

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-523845

(P2019-523845A)

(43) 公表日 令和1年8月29日(2019.8.29)

(51) Int.Cl.

F 16 G 13/12 (2006.01)  
 D 07 B 1/02 (2006.01)  
 D 04 C 1/12 (2006.01)

F 1

F 16 G 13/12  
 D 07 B 1/02  
 D 04 C 1/12

D

テーマコード(参考)

3 B 1 5 3

4 L 0 4 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2018-560471 (P2018-560471)  
 (86) (22) 出願日 平成29年3月6日(2017.3.6)  
 (85) 翻訳文提出日 平成31年1月7日(2019.1.7)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2017/055212  
 (87) 國際公開番号 WO2017/077141  
 (87) 國際公開日 平成29年5月11日(2017.5.11)  
 (31) 優先権主張番号 16172945.4  
 (32) 優先日 平成28年6月3日(2016.6.3)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 歐州特許庁(EP)

(71) 出願人 503220392  
 ディーエスエム アイピー アセツツ ビ  
 ー. ブイ.  
 D S M I P A S S E T S B. V.  
 オランダ国, 6411 ティーイー ヘ  
 ーレン, ヘット オーバールーン 1  
 Het Overloon 1, NL-  
 6411 TE Heerlen, Net  
 herlands  
 (74) 代理人 100107456  
 弁理士 池田 成人  
 (74) 代理人 100128381  
 弁理士 清水 義憲  
 (74) 代理人 100162352  
 弁理士 酒巻 順一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンドレスの編んだチェーン-リンクを有するチェーン

## (57) 【要約】

本発明は、複数の相互接続されたチェーン-リンクを含むチェーンに関し、少なくとも1つのチェーン-リンクは、ポリマーの細長いエレメントを含む第1の一次ストランドを含む編んだコアを含み、ポリマーの細長いエレメントは、少なくとも1.0 N / t e x のテナシティを有し、編んだコアは、一次ストランドの少なくとも2つの連続したターンから編まれている。本発明はまた、上記チェーンのためのチェーン-リンクとして適した編んだエンドレス形状のエレメントに関する。本発明はさらに、チェーンに関し、チェーンは、N / T e x でのテナシティ(Ten)、およびM T e x でのポリマーの細長いエレメント(T)を含む2レッグのチェーン-リンクの合わせたタイターを有し、Ten 0.50 \* T - 0.05 である。

【選択図】なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の相互接続されたチェーン・リンクを含むチェーンにおいて、少なくとも 1 つのチェーン・リンクは、第 1 の一次ストランドを含む編んだコアを含み、前記第 1 の一次ストランドは、ポリマーの細長いエレメントを含み、前記ポリマーの細長いエレメントは、少なくとも 1 . 0 N / t e x のテナシティを有し、前記編んだコアは、前記第 1 の一次ストランドの少なくとも 2 つの連続したターンを含むことを特徴とする、チェーン。

**【請求項 2】**

前記編んだコアが、前記第 1 の一次ストランドの少なくとも 3 つ、好ましくは、少なくとも 4 つ、より好ましくは、少なくとも 6 つの連続したターンを含む、請求項 1 に記載のチェーン。10

**【請求項 3】**

前記編んだコアが、1 つまたは複数のさらなる一次ストランドを含み、前記編んだコアが、前記 1 つまたは複数のさらなる一次ストランドのそれぞれの少なくとも 2 つの連続したターン、前記 1 つまたは複数のさらなる一次ストランドのそれぞれの、好ましくは、少なくとも 3 つの連続したターン、より好ましくは、少なくとも 4 つ、最も好ましくは、少なくとも 6 つの連続したターンを含む、請求項 1 または 2 に記載のチェーン。

**【請求項 4】**

前記第 1 の一次ストランドが、第 1 のポリマーの細長いエレメントを含み、前記 1 つまたは複数のさらなる一次ストランドが、1 つまたは複数のさらなるポリマーの細長いエレメントを含み、それによって、前記第 1 の細長いエレメントおよび前記 1 つまたは複数のさらなる細長いエレメントのポリマーが、同じタイプのものであり、好ましくは、前記第 1 の一次ストランドおよび前記 1 つまたは複数のさらなる一次ストランドが、同じタイプのポリマー繊維を含み、さらにより好ましくは、前記第 1 の一次ストランドおよび前記 1 つまたは複数のさらなる一次ストランドが、同じタイプのポリマーヤーンを含む、請求項 3 に記載のチェーン。20

**【請求項 5】**

前記第 1 の一次ストランドが、第 1 のポリマーの細長いエレメントを含み、前記 1 つまたは複数のさらなる一次ストランドが、1 つまたは複数のさらなる細長いエレメントを含み、前記 1 つまたは複数のさらなる細長いエレメントのうちの少なくとも 1 つが、前記第 1 のポリマーの細長いエレメントとは異なり、好ましくは、前記少なくとも 1 つのさらなる細長いエレメントが、材料、テナシティ、ヤーンタイター、フィラメントタイターまたはクリープ速度からなるリストから選択される少なくとも 1 つの特性によって前記第 1 のポリマーの細長いエレメントとは異なる、請求項 4 に記載のチェーン。30

**【請求項 6】**

前記第 1 の一次ストランドおよび / またはさらなる一次ストランドの前記ポリマーの細長いエレメントが、少なくとも 1 . 2 N / t e x 、好ましくは、少なくとも 1 . 5 N / t e x 、より好ましくは、少なくとも 2 . 0 N / t e x 、さらにより好ましくは、少なくとも 2 . 2 N / t e x 、最も好ましくは、少なくとも 2 . 5 N / t e x のテナシティを有する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のチェーン。40

**【請求項 7】**

前記第 1 の一次ストランドおよび / またはさらなる一次ストランドが、ねじったまたは撲ったストランド、編んだストランド、平行ヤーンのテンドン、または織ったストランドである、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のチェーン。

**【請求項 8】**

少なくとも 1 つの編んだまたは撲った一次ストランドを含み、前記少なくとも 1 つの編んだまたは撲った一次ストランドの少なくとも 2 つの終端末端が、スプライスで一緒に接続している、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のチェーン。

**【請求項 9】**

少なくとも 1 つのチェーン・リンク、好ましくは、全てのチェーン・リンクが、カバー

50

を含み、少なくとも 1 つの一次ストランドまたは少なくとも 1 つの編んだコア、好ましくは、全ての一次ストランドまたは全ての編んだコアが、カバーで覆われている、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のチェーン。

【請求項 1 0】

前記ポリマーの細長いエレメントが、熱硬化性または熱可塑性ポリマーで少なくとも部分的にコーティングされている、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のチェーン。

【請求項 1 1】

前記編んだコアが、 $5 \text{ mm}^2 \sim 5 \text{ dm}^2$ 、好ましくは、 $10 \text{ mm}^2 \sim 3 \text{ dm}^2$ 、より好ましくは、 $50 \text{ mm}^2 \sim 100 \text{ cm}^2$  の断面を有する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のチェーン。

10

【請求項 1 2】

少なくとも  $0.50 \text{ N/tex}$  のテナシティを有し、好ましくは、少なくとも  $0.55 \text{ N/tex}$ 、より好ましくは、少なくとも  $0.60 \text{ N/tex}$ 、さらにより好ましくは、 $0.65 \text{ N/tex}$ 、最も好ましくは、少なくとも  $0.70 \text{ N/tex}$  のテナシティを有する、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のチェーン。

【請求項 1 3】

少なくとも  $300 \text{ kN}$ 、より好ましくは、少なくとも  $1000 \text{ kN}$  の静的強度を有する、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のチェーン。

【請求項 1 4】

複数の相互接続されたチェーン - リンクを含むチェーンにおいて、少なくとも 1 つのチェーン - リンクが、ポリマーの細長いエレメントを含み、前記ポリマーの細長いエレメントが、少なくとも  $1.0 \text{ N/tex}$  のテナシティを有し、前記チェーンが、 $\text{N/Tex}$  でのテナシティ ( $T_{en}$ )、および  $\text{MTex}$  でのポリマーの細長いエレメント ( $T$ ) を含む 2 レッグの前記チェーン - リンクのタイターの合計を有し、 $T_{en} f^* T^{-0.05}$  であり、式中、 $f$  は、 $0.50$ 、好ましくは、 $0.55$ 、より好ましくは、 $0.60$  である、チェーン。

20

【請求項 1 5】

ポリマーの細長いエレメントを含む第 1 の一次ストランドの少なくとも 2 つのターンを含み、前記ポリマーの細長いエレメントが、少なくとも  $1.0 \text{ N/tex}$  のテナシティを有する、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の編んだコアに適した編んだエンドレス形状のエレメント。

30

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、複数のチェーン - リンクを含むチェーンに関し、少なくとも 1 つのチェーン - リンクは、第 1 の一次ストランドを含む荷重負荷コアを含み、第 1 の一次ストランドは、ポリマーの細長いエレメントを含み、ポリマーの細長いエレメントは、少なくとも  $1 \text{ N/tex}$  のテナシティを有する。本発明はまた、本発明のチェーンのための荷重負荷コアとして適したエンドレス形状のエレメントに関する。

【0002】

例えば、破壊、摩損、切断、疲労、エイジング、腐食、損傷などによってチェーンが何らか影響を受けることなく、チェーンは望ましくは、しばしば長期に亘る期間の間、全ての種類の状況および環境条件下で力を伝達することができなければならない。他の必要条件もまた重要であり得る。上記のオペレーションにおける使用の間に、チェーンは、実質的な消耗条件に供され、これはチェーンの広範な摩耗をもたらし得る。チェーンは、したがって、耐久性でなくてはならない。チェーンはさらに、取扱いの間の健康上のリスクを過度に増加させないように、またはペイロードを低減させないように、強く耐久性であるだけでなく、同時にできるだけ軽量であるべきであり、この必要条件は、より重くより強いチェーンについてさらにより重要である。

40

【0003】

50

ポリマーの細長いエレメントを含む複数の相互接続されたリンクを含む低い最大破壊荷重を有するチェーンは、国際公開第2008/089798号パンフレットから既知である。国際公開第2008/089798号パンフレットは、超高分子量マルチフィラメントヤーンの係合リンクを含むチェーンを開示している。リンクは、ヤーンの複数のターン、またはヤーンを含むストラップの複数のターンとして構成される。国際公開第2008/089798号パンフレットに記載されているチェーンは、良好なテナシティおよび摩耗特性を有する。さらに国際公開第2013186206号パンフレットは、その比較実験において、このような構成を有する高い最大破壊荷重チェーン-リンクが、実質的な効率の喪失を被ることを同定した。したがって、国際公開第2013186206号パンフレットは、国際公開第2008/089798号パンフレットのチェーン-リンクと比較して、増加した効率を有するチェーン-リンクについて記載している。国際公開第2013186206号パンフレットは、180°のねじれを含む一方でそれ自体の周りに巻き付き、いわゆる、メビウスループを形成するストリップを含むエンドレス形状のエレメントによって効率の改善を提供する。このようにして上記エンドレス形状のエレメントの効率は改善するが、その著者らは、その中で記載しているこのようなチェーン-リンクを含むチェーンの強度については発言していない。さらに、欧州特許第1587752号明細書は、その終端末端がスプライスされている荷重負荷ロープの少なくとも2つのターンを含有する荷重負荷コアからなる円形スリングについて記載している。

10

#### 【0004】

本発明の目的は、当技術分野において既知のチェーンと比較した、用いられたポリマーの細長いエレメントの、力を非常に良好に伝達し、かつさらに改善された効率を示すことができる（また、強度保持と称される）チェーンを提供することである。

20

#### 【0005】

この目的は、複数の相互接続されたチェーン-リンクを含むチェーンによって本発明によって達成され、少なくとも1つのチェーン-リンクは、ポリマーの細長いエレメントを含む第1の一次ストランドを含む編んだコアを含み、ポリマーの細長いエレメントは、少なくとも1.0N/Texのテナシティを有し、編んだコアが上記第1の一次ストランドの少なくとも2つの連続したターンを含むことを特徴とする。

#### 【0006】

本発明によるチェーンは、特に、高い最大破壊荷重チェーンについて、チェーンが構成される細長いエレメントのテナシティからより多くを保持するという点で予想外に増加した効率を示す。さらに、チェーンは、比較上の従来技術を超えてその耐久性を維持するか、またはそれどころか増加させ、チェーンの破損を伴わずに、複数の一次ストランドは破裂し得るという点で実質的に改善された損傷耐性を有する。さらに、本発明による編んだリンクは、従来技術のロープ構成の撲ったリンクについてのチェーンリンク厚さとチェーンリンク長さの比より大きい、上記比で作製することができる。さらに、生産において上方のサイズ制限は殆ど存在せず、そのため、大きな寸法を有する強いチェーンおよびチェーンリンクを、本発明によって生産することができる。さらに、例えば、国際公開第2008/089798号パンフレットにおいて開示されているような従来技術によるヤーンから作製したチェーンリンクは、ヤーンの全ての纖維が荷重方向に配置され、一方では、本発明によるチェーン中の編んだリンクにおける纖維は、荷重方向に全てが配置されていなくてもよく、すなわち、纖維はそれらの長さの大部分上にはない。また、本発明のチェーンリンクのコアは、荷重方向と角度を伴って配置されている纖維を含有し得る。したがって、荷重方向に配置されていない纖維を含有するチェーンについてより低い強度を有するチェーンを得られると当業者が予想するように、本発明によるチェーンの強度、すなわち、テナシティは驚いたことに、従来技術によるチェーンの強度、すなわち、テナシティより非常に高い。

30

#### 【0007】

好ましくは、本発明のチェーンの静的強度は、少なくとも10kN、より好ましくは、少なくとも50kN、さらにより好ましくは、少なくとも100kN、またさらにより好

40

50

ましくは、少なくとも 300 kN、または少なくとも 500 kN、またさらにより好ましくは、少なくとも 1000 kN、またさらにより好ましくは、少なくとも 10000 kN、またさらにより好ましくは、少なくとも 100000 kN、またさらにより好ましくは、少なくとも 150000 kN、またさらにより好ましくは、少なくとも 500000 kN、最も好ましくは、少なくとも  $10^6$  kN である。静的チェーン強度は、本明細書においてチェーンが静的荷重に供されるときのチェーンの強度であると理解される。

【0008】

チェーン構造は、当技術分野において既知の任意の構造であり得る。本発明によるチェーンは、チェーンが相互接続されたチェーン - リンクを含むことにおいて特徴付けられる。このようなチェーンは、それらの必要性によって容易に仕立てられる。例えば、それらの長さは、リンクを加えるか、または除くことによって容易に調節される。リンクを加えることは、例えば、現存するチェーン - リンクの開口部を通して一次ストランドのいくつかの巻き線を編み、一次ストランドの末端を固着させることによって新規に作製したチェーン - リンクを任意選択で固定することによって行われる。またサイドチェーンは、(主)チェーンへと同様の様式で容易に加えてもよい。本発明によるチェーンのこの実施形態はまた、リンクがエンドレスであり、したがって、多くの切断端を有さないため、改善された強度を有する。

10

【0009】

チェーン - リンクはまた、当技術分野において既知の全ての手段によって相互接続し得る。好ましくは、相互接続されたチェーン - リンクは、交錯させることによって相互接続される。さらに別の実施形態では、本発明によるチェーンは、好ましくは、環形状である接続手段によってリンクが相互接続されていること特徴とする。このような実施形態では、接続手段は好ましくは、UHMWPE 細長いエレメントを含む。これらは、任意の適切な手段によって、しかし好ましくは、ステッチをかけることによって接続手段に付着し得る。好ましい実施形態では、環形状の接続手段は、例えば、円形、橢円形、三角形または四角形の形状などの異なる形状を有してもよく、金属を含めた任意の適切な材料でできいてもよい。

20

【0010】

細長いエレメントは好ましくは、繊維、ヤーン、特に、マルチフィラメントヤーンである。繊維は、本明細書において細長いボディーと理解され、その長さ寸法は、幅および厚さの横断寸法より非常により大きい。したがって、繊維という用語は、規則的または不規則な断面を有するフィラメント、バンドル、リボン、ストリップ、バンド、テープなどを含む。繊維は、当技術分野においてフィラメントとして既知の連続長さ、または当技術分野においてステープルファイバーとして既知の非連続長さを有し得る。ステープルファイバーは一般に、フィラメントを切断またはけん切することによって得られる。本発明の目的のためのヤーンは、多くの繊維を含有する細長いエレメントである。本発明の目的のためのマルチフィラメントヤーンは、多くのフィラメントを含有する細長いエレメントである。

30

【0011】

本発明によるチェーンの機械的特性、特に、その強度は、ポリマーの融点未満でのその使用の前に、チェーン、またはチェーン - リンクのそれぞれを事前ストレッチすることによって改善することができる見いだされた。ポリエチレンの細長いエレメントについて、チェーンまたはチェーン - リンクの事前ストレッチは、80 ~ 140 %、より好ましくは、90 ~ 130 % にて行われる。

40

【0012】

一実施形態では、本発明によるチェーン - リンクまたはチェーンのコアは、2 ~ 20 %、より好ましくは、5 ~ 10 % のコアの持続性の変形を達成するのに十分な期間、コアまたはチェーンの破壊荷重の少なくとも 5 %、より好ましくは、少なくとも 10 %、最も好ましくは、少なくとも 15 % の静的荷重を適用することによって、ポリマーの融解温度 T

50

未満の温度で事前ストレッチされる。持続性の変形は、本明細書において実質的に荷重をかけないとき、そこから編んだコアが回復しない変形の程度であると理解される。

【0013】

別の実施形態では、本発明によるチェーンは、複数の荷重サイクルに供される。好ましくは、サイクルの数は、2～25、より好ましくは、5～15、最も好ましくは、8～12の範囲であり、それによって、適用される最大荷重は、チェーンの破壊荷重の45%未満、より好ましくは、チェーンの破壊荷重の35%未満、最も好ましくは、チェーンの破壊荷重の25%未満である。荷重サイクルの間にチェーンを負荷軽減することは本発明によって可能である。しかし、好ましい方法において、適用される最小荷重は、少なくとも1%である。

10

【0014】

複数のチェーン・リンクは、本発明の状況において、上記でさらに記載されているように相互接続されている少なくとも2つのチェーン・リンクを意味する。典型的には、チェーンについて、多数は、少なくとも3つ、好ましくは、少なくとも4つ、最も好ましくは、少なくとも5つの相互接続されたチェーン・リンクである。増加する数のリンクを有するチェーンは、それらの用途における多用途性を増加させてきた。

【0015】

本発明によるチェーンの少なくとも1つのチェーン・リンクは、第1の一次ストランドの少なくとも2つの連続したターンを含む編んだコアを含み、一方、編んだコアは好ましくは、上記第1の一次ストランドのさらなる連続したターンを含む。編んだコアはまた、さらなる(第2、第3などの)一次ストランドの单一または複数のターンを含み得る。ターンとは、本発明の状況において、一次ストランドの長さが、チェーン・リンクの編んだコア内のループまたは回転を完結し、上記一次ストランドは、編んだコアの構成部分であるか、またはそれどころか一次ストランドおよび任意選択のさらなる一次ストランドは、コアの編んだ構成を形成すると理解される。この状況において、ターンは、ループまたは回転と同義語であり得る。連続したターンとは、第1のターンの完了後の一次ストランドの上記長さが、編んだコア内の第2のターン中に直接係合していると理解される。したがって、本発明の編んだコア、またはチェーンの編んだコアは、同じまたは異なる一次ストランドに由来する一次ストランドの複数の断面を含む断面を有する。好ましい実施形態では、編んだコアの断面は実質的に、同じまたは異なる一次ストランドに由来する一次ストランドの断面からなる。好ましくは、編んだコアは、第1の一次ストランドの少なくとも3つ、好ましくは、少なくとも4つ、より好ましくは、少なくとも6つの断面と等しい断面を有する。

20

【0016】

したがって、好ましい実施形態では、編んだコアは、第1の一次ストランドの少なくとも3つ、好ましくは、少なくとも4つ、より好ましくは、少なくとも6つの連続したターンを含む。編んだコアにおける増加した数の第1の一次ストランドの連続したターンの存在は、編んだコアおよびチェーンの損傷耐性を増加させる。編んだコアが特定の一次ストランドのより多くの連続したターンを含有するほど、編んだコアはよりロバストおよび損傷抵抗性となる。編んだコアにおける一次ストランドの連続したターンの上記数を増加させることによって、チェーン・リンクおよびチェーンの滑りに対する抵抗性は改善する。各リンク内の全ての連続したターンのこの編んだ性質は、各ターンによってストランドの両方の残存する末端の末端接続上の残留荷重を有意に低下させる。リンク全体が、それ自身でスライス全体を形成するが、滑りを本当に防止するためにまだ適用することができるため、ストランドの両方の末端の、スライスされたか、ステッチをかけられたか、接着されたか、溶接されたか、または糸結びされた末端接続は、滑りを防止するために必要とされないことをこれは意味する。編んだコア構成における同じ一次ストランドのターンの数に対して上限は存在しないが、多い数は、編んだコアの複雑さのレベルを増加させ、製造をより高価なものとする。好ましくは、編んだコアにおける同じ一次ストランドのターンの数は、最大で24、より好ましくは、最大で18、最も好ましくは、最大で12で

30

40

50

ある。

【0017】

本発明によるチェーンの少なくとも1つの編んだコアは、1つまたは複数のさらなる一次ストランドを含んでもよく、それぞれのさらなる一次ストランドは、編んだコアにおいて单一のターンまたは複数の連続したターンを形成する。上記さらなる一次ストランドは、低減された製造努力で設計の融通性の増加を許容する。好ましくは、編んだコアにおけるさらなる一次ストランドの数は、最大で11、より好ましくは、最大で5であり、一方、より好ましくは、編んだコアにおける第1の一次ストランドを含めた一次ストランドの総数は、1、2、3、4または6である。一次ストランドの上記好ましい数は、本発明のチェーンの製造上の利点および損傷耐性の間の良好な妥協を表すことが同定された。

10

【0018】

好ましい実施形態では、編んだコアは、1つまたは複数のさらなる一次ストランドを含み、上記編んだコアは、1つまたは複数のさらなる一次ストランドのそれぞれの少なくとも2つの連続したターン、1つまたは複数のさらなる一次ストランドのそれぞれの、好ましくは、少なくとも3つの連続したターン、より好ましくは、少なくとも4つ、最も好ましくは、少なくとも6つの連続したターンを含む。したがって、上記好ましい実施形態では、本発明のチェーンの編んだコアは、全部で2つ、3つ、4つまたは6つの別個の一次ストランドを含み得、それによって、上記一次ストランドの少なくとも2つ、好ましくは、全部は、編んだコア構成の少なくとも2、好ましくは、少なくとも3つのターン、より好ましくは、少なくとも4つ、最も好ましくは、少なくとも6つの連続したターンを形成する。

20

【0019】

別個の一次ストランドのそれぞれのターンの数を加えることは、編んだコア中に存在する一次ストランドのターンの総数を提供する。好ましい実施形態では、編んだコアにおける一次ストランドターンの総数と編んだコアにおける一次ストランドの数の比は、少なくとも2、好ましくは、少なくとも3、より好ましくは、少なくとも4、最も好ましくは、少なくとも6である。上記比が高いほど、本発明によるチェーンはより損傷耐性である。

【0020】

好ましい実施形態では、第1の一次ストランドは、第1のポリマーの細長いエレメントを含み、1つまたは複数のさらなる一次ストランドは、1つまたは複数のさらなるポリマーの細長いエレメントを含み、第1の細長いエレメントおよび1つまたは複数のさらなる細長いエレメントのポリマーは、同じタイプのものであり、好ましくは、第1の一次ストランドおよび1つまたは複数のさらなる一次ストランドは、同じタイプのポリマー繊維を含み、さらにより好ましくは、第1の一次ストランドおよび1つまたは複数のさらなる一次ストランドは、同じタイプのポリマーヤーンを含む。

30

【0021】

代替の好ましい実施形態では、第1の一次ストランドは、第1のポリマーの細長いエレメントを含み、1つまたは複数のさらなる一次ストランドは、1つまたは複数のさらなる細長いエレメントを含み、1つまたは複数のさらなる細長いエレメントのうちの少なくとも1つは、第1のポリマーの細長いエレメントとは異なり、好ましくは、1つまたは複数のさらなる細長いエレメントのうちの少なくとも1つは、材料、テナシティ、ヤーンタイマー、フィラメントタイマーまたはクリープ速度からなるリストから選択される少なくとも1つの特性によって、第1のポリマーの細長いエレメントとは異なる。

40

【0022】

本発明によるチェーンのチェーン・リンクのコアは、編まれており、例えば、Hand book of fibre rope technology (eds McKenna, Hearle and O'Hear, Woodhead Publishing Ltd, ISBN 1 85573 606 3) の第3章における編んだロープについて記載されているように、当業者には既知の任意の編んだ構造を有し得る。このような構造は、チェーンが有すべき特性によって、例えば、綾織もしくは平織様式でのシングルブ

50

レード、プレーンもしくはホロウ、ブレードオンブレードとまた称されるダブルブレード、またはソリッドブレードであり得る。本発明の状況において、一次ストランドから編んだコアはまた、編んだコアと称される。

【0023】

当技術分野において既知の編んだロープは、互いに交錯されて、ロープの編んだ構成を形成する、複数の別個の一次ストランドから構成される。このような編んだロープから作製されたスリングまたはエンドレス形状の物品はまた周知であり、それによって、編んだロープの長さは、編んだロープの上記長さの2つの末端を、例えば、糸結びまたはスプライスによって接合することによってスリングへと形成される。本発明のチェーンのチェーン-リンクの編んだコアとは対照的に、このようなスプライスされた編んだロープは、最初のロープ中に存在する一次ストランドの数と実質的に等しい複数の一次ストランドを含み、それによって、ロープの末端が重複するセクションであるスプライスは、ロープの直径の約15～20倍の長さを有する。

10

【0024】

特に、チェーン-リンクについて、このようなスプライスは、特に、大きな直径のロープおよび/または小さなチェーン-リンクについて法外に長く厚い。本発明による編んだコアは、本明細書の上記の編んだスリングと同様の外見を有し得るが、その直径の15～20倍超のタイターの倍加は存在しない。

【0025】

本発明によるチェーンのチェーン-リンクの編んだコアは、ロープの直径(D)に関してピッチまたはピッチ長さ(L)とまた称される編み周期が、特に決定的ではない構成のものであり得る。適切な編み周期は、3～30L/D比の範囲である。より高い編み周期は、より高い強度効率を有するが、よりロバストでなく、より損傷耐性でないより緩い編んだコアをもたらす。低すぎる編み周期は、編んだコアのテナシティを過度に低減させる。好ましくは、したがって、編み周期は、約5～20、より好ましくは、6～15L/D比である。

20

【0026】

本発明によるチェーンのチェーン-リンクの編んだコアは、広範な限度の間で変化する直径(D)を有することができる。例えば、約1～10mmの範囲のより小さな直径コアは典型的には、輸送の間に積荷を固定するためのチェーンとして適用される。大きな直径、またはヘビーデューティチェーンは典型的には、少なくとも10mmの直径を有する。長楕円形の断面を有する編んだコアの場合、同等の直径；すなわち、長さ当たりの非円形の編んだコアと同じ質量の円形コアの直径によって円形コアのサイズを定義することはより正確である。しかし、編んだコアの直径は一般に、一次ストランドによって定義された編んだコアの不規則な境界線のために、そのサイズを測定するための不確かなパラメーターである。より簡潔なサイズパラメーターは、またタイターと称される、編んだものの線密度であり、これは単位長さ当たり質量である。タイターは、kg/mで表すことができるが、織物単位であるデニール(g/9000m)またはdTex(g/10000m)がしばしば使用される。大きな直径コアについて、kg/mと等しいMTexの単位が使用される。直径およびタイターは、式  $D = (4 * t * 10^{1.5})^{0.5}$  によって相互に関係付けられ、式中、tは、dTexでのタイターであり、Dは、mmでの平均直径であり、tは、kg/m<sup>3</sup>でのフィラメントの密度であり、は、充填因子(通常、約0.7～0.9)である。それにも関わらず、ロープ事業において、ロープサイズを直径値で、または代わりに非円形断面については断面表面積で表すことはまだ通例である。本発明によるチェーンは好ましくは、5mm<sup>2</sup>～5dm<sup>2</sup>、好ましくは、10mm<sup>2</sup>～3dm<sup>2</sup>、より好ましくは、50mm<sup>2</sup>～100cm<sup>2</sup>の断面を伴う少なくとも1つの編んだコアを有する。好ましくは、本発明によるチェーンは、編んだコアが大きいほど、本発明の利点はより関連性があるため、少なくとも10mm、より好ましくは、少なくとも15mm、20mm、25mm、またはさらに少なくとも30mmの同等の直径を有する高荷重負担チェーンである。

30

40

50

## 【0027】

本発明者らは、本明細書に記載されている編んだコア構成によって、チェーン・リンク、特に、チェーンが、今日までに既知である合成チェーンより優れているテナシティ特性を伴って利用可能とされてきたことを同定した。したがって、本発明の一実施形態は、本発明のチェーン・リンクのための編んだコアとして使用されるのに適した編んだエンドレス形状のエレメントに関係し、編んだエンドレス形状のエレメントは、ポリマーの細長いエレメントを含む第1の一次ストランドの少なくとも2つのターンを含み、ポリマーの細長いエレメントは、少なくとも $1.0 \text{ N/tex}$ のテナシティを有する。このようなエンドレス形状の物品はまた、編んだスリングまたは編んだエンドレス物品と称してもよく、本明細書においてさらに開示されているような好ましい実施形態のいずれかによって特徴付けられてもよい。

10

## 【0028】

ポリマーの細長いエレメントを含む、直径、断面表面積またはタイターを伴う編んだコアは、高い強度を有するチェーンおよびチェーン・リンクを提供し得る。したがって、本発明の一実施形態は、本発明によるチェーンであり、チェーンは、少なくとも $0.50 \text{ N/tex}$ のテナシティを有し、好ましくは、チェーンは、少なくとも $0.55 \text{ N/tex}$ 、より好ましくは、少なくとも $0.60 \text{ N/tex}$ 、さらにより好ましくは、 $0.65 \text{ N/tex}$ 、最も好ましくは、少なくとも $0.70 \text{ N/tex}$ のテナシティを有する。本発明のさらなる実施形態では、編んだエンドレス形状のエレメントは、少なくとも $0.90 \text{ N/tex}$ 、好ましくは、少なくとも $1.10 \text{ N/tex}$ 、より好ましくは、少なくとも $1.20 \text{ N/tex}$ 、最も好ましくは、少なくとも $1.30 \text{ N/tex}$ のテナシティを有する。本明細書において、チェーンおよびコアのテナシティは、2レッグの編んだコアのタイターの合計で割った最大破壊荷重として表される。

20

## 【0029】

本発明によるチェーンは、チェーン効率とまた称される、従来の基礎をなすポリマーの細長いエレメントのテナシティのより高い保持を有し、それによってチェーン効率は、ヤーンのテナシティとチェーンのテナシティの比として表されることを本発明者らはまた観察した。

## 【0030】

このような効果は、非常に高い強度および高いタイターを有するチェーンについて特に観察された。したがって、本発明の一実施形態は、合成チェーン、好ましくは、複数の相互接続されたチェーン・リンクを含む非熱硬化合成チェーンに関し、少なくとも1つのチェーン・リンクは、ポリマーの細長いエレメントを含み、ポリマーの細長いエレメントは、少なくとも $1.0 \text{ N/tex}$ のテナシティを有し、チェーンは、 $\text{N/Tex}$ でのテナシティ( $T_{en}$ )、および $\text{MTex} [\text{kg/m}]$ でのポリマーの細長いエレメント( $T$ )を含む2レッグのチェーン・リンクのタイターの合計を有し、 $T_{en} f^* T^{-0.05}$ であり、式中、 $f$ は、 $0.50$ 、好ましくは、 $0.55$ 、より好ましくは、 $0.60$ である。 $f$ の単位は、式の右側の全体単位、すなわち、 $f^* T^{-0.05}$ がまた、 $\text{N/Tex}$ と等しいようなものであることは当業者には既知である。テナシティをさらに増加させるための処理、例えば、熱硬化は、本発明によるチェーンのために必要がなくてもよいから、またはそれどころか必要がなくてもよいことをこれは意味する。好ましくは、この実施形態のチェーンは、少なくとも $100 \text{ kN}$ 、より好ましくは、少なくとも $500 \text{ kN}$ 、最も好ましくは、少なくとも $1 \text{ MN}$ の破壊強度を有する。

30

## 【0031】

好ましい実施形態では、編んだコアは、1つまたは複数の一次ストランドを含み、その末端は、少なくとも1つの固着手段によって接続している。構成は、一次ストランドの転位および滑りを固有に防止するが、固着手段の使用は、編んだコアの安定性をさらに改善させることができた。本発明の状況において、固着手段の例は、エアエンタングルメント、スプライス、ステッチ、接着剤、糸結び、ボルト、ヒートシール、リベットなどである。

40

50

## 【0032】

好ましい実施形態では、1つまたは複数の一次ストランドの末端は、少なくとも1つの固着手段によって互いに接続している。このような構成は、例えば、一次ストランドの2つの末端が重複するように一次ストランドの長さの調節、および上記重複位置におけるエアエンタングルメント、スプライス、ステッチをかけること、接着、糸結び、ボルト締め、ヒートシール、リベット打ちなどを適用することによって達成し得る。この実施形態による構成は、編んだコアの最適化された効率をもたらしたことが観察された。本発明の状況において互いに接続しているとは、1つおよび同じ一次ストランドの2つの末端が互いに接続しているが、また別個の一次ストランドの2つの末端が互いに接続していることの両方を意味する。両方の選択肢は、コアの編んだ構造を安定化させる同じ利点を有する。

10

## 【0033】

本発明のさらなる好ましい実施形態では、本発明によるチェーンの少なくとも1つのチェーン・リンクの編んだコアにおける第1および/または任意のさらなる一次ストランドの少なくとも1つの末端、好ましくは、両方の末端は、編んだ構成の中心内に埋められている。末端が編んだ構成の内側にあることをこのように好むことは、末端が単独でまたは互いに固着手段によって接続していることとは独立している。一次ストランドターンの総数が、少なくとも8、好ましくは、少なくとも12である場合、編んだコアは実質的に、埋込みのためのオプションを提供する。

20

## 【0034】

任意選択で、少なくとも1つのチェーン・リンク、好ましくは、全てのチェーン・リンクは、カバーをさらに含み、少なくとも1つの一次ストランドまたは少なくとも1つの編んだコア、好ましくは、全ての一次ストランドまたは全ての編んだコアは、カバーで覆い得る。保護的カバーは、当技術分野において既知の任意の構成を有してもよく、上記で詳述するような細長いエレメントを含み得る。このような覆いは、例えば、米国特許第4,779,411号明細書から既知である。保護的カバーが使用される場合、チェーン・リンクおよび/またはその編んだコアのタイマーを決定するとき、その厚さは考慮に入れない。

20

## 【0035】

好ましくは、本発明によるチェーンの編んだコアのうちの少なくとも1つは、硬化性または熱可塑性ポリマーで少なくとも部分的にコーティングされている、ポリマーの細長いエレメントを含む。細長いエレメントと適切な複合物を形成することができる任意の熱硬化性または熱可塑性ポリマーを使用してもよく、一方では、シリコーン樹脂およびプラスチマーは、それぞれ、好ましい熱硬化性または熱可塑性ポリマーである。この実施形態によるチェーンは、チェーンがストレッチされるときより少ない程度で変形するチェーン・リンクを有する。物体、例えば、フックを、例えば、チェーンに付着させなければならないとき、特に、チェーンが荷重を受けているとき、これは有利である。コーティングはまた、例えば、動的荷重条件の間の損傷発生に対してさらなる保護を提供し、長期間の使用の間の特性の劣化を限定する。

30

## 【0036】

本発明のチェーン・リンクの編んだコアの第1の一次ストランドおよび任意選択の1つまたは複数のさらなる一次ストランドは、様々な構成を有してもよく、その中にはねじったまたは撚ったストランド、編んだストランド、平行ヤーンのテンドン、または織ったストランドがある。様々な構成、特に、編んだまたは撚ったストランドは、平行またはねじったヤーンのバンドルであり得るサブストランドを含み得る。一次ストランドの性質は、チェーンの特性および使用によって実質的に決まる。ヘビーデューティチェーンについて、一次ストランドとしての編んだまたはねじったロープが好ましく、増加したロバストネスを有する編んだコアを提供する。

40

## 【0037】

少なくとも1つの編んだまたは撚った一次ストランドを含む編んだコアについて、本発明の特別の実施形態は、少なくとも1つの編んだまたは撚った一次ストランドの少なくと

50

も2つの終端末端がスプライスと一緒に接続していることである。用い得るスプライスは、当業者には周知である。この実施形態は、一次ストランドの最大で12の総ターン、好ましくは、一次ストランドの最大で8の総ターンを有する編んだコアについて特に好ましい。一次ストランドのターンのより低い総数で、編んだコアの増加した安定性、および一次ストランドの滑りの低減が特に現されたことが観察された。

#### 【0038】

本発明のさらなる好ましい実施形態では、チェーン・リンクは、編んだコアを含み、少なくとも第1の一次ストランドは、撚った一次ストランドの末端の間のタックを取ったスプライスを伴う、好ましくは、3、4、6、または6+1のサブストランドを有する撚ったロープであり、利点は、接続における非常に少ないスリップである。

10

#### 【0039】

本発明のチェーンのチェーン・リンクの編んだコアの第1の一次ストランドは、少なくとも1.0N/Texのテナシティを有するポリマーの細長いエレメントを含む。これは、任意の高性能繊維材料、例えば、ポリエステル、ポリアミド、芳香族ポリアミド(アラミド)、ポリ(p-フェニレン-2,6-ベンゾビスオキサゾール)、またはポリエチレンヤーンの細長いエレメント、好ましくは、ヤーンでよい。好ましくは、細長いエレメントは、高弾性率ポリエチレン(HMPE)ヤーンである。HMPEヤーンは、高分子量直鎖状ポリエチレンの高度に延伸された繊維を含む。ここで高分子量(またはモル質量)は、少なくとも400,000g/molの重量平均分子量を意味する。ここで直鎖状ポリエチレンは、100個のC原子毎に1個未満の側鎖、好ましくは、300個のC原子毎に1個未満の側鎖を有するポリエチレンを意味し、側鎖または分岐部は一般に、10個超のC原子を含有する。ポリエチレンはまた、5mol%までの1つまたは複数の、それと共に共重合可能である他のアルケン、例えば、プロピレン、ブテン、ヘキセン、4-メチルペンテン、オクテンを含有し得る。

20

#### 【0040】

また好ましい実施形態では、第1の一次ストランドの細長いエレメントのための一般に好まれるポリマー材料は、超高分子量ポリエチレン(UHMWPE)である。UHMWPEは、本発明の状況において、好ましくは、3~40d1/g、より好ましくは、8~30d1/gの固有粘度(IV)を有する。UHMWPEヤーンは、好ましくは、例えば、国際公開第2005066401号パンフレット、国際公開第2012139934号パンフレットを含めた多数の公開資料において記載されているようにゲル紡糸プロセスによって製造される。このプロセスは本質的に、高い固有粘度のポリエチレンの溶液の調製、溶解温度超の温度にて溶液を溶液フィラメントへと回転させることと、溶液フィラメントをゲル化温度未満へと冷却し、溶媒含有ゲルフィラメントを形成することと、溶媒の少なくとも部分的な除去の前、間または後にフィラメントを延伸することとを含む。

30

#### 【0041】

HMPE繊維を含む編んだコアの利点は、高い摩耗抵抗、曲げ荷重下での疲労に対する良好な抵抗性、より容易な位置付けをもたらす低い伸長、優れた化学およびUV抵抗性、ならびに高い切断抵抗性を含む。

40

#### 【0042】

第1の一次ストランドの細長いエレメント、好ましくは、ヤーンは、高弾性率とまた称されることがある高強度のものである。本発明の状況において、細長いエレメントは、少なくとも1.0N/Tex、好ましくは、少なくとも1.2N/Tex、より好ましくは、少なくとも1.5N/Tex、さらにより好ましくは、少なくとも2.0N/Tex、またより好ましくは、少なくとも2.2N/Tex、最も好ましくは、少なくとも2.5N/Texのテナシティを有する。ポリマーの細長いエレメントがUHMWPEヤーンであるとき、上記UHMWPEヤーンは好ましくは、少なくとも1.8N/Tex、より好ましくは、少なくとも2.5N/Tex、最も好ましくは、少なくとも3.5N/Texのテナシティを有する。好ましくは、ポリマーの細長いエレメントは、少なくとも30N/Tex、より好ましくは、少なくとも50N/Tex、最も好ましくは、少なくとも6

50

0 N / Tex のモデュラスを有する。好ましくは、UHMWPE ヤーンは、少なくとも 50 N / Tex 、より好ましくは、少なくとも 80 N / Tex 、最も好ましくは、少なくとも 100 N / Tex の引張弾性率を有する。

#### 【 0043 】

1つまたは複数のさらなる一次ストランドの細長いエレメントは、有機または無機纖維を含む細長いエレメントから個々に選択し得る。細長いエレメント、特に、纖維を生産するのに適した無機材料の例は、鋼、ガラスおよび炭素を含む。細長いエレメント、特に、纖維を生産するのに適した有機合成材料の例は、ポリオレフィン、例えば、ポリプロピル (PP) ; ポリエチレン (PE) ; 超高分子量ポリエチレン (UHMWPE) 、ポリアミドおよびポリアラミド、例えば、ポリ (p-フェニレンテレフタルアミド) (Kevlar (登録商標) として既知である) ; ポリ (テトラフルオロエチレン) (PTFE) ; ポリ (p-フェニレン-2,6-ベンゾビスオキサゾール) (PBO) (Zylon (登録商標) として既知である) ; 液晶ポリマー、例えば、パラヒドロキシ安息香酸およびパラヒドロキシナフトエ酸のコポリマー (例えば、Vectran (登録商標) ) ; ポリ {2,6-ジイミダゾ- [4,5b-4',5'e] ピリジニレン-1,4 (2,5-ジヒドロキシ) フェニレン} (M5 として既知である) ; ポリ (ヘキサメチレンアジパミド) (ナイロン 6,6 として既知である) 、ポリ (6-アミノヘキサン酸) (ナイロン 6 として既知である) ; ポリエステル、例えば、ポリ (エチレンテレフタレート) 、ポリ (ブチレンテレフタレート) 、およびポリ (1,4シクロヘキシリデンジメチレンテレフタレート) ; しかしながらポリビニルアルコールおよびポリアクリロニトリルを含む。また、上記で言及した材料から製造した細長いエレメント、好ましくは、ヤーンの組合せは、ストランドを製造するために使用することができる。編んだコアは、高強度ヤーンを含むロープに特に適した実質的により低い滑りを伴う本発明によるチェーンを提供することが観察された。

#### 【 0044 】

##### [ 測定の方法 ]

・ 固有粘度 (IV) は、135 にてデカリン中で ASTM - D 1601 / 2004 によって、溶解時間 16 時間、DBPC を 2 g / 1 溶液の量の抗酸化剤として、ゼロ濃度までの異なる濃度において測定したような粘度を外挿することによって決定する。IV および  $M_w$  の間にいくつかの経験的関係が存在するが、このような関係は、モル質量分布によって高度に決まる。等式  $M_w = 5.37 \times 10^4 [IV]^{1.37}$  ( 欧州特許出願公開第 0504954 A1 号明細書を参照されたい ) に基づいて、4.5 dL / g の IV は、約 422 kg / mol の  $M_w$  と等しい。

・ 引張特性、すなわち、テナシティおよびモデュラスは、500 mm の纖維の名目上のゲージ長、50 % / 分のクロスヘッド速度、および型式 Fibre Grip D 5618 C の Instron 2714 クランプを使用して、ASTM D 885 M において特定したように細長いエレメント上で決定した。強度の計算のために、測定した張力は、10 メートルの纖維を秤量することによって決定したようなタイターで割る ; GPa での値は、例えば、UHMWPE についてのポリマーの天然密度が、0.97 g / cm<sup>3</sup> であると仮定して計算する。

・ チェーンの破壊強度は、概ね 21 セ氏温度、および 250 kN / 分の上昇力速度で 15,000 kN の最大負荷容量を有する水平方向の引張テスターを使用して乾燥した試料上で決定する。チェーンは、95 mm (< 1 MTex) および 220 mm (> 1 MTex) のシャックルの直径を有する D - シャックルを使用して試験した。D - シャックルは、比較上のチェーンについて直交立体配置で、および実施例のチェーンについて平行立体配置で配置する。

・ ポリマーの融解温度 ( また、融点と称される ) は、10 / 分の加熱速度を伴ってインジウムおよびスズで較正する、電力補償 PerkinElmer DSC - 7 機器上で DSC によって決定する。DSC - 7 機器の較正 ( 2 ポイント温度較正 ) のために、両方とも少なくとも 2 つの小数位において秤量した、約 5 mg のインジウムおよび約 5 mg の

10

20

30

40

50

スズを使用する。インジウムは、温度および熱流較正の両方のために使用する。スズは、温度較正のみのために使用する。

・ チェーンテナシティは、チェーンの破壊強度を 2 レッグの編んだコアのタイターで割ることによって計算した。タイターを測定するとき、カバーまたはコーティングは無視する。

・ 効率は、チェーン - リンクまたはチェーンのテナシティを荷重負荷ヤーンまたはヤーンのテナシティで割ることによって決定する。

#### 【 0 0 4 5 】

##### [ 実施例および比較実験 ]

##### [ 比較実験 ]

比較実験のチェーン - リンクは、国際公開第 2013 / 186206 号パンフレットにおいて開示されているような実施例によって構成され、それによると、比較のために、ナローウィープでの荷重負荷 Dyneema (登録商標) SK75 は、DSM Dyneema 、オランダによって生産および供給される 32.0 cN / dtex のテナシティを有する Dyneema (登録商標) DM20 、 1760 dtex ヤーンによって置換した。比較例において用いたこのナローウィープ、またはストリップは、 272800 dtex のタイターおよび約 39 kN の名目上の破壊強度を有する。

#### 【 0 0 4 6 】

比較実験 1 および 2 は、国際公開第 2013 / 186206 号パンフレットにおける比較実験によって生産された 3 つのチェーン - リンクを交錯させることによって構成したが、 3 つのチェーン - リンクのそれぞれは、それぞれ、 8 つおよび 12 つのターンの DM20 ナローウィープからなり、各チェーン - リンクの各ナローウィープの 2 つ末端は、一緒にステッチをかけられている。 2 つのチェーンのさらなる特性および最大破壊荷重 (MBL) を、表 1 において報告する。

#### 【 0 0 4 7 】

比較実験 3 において、文献国際公開第 2008 / 089798 号パンフレットの実施例 II によるチェーンが生産してきた。チェーンは、DSM Dyneema によって生産および供給される、 1760 dtex の 16 の Dyneema (登録商標) SK75 ヤーンの 4 つの係合ループを有した。このチェーンは、エアスプライスすることによって固定した。したがって、各ループは、約 4 mm の直径および 9856 N の理論的強度のヤーンのバンドルを有する 16 × 1760 dtex (28160 dtex) のエアスプライスしたマルチフィラメントヤーンのバンドルから形成された。チェーンのさらなる特性および最大破壊荷重 (MBL) を、表 1 において報告する。

#### 【 0 0 4 8 】

##### [ 実施例 ]

##### [ 実施例 1 ]

一次ストランドは、全部で 12 のサブストランドから編んだが、各サブストランドは、比較例のナローウィープのために用いたような 7 × 15 の Dyneema DM20 1760 dtex ヤーンからなる。したがって、一次ストランドは、約 20 mm の直径および 400 kN の強度を有する、 12 × 7 × 15 × 1760 dtex (2217600 dtex) の編んだロープ構成であった。約 20 m の単一長さの上記一次ストランドを使用して、 20 m の一次ストランドの末端から開始し、約 3 m 長さ (1 m 直径) のループを形成させることによって、第 1 のチェーン - リンクを構成した。 12 のループが、単一の一次ストランドのこれらの 12 のループから編んだ第 1 のチェーン - リンクを形成するように、一次ストランドの残りによって、全部で 11 のさらなるループが第 1 のサークルに沿って形成され、それによって、ブレードのピッチは約 10 であった。一次ストランドの 2 つの自由末端は、編んだチェーン - リンク構成の内側に埋めた。編んだチェーン - リンクの代替の説明は、 12 リード 4 バイトブレードである。第 2 および第 3 のチェーン - リンクは、第 1 のチェーン - リンクについて記載されたようなプロセスにおいて 2 つのさらなる 20 m 長さの一次ストランドから形成されたが、第 1 のループおよびさらなるループは、

10

20

30

40

50

第1のチェーン-リンクの中心を通過し、このように3つの交錯されたチェーン-リンクからなるチェーンを形成したことが異なった。チェーンを破壊荷重試験に供した。一次ストランド(20mmのロープ)は、劣化したチェーン-リンクの実質的なスリップを示すことなく2回破壊された。3つのセクションにおいて破損した一次ストランドを伴ってでさえ、チェーン-リンクは、その総強度を保持した。そのリンクの1つの一次ストランドの第3の破損によってチェーンは失敗した。実施例1のチェーンのさらなる特性および最大破壊荷重(MBL)を、表1において報告する。

## 【0049】

## [実施例2]

実施例1の1つと同様のチェーン構成を調製したが、編んだ一次ストランドは、12のサブストランドから編まれ、各サブストランドは、4つののみのDyneema DM20 1760dtexヤーンからなり、約5mmの直径および約20kNの強度を有する84480dtexの編んだロープ構成をもたらしたことが異なった。上記一次ストランドから、各チェーン-リンクについて約4mの上記一次ストランドから出発して約0.3mの直径を有する編んだチェーン-リンクを調製した。チェーンのさらなる詳細およびMBLを、表1において報告する。

## 【0050】

## [実施例3]

実施例2のチェーンと同様のチェーンを調製し、Queo(登録商標)(サプライヤー、Borrealis GmbH)として市販されている超低密度ポリエチレンプラスチマーの水性懸濁液で含浸させることによってさらにコーティングし、24時間室温にて乾燥させ、約20重量%の重量増加がもたらされた。引き続いて、編んだチェーン-リンクのそれぞれは、2t荷重(リンクのMBLの約10%)で120にて7分間熱硬化した。チェーンの詳細および破壊性能を、表1において提供する。

## 【0051】

## 【表1】

表1:チェーンの最大破壊荷重およびテナシティ

	基本的ストランド [tex]	ターン (ループ)	レッグ	2レッグの コア [Mtex]	MBL [kN]	チェーン テナシティ [N/tex]
化合物1	ウイーブ: 27280	8	2	0.436	217.1	0.50
化合物2	ウイーブ: 27280	12	2	0.655	329.8	0.50
化合物3	MF*ヤーン: 176	16	2	0.005632	2.8	0.50
実施例1	ロープ: 221760	12	2	5.32	3081	0.58
実施例2	ロープ: 8448	12	2	0.203	137.25	0.67
実施例3	ロープ: 8448	12	2	0.203	166.4	0.86

MF\*ヤーン=マルチフィラメントヤーン(tex)

10

20

30

40

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2017/055212															
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B66C1/12 F16G13/12 F16G15/12 D04C1/06 ADD.																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B66C F16G D07B D04C																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">WO 2008/089798 A1 (DSM IP ASSETS BV [NL]; WIENKE DIETRICH [NL]; DIRKS CHRISTIAAN HENRI PE) 31 July 2008 (2008-07-31) cited in the application paragraph [0018] - paragraph [0022]; figures 1-2</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">----- EP 2 252 808 A1 (DSM IP ASSETS BV [NL]) 24 November 2010 (2010-11-24) paragraph [0034]; figure 1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-13,15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">----- US 2009/165637 A1 (BOSMAN RIGOBERT [NL] ET AL) 2 July 2009 (2009-07-02) paragraph [0024]</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-13,15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">-----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 2008/089798 A1 (DSM IP ASSETS BV [NL]; WIENKE DIETRICH [NL]; DIRKS CHRISTIAAN HENRI PE) 31 July 2008 (2008-07-31) cited in the application paragraph [0018] - paragraph [0022]; figures 1-2	14	Y	----- EP 2 252 808 A1 (DSM IP ASSETS BV [NL]) 24 November 2010 (2010-11-24) paragraph [0034]; figure 1	1-13,15	Y	----- US 2009/165637 A1 (BOSMAN RIGOBERT [NL] ET AL) 2 July 2009 (2009-07-02) paragraph [0024]	1-13,15	A	-----	1
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	WO 2008/089798 A1 (DSM IP ASSETS BV [NL]; WIENKE DIETRICH [NL]; DIRKS CHRISTIAAN HENRI PE) 31 July 2008 (2008-07-31) cited in the application paragraph [0018] - paragraph [0022]; figures 1-2	14															
Y	----- EP 2 252 808 A1 (DSM IP ASSETS BV [NL]) 24 November 2010 (2010-11-24) paragraph [0034]; figure 1	1-13,15															
Y	----- US 2009/165637 A1 (BOSMAN RIGOBERT [NL] ET AL) 2 July 2009 (2009-07-02) paragraph [0024]	1-13,15															
A	-----	1															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.															
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																	
*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search  2 June 2017		Date of mailing of the international search report  13/06/2017															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Lantsheer, Martijn															

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/055212

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2008089798	A1 31-07-2008	CN EA EP ES UA US US WO	101641532 A 200901028 A1 2122194 A1 2571787 T3 97825 C2 2010077718 A1 2012124959 A1 2008089798 A1	03-02-2010 30-12-2009 25-11-2009 26-05-2016 26-03-2012 01-04-2010 24-05-2012 31-07-2008
EP 2252808	A1 24-11-2010	AT CA CN EA EP ES JP JP UA US WO	522742 T 2717643 A1 101978192 A 201001500 A1 2252808 A1 2367604 T3 5339641 B2 2011517482 A 100048 C2 2011011051 A1 2009115249 A1	15-09-2011 24-09-2009 16-02-2011 28-02-2011 24-11-2010 04-11-2011 13-11-2013 09-06-2011 12-11-2012 20-01-2011 24-09-2009
US 2009165637	A1 02-07-2009	AU BR CA CN EA EP ES JP JP KR PT US WO	2006319492 A1 P10619094 A2 2630426 A1 101321907 A 200801490 A1 1954870 A1 2603408 T3 5165579 B2 2009517557 A 20080072895 A 1954870 T 2009165637 A1 2007062803 A1	07-06-2007 13-09-2011 07-06-2007 10-12-2008 30-10-2008 13-08-2008 27-02-2017 21-03-2013 30-04-2009 07-08-2008 10-11-2016 02-07-2009 07-06-2007

---

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ

(72)発明者 ウェツツエルズ, カレル, ジョゼフ  
オランダ, 6100 エーエー エヒト, ポスト オフィス ボックス 4  
(72)発明者 ヴィエンケ, ディートリッヒ  
オランダ, 6100 エーエー エヒト, ポスト オフィス ボックス 4  
(72)発明者 ホミンガ, ジョゼフ, ジークフリート, ヨハネス  
オランダ, 6100 エーエー エヒト, ポスト オフィス ボックス 4  
(72)発明者 マリッセン, ルーロフ  
オランダ, 6100 エーエー エヒト, ポスト オフィス ボックス 4  
(72)発明者 ボスマン, リゴベルト  
オランダ, 6100 エーエー エヒト, ポスト オフィス ボックス 4  
F ターム(参考) 3B153 AA26 AA33 AA34 BB01 CC12 DD24 FF11 GG05  
4L046 AA01 AA05 AA21 BA00 BA06 BB00