

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月13日(13.09.2018)



(10) 国際公開番号

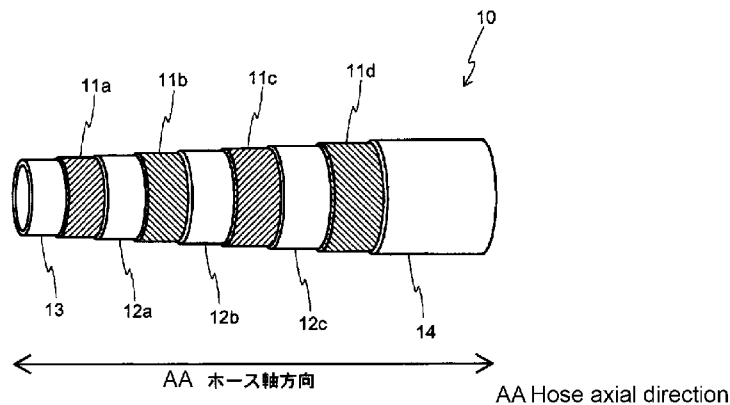
WO 2018/164082 A1

- (51) 国際特許分類:
F16L 11/08 (2006.01) *B32B 1/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008433
- (22) 国際出願日: 2018年3月5日(05.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-046760 2017年3月10日(10.03.2017) JP
- (71) 出願人:株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:池原 清(IKEHARA Kiyoshi); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 柴田 哲兵(SHIBATA Teppei); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 本多 一郎(HONDA Ichiro); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目14番1号 郵政福祉琴平ビル6階 本多国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, JO, 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, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: HIGH PRESSURE HOSE

(54) 発明の名称: 高圧ホース



(57) **Abstract:** Provided is a high pressure hose that uses a steel cord as a reinforcing material and also has excellent impact durability. The high pressure hose 10 has a structure having laminated therein a plurality of steel cord reinforced layers 11 comprising steel cord wound in a spiral shape, said steel cord comprising a plurality of steel filaments twisted together. The winding direction for the steel cord in the N^{th} ($N \geq 1$) steel cord reinforced layer differs from the winding direction for the steel cord in the $(N+1)^{\text{th}}$ steel cord reinforced layer. An angle of intersection θ_{1-2} fulfils the relationship indicated by formula (1) ($\theta_{1-2} < 76^\circ$ (1)), when the angle formed between the outermost layer steel filament on the outside in the hose radial direction of the steel cord in the N^{th} steel cord reinforced layer 11 and the outmost steel filament on the inside in the hose radial direction of the steel cord in the $(N+1)^{\text{th}}$ steel cord reinforced layer 11 is the angle of intersection $\theta_{N-(N+1)}$.

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：補強材にスチールコードを用いながらも、衝撃耐久性に優れた高圧ホースを提供する。複数本のスチールフィラメントが撚り合わされてなるスチールコードが、スパイラル状に巻き付けられてなるスチールコード補強層11が複数層積層されてなる構造を有する高圧ホース10であり、 N ($N \geq 1$) 層目のスチールコード補強層のスチールコードの巻き付け方向と、 $(N+1)$ 層目のスチールコード補強層のスチールコードの巻き付け方向と、が互いに異なり、 N 層目のスチールコード補強層11におけるスチールコードのホース径方向外側の最外層スチールフィラメントと、 $(N+1)$ 層目のスチールコード補強層11におけるスチールコードのホース径方向内側の最外層スチールフィラメントと、がなす角度を交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ としたとき、交差角度 θ_{1-2} が下記式(1)、 $\theta_{1-2} < 76^\circ$ (1) で表される関係を満足する。

明 細 書

発明の名称： 高圧ホース

技術分野

[0001] 本発明は、高圧ホースに関し、詳しくは、衝撃耐久性に優れた高圧ホースに関する。

背景技術

[0002] 建設機械、工作機械、自動車のパワーステアリングホースや、測定機器等に使用される可撓性を有する高圧ホースは、一般に、内側ゴム層とその外周に複数層の補強層とが設けられている。この補強層を備えた高圧ホースの補強材には、通常、スチールフィラメントや、ナイロン、ポリエステル等の繊維が使用され、例えば、4層構造の高圧ホースの場合には、右巻付け（以下、「Z巻き」とも称す）と、左巻付け（以下、「S巻き」とも称す）とが交互になるように巻き付けられている。

[0003] このような高圧ホースの改良に関する技術として、例えば、特許文献1では、補強材であるスチールフィラメントの巻付け方向を、中間層を境として、内外補強材の巻付け方向が対称となるように配設することが提案されている。このような構成とすることで、高圧ホースが曲げ変形を受けた際における高圧ホース内部の層間剪断歪みが相殺され、層全体の歪みが低減して繰返し曲げ変形に対する耐久性を向上させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平11-315969号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、スチールフィラメントの曲げ剛性は、直径の4乗に比例するため、同じ断面積で比較すると、細いスチールフィラメントを撚り合わせたスチールコードの方が柔軟である。また、断面積あたりの強度は、0.4mm以

上のスチールフィラメントでは太くなるほど得にくくなるため、直径0.4 mm以下のスチールフィラメントを撚り合わせた方が強度を得やすく、軽量化が可能である。そこで、タイヤ等の柔軟で高強度の性能が必要な製品をスチールで補強する場合は、細いスチールフィラメントを撚り合わせたスチールコードが使用されている。

[0006] 従来、高圧ホースの補強では、タイヤほどの強度と柔軟性の両立が求められないことから、スチールフィラメントを撚り合わせるという工数をかけたスチールコードは、一般には使用されていない。しかしながら、さらに高圧で使用される高圧ホースに、高強度と柔軟性を付与するためには、単線のスチールフィラメントでは限界があり、高圧ホースにもタイヤの補強に使用されているような、スチールフィラメントを撚り合わせたスチールコードの適用が考えられる。ところが、スチールフィラメントを撚り合わせたスチールコードを補強材として用いた高圧ホースは、衝撃耐久性が十分に向上しない場合があるという新たな課題が生じた。

[0007] そこで、本発明の目的は、補強材にスチールフィラメントを撚り合わせたスチールコードを用いながらも、衝撃耐久性に優れた高圧ホースを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題を解消するために鋭意検討した結果、以下の知見を得た。すなわち、高圧ホースの破壊形態を詳細に観察した結果、補強材であるスチールコードを構成するスチールフィラメントの表面に、他の補強層のスチールフィラメントと接触して発生したとみられる凹みが点在しており、この凹み付近を起点に、スチールフィラメントが破断していることを見出した。かかる知見をもとに、本発明者らは、さらに鋭意検討した結果、補強層におけるスチールフィラメントの交差角度が所定の関係を満足することにより、上記課題を解消できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0009] すなわち、本発明の高圧ホースは、複数本のスチールフィラメントが撚り合わされてなるスチールコードが、スパイラル状に巻き付けられてなるスチ

ールコード補強層が複数層積層されてなる構造を有する高圧ホースにおいて、

N ($N \geq 1$) 層目の前記スチールコード補強層のスチールコードの巻き付け方向と、 $(N+1)$ 層目の前記スチールコード補強層のスチールコードの巻き付け方向と、が互いに異なり、

N 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードのホース径方向外側の最外層スチールフィラメントと、 $(N+1)$ 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードのホース径方向内側の最外層スチールフィラメントと、がなす角度を交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ としたとき、

1 層目の前記スチールコード補強層と、2 層目の前記スチールコード補強層と、における交差角度 θ_{1-2} が下記式 (1)、

$$\theta_{1-2} < 76^\circ \quad (1)$$

で表される関係を満足することを特徴とするものである。

[0010] 本発明の高圧ホースにおいては、前記交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ であって、 $N=M$ ($M \geq 2$) における交差角度 $\theta_{M-(M+1)}$ が下記式 (2)、

$$\theta_{M-(M+1)} < 76^\circ \quad (2)$$

で表される関係を満足することが好ましい。

[0011] また、本発明の高圧ホースにおいては、前記交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ であって、 $N=L$ ($L \geq 2$) における交差角度 $\theta_{L-(L+1)}$ が、 $\theta_{L-(L+1)} \geq 76^\circ$ である、 L 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードと、 $(L+1)$ 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードと、の間隔を $G1$ 、

前記交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ であって、 $N=P$ ($P \geq 1$ であって、 L と P は異なる) における交差角度 $\theta_{P-(P+1)}$ が、 $\theta_{P-(P+1)} < 72^\circ$ である、 P 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードと、 $(P+1)$ 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードと、の間隔を $G2$ としたとき、下記式 (3)、

$$G1 > G2 \times 1.5 \quad (3)$$

で表される関係を満足することが好ましい。

[0012] さらにまた、本発明の高圧ホースにおいては、前記交差角度 θ_{1-2} が、下記式 (4)、

$$\theta_{1-2} < 64^{\circ} \quad (4)$$

で表される関係を満足することが好ましい。また、本発明の高圧ホースにおいては、前記スチールコードの中心軸に対するスチールフィラメントの撚り角度は、 $2.6^{\circ} \sim 15^{\circ}$ であることが好ましい。

[0013] ここで、本発明の高圧ホース 10 においては、スチールコード補強層 11 および中間ゴム層 12 は、ホース径方向内側から数えるものとする。また、最外層スチールフィラメントとは、例えば、スチールコードが $(1 \times n)$ 構造の単撚りのスチールコードの場合は、スチールコードを構成する各スチールフィラメントが最外層となり、層撚りスチールコードの場合は、最外層シースのスチールフィラメントが最外層となる。さらに、本発明の高圧ホースにおいて、補強層の枚数を表す N、L、M、P およびスチールコードの撚り構造を表す n は、任意の整数である。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、補強材にスチールフィラメントを撚り合わせたスチールコードを用いながらも、衝撃耐久性に優れた高圧ホースを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一好適な実施の形態に係る高圧ホースの断面斜視図である。

[図2]N層目のスチールコードと(N+1)層目のスチールコードとの巻き付け方向および撚り方向の関係の一例を示す説明図ある。

[図3]N層目のスチールコードと(N+1)層目のスチールコードとの巻き付け方向および撚り方向の関係の他の例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の高圧ホースについて、図面を用いて詳細に説明する。

図1は、本発明の一好適な実施の形態に係る高圧ホースの断面斜視図であ

る。本発明の高圧ホース10は、複数本のスチールフィラメントが撚り合わされてなるスチールコードが、スパイラル状に巻き付けられてなるスチールコード補強層（以下、単に「補強層」とも称す）11が複数層積層されてなる構造を有する高圧ホースである。本発明の高圧ホースにおいては、図示するように、スチールコード補強層11が中間ゴム層12を介して積層されていてもよいが、スチールコード補強層11のみが連続して積層されていてもよい。また、スチールコード補強層11が複数層積層された構造の他に、例えば、有機繊維コード等のスチールコード以外のコードを用いた補強層を有していてもよい。例えば、スチールコード補強層よりもホース径方向内側に、ビニロン、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の有機繊維補強層を有していてもよい。図示する高圧ホースは、最内層に管状の内側ゴム層13が、最外層に管状の外側ゴム層14が、形成されており、内側ゴム層13と外側ゴム層14との間に、4層のスチールコード補強層11と3層の中間ゴム層12とが、交互に配置されていてもよい。

[0017] 本発明の高圧ホース10においては、N層目の補強層11のスチールコードの巻き付け方向と、(N+1)層目の補強層11のスチールコードの巻き付け方向と、が互いに異なる。図示例においては、内側から1層目がS巻き、2層目がZ巻き、3層目がS巻き、4層目がZ巻き、の4層で構成されているが、1層目がZ巻き、2層目がS巻き、3層目がZ巻き、4層目がS巻き、の4層で構成されていてもよい。なお、本発明の高圧ホース10においては、補強層11の層数には特に制限はなくは、5層以上としてもよく、使用目的に応じて適宜変更することができる。好ましくは10層以下、より好ましくは8層以下である。

[0018] 次に、図2に、N層目のスチールコードと(N+1)層目のスチールコードとの巻き付け方向および撚り方向の関係の一例を示す説明図を、図3に、N層目のスチールコードと(N+1)層目のスチールコードとの巻き付け方向および撚り方向の関係の他の例を示す説明図を示す。図2においては、スチールコード20aはZ巻き、S撚りであり、スチールコード20bはS巻

き、S撚りであり、図3においては、スチールコード120aはZ巻き、Z撚りであり、スチールコード120bはS巻き、Z撚りである。また、図中の矢印A、A'、B、B'は、各スチールコードを構成するスチールフィラメントの撚り方向を示している。ここで、スチールフィラメント同士が接触する位置は、N層目のスチールコード20a、120aのホース径方向外側と、(N+1)層目のスチールコード20b、120bのホース径方向内側と、である。そこで、図2、3においては、(N+1)層目のスチールコード20b、120bについては、ホース径方向内側におけるスチールフィラメントの撚り方向を破線で表している。

[0019] スチールコードがスパイラル状に巻き付けられてなる補強層11を有する高圧ホースに圧力をかけると、内層ほどスチールコードに大きな応力が加わる。積層された補強層11の層間には、通常、中間ゴム層12が設けられているが、繰り返し付加される圧力によって、中間ゴム層12は疲労し、やがて積層された補強層11のスチールコード同士が接触するようになる。この接触点が繰り返し応力の極大部となり、その付近を起点に疲労破断が発生し、やがて高圧ホース10として圧力を保持できなくなり寿命に至る。その際、スチールコード同士の接触は、スチールコードを構成するスチールフィラメントの交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ が 90° に近づくとき、すなわち、図2に示すように、スチールコード同士が垂直に近づくとき狭い領域に応力が集中するため（点接触）、疲労耐久性が悪化する。逆に交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ が 0° に近づくとき、すなわち、図3に示すように、スチールフィラメント同士が平行に近づくとき応力が分散され（線接触）、疲労耐久性が良好になる。

[0020] したがって、最も大きな応力が加わる1層目の補強層11aと2層目の補強層11bにおいて、1層目のスチールコードのホース径方向外側のスチールフィラメントと、2層目のスチールコードのホース径方向内側のスチールフィラメントと、の交差角度 θ_{1-2} を小さくすることで、高圧ホース10の疲労耐久性を向上させることができる。

[0021] 図2を例にとって、より具体的に説明する。高圧ホース10の補強層11

のスチールコードの巻き付け方向を、内側から1層目がZ巻き、2層目がS巻き、3層目がZ巻き、4層目がS巻きとし、補強層11におけるスチールコードの巻き付け角度を、全ての層共にホース軸に対して 54.7° 、全スチールコードをS撚りとし、コード軸に対する全スチールフィラメントの撚り角度を 6.9° とする。

[0022] ここで、1層目のスチールコードはZ巻きなので、ホース軸に対して右に 54.7° の方向に巻かれており、2層目と接する外側でS撚りスチールフィラメントの撚り角度は、スチールコード軸に対して左 6.9° となるので、スチールフィラメントの撚り方向は、ホース軸に対しては右に $54.7^\circ - 6.9^\circ = 47.8^\circ$ となる。一方、2層目については、スチールコードはS巻きなので、ホース軸に対して左に 54.7° 方向に巻かれており、1層目と接する内側のスチールフィラメントはS撚りの場合、スチールコード軸に対して右に 6.9° となり、ホース軸に対しては左に $54.7 - 6.9 = 47.8^\circ$ となる。結果として、これら1層目の補強層11aのスチールフィラメントと2層目の補強層11bのスチールフィラメントは $47.8 + 47.8 = 95.6^\circ$ 、すなわち、 84.4° と垂直に近い角度で交差していることになる。なお、同様に考えると、2層目と3層目のスチールフィラメントの交差角度 θ_{2-3} は 56.8° 、3層目と4層目のスチールフィラメントの交差角度 θ_{3-4} は 84.4° となる。このような、補強層11aと補強層11bとの交差角度 θ_{1-2} が垂直に近い高圧ホースは、衝撃耐久性において好ましくない。

[0023] そこで、本発明の高圧ゴムホースにおいては、N層目の補強層11におけるスチールコードのホース径方向外側の最外層スチールフィラメントと、(N+1)層目の補強層11におけるスチールコードのホース径方向内側の最外層スチールフィラメントと、がなす角度を交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ としたとき、1層目の補強層11aと、2層目の補強層11bと、における交差角度 θ_{1-2} を下記式(1)、

$$\theta_{1-2} < 76^\circ \quad (1)$$

のとおりとする。好適には、

$$\theta_{1-2} < 64^{\circ} \quad (4)$$

である。なお、 θ_{1-2} の下限は、好ましくは、 30° 以上である。

[0024] 本発明の高圧ホース10においては、1層目の補強層11aと2層目の補強層11bとの関係だけではなく、2層目以降のM層目の補強層11と(M+1)層目の補強層11との関係においても、同様の関係にあることが好ましい。すなわち、高圧ホース全体のスチールフィラメント同士の交差角度 θ を小さくすることが好ましい。このような構造とすることにより、さらに高圧ホース10の疲労耐久性を向上させることができる。

[0025] そこで、本発明の高圧ホース10においては、M($M \geq 2$)層目のスチールコード補強層11におけるスチールコードのホース径方向外側の最外層スチールフィラメントと、(M+1)層目のスチールコード補強層11におけるスチールコードのホース径方向内側の最外層スチールフィラメントと、がなす交差角度 $\theta_{M-(M+1)}$ が下記式(2)、

$$\theta_{M-(M+1)} < 76^{\circ} \quad (2)$$

で表される関係を満足することが好ましい。より好適には、

$$\theta_{M-(M+1)} < 72^{\circ} \quad (5)$$

で表される関係を満足する。なお、 $\theta_{M-(M+1)}$ の下限は、好ましくは、 30° 以上である。

[0026] また、本発明の高圧ホース10においては、補強層11間におけるスチールコード同士の間隔を広げることで、より疲労耐久性を向上させることができる。しかしながら、補強層11間におけるスチールコード同士の間隔を単純に広げると、高圧ホース10の径が大きくなってしまいうため好ましくない。したがって、本発明の高圧ホース10においては、2層目以降のL層目の補強層間のスチールコードのホース径方向外側の最外層スチールフィラメントと、(L+1)層目のスチールコードのホース径方向内側の最外層スチールフィラメントの交差角度との交差角度 $\theta_{L-(L+1)}$ が大きくなる箇所のみ、スチールコード同士の間隔を大きくすることで、高圧ホースの径が大きくな

ることを防止し、補強効率を向上させつつ、衝撃耐久性を向上させることができる。

[0027] そこで、本発明の高圧ホース 10 においては、 $\theta_{L-(L+1)} \geq 76^\circ$ である、 L ($L \geq 2$) 層目のスチールコード補強層におけるスチールコードと、($L+1$) 層目のスチールコード補強層におけるスチールコードと、の間隔を $G1$ 、 $\theta_{P-(P+1)} < 72^\circ$ である、 P ($P \geq 1$ であって、 L と P は異なる) 層目のスチールコード補強層におけるスチールコードと、($P+1$) 層目のスチールコード補強層におけるスチールコードと、の間隔を $G2$ としたとき、下記式 (3)、

$$G1 > G2 \times 1.5 \quad (3)$$

で表される関係を満足することが好ましい。より好適には、

$$G1 > G2 \times 3.0 \quad (6)$$

である。高圧ホースの耐久性の観点から、 $G1$ は、 $0.1 \sim 1.0$ mm が好ましく、より好ましくは $0.2 \sim 0.6$ mm である。また、 $G2$ は、 $0.04 \sim 0.6$ mm が好ましく、より好ましくは、 $0.1 \sim 0.4$ mm である。なお、スチールコード同士の間隔を広くする方法としては、 N 層目の補強層 11 と、($N+1$) 層目の補強層 11 と、の間配置する中間ゴム層の厚みを調整する方法が挙げられる。

[0028] また、本発明の高圧ホース 10 においては、スチールコードの中心軸に対するスチールフィラメントの撚り角度は、 $2.6^\circ \sim 15.0^\circ$ であることが好ましい。スチールフィラメントの撚り角度が 2.6° 未満となると、撚りピッチが長くなってしまい、高圧ホース製造時にスチールコードがばらけやすくなり、成型作業性が悪化してしまう。一方、撚り角度が 15.0° を超えると、得られる高圧ホースの強度が十分に得られなくなってしまう場合がある。好適には、 $3.2^\circ \sim 9^\circ$ 、より好適には $3^\circ \sim 8^\circ$ 、特に好適には $3.5^\circ \sim 7^\circ$ である。

[0029] 本発明の高圧ホース 10 においては、1 層目の補強層 11a と 2 層目の補強層 11b の交差角度 θ_{1-2} が所定の関係を満足することが重要であり、それ

以外の具体的な構造や材質等については、特に制限されるものではない。

[0030] 例えば、補強層 11 に用いるスチールコードの構造としては、単撚りであってもよく、層撚りであってもよい。また、スチールコードを構成するスチールフィラメントは、既知のものを用いることができるが、線径は 0.12 ~ 0.40 mm が好ましい。さらに補強層 11 におけるスチールコードの巻き付け角度は 50° ~ 60° が好ましい。線径が 0.12 mm 未満になるとスチールフィラメントの伸線生産性が悪くなり、0.40 mm を越えると断面積あたりのコストが得にくく、また直径の 4 乗に比例する曲げ剛性が高くなる。また、スチールコードの巻き付け角度が 50° 未満になるとホースに圧力がかかった時のホース径変化が大きくなり、60° を超えるとホースに圧力がかかった時のホース長さ変化が大きくなる。なお、スチールフィラメントを撚り合わせる際、コードを構成するスチールフィラメント全部または一部のスチールフィラメントに対して、螺旋、多角形、波型等の癖付けをしてもよい。多角形の癖付けについては、例えば、国際公開第 1995/016816 号に記載されているような癖付けを挙げることができる。

[0031] また、高圧ホース 10 に用いるゴムについても特に制限はなく、内側ゴム層 13 の材質は、高圧ホース 10 内を輸送される物質の物理的および化学的性状等に基づき、適宜選択することができる。具体的には、例えば、エチレン-プロピレン共重合ゴム (EPM)、エチレン-プロピレン-ジエン三元共重合ゴム (EPDM)、アクリルゴム (ACM)、エチレンアクリレートゴム (AEM)、クロロプレンゴム (CR)、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、ヒドリウムゴム、スチレン-ブタジエン共重合ゴム (SBR)、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム (NBR)、イソブチレン-イソプレン共重合体ゴム (ブチルゴム, IIR)、天然ゴム (NR)、イソプレンゴム (IR)、ブタジエンゴム (BR)、ウレタン系ゴム、シリコン系ゴム、フッ素系ゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA)、水素化 NBR 等が挙げられる。これらのゴム成分は、1 種を単独で用いても、2 種以上の任意のブレンド物として用いてもよい。

- [0032] 上記ゴム成分の中でも、耐油性の観点からはアクリルゴム（ACM）、エチレンアクリレートゴム（AEM）、クロロプレンゴム（CR）、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、ヒドリンゴム、アクリロニトリルブタジエン共重合ゴム（NBR）、水素化NBR、シリコン系ゴム、フッ素系ゴムが好ましい。
- [0033] また、内側ゴム層13用のゴム組成物には、材料強度や耐久性、押出し成形性等を考慮して、ゴム工業界で一般に用いられている公知のゴム配合薬品やゴム用充填材を使用することができる。このような配合薬品および充填材としては、例えば、カーボンブラックやシリカ、炭酸カルシウム、タルク、クレー等の無機充填材；可塑剤、軟化剤；硫黄、パーオキサイド等の加硫剤；酸化亜鉛、ステアリン酸等の加硫助剤；ジベンゾチアジルスルフィド、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド、N-オキシジエチレン-ベンゾチアジルスルフェンアミド等の加硫促進剤；酸化防止剤、オゾン劣化防止剤等の添加剤が挙げられる。これらの配合薬品および充填材は、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。
- [0034] 内側ゴム層13の厚みは、内側ゴム層13を構成する材料の種類によっても異なるが、1～10mmの範囲、好ましくは1～6mmの範囲である。また、高圧ホースの内径は目的に応じて選択されるが、一般的には、3mm～200mmの範囲であることが好ましい。
- [0035] また、外側ゴム層14は、従来の高圧ホースと同様に、例えば、熱可塑性樹脂等からなるものとすることができ、内側ゴム層13と同様の各種ゴムにより構成してもよい。外側ゴム層14を設けることで、補強層11を構成するスチールコードを保護して、補強層11の外傷を防止することができるとともに、外観上も好ましいものとなる。なお、外側ゴム層14の一般的な肉厚は、1mm～20mmの範囲である。
- [0036] さらに、中間ゴム層12は、内側ゴム層13と同様の各種ゴムにより形成することができる。
- [0037] 本発明の高圧ホースは、常法に従い製造することができるものであり、特

に、各種高圧流体の輸送に用いられる高圧ホース、油圧ポンプの作動油を作動部分に圧送するのに使用される高圧ホースとして有用である。

実施例

[0038] 以下、本発明を、実施例を用いてより詳細に説明する。

<実施例 1 ～ 8 および比較例 1、2>

線径 0.3 mm のスチールフィラメントを下記表 1、2 に示す撚り角度で撚り合わせて (1 × 3) 構造のスチールコードを作製した。得られたスチールコードを補強層の補強材として用い、図 1 に示す構造の高圧ホースを作製した。スチールコードの巻き付け方向は、1 層目を Z 巻き、2 層目を S 巻き、3 層目を Z 巻き、4 層目を S 巻きとし、巻き付け角度は 54.7° とした。また、スチールコード間隔を同表に示すとおりとなるよう、中間ゴム層を配置した。

[0039] <衝撃耐久性>

J I S K 6 3 3 0 - 8 に準拠した衝撃圧力試験を行い、各高圧ホースが破裂するまで実施された圧力試験の回数を記録した。表 1、2 に、各高圧ホースの圧力試験回数を示す。

[0040] [表1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
撚り角度(°)		2.6	3.2	3.9	3.9	3.9
交差角度(°)	θ_{1-2}	75.8	64.2	70.6	62.8	62.8
	θ_{2-3}	65.4	77.0	70.6	78.4	70.6
	θ_{3-4}	75.8	64.2	70.6	62.8	70.6
スチールコード 間隔(mm)*	1-2 層間	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	2-3 層間	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	3-4 層間	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
G1/G2		1	1	1	1	1
衝撃耐久性(十万回)		8	9	15	10	20 以上

※ N 層目のスチールコード補強層におけるスチールコードと、(N + 1) 層

目のスチールコード補強層におけるスチールコードと、の間隔

[0041] [表2]

		実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 1	比較例 2
撚り角度(°)		8.8	3.9	3.9	3.9	8.8
交差角度(°)	θ_{1-2}	53	62.8	62.8	78.4	88.2
	θ_{2-3}	70.6	78.4	78.4	62.8	53
	θ_{3-4}	70.6	62.8	62.8	78.4	88.2
スチールコード 間隔(mm)*	1-2 層間	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	2-3 層間	0.15	0.25	0.20	0.15	0.15
	3-4 層間	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
G1/G2		1	1.67	1.33	1	1
衝撃耐久性(十万回)		20 以上	12	11	7	6

[0042] 表 1、2 より、本発明の高圧ホースは、衝撃耐久性が優れていることがわかる。

符号の説明

- [0043]
- 1 0 高圧ホース
 - 1 1 スチールコード補強層（補強層）
 - 1 2 中間ゴム層
 - 1 3 内側ゴム層
 - 1 4 外側ゴム層
 - 2 0、1 2 0 スチールコード

請求の範囲

[請求項1] 複数本のスチールフィラメントが撚り合わされてなるスチールコードが、スパイラル状に巻き付けられてなるスチールコード補強層が複数層積層されてなる構造を有する高圧ホースにおいて、

N ($N \geq 1$) 層目の前記スチールコード補強層のスチールコードの巻き付け方向と、($N+1$) 層目の前記スチールコード補強層のスチールコードの巻き付け方向と、が互いに異なり、

N 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードのホース径方向外側の最外層スチールフィラメントと、($N+1$) 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードのホース径方向内側の最外層スチールフィラメントと、がなす角度を交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ としたとき、

1 層目の前記スチールコード補強層と、2 層目の前記スチールコード補強層と、における交差角度 θ_{1-2} が下記式 (1)、

$$\theta_{1-2} < 76^\circ \quad (1)$$

で表される関係を満足することを特徴とする高圧ホース。

[請求項2] 前記交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ であって、 $N=M$ ($M \geq 2$) における交差角度 $\theta_{M-(M+1)}$ が下記式 (2)、

$$\theta_{M-(M+1)} < 76^\circ \quad (2)$$

で表される関係を満足する請求項1記載の高圧ホース。

[請求項3] 前記交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ であって、 $N=L$ ($L \geq 2$) における交差角度 $\theta_{L-(L+1)}$ が、 $\theta_{L-(L+1)} \geq 76^\circ$ である、 L 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードと、($L+1$) 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードと、の間隔を $G1$ 、

前記交差角度 $\theta_{N-(N+1)}$ であって、 $N=P$ ($P \geq 1$ であって、 L と P は異なる) における交差角度 $\theta_{P-(P+1)}$ が、 $\theta_{P-(P+1)} < 72^\circ$ である、 P 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコードと、($P+1$) 層目の前記スチールコード補強層におけるスチールコ

ードと、の間隔を G_2 としたとき、下記式 (3)、

$$G_1 > G_2 \times 1.5 \quad (3)$$

で表される関係を満足する請求項 1 記載の高圧ホース。

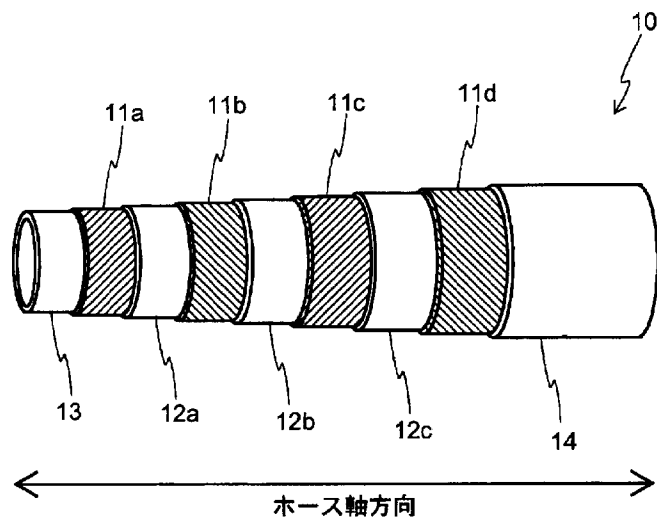
[請求項4] 前記交差角度 θ_{1-2} が、下記式 (4)、

$$\theta_{1-2} < 64^\circ \quad (4)$$

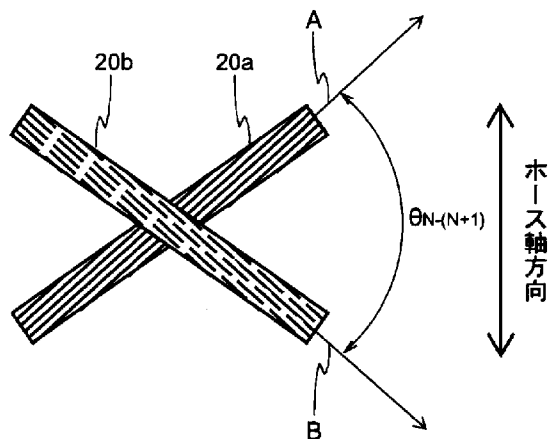
で表される関係を満足する請求項 1 ～ 3 のうちいずれか一項記載の高圧ホース。

[請求項5] 前記スチールコードの中心軸に対するスチールフィラメントの撚り角度が、 $2.6^\circ \sim 15^\circ$ である請求項 1 ～ 4 のうちいずれか一項記載の高圧ホース。

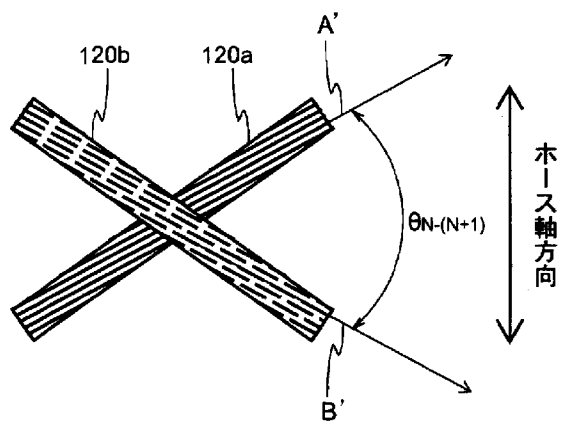
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16L11/08 (2006.01) i, B32B1/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F16L11/08, B32B1/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-36927 A (YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 23 February 2012, claim 1, paragraphs [0013]-[0024], fig. 3, 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 5-272678 A (YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 19 October 1993, paragraphs [0016]-[0019], fig. 2 & US 5244016 A1, column 4, line 15 to column 5, line 2, fig. 2 & EP 553686 A2	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 12.04.2018	Date of mailing of the international search report 24.04.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008433

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-162818 A (TOYO TIRE AND RUBBER CO.) 28 June 2007, claim 4, paragraph [0038] (Family: none)	1-5
A	US 2005/0241716 A1 (NAGY et al.) 03 November 2005, paragraphs [0050]-[0078] & GB 2412953 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16L11/08(2006.01)i, B32B1/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16L11/08, B32B1/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-36927 A（横浜ゴム株式会社）2012.02.23, [請求項1], 段落[0013]-[0024], [図3], [図4] (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 5-272678 A（横浜ゴム株式会社）1993.10.19, 段落[0016]-[0019], [図2] & US 5244016 A1, 第4欄第15行-第5欄第2行, FIGURE 2 & EP 553686 A2	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.04.2018

国際調査報告の発送日

24.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩▲崎▼ 則昌

3 L

4 4 1 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-162818 A (東洋ゴム工業株式会社) 2007. 06. 28, [請求項 4], 段落[0038] (ファミリーなし)	1-5
A	US 2005/0241716 A1 (NAGY et al.) 2005. 11. 03, 段落[0050]-[0078] & GB 2412953 A	1-5