺を有する形状であり、扇形、または予め設定された大きさの扇形からより中心部の扇形が削除された形状である、

ロープ。

【請求項2】

前記複数の高強度繊維フィラメントは、マトリクス樹脂の内部に充填された状態に維持された請求項1に記載のロープ。

【請求項3】

前記マトリクス樹脂は、可撓性樹脂である請求項2に記載のロープ。

【請求項4】

前記マトリクス樹脂は、エポキシ樹脂またはウレタン樹脂である請求項3に記載のロープ。

【請求項5】

前記マトリクス樹脂は、ポリオキシアルキレン結合、ウレタン結合、ブタジエンゴムのうちの1種類以上を分子中に含んで2つ以上のエポキシ基を分子中に含んだ液状の主剤に対して硬化剤と混合することで硬化したエポキシ樹脂である請求項3に記載のロープ。

【請求項6】

前記複数の高強度繊維フィラメントの各々は、炭素繊維、ガラス繊維、ポリパラフェニレンベンズオキサゾール繊維、アラミド繊維、ポリアリレート繊維、またはバサルト繊維で形成されたフィラメントである請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のロープ。

【請求項7】

前記高強度繊維集合体で形成された芯材と、
前記芯材の外周にそれぞれ配置された複数の第1鋼材と、
を備えた請求項1から請求項6のいずれか一項に記載のロープ。 10

【請求項8】

前記高強度繊維集合体でそれぞれ形成された複数の線状体が互いに撚り合わされて形成された芯材と、
前記芯材の外周にそれぞれ配置された複数の第1鋼材と、
を備えた請求項1から請求項6のいずれか一項に記載のロープ。

【請求項9】

樹脂で形成され、前記芯材と前記複数の第1鋼材との間において層をなした第1樹脂層、
を備えた請求項7または請求項8に記載のロープ。

【請求項10】

鋼で形成された芯材と、
前記高強度繊維集合体でそれぞれ形成され、前記芯材の外周にそれぞれ配置された複数の第1繊維集合材と、

前記複数の第1繊維集合材の外側にそれぞれ配置された複数の第1鋼材と、
を備えた請求項1から請求項6のいずれか一項に記載のロープ。

【請求項11】

前記芯材は、鋼線ストランドで形成された請求項10に記載のロープ。

【請求項12】

樹脂で形成され、前記芯材と前記複数の第1繊維集合材との間において層をなした基礎樹脂層、
を備えた請求項10または請求項11に記載のロープ。 30

【請求項13】

樹脂で形成され、前記複数の第1繊維集合材と前記複数の第1鋼材との間において層をなした第1樹脂層、
を備えた請求項10から請求項12のいずれか一項に記載のロープ。

【請求項14】

樹脂で形成され、前記芯材を被覆した第1樹脂体、
を備えた請求項7から請求項13のいずれか一項に記載のロープ。

【請求項15】

前記複数の第1鋼材の各々は、
前記高強度繊維集合体で形成された第1中心部と、
鋼でそれぞれ形成され、前記第1中心部の外周にそれぞれ配置された複数の第1鋼部と、
を備えた請求項7から請求項14のいずれか一項に記載のロープ。 40

【請求項16】

樹脂で形成され、前記複数の第1鋼材の外側において層をなした外層、
を備えた請求項7から請求項14のいずれか一項に記載のロープ。

【請求項17】

前記高強度繊維集合体でそれぞれ形成され、前記複数の第1鋼材の外側にそれぞれ配置された複数の第1繊維集合材と、
前記複数の第1繊維集合材の外側にそれぞれ配置された複数の第2鋼材と、 50

を備えた請求項 7 から請求項 14 のいずれか一項に記載のローブ。

【請求項 18】

樹脂で形成され、前記複数の第 1 鋼材と前記複数の第 1 繊維集合材との間において層をなした第 2 樹脂層、

を備えた請求項 17 に記載のローブ。

【請求項 19】

前記複数の第 1 繊維集合材と前記複数の第 2 鋼材との間において層をなした第 3 樹脂層、を備えた請求項 17 または請求項 18 に記載のローブ。

【請求項 20】

樹脂でそれぞれ形成され、前記複数の第 1 鋼材をそれぞれ被覆した複数の第 2 樹脂体、を備えた請求項 15 から請求項 19 のいずれか一項に記載のローブ。 10

【請求項 21】

樹脂でそれぞれ形成され、前記複数の第 1 繊維集合材をそれぞれ被覆した複数の第 3 樹脂体、

を備えた請求項 17 から請求項 19 のいずれか一項に記載のローブ。

【請求項 22】

前記複数の第 2 鋼材の各々は、

前記高強度繊維集合体で形成された第 2 中心部と、

前記第 2 中心部の外周にそれぞれ配置された複数の第 2 鋼部と、

を備えた請求項 17 から請求項 19、請求項 21 のいずれか一項に記載のローブ。 20

【請求項 23】

樹脂で形成され、前記複数の第 2 鋼材の外側において層をなした外層、

を備えた請求項 17 から請求項 19、請求項 21 から請求項 22 のいずれか一項に記載のローブ。

【請求項 24】

前記高強度繊維集合体でそれぞれ形成され、前記複数の第 2 鋼材の外側にそれぞれ配置された複数の第 2 繊維集合材と、

前記複数の第 2 繊維集合材の外側にそれぞれ配置された複数の第 3 鋼材と、

を備えた請求項 17 から請求項 19、請求項 21 から請求項 23 のいずれか一項に記載のローブ。 30

【請求項 25】

樹脂で形成され、前記複数の第 2 鋼材と前記複数の第 2 繊維集合材との間において層をなした第 3 樹脂層、

を備えた請求項 24 に記載のローブ。

【請求項 26】

前記複数の第 2 繊維集合材と前記複数の第 3 鋼材との間において層をなした第 4 樹脂層、を備えた請求項 24 または請求項 25 に記載のローブ。

【請求項 27】

樹脂でそれぞれ形成され、前記複数の第 2 鋼材をそれぞれ被覆した複数の第 4 樹脂体、

を備えた請求項 24 から請求項 26 のいずれか一項に記載のローブ。 40

【請求項 28】

樹脂でそれぞれ形成され、前記複数の第 2 繊維集合材をそれぞれ被覆した複数の第 5 樹脂体、

を備えた請求項 24 から請求項 27 のいずれか一項に記載のローブ。

【請求項 29】

前記複数の第 3 鋼材の各々は、

前記高強度繊維集合体で形成された第 3 中心部と、

前記第 3 中心部の外周にそれぞれ配置された複数の第 3 鋼部と、

を備えた請求項 24 から請求項 28 のいずれか一項に記載のローブ。

【請求項 30】

前記複数の第1鋼材の各々、前記複数の第2鋼材の各々および前記複数の第3鋼材の各々のいずれかは、断面が円形となるように加工された請求項24から請求項29のいずれか一項に記載のロープ。

【請求項31】

樹脂で形成され、前記複数の第3鋼材の外側において層をなした外層、を備えた請求項24から請求項30のいずれか一項に記載のロープ。

【請求項32】

請求項7から請求項15、請求項17から請求項22、請求項24から請求項30のいずれか一項に記載のロープでそれぞれ形成された複数の線状構造体と、

前記複数の線状構造体が長手方向を合わせて水平方向に並んだ状態で前記複数の線状構造体を被覆する被覆構造体と、

を備えたロープ構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、高強度繊維集合体、ロープ、ロープ構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、エレベーターのロープを開示する。当該ロープによれば、芯材において、複数の高強度繊維フィラメントの隙間を縮小し得る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】日本特許第6452839号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載のロープにおいては、複数の高強度繊維フィラメント同士は、拘束されない。このため、高強度繊維の充填量を増やすと、荷重がロープにかかった際に当該荷重がロープの中心に近い高強度繊維フィラメントに伝わらない。その結果、ロープの強度を高めることができない。

【0005】

本開示は、上述の課題を解決するためになされた。本開示の目的は、強度をより高めることができる高強度繊維集合体、ロープ、ロープ構造体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係るロープは、各々が繊維状のモノフィラメントである複数の高強度繊維フィラメント、を備えた高強度繊維集合体を備え、前記複数の高強度繊維フィラメントは、互いに長手方向を合わせて互いにまとめられた状態に維持され、前記複数の高強度繊維フィラメントをまとめた状態の断面形状は、長手方向に垂直な径方向を向く辺を有する形状であり、扇形、または予め設定された大きさの扇形からより中心部の扇形が削除された形状である。

【0015】

本開示に係るロープ構造体は、前記ロープでそれぞれ形成された複数の線状構造体と、複数の線状構造体が長手方向を合わせて水平方向に並んだ状態で前記複数の線状構造体を被覆する被覆構造体と、を備えた。

【発明の効果】

【0016】

本開示によれば、複数の高強度繊維フィラメントは、互いにまとめられた状態に維持される。複数の高強度繊維フィラメントは、異形加工される。このため、高強度繊維集合体

10

20

30

40

50

の強度をより高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施の形態1におけるロープが適用されるエレベーターの構成図の一例である。

【図2】実施の形態1におけるロープの断面図である。

【図3】実施の形態1におけるロープの高強度繊維集合体の側面図である。

【図4】実施の形態1におけるロープの高強度繊維集合体の断面拡大図である。

【図5】実施の形態1におけるロープの高強度繊維集合体の第1変形例の側面図である。

【図6】実施の形態1におけるロープの高強度繊維集合体の第2変形例の側面図である。

【図7】実施の形態2におけるロープの高強度繊維集合体の側面図である。

10

【図8】実施の形態2におけるロープの高強度繊維集合体の変形例の側面図である。

【図9】実施の形態3におけるロープの高強度繊維集合体の側面図である。

【図10】実施の形態3におけるロープの高強度繊維集合体の変形例の側面図である。

【図11】実施の形態4におけるロープの断面図である。

【図12】実施の形態4におけるロープの変形例の断面図である。

【図13】実施の形態5におけるロープの断面図である。

【図14】実施の形態5におけるロープの変形例の断面図である。

【図15】実施の形態6におけるロープの断面図である。

【図16】実施の形態7におけるロープの断面図である。

【図17】実施の形態7におけるロープの変形例の断面図である。

20

【図18】実施の形態8におけるロープの断面図である。

【図19】実施の形態9におけるロープの断面図である。

【図20】実施の形態10におけるロープの断面図である。

【図21】実施の形態11におけるロープの断面図である。

【図22】実施の形態12におけるロープの断面図である。

【図23】実施の形態13におけるロープの断面図である。

【図24】実施の形態14におけるロープの断面図である。

【図25】実施の形態14におけるロープの変形例の断面図である。

【図26】実施の形態15におけるロープの断面図である。

【図27】実施の形態16におけるロープ構造体の断面図である。

30

【図28】実施の形態16におけるロープ構造体の変形例の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

実施の形態について添付の図面に従って説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には同一の符号が付される。当該部分の重複説明は適宜に簡略化ないし省略される。

【0019】

実施の形態1.

図1は実施の形態1におけるロープが適用されるエレベーターの構成図の一例である。

【0020】

図1のエレベーターにおいて、昇降路1は、建築物の各階を貫く。機械室2は、昇降路1の直上に設けられる。

40

【0021】

巻上機3は、機械室2に設けられる。綱車4は、巻上機3の回転軸に取り付けられる。複数のロープ5は、複数の巻上ロープとして綱車4の外周面に並んで巻き掛けられる。

【0022】

かご6は、昇降路1の内部に設けられる。かご6は、複数のロープ5の一側に支持される。釣合い錘7は、昇降路1の内部に設けられる。釣合い錘7は、複数のロープ5の他側に支持される。

【0023】

巻上機3は、図示されない制御装置からの指令に基づいて駆動する。綱車4は、巻上機

50

3の駆動に追従して回転する。ロープ5は、綱車4の回転に追従して移動する。かご6と釣合い錘7とは、ロープ5の移動に追従して互いに反対方向に昇降する。

【0024】

次に、図2を用いて、ロープ5を説明する。

図2は実施の形態1におけるロープの断面図である。

【0025】

図2に示されるように、ロープ5は、芯材8と複数の第1鋼材9とを備える。

【0026】

芯材8は、高強度繊維集合体である。芯材8は、異形加工される。

【0027】

例えば、複数の第1鋼材9の各々は、鋼線ストランドである。複数の第1鋼材9は、芯材8の外周にそれぞれ配置される。例えば、複数の第1鋼材9は、芯材8を中心として互いに撚り合わされる。

【0028】

芯材8と複数の第1鋼材9とは、ロープ5の引張方向の荷重を分担して受ける。

【0029】

次に、図3と図4とを用いて、高強度繊維集合体を説明する。

図3は実施の形態1におけるロープの高強度繊維集合体の側面図である。図4は実施の形態1におけるロープの高強度繊維集合体の断面拡大図である。

【0030】

図3に示されるように、高強度繊維集合体は、複数の高強度繊維フィラメント10を備える。例えば、高強度繊維フィラメント10の本数は、数百本から数万本である。例えば、高強度繊維フィラメント10の本数は、数万本である。例えば、高強度繊維フィラメント10の外径は、数 μm から数十 μm である。

【0031】

複数の高強度繊維フィラメント10は、互いにまとめられた状態に維持される。例えば、複数の高強度繊維フィラメント10は、互いに長手方向を合わせた状態に維持される。図3において、高強度繊維フィラメント10の配向は実線で示される。この状態において、複数の高強度繊維フィラメント10は、断面が予め設定された形状となるように異形加工される。例えば、複数の高強度繊維フィラメント10は、断面が円形となるように異形加工される。

【0032】

図4に示されるように、複数の高強度繊維フィラメント10は、マトリクス樹脂11の内部に充填された状態に維持される。

【0033】

長尺の高強度繊維集合体の断面が予め設定された形状にされる場合は、最初に、複数の高強度繊維フィラメント10は、硬化前の液状のマトリクス樹脂11に含浸される。その後、複数の高強度繊維フィラメント10は、予め設定された形状の金型の内部に引き揃えられる。その後、複数の高強度繊維フィラメント10は、金型から引き抜かれる。金型の内部において、複数の高強度繊維フィラメント10は、連続的に加熱される。この際、複数の高強度繊維フィラメント10において、マトリクス樹脂11は、加熱により硬化する。

【0034】

以上で説明した実施の形態1によれば、複数の高強度繊維フィラメント10は、互いにまとめられた状態に維持される。例えば、複数の高強度繊維フィラメント10は、互いに長手方向を合わせた状態に維持される。複数の高強度繊維フィラメント10は、異形加工される。このため、複数の高強度繊維フィラメント10の密度を高めた状態に維持することができる。その結果、高強度繊維集合体の強度をより高めることができる。

【0035】

具体的には、複数の高強度繊維フィラメント10は、マトリクス樹脂11の内部に充填された状態に維持される。このため、複数の高強度繊維フィラメント10をまとめられた

10

20

30

40

50

状態に容易に維持することができる。その結果、複数の高強度繊維フィラメント10の形状が崩れることなく、容易かつ安価にロープ5を製造することができる。

【0036】

なお、可撓性樹脂をマトリクス樹脂11とすればよい。具体的には、柔軟性を有して外力を受けたときに容易に破壊しないで撓む樹脂をマトリクス樹脂11とすればよい。この場合、ロープ5の柔軟性を確保することができる。その結果、ロープ5の屈曲性を確保することができる。

【0037】

例えば、可撓性樹脂として、熱硬化性のエポキシ樹脂または熱硬化性のウレタン樹脂を用いればよい。

【0038】

例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂において、ポリオキシアルキレン結合、ウレタン結合、ブタジエンゴムのうちの1種類以上を分子中に含んで2つ以上のエポキシ基を分子中に含んだ液状の主剤を用いればよい。当該主剤と硬化剤とを混合した後に加熱することでエポキシ樹脂を硬化させればよい。

【0039】

例えば、熱硬化性のウレタン樹脂として、耐加水分解性の観点から、エーテル系ウレタンを用いればよい。例えば、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ポリプロピレングリコール等のエーテル系ポリオールを各種のポリイソシアネート化合物で硬化させればよい。

【0040】

これらの樹脂によれば、高強度繊維集合体を予め設定された形状に容易に維持することができる。このため、複数の高強度繊維フィラメント10の密着性を確保することができる。その結果、樹脂の硬化後において、ロープ5の可撓性を確保することができる。

【0041】

なお、製造上の問題がなければ、可撓性樹脂として、熱可塑性の樹脂を用いてもよい。

【0042】

次に、図5を用いて、高強度繊維集合体の第1変形例を説明する。

図5は実施の形態1におけるロープの高強度繊維集合体の第1変形例の側面図である。

【0043】

図5に示されるように、高強度繊維集合体は、高強度繊維ヤーン12である。高強度繊維ヤーン12において、複数の高強度繊維フィラメント10は、互いに撚り合わされた状態に維持される。図5において、高強度繊維フィラメント10の配向は実線で示される。この状態において、複数の高強度繊維フィラメント10は、異形加工される。

【0044】

例えば、長尺の高強度繊維集合体の断面が円形にされる場合は、最初に、高強度繊維ヤーン12は、硬化前の液状のマトリクス樹脂11に含浸される。その後、高強度繊維ヤーン12は、絞られる。その結果、余剰のマトリクス樹脂11が除去される。この状態において、高強度繊維ヤーン12は連続的に加熱される。その結果、高強度繊維ヤーン12において、マトリクス樹脂11は硬化する。この際、高強度繊維集合体の断面は、自ずと円形になる。この場合、当該高強度繊維ヤーン12の繊維含有率は、図4の高強度繊維集合体の繊維含有率よりも高い。当該高強度繊維ヤーン12の質量比強度は、図4の高強度繊維集合体の質量比強度よりも高い。

【0045】

例えば、長尺の高強度繊維集合体の断面が円形以外の形状にされる場合は、最初に、高強度繊維ヤーン12は、硬化前の液状のマトリクス樹脂11に含浸される。その後、高強度繊維ヤーン12は、予め設定された形状の金型の内部に送られる。この際、高強度繊維ヤーン12は、金型の内部で連続的に加熱される。その結果、高強度繊維ヤーン12において、マトリクス樹脂11は硬化する。

【0046】

10

20

30

40

50

以上で説明した第1変形例によれば、複数の高強度繊維フィラメント10は、互いに撚り合わされた状態に維持される。このため、より可撓性の高い高強度繊維集合体を容易かつ安価に製造することができる。

【0047】

この場合、高強度繊維集合体が曲がった際に複数の高強度繊維フィラメント10において圧縮または引張による局所的な応力が発生しにくい。このため、高強度繊維集合体が座屈することを抑制できる。その結果、高強度繊維集合体の疲労耐久性を高めることができる。さらに、高強度繊維集合体の疲労耐久性が高まることで、ロープ5の疲労耐久性を高めることができる。

【0048】

また、高強度繊維ヤーン12が異形加工されることで、複数の高強度繊維フィラメント10は、荷重をより均等に分担する。このため、高強度繊維集合体において、より大きな荷重を支持することができる。

【0049】

次に、図6を用いて、高強度繊維集合体の第2変形例を説明する。

図6は実施の形態1におけるロープの高強度繊維集合体の第2変形例の側面図である。

【0050】

図6に示されるように、高強度繊維集合体は、高強度繊維ストランド13である。高強度繊維ストランド13において、複数の高強度繊維ヤーン12は、互いに撚り合わされる。例えば、図6においては、6本の高強度繊維ヤーン12は、1本の高強度繊維ヤーン12を中心にして互いに撚り合わされる。図6に示されないが、高強度繊維ヤーン12において、複数の高強度繊維フィラメント10は、互いに撚り合わされる。この状態において、高強度繊維ストランド13は、異形加工される。

【0051】

図6において、隣接した高強度繊維ヤーン12の境界は実線で示される。実際には、当該境界は、目視できない場合が多い。

【0052】

以上で説明した第2変形例によれば、複数の高強度繊維ヤーン12は、互いに撚り合わされる。このため、高強度繊維ストランド13の全体に荷重を分担させることができる。

【0053】

また、複数の高強度繊維ヤーン12を撚り合わせて高強度繊維ストランド13としてすることで、高強度繊維ヤーン12の継ぎ目がある場合でも、高強度繊維ストランド13ないしロープ5の全体的な強度は確保される。このため、高強度繊維ヤーン12がロープ5の全長にわたって継ぎ目なくつながってなくてもよい。この場合、ロープ5の長さに応じた長さの高強度繊維フィラメント10を用意する必要がない。その結果、高強度繊維ヤーン12の製造コストを削減することができる。

【0054】

実施の形態2 .

図7は実施の形態2におけるロープの高強度繊維集合体の側面図である。なお、実施の形態1の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0055】

図7に示されるように、高強度繊維集合体は、複数の高強度繊維ヤーン12を備える。図7に示されないが、複数の高強度繊維ヤーン12のそれぞれにおいて、複数の高強度繊維フィラメント10は、互いに撚り合わされた状態に維持される。例えば、複数の高強度繊維フィラメント10は、第1マトリクス樹脂で互いに撚り合わされた状態に維持される。この状態において、複数の高強度繊維ヤーン12は、断面が円形になるようにそれぞれ異形加工される。

【0056】

複数の高強度繊維ヤーン12は、まとめられた状態に維持される。具体的には、複数の高強度繊維ヤーン12は、互いに長手方向を合わせた状態に維持される。例えば、複数の

10

20

30

40

50

高強度繊維ヤーン 1 2 は、第 2 マトリクス樹脂で互いに長手方向を合わせた状態に維持される。複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、異形加工される。例えば、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、断面が台形に類した形状になるように異形加工される。具体的には、当該断面の形状は、予め設定された大きさの扇形からより中心部の扇形が削除された形状である。

【 0 0 5 7 】

例えば、長尺の高強度繊維集合体の断面が予め設定された形状にされる場合は、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、実施の形態 1 の変形例と同様にそれぞれ形成される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、複数のポピン等にそれぞれ巻き取られる。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、複数のポピン等からそれぞれ引き出される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、第 2 マトリクス樹脂に含浸される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、互いに長手方向を合わせてまとめられる。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、予め設定された形状の金型の内部に引き込まれる。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、金型の内部において連続的に加熱される。その結果、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 において、第 2 マトリクス樹脂は硬化する。

【 0 0 5 8 】

例えば、第 2 マトリクス樹脂が熱可塑性樹脂である場合は、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、互いに長手方向を合わせた状態で金型の内部に引き込まれる。この状態において、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、溶融状態の第 2 マトリクス樹脂に含浸される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、金型から引き出される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、冷却される。その結果、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 において、第 2 マトリクス樹脂は硬化する。

【 0 0 5 9 】

以上で説明した実施の形態 2 によれば、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、まとめられた状態に維持される。具体的には、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、互いに長手方向を合わせた状態に維持される。このため、高強度繊維集合体において、より大きな荷重を支持することができる。

【 0 0 6 0 】

なお、第 1 マトリクス樹脂と第 2 マトリクス樹脂とは、適宜選定される。例えば、第 1 マトリクス樹脂を図 3 のマトリクス樹脂 1 1 と同じとしてもよい。

【 0 0 6 1 】

第 1 マトリクス樹脂は、1 本当たりの外径が数 μm から数十 μm である高強度繊維フィラメント 1 0 にまとめて含浸することを要する。このため、硬化前において、第 1 マトリクス樹脂は、低粘度であることを要する。これに対し、第 2 マトリクス樹脂は、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 に含浸すればよい。このため、硬化前において、第 2 マトリクス樹脂は、第 1 マトリクス樹脂よりも高粘度でよい。

【 0 0 6 2 】

次に、図 8 を用いて、高強度繊維集合体の変形例を説明する。

図 8 は実施の形態 2 におけるロープの高強度繊維集合体の変形例の側面図である。

【 0 0 6 3 】

図 8 に示されるように、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、互いに撚り合わされた状態に維持される。複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、異形加工される。

【 0 0 6 4 】

例えば、長尺の高強度繊維体の断面が予め設定された形状にされる場合は、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、実施の形態 1 の変形例と同様にそれぞれ形成される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、複数のポピン等にそれぞれ巻き取られる。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、複数のポピン等からそれぞれ引き出される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、互いに撚り合わされる。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、第 2 マトリクス樹脂に含浸される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、予め設定された形状の金型の内部に引き込まれる。この際、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、金型の内部において連続的に加熱される。その結果、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 において、第

10

20

30

40

50

2 樹脂は硬化する。

【 0 0 6 5 】

例えば、第 2 マトリクス樹脂が熱可塑性樹脂である場合は、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、互いに撚り合わされた状態で金型の内部に引き込まれる。この状態において、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、熔融状態の第 2 マトリクス樹脂に含浸される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、金型から引き出される。その後、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、冷却される。その結果、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 において、第 2 マトリクス樹脂は硬化する。

【 0 0 6 6 】

以上で説明した変形例によれば、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、互いに撚り合わされた状態に維持される。このため、高強度繊維集合体の製造時において、高強度繊維集合体の形が崩れることを抑制できる。さらに、ロープ 5 が繰り返し曲げられても、高強度繊維集合体の形が崩れることを抑制できる。

10

【 0 0 6 7 】

実施の形態 3 .

図 9 は実施の形態 3 におけるロープの高強度繊維集合体の側面図である。なお、実施の形態 1 の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【 0 0 6 8 】

図 9 に示されるように、高強度繊維集合体は、複数の高強度繊維ストランド 1 3 を備える。複数の高強度繊維ストランド 1 3 のそれぞれにおいて、複数の高強度繊維ヤーン 1 2 は、互いに撚り合わされる。複数の高強度繊維ヤーン 1 2 のそれぞれにおいて、複数の高強度繊維フィラメント 1 0 は、互いに撚り合わされる。

20

【 0 0 6 9 】

複数の高強度繊維ストランド 1 3 は、互いに長手方向を合わせた状態に維持される。複数の高強度繊維ストランド 1 3 は、異形加工される。例えば、複数の高強度繊維ストランド 1 3 は、マトリクス樹脂 1 1 で異形加工される。図 9 においては、7 本の高強度繊維ストランド 1 3 は、全体的な断面が台形になるように異形加工される。

【 0 0 7 0 】

図 9 において、隣接した高強度繊維ストランド 1 3 の境界は実線で示される。実際には、当該境界は、目視できない場合が多い。

30

【 0 0 7 1 】

以上で説明した実施の形態 3 によれば、複数の高強度繊維ストランド 1 3 は、互いに長手方向を合わせた状態に維持される。複数の高強度繊維ストランド 1 3 は、異形加工される。このため、高強度繊維集合体の外径をより大きくすることができる。その結果、ロープ 5 の外径をより大きくすることができる。ロープ 5 の破断強度をより高めることができる。

【 0 0 7 2 】

次に、図 1 0 を用いて、高強度繊維集合体の変形例を説明する。

図 1 0 は実施の形態 3 におけるロープの高強度繊維集合体の変形例の側面図である。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 に示されるように、複数の高強度繊維ストランド 1 3 は、互いに撚り合わせた状態に維持される。複数の高強度繊維ストランド 1 3 は、異形加工される。例えば、複数の高強度繊維ストランド 1 3 は、マトリクス樹脂 1 1 で異形加工される。図 1 0 においては 6 本の高強度繊維ストランド 1 3 は、1 本の高強度繊維ストランド 1 3 を中心にして互いに撚り合わされる。7 本の高強度繊維ストランド 1 3 は、全体的な断面が台形になるように異形加工される。

40

【 0 0 7 4 】

図 1 0 において、隣接した高強度繊維ストランド 1 3 の境界は実線で示される。実際には、当該境界は、目視できない場合が多い。

【 0 0 7 5 】

50

以上で説明した変形例によれば、複数の高強度繊維ストランド13は、互いに撚り合わせた状態に維持される。複数の高強度繊維ストランド13は、異形加工される。このため、複数の高強度繊維ストランド13が異形加工された後、高強度繊維集合体の形が崩れることを抑制できる。さらに、複数の高強度繊維ストランド13が互いに長手方向を合わせた状態で異形加工される場合よりも、複数の高強度繊維ストランド13に荷重をより均等に分担させることができる。

【0076】

実施の形態4 .

図11は実施の形態4におけるロープの断面図である。なお、実施の形態1の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

10

【0077】

図11に示されるように、芯材8は、複数の高強度繊維集合体でそれぞれ形成された線状体が互いに撚り合わされて異形加工される。図11においては、6本の高強度繊維集合体は、1本の高強度繊維集合体を中心として高強度繊維集合体が互いに撚り合わされて形成される。中心の高強度繊維集合体は、断面が円形である。周りの6本の高強度繊維集合体の断面は、それぞれ台形である。この状態において、芯材8は、異形加工される。

【0078】

以上で説明した実施の形態4によれば、芯材8は、複数の高強度繊維集合体でそれぞれ形成された線状体が互いに撚り合わされて異形加工される。このため、ロープ5の柔軟性を高めることができる。

20

【0079】

次に、図12を用いて、ロープ5の変形例を説明する。

図12は実施の形態4におけるロープの変形例の断面図である。

【0080】

図12において、芯材8は、扇形に異形加工された6本の高強度繊維集合体が互いに撚り合わされて形成される。この状態において、芯材8は、異形加工される。

【0081】

以上で説明した変形例によれば、芯材8は、扇形に異形加工された6本の高強度繊維集合体が互いに撚り合わされて形成される。この場合、複数種類の高強度繊維集合体を要することなく、ロープ5の柔軟性を高めることができる。

30

【0082】

実施の形態5 .

図13は実施の形態5におけるロープの断面図である。なお、実施の形態4の変形例の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0083】

図13に示されるように、ロープ5は、複数の第1繊維集合材16と複数の第2鋼材17とを備える。

【0084】

複数の第1繊維集合材16は、複数の高強度繊維集合体を撚り合わせてそれぞれ形成される。複数の第1繊維集合材16は、複数の第1鋼材9の外側にそれぞれ配置される。

40

【0085】

複数の第2鋼材17の各々は、鋼線ストランドである。複数の第2鋼材17は、複数の第1繊維集合材16の外側にそれぞれ配置される。

【0086】

以上で説明した実施の形態5によれば、高強度繊維集合材の層と鋼材の層とがロープ5の断面の中心から外側に向かって交互に設けられる。このため、高強度繊維集合材の外径と鋼材の外径とを大きくすることなく、ロープ5の外径を大きくすることができる。その結果、ロープ5の柔軟性を犠牲にすることなく、ロープ5の破断強度を高めることができる。

【0087】

50

次に、図 1 4 を用いて、変形例を説明する。

図 1 4 は実施の形態 5 におけるロープの変形例の断面図である。

【 0 0 8 8 】

図 1 4 の芯材 8 において、複数の高強度繊維集合体は、図 7 または図 8 で示された高強度繊維集合体と同等の集合体でそれぞれ形成される。例えば、芯材 8 において、複数の高強度繊維集合体の断面は、それぞれ扇形である。例えば、複数の第 1 繊維集合材 1 6 の断面は、それぞれ台形である。

【 0 0 8 9 】

以上で説明した変形例によれば、高強度繊維集合材の層と鋼材の層とがロープ 5 の断面の中心から外側に向かって交互に設けられる。このため、高強度繊維集合材の外径と鋼材の外径とを大きくすることなく、ロープ 5 の外径を大きくすることができる。その結果、ロープ 5 の柔軟性を犠牲にすることなく、ロープ 5 の破断強度を高めることができる。

10

【 0 0 9 0 】

実施の形態 6 .

図 1 5 は実施の形態 6 におけるロープの断面図である。なお、実施の形態 5 の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【 0 0 9 1 】

図 1 5 に示されるように、ロープ 5 は、複数の第 2 繊維集合材 1 8 と複数の第 3 鋼材 1 9 とを備える。

【 0 0 9 2 】

複数の第 2 繊維集合材 1 8 は、複数の高強度繊維集合体を撚り合わせてそれぞれ形成される。複数の第 2 繊維集合材 1 8 は、複数の第 2 鋼材 1 7 の外側にそれぞれ配置される。

20

【 0 0 9 3 】

複数の第 3 鋼材 1 9 の各々は、鋼線ストランドである。複数の第 3 鋼材 1 9 は、複数の第 1 繊維集合材 1 6 の外側にそれぞれ配置される。

【 0 0 9 4 】

以上で説明した実施の形態 6 によれば、高強度繊維集合材の層と鋼材の層とがロープ 5 の断面の中心から外側に向かって交互に設けられる。このため、高強度繊維集合材の外径と鋼材の外径とを大きくすることなく、ロープ 5 の外径をより大きくすることができる。その結果、ロープ 5 の柔軟性を犠牲にすることなく、ロープ 5 の破断強度をより高めることができる。

30

【 0 0 9 5 】

なお、より多くの高強度繊維集合材の層とより多くの鋼材の層とを交互に設けてもよい。

【 0 0 9 6 】

実施の形態 7 .

図 1 6 は実施の形態 7 におけるロープの断面図である。なお、実施の形態 1 の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【 0 0 9 7 】

図 1 6 に示されるように、ロープ 5 は、芯材 8 と複数の第 1 繊維集合材 1 6 と複数の第 1 鋼材 9 とを備える。

40

【 0 0 9 8 】

芯材 8 は、鋼で形成される。例えば、芯材 8 は、鋼線で形成される。

【 0 0 9 9 】

複数の第 1 繊維集合材 1 6 は、高強度繊維集合体でそれぞれ形成される。複数の第 1 繊維集合材 1 6 は、芯材 8 の外周にそれぞれ配置される。

【 0 1 0 0 】

複数の第 1 鋼材 9 は、鋼線ストランドでそれぞれ形成される。複数の第 1 鋼材 9 は、複数の第 1 繊維集合材 1 6 の外側にそれぞれ配置される。

【 0 1 0 1 】

以上で説明した実施の形態 7 によれば、芯材 8 は、鋼で形成される。このため、ロープ

50

5 を容易に真円に近い形状にすることができる。さらに、荷重がロープ5の径方向にかかっても、ロープ5の形状を崩れにくくすることができる。

【0102】

次に、図17を用いて、ロープ5の変形例を説明する。

図17は実施の形態7におけるロープの変形例の断面図である。

【0103】

図17において、芯材8は、鋼線ストランドで形成される。

【0104】

以上で説明した変形例によれば、芯材8は、鋼線ストランドで形成される。このため、ロープ5の柔軟性をより高めることができる。

【0105】

実施の形態8 .

図18は実施の形態8におけるロープの断面図である。なお、実施の形態7の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0106】

図18に示されるように、ロープ5は、複数の第2繊維集合材18と複数の第2鋼材17とを備える。

【0107】

複数の第2繊維集合材18は、複数の高強度繊維集合体を撚り合わせてそれぞれ形成される。複数の第2繊維集合材18は、複数の第1鋼材9の外側にそれぞれ配置される。

【0108】

複数の第3鋼材19の各々は、鋼線ストランドである。複数の第3鋼材19は、複数の第2繊維集合材18の外側にそれぞれ配置される。

【0109】

以上で説明した実施の形態8によれば、鋼材の層と高強度繊維集合材の層とがロープ5の断面の中心から外側に向かって交互に設けられる。このため、鋼材の層の外径と高強度繊維集合材の外径とを大きくすることなく、ロープ5の外径をより大きくすることができる。その結果、ロープ5の柔軟性を犠牲にすることなく、ロープ5の破断強度をより高めることができる。

【0110】

実施の形態9 .

図19は実施の形態9におけるロープの断面図である。なお、実施の形態8の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0111】

図19に示されるように、ロープ5は、複数の第3繊維集合材20と複数の第3鋼材19とを備える。

【0112】

複数の第3繊維集合材20は、複数の高強度繊維集合体を撚り合わせてそれぞれ形成される。複数の第3繊維集合材20は、複数の第2鋼材17の外側にそれぞれ配置される。

【0113】

複数の第3鋼材19の各々は、鋼線ストランドである。複数の第3鋼材19は、複数の第3繊維集合材20の外側にそれぞれ配置される。

【0114】

以上で説明した実施の形態9によれば、鋼材の層と高強度繊維集合材の層とがロープ5の断面の中心から外側に向かって交互に設けられる。このため、鋼材の層の外径と高強度繊維集合材の外径とを大きくすることなく、ロープ5の外径をより大きくすることができる。その結果、ロープ5の柔軟性を犠牲にすることなく、ロープ5の破断強度をより高めることができる。

【0115】

実施の形態10 .

10

20

30

40

50

図 20 は実施の形態 10 におけるロープの断面図である。なお、実施の形態 1 等の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0116】

図 20 に示されるように、ロープ 5 は、第 1 樹脂層 22 と第 2 樹脂層 23 と第 3 樹脂層 24 とを備える。

【0117】

第 1 樹脂層 22 は、芯材 8 と複数の第 1 鋼材 9 との間において層をなす。第 2 樹脂層 23 は、複数の第 1 鋼材 9 と複数の第 1 繊維集合材 16 との間において層をなす。第 3 樹脂層 24 は、複数の第 1 繊維集合材 16 と複数の第 2 鋼材 17 との間において層をなす。

【0118】

以上で説明した実施の形態 10 によれば、樹脂層は、高強度繊維集合材と鋼材との間において層をなす。このため、高強度繊維集合材が鋼材と接触することにより高強度繊維集合材における高強度繊維フィラメント 10 が摩耗することを抑制できる。

【0119】

なお、第 1 樹脂層 22 と第 2 樹脂層 23 と第 3 樹脂層 24 とをポリエチレン、ポリプロピレンで形成すればよい。この場合、第 1 樹脂層 22 と第 2 樹脂層 23 と第 3 樹脂層 24 との耐摩耗性と低摩擦性とを両立させることができる。

【0120】

実施の形態 11 .

図 21 は実施の形態 11 におけるロープの断面図である。なお、実施の形態 1 等の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0121】

図 21 に示されるように、ロープ 5 は、複数の第 2 樹脂体 25 を備える。

【0122】

複数の第 2 樹脂体 25 は、樹脂でそれぞれ形成される。複数の第 2 樹脂体 25 は、複数の第 1 鋼材 9 をそれぞれ被覆する。

【0123】

以上で説明した実施の形態 11 によれば、第 2 樹脂体 25 は、第 1 鋼材 9 を被覆する。このため、高強度繊維集合材が鋼材と接触することにより高強度繊維集合材における高強度繊維フィラメント 10 が摩耗することを抑制できる。

【0124】

なお、第 2 樹脂体 25 をポリエチレン、ポリプロピレンで形成すればよい。この場合、樹脂体の耐摩耗性と低摩擦性とを両立させることができる。

【0125】

実施の形態 12 .

図 22 は実施の形態 12 におけるロープの断面図である。なお、実施の形態 1 等の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0126】

図 22 に示されるように、ロープ 5 は、第 1 樹脂体 26 と複数の第 3 樹脂体 27 を備える。

【0127】

第 1 樹脂体 26 は、樹脂で形成される。第 1 樹脂体 26 は、芯材 8 を被覆する。

【0128】

複数の第 3 樹脂体 27 は、樹脂でそれぞれ形成される。複数の第 3 樹脂体 27 は、複数の第 1 繊維集合材 16 をそれぞれ被覆する。

【0129】

以上で説明した実施の形態 12 によれば、第 1 樹脂体 26 は、芯材 8 を被覆する。このため、高強度繊維集合材が鋼材と接触することにより高強度繊維集合材における高強度繊維フィラメント 10 が摩耗することを抑制できる。

【0130】

10

20

30

40

50

また、複数の第3樹脂体27は、複数の第1繊維集合材16をそれぞれ被覆する。このため、隣接した第1繊維集合材16が擦過することにより高強度繊維フィラメント10が摩耗することを抑制できる。

【0131】

実施の形態13.

図23は実施の形態13におけるロープの断面図である。なお、実施の形態1の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0132】

図23に示されるように、第1鋼材9は、第1中心部9aと複数の第1鋼部9bとを備える。

【0133】

第1中心部9aは、高強度繊維集合体で形成される。

【0134】

複数の第1鋼部9bは、鋼線でそれぞれ形成される。第1鋼部9bは、第1中心部9aの外周にそれぞれ配置される。

【0135】

図23に示されるように、第2鋼材17は、第2中心部17aと複数の第2鋼部17bとを備える。

【0136】

第2中心部17aは、高強度繊維集合体で形成される。

【0137】

複数の第2鋼部17bは、鋼でそれぞれ形成される。第2鋼部17bは、第2中心部17aの外周にそれぞれ配置される。

【0138】

以上で説明した実施の形態13によれば、第1鋼材9において、第1中心部9aは、高強度繊維集合体で形成される。第2鋼材17において、第2中心部17aは、高強度繊維集合体で形成される。このため、ロープ5をより軽くするだけでなく、ロープ5の質量比強度を高めることができる。

【0139】

第1鋼材9において、第1中心部9aと複数の第1鋼部9bとの間に樹脂層を設けてもよい。この場合、第1中心部9aが第1鋼部9bと接触することにより第1中心部9aにおける高強度繊維フィラメント10が摩耗することを抑制できる。

【0140】

第2鋼材17において、第2中心部17aと複数の第2鋼部17bとの間に樹脂層を設けてもよい。この場合、第2中心部17aが第2鋼部17bと接触することにより第2中心部17aにおける高強度繊維フィラメント10が摩耗することを抑制できる。

【0141】

実施の形態14.

図24は実施の形態14におけるロープの断面図である。なお、実施の形態1等の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0142】

図24に示されるように、第2鋼材17は、断面が円形となるように異形加工される。

【0143】

以上で説明した実施の形態14によれば、第2鋼材17は、断面が円形となるように異形加工される。このため、第2鋼材17が第1繊維集合材16と接触する際の面圧を下げるることができる。その結果、第1繊維集合材16における高強度繊維フィラメント10の摩耗を抑制することができる。

【0144】

また、複数の第2鋼材17が最外層のストランドである場合は、ロープ5が綱車4と接触する際の面圧を下げるることができる。その結果、第2鋼材17における鋼線の耐疲労性

10

20

30

40

50

を高めることができる。

【0145】

次に、図25を用いて、変形例を説明する。

図25は実施の形態14におけるロープの変形例の断面図である。

【0146】

図25に示されるように、第1鋼材9は、断面が円形となるように異形加工される。

【0147】

以上で説明した変形例によれば、第1鋼材9は、断面が円形となるように異形加工される。このため、第1鋼材9が芯材8と接触する際の面圧と第1繊維集合材16と接触する際の面圧とを下げるることができる。その結果、芯材8における高強度繊維フィラメント10の摩耗と第1繊維集合材16における高強度繊維フィラメント10の摩耗とを抑制することができる。

10

【0148】

なお、実施の形態4の図11から実施の形態14の図25のロープ5において、最外層は、鋼線ストランドである。これらのロープ5がエレベーターに用いられる際、最外層の鋼線は、高強度繊維フィラメント10よりも先に損傷する。このため、高強度繊維フィラメント10の損傷を検知する装置を不要とすることができる。その結果、従来の保守技術においてロープ5の保守を運用することができる。

【0149】

また、実施の形態4の図11から実施の形態14の図25のロープ5において、最外層の鋼線ストランドにロープ油を含浸させてもよい。この場合、ロープ5において、綱車4との摩擦係数は、従来とほぼ同じとなる。このため、従来のロープ5が適用される機器をそのまま用いることができる。

20

【0150】

実施の形態15。

図26は実施の形態15におけるロープの断面図である。なお、実施の形態14の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

【0151】

図26に示されるように、ロープ5は、外層28を備える。

【0152】

外層28は、樹脂で形成される。例えば、外層28は、熱可塑性ポリウレタンエラストマーで形成される。例えば、外層28は、エーテル系の熱可塑性ポリウレタンエラストマーで形成される。外層28は、複数の第2鋼材17の外側において層をなす。

30

【0153】

以上で説明した実施の形態15によれば、外層28は、樹脂で形成される。外層28は、複数の第2鋼材17の外側において層をなす。このため、ロープ5において、綱車4との摩擦係数を大きくすることができる。その結果、昇降距離の長いエレベーターにおいても補償ロープあるいは補償鎖を軽くしたり、削除したりすることができる。

【0154】

実施の形態16。

図27は実施の形態16におけるロープ構造体の断面図である。なお、実施の形態1等の部分と同一又は相当部分には同一符号が付される。当該部分の説明は省略される。

40

【0155】

図27において、ロープ構造体は、ベルト状に形成される。ロープ構造体は、複数の線状構造体29と被覆構造体30とを備える。

【0156】

複数の線状構造体29は、ロープ5と同等にそれぞれ形成される。図27において、ロープ5は、図11のロープ5と同等である。

【0157】

被覆構造体30は、樹脂で形成される。例えば、被覆構造体30は、エーテル系の熱可

50

塑性ポリウレタンエラストマーで形成される。被覆構造体 30 は、複数の線状構造体 29 が長手方向を合わせて水平方向に並んだ状態で複数の線状構造体 29 を被覆する。

【0158】

以上で説明した実施の形態 16 によれば、ロープ構造体は、ベルト状に形成される。このため、半径が小さい綱車 4 に対しても、高強度繊維集合体を用いられたロープ 5 を適用することができる。

【0159】

高強度繊維集フィラメントとしては、炭素繊維、ガラス繊維、ポリパラフェニレンベンズオキサゾール繊維、アラミド繊維、ポリアリレート繊維、バサルト繊維等を用いればよい。この場合、高強度繊維集合体の質量比強度を高めることができる。

10

【0160】

次に、図 28 を用いて、変形例を説明する。

図 28 は実施の形態 16 におけるロープ構造体の変形例の断面図である。

【0161】

ロープ 5 は、図 13 のロープ 5 と同等である。ただし、芯材 8 は、1 つの高強度繊維集合体で形成される。

【0162】

以上で説明した変形例によれば、ロープ 5 は、図 13 のロープ 5 と同等である。このため、ロープ構造体の破断強度をより高めることができる。

【0163】

なお、実施の形態 4 の図 11 から実施の形態 15 の図 26 のロープ 5 と実施の形態 16 の図 27、図 28 のロープ構造体のいずれかの長尺体を図 1 のエレベーター以外に適用してもよい。例えば、これらのロープ 5、ロープ構造体のいずれかを機械室レスエレベーターに適用してもよい。例えば、これらのロープ 5、ロープ構造体のいずれかを 2 : 1 ローピング方式のエレベーターに適用してもよい。例えば、これらのロープ 5、ロープ構造体のいずれかをダブルデッキエレベーターに適用してもよい。

20

【0164】

また、これらのロープ 5、ロープ構造体のいずれかをエレベーターのガバナに適用してもよい。

【0165】

また、これらのロープ 5、ロープ構造体のいずれかを巻き上げ高さが 75 メートルを超える高層エレベーターに適用してもよい。この場合、巻き上げ高さが高くなるほど、従来のロープ 5 と比較してロープ 5 の総重量の軽量化効果を大きくすることができる。

30

【0166】

また、ロープ 5、ロープ構造体において、最外層が樹脂であれば、これらのロープ 5、ロープ構造体の摩擦係数はより大きくなる。このため、補償用ロープあるいは補償鎖を軽くしたり、削除したりすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0167】

以上のように、本開示のロープは、エレベーターに利用できる。

40

【符号の説明】

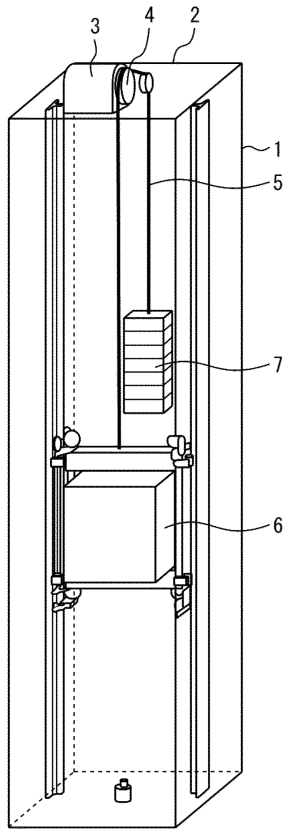
【0168】

1 昇降路、 2 機械室、 3 巻上機、 4 綱車、 5 ロープ、 6 かご、 7 釣合い錘、 8 芯材、 9 第 1 鋼材、 9 a 第 1 中心部、 9 b 第 1 鋼部、 10 高強度繊維フィラメント、 11 マトリクス樹脂、 12 高強度繊維ヤーン、 13 高強度繊維ストランド、 16 第 1 繊維集合材、 17 第 2 鋼材、 17 a 第 2 中心部、 17 b 第 2 鋼部、 18 第 2 繊維集合材、 19 第 3 鋼材、 20 第 3 繊維集合材、 21 第 4 鋼材、 22 第 1 樹脂層、 23 第 2 樹脂層、 24 第 3 樹脂層、 25 第 2 樹脂体、 26 第 1 樹脂体、 27 第 3 樹脂体、 28 外層、 29 線状構造体、 30 被覆構造体

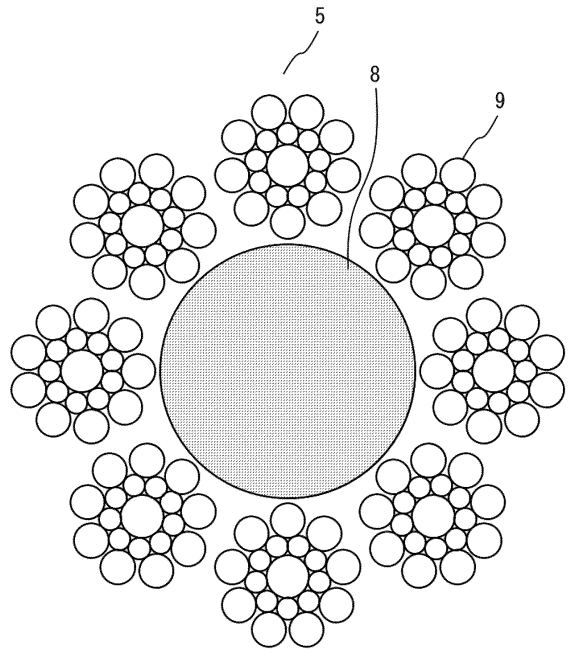
50

【図面】

【図 1】



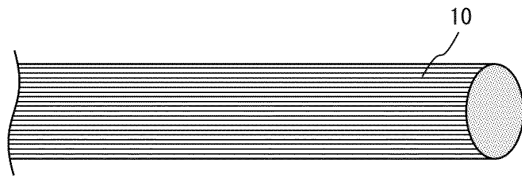
【図 2】



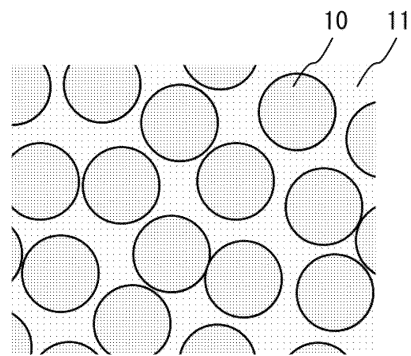
10

20

【図 3】



【図 4】

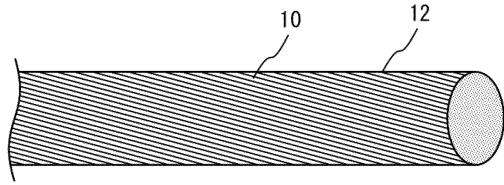


30

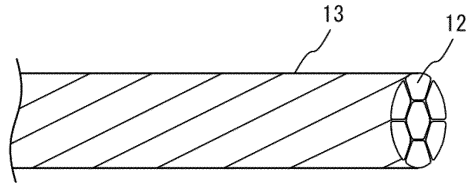
40

50

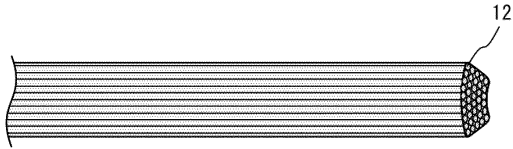
【図 5】



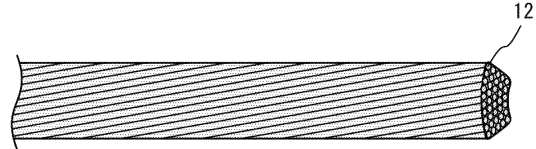
【図 6】



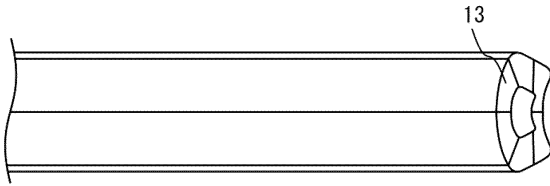
【図 7】



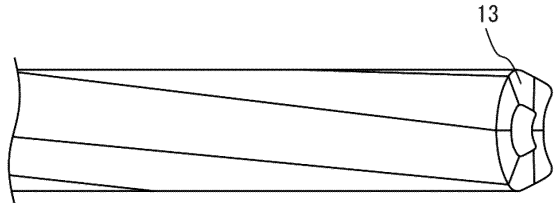
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

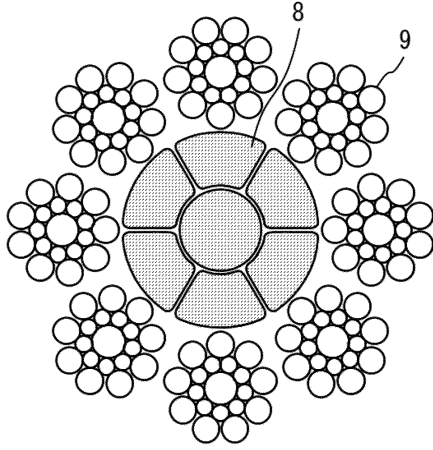
20

30

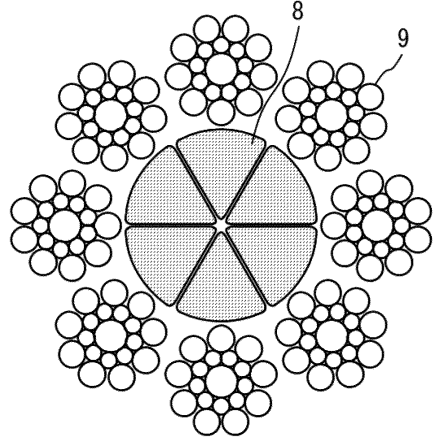
40

50

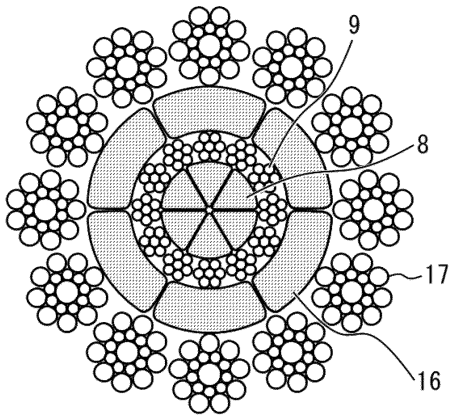
【図 1 1】



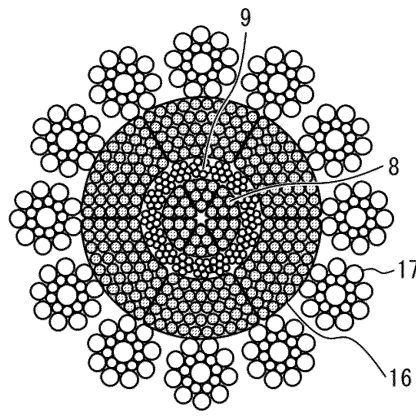
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

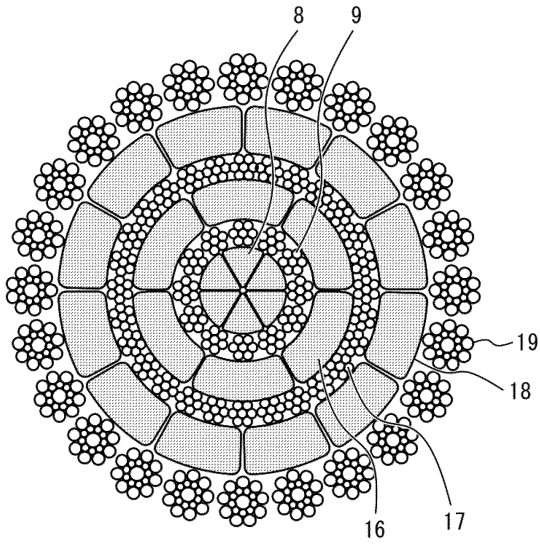
20

30

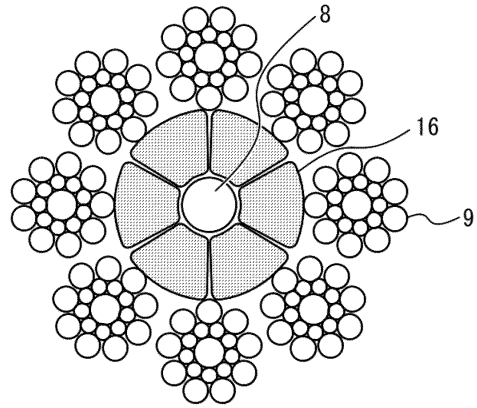
40

50

【 図 1 5 】

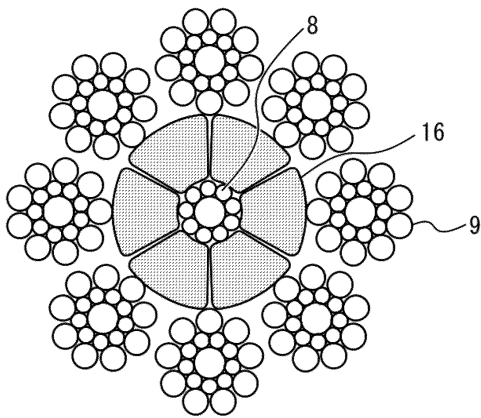


【 図 1 6 】

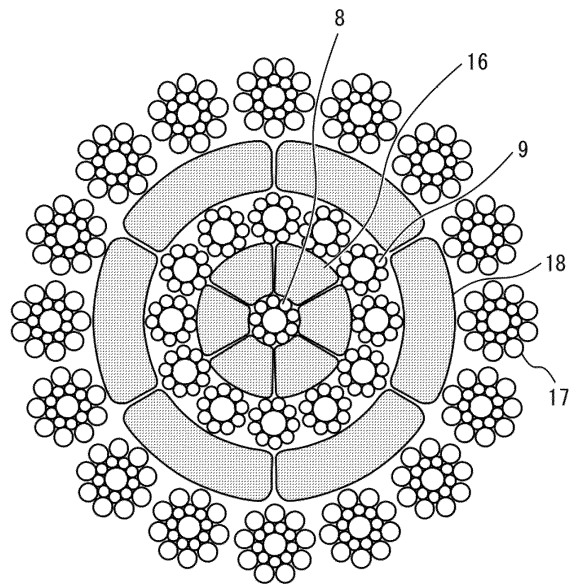


10

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



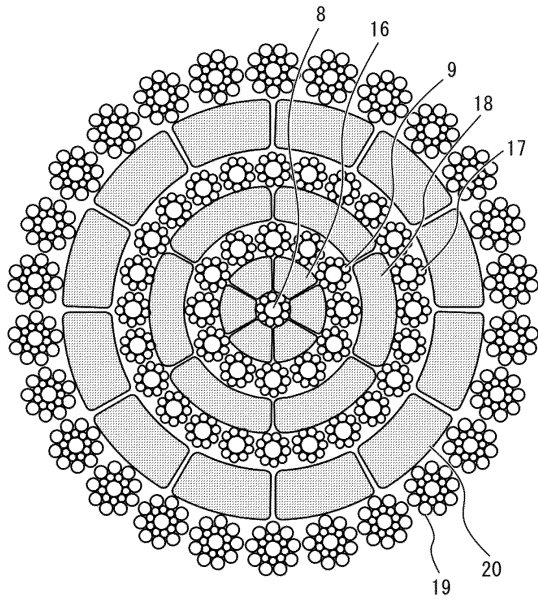
20

30

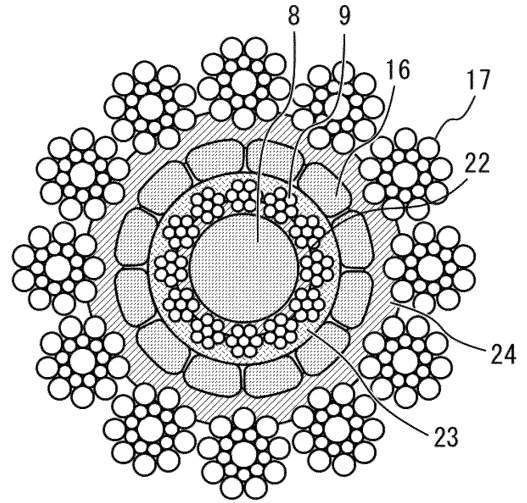
40

50

【図 19】

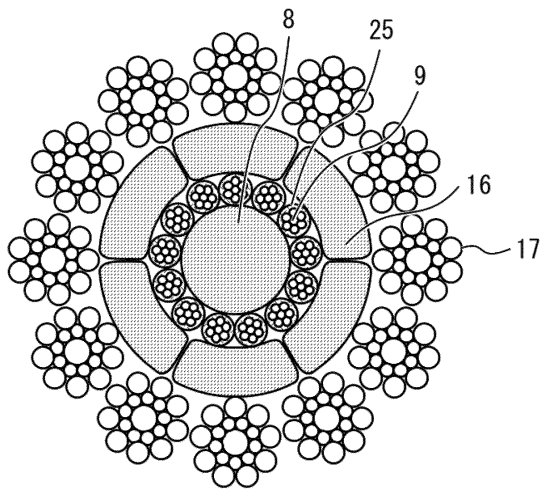


【図 20】

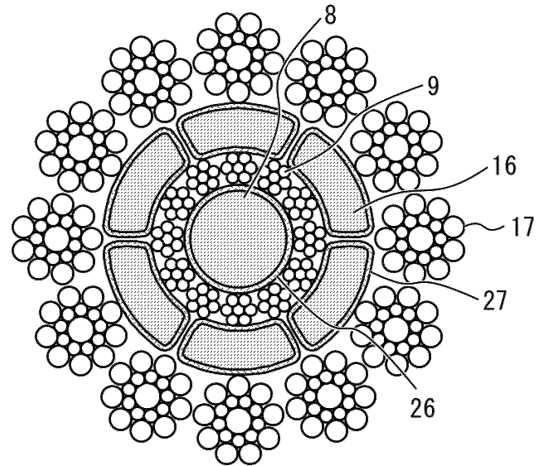


10

【図 21】



【図 22】



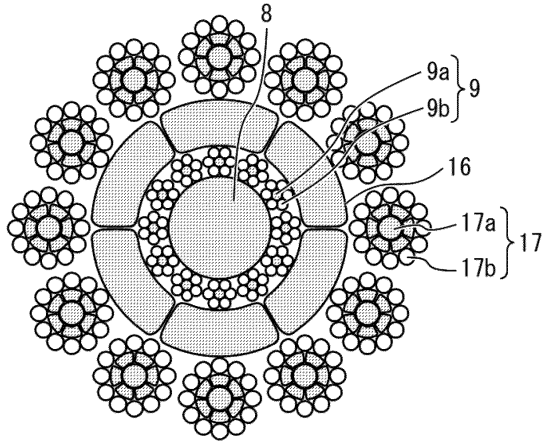
20

30

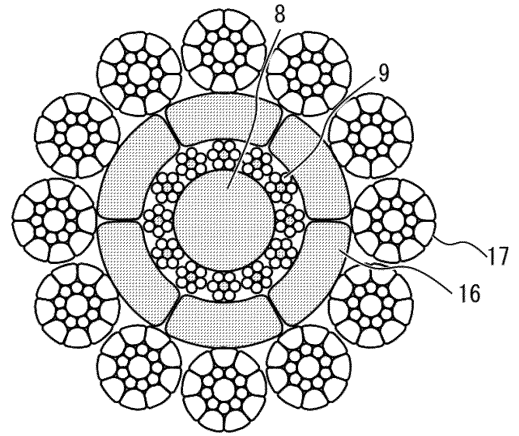
40

50

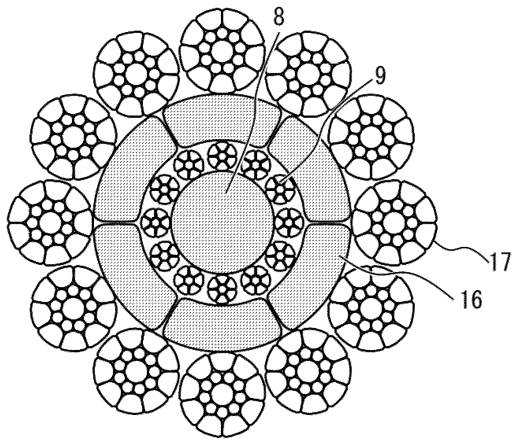
【図 2 3】



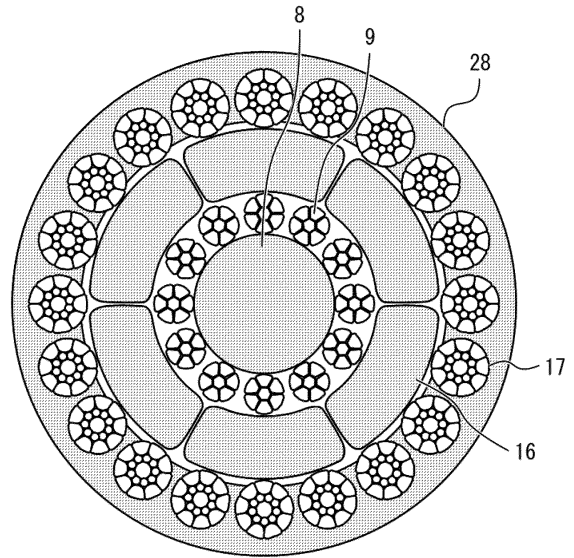
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



10

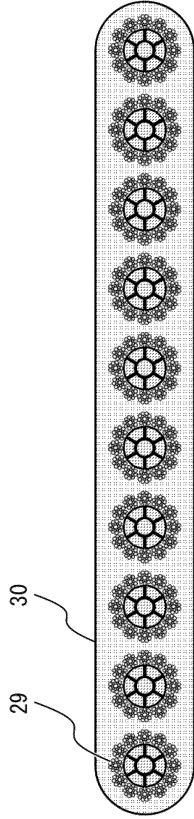
20

30

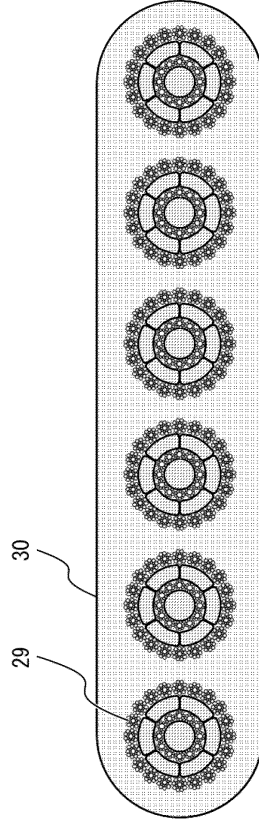
40

50

【 27 】



【 28 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2010-532430(JP,A)
特表平09-501207(JP,A)
国際公開第02/010050(WO,A1)
国際公開第2004/043844(WO,A1)
特開平10-008388(JP,A)
特開2019-181929(JP,A)
特開昭55-063908(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|------|---|------|
| B66B | 7/00 | | |
| B66B | 7/06 | - | 7/12 |
| D07B | 1/00 | - | 9/00 |