

(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
2020年10月29日(29.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/217898 A1

(51) 国際特許分類:
B32B 25/10 (2006.01) *F16L 11/08* (2006.01)
B32B 1/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/015022

(22) 国際出願日: 2020年4月1日(01.04.2020)

(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 2019-082698 2019年4月24日(24.04.2019) JP

(71) 出願人: 住友理工ホーステックス株式会社(SUMITOMO RIKO HOSETEX, LTD.) [JP/JP]; 〒6230177 京都府綾部市とよさか町1番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 川井 皓一郎 (KAWAI, Koichiro); 〒6230177 京都府綾部市とよさか町1番地 住友理工ホーステックス株式会社内 Kyoto (JP). 千田 諭 (SENDA, Satoshi); 〒6230177 京都府綾部市とよさか町1番地 住友理工

ホーステックス株式会社内 Kyoto (JP). 臼井 裕久 (USUI, Hirohisa); 〒6230177 京都府綾部市とよさか町1番地 住友理工ホーステックス株式会社内 Kyoto (JP).

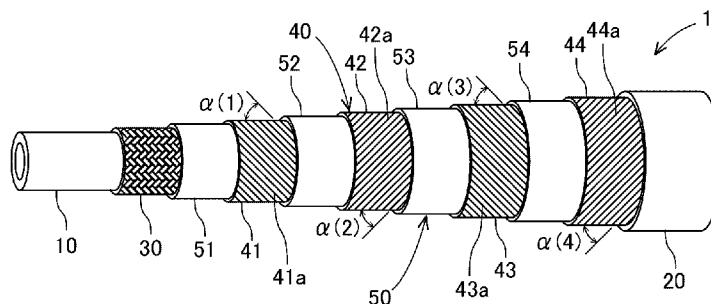
(74) 代理人: 特許業務法人 共立 (KYORITSU INTERNATIONAL); 〒4500002 愛知県名古屋市市中村区名駅三丁目2番5号 Aichi (JP).

(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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: HIGH-PRESSURE HOSE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 高圧ホースおよびその製造方法

【図1】



(57) Abstract: This high-pressure hose (1) having superior pressure resistance and good flexibility comprises: an inside rubber layer (10); an outside rubber layer (20); an even number of reinforcement layers (41-44) provided as two or more even number of layers between the inside rubber layer (10) and the outside rubber layer (20), and in which a plurality of reinforcement wires (41a-44a) are spirally wound such that the winding direction of the reinforcement wires (41a-44a) alternate; and intermediate rubber layers (51-54) disposed respectively between the even number of reinforcement layers (41-44). The winding angles (α) of the reinforcement wires (41a-44a) in all of the layers in the even number of reinforcement layers (41-44) are set to be the same, and the winding pitches (P) of the reinforcement wires (41a-44a) in the even number of reinforcement layers (41-44) are set to increase in order from the inside rubber layer (10) side to the outside rubber layer (20) side.

(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, 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: 耐圧性能に優れ、高い柔軟性を有する高圧ホース(1)は、内側ゴム層(10)と、外側ゴム層(20)と、内側ゴム層(10)と外側ゴム層(20)との間に2層以上の偶数層設けられ、複数本の補強線(41a-44a)をスパイラル状に巻き付けられ、補強線(41a-44a)の巻付方向を交互にした偶数層の補強層(41-44)と、偶数層の補強層(41-44)のそれぞれの間に配置された中間ゴム層(51-54)とを備える。偶数層の補強層(41-44)において、全ての階層における補強線(41a-44a)の巻付角度(α)は、同一に設定されており、偶数層の補強層(41-44)において、補強線(41a-44a)の巻付ピッチ(P)は、内側ゴム層(10)側から外側ゴム層(20)側に順に大きく設定されている。

明 細 書

発明の名称： 高圧ホースおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、高圧ホースおよびその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 特許第4383586号公報及び特許第6049264号公報には、内側ゴム層、外側ゴム層、複数の補強層と、複数の補強層のそれぞれの間に介装された中間ゴム層とを備える高圧ホースが記載されている。特許第4383586号公報に記載の高圧ホースの補強層は、補強線をスパイラル状に巻き付けられた偶数層の内側補強層（内圧力負担層）および偶数層の外側補強層（引張り荷重負担層）を備える。偶数層の内側補強層において、補強線の巻付角度は、内側から外側に向かって大きくなるように構成されている。偶数層の外側補強層において、補強線の巻付角度は、内側補強層の最小巻付角度より小さい49.7°～51.4°に設定されている。特許第6049264号公報に記載の高圧ホースの補強層において、補強線の巻付角度は、内側から外側に向かって小さくなるように構成されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] ところで、高圧ホースにとって、高い耐圧性能を有することに加えて、高い柔軟性を有することが求められる。高い耐圧性能を確保するために、高圧ホースは補強層を有するのが一般的である。しかし、補強層を有することによって、高圧ホースを曲げる際において、曲げ角度を大きくするほど反発力が大きくなる。高圧ホースの高い柔軟性を有するためには、曲げ時の反発力の変化を小さくすることが求められる。

[0004] 本発明は、耐圧性能に優れ、高い柔軟性を有する高圧ホースおよびその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] (1. 高圧ホース)

本発明に係る高圧ホースは、内側ゴム層と、外側ゴム層と、前記内側ゴム層と前記外側ゴム層との間に2層以上の偶数層設けられ、複数本の補強線をスパイラル状に巻き付けられ、前記補強線の巻付方向を交互にした偶数層の補強層と、前記偶数層の補強層のそれぞれの間に配置された中間ゴム層とを備える。前記偶数層の補強層において、全ての階層における前記補強線の巻付角度 α は、同一に設定されており、前記偶数層の補強層において、前記補強線の巻付ピッチ P は、前記内側ゴム層側から前記外側ゴム層側に順に大きく設定されている。

[0006] 各層の補強層において、補強線は、スパイラル状に巻き付けられており、格子状に編み込まれる構成ではない。そして、高圧ホースを曲げた時に、曲げ凸側では伸張変形するのに対して、曲げ凹側では収縮変形する。つまり、曲げ凸側において、補強線は、巻付角度が小さくなるように変形する。一方、曲げ凹側においては、補強線は、巻付角度が大きくなるように変形する。

[0007] ここで、本発明に係る高圧ホースにおいては、各層の補強層の補強線は、初期状態において、巻付角度が同一に設定されている。ただし、巻付角度が同一であることとは、巻付角度が設計値として同一であることを意味し、製造によるバラツキを含む意味である。例えば、製造によるバラツキは、 $\pm 1^\circ$ 以内である。

[0008] そして、巻付角度が同一に設定されているため、高圧ホースを曲げた時に、曲げ凸側における巻付角度の変化、および、曲げ凹側における巻付角度の変化を小さくすることができる。従って、高圧ホースを曲げる際の反発力の変化を小さくすることができる。その結果、高圧ホースは、耐圧性能に優れ、高い柔軟性を有することができる。

[0009] (2. 高圧ホースの製造方法)

本発明に係る高圧ホースの製造方法は、前記内側ゴム層を軸方向に一定速度で送りながら、各層の前記補強線を前記内側ゴム層に対して回転させることによって前記補強線をスパイラル状に巻き付け、前記補強線の回転速度を

、前記内側ゴム層側よりも前記外側ゴム層側を遅くする。これにより、上述した高圧ホースを製造することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]高圧ホースの製造過程における斜視図である。

[図2]高圧ホースを構成する補強層における1本の補強線を示す斜視図である。

[図3]高圧ホースの製造装置を示す図である。

[図4]高圧ホースの製造方法を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] (1. 高圧ホース1の適用対象)

高圧ホース1は、建設機械、土木機械、産業機械、車両・船舶等にて、高圧の流体を流通させるために使用されるホースである。高圧ホース1は、ゴムを主成分として、高い耐圧性能を発揮するために複数の補強層を備える。

[0012] 高圧ホース1は、無負荷状態においては、直線状に形成されており、相手部材に取り付けられた状態においては、屈曲した状態とされる。ただし、高圧ホース1は、直線状で使用されることを妨げない。そして、取付作業において、直線状の高圧ホース1を曲げながら、相手部材に取り付けられる。ここで、高圧ホース1は、直線状に限られず、加硫時に屈曲した形状としてもよい。この場合であっても、取付作業において、高圧ホース1をさらに曲げながら、または直線状に延ばしながら、相手部材に取り付けられる。

[0013] 従って、高圧ホース1は、高い耐圧性能を有すると共に、柔軟性を有することが求められる。そして、本例における高圧ホース1は、これらの機能を発揮することができるホースである。

[0014] (2. 高圧ホース1の構成)

高圧ホース1の構成について、図1および図2を参照して説明する。図1に示すように、高圧ホース1は、最内面に、内側ゴム層10を備える。内側ゴム層10は、ゴム材料により筒状に形成されている。内側ゴム層10は、押出装置によって筒状に形成してもよいし、ゴムシートを巻くことによって

筒状に形成してもよい。例えば、内側ゴム層 10 は、ゴムシートをスパイラル状に巻き付けることによって筒状に形成されるようにしてもよいし、巻き寿司の海苔のように、ゴムシートの一端と他端とを突き合わせるようにして筒状に形成されるようにしてもよい。

[0015] 内側ゴム層 10 に適用されるゴム材料は、例えば、ニトリルブタジエンゴム (NBR)、クロロスルホン化ポリエチレンゴム (CSM)、エチレン-プロピレン-ジエン三元共重合ゴム (EPDM)、ブチルゴム (IIR)、塩素化ブチルゴム (CIIR)、臭素化ブチルゴム (Br-IIR)、ヒドリンゴム (CHR、CHC)、アクリルゴム (ACM)、クロロプレンゴム (CR) 等である。

[0016] 高圧ホース 1 は、最外面に、外側ゴム層 20 を備える。外側ゴム層 20 は、ゴム材料により筒状に形成されている。外側ゴム層 20 は、後述するが、押出装置により筒状に形成される。ただし、外側ゴム層 20 は、ゴムシートを巻き付けることによって筒状に形成されるようにしてもよい。例えば、外側ゴム層 20 は、ゴムシートをスパイラル状に巻き付けることによって筒状に形成されるようにしてもよいし、巻き寿司の海苔のように、ゴムシートの一端と他端とを突き合わせるようにして筒状に形成されるようにしてもよい。外側ゴム層 20 に適用されるゴム材料は、内側ゴム層 10 にて記載したゴム材料を適用できる。なお、内側ゴム層 10 と外側ゴム層 20 は、同種の材料を適用してもよいし、異種材料を適用してもよい。

[0017] 高圧ホース 1 は、さらに、内側ゴム層 10 の外周面に、繊維層 30 を備える。繊維層 30 は、内側ゴム層 10 の径方向外方への変形を規制する機能を有する。繊維層 30 は、例えば、樹脂により格子状に編み込まれた繊維シートによって筒状に形成されている。繊維層 30 は、帯状の繊維シートを内側ゴム層 10 の外周面に巻き付けることにより筒状に形成される。繊維層 30 に適用される樹脂材料は、例えば、ビニロン (ポリビニルアルコール)、ポリアミド (ナイロン)、アラミド、ポリエチレンテレフタレート (PET) 等である。なお、本例においては、高圧ホース 1 は、繊維層 30 を有するが

、繊維層 30 を有しない構成としてもよい。

[0018] 高圧ホース 1 は、さらに、偶数層の補強層 40 を備える。本例においては、高圧ホース 1 は、4 層の補強層 41, 42, 43, 44 を有する。ただし、高圧ホース 1 は、2 層の補強層 40 のみを有するようにしてもよいし、6 層以上の偶数層の補強層 40 を有するようにしてもよい。

[0019] 偶数層の補強層 40 は、内側ゴム層 10 と外側ゴム層 20 との間に設けられている。偶数層の補強層 41, 42, 43, 44 のそれぞれは、複数本の補強線 41a, 42a, 43a, 44a をスパイラル状に巻き付けられている。以下において、各補強層 40 の階層番号は、最内層の補強層 41 を階層 1 とし、内側ゴム層 10 側から外側ゴム層 20 側に順に昇順とする。つまり、補強層 42 は階層 2 であり、補強層 43 は階層 3 であり、補強層 44 は階層 4 である。なお、以下において、適宜、一般化した補強層 40 の階層 n を用いる。

[0020] さらに、偶数層の補強層 41, 42, 43, 44 において、補強線 41a, 42a, 43a, 44a の巻付方向は、内側ゴム層 10 側から外側ゴム層 20 側に向かって交互にされている。図 1 においては、階層 1, 3 の補強層 41, 43 の補強線 41a, 43a は、右ネジ方向であり、階層 2, 4 の補強層 42, 44 の補強線 42a, 44a は、左ネジ方向である。高圧ホース 1 は、偶数層の補強層 40 を有するため、右ネジ方向の補強層 41, 43 と左ネジ方向の補強層 42, 44 とが同数となる。補強線 41a, 42a, 43a, 44a には、高い耐引張性能を有する材料であって、例えば、金属が適用される。金属としては、例えば、銅線等が適用される。

[0021] 高圧ホース 1 は、さらに、中間ゴム層 50 を備える。中間ゴム層 50 は、偶数層の補強層 40 のそれぞれの間に配置されると共に、繊維層 30 と最内層の補強層 41 との間に配置される。従って、隣接する 2 つの補強層 40 の間には、必ず中間ゴム層 50 が介在している。

[0022] 本例において、中間ゴム層 51 が、繊維層 30 と階層 1 の補強層 41 との間に配置されている。中間ゴム層 52 が、階層 1, 2 の補強層 41, 42 と

の間に配置されている。中間ゴム層 5 3 が、階層 2, 3 の補強層 4 2, 4 3 との間に配置されている。中間ゴム層 5 4 が、階層 3, 4 の補強層 4 3, 4 4 との間に配置されている。

[0023] 中間ゴム層 5 0 は、ゴム材料により筒状に形成されている。中間ゴム層 5 0 は、ゴムシートを巻き付けることによって筒状に形成される。例えば、中間ゴム層 5 0 は、ゴムシートをスパイラル状に巻き付けることによって筒状に形成されるようにしてもよいし、巻き寿司の海苔のように、ゴムシートの一端と他端とを突き合わせるようにして筒状に形成されるようにしてもよい。また、中間ゴム層 5 0 は、押出装置によって筒状に形成することもできる。中間ゴム層 5 0 に適用されるゴム材料は、内側ゴム層 1 0 にて記載したゴム材料を適用できる。なお、中間ゴム層 5 0 は、内側ゴム層 1 0 と同種の材料を適用してもよいし、異種材料を適用してもよい。

[0024] (3. 補強線 4 1 a - 4 4 a の詳細構成)

補強線 4 1 a - 4 4 a は、上述したように、スパイラル状に巻き付けられている。補強線 4 1 a - 4 4 a の詳細構成について、図 1 および図 2 を参照して説明する。特に、補強線 4 1 a - 4 4 a についての巻付角度 α および巻付ピッチ P について説明する。

[0025] 図 2 に示すように、補強線 4 1 a - 4 4 a の巻付角度 α は、高圧ホース 1 の中心線に平行な線と補強線 4 1 a - 4 4 a とのなす角のうち鋭角のものである。階層 1 の補強線 4 1 a の巻付角度 α を $\alpha(1)$ 、階層 2 の補強線 4 2 a の巻付角度 α を $\alpha(2)$ 、階層 3 の補強線 4 3 a の巻付角度 α を $\alpha(3)$ 、階層 4 の補強線 4 4 a の巻付角度 α を $\alpha(4)$ とする。ここで、階層 n の補強線の巻付角度 α は $\alpha(n)$ とする。

[0026] 本例においては、高圧ホース 1 が無負荷状態の時に、偶数層の補強層 4 1 - 4 4 において、全ての階層 1 - 4 における補強線 4 1 a - 4 4 a の巻付角度 $\alpha(1)$, $\alpha(2)$, $\alpha(3)$, $\alpha(4)$ は、同一に設定されている。つまり、式 (1) を満たす。

$$\alpha(1) = \alpha(2) = \alpha(3) = \alpha(4) \quad \cdots \quad (1)$$

[0027] 全ての巻付角度 α (n) が同一であることとは、巻付角度 α (n) が設計値として同一であることを意味し、製造によるバラツキを含む意味である。

例えば、製造によるバラツキは、 $\pm 1^\circ$ 以内である。

[0028] また、図2に示すように、補強線41a-44aの巻付ピッチPとは、スパイラル状の補強線41a-44aの軸方向の間隔である。階層1の補強線41aの巻付ピッチPをP(1)、階層2の補強線42aの巻付ピッチPをP(2)、階層3の補強線43aの巻付ピッチPをP(3)、階層4の補強線44aの巻付ピッチPをP(4)とする。ここで、階層nの補強線の巻付ピッチPはP(n)とする。

[0029] そして、本例においては、補強線41a-44aの巻付ピッチP(1)、P(2)、P(3)、P(4)は、式(2)を満たす。

$$P(1) < P(2) < P(3) < P(4) \quad \cdots \quad (2)$$

[0030] つまり、偶数層の補強層41-44において、補強線41a-44aの巻付ピッチP(1)、P(2)、P(3)、P(4)は、内側ゴム層10側から外側ゴム層20側に順に大きく設定されている。一般化した場合には、巻付ピッチ(n)は、 $P(n-1) < P(n)$ を満たす。

[0031] ここで、各階層nの巻付ピッチP(n)の関係は、巻付角度 α (n) が同一となるように設定されている。つまり、各階層nの巻付ピッチP(n)は、各階層nの補強層40の巻付径に依存する。換言すると、各階層nの巻付ピッチP(n)は、一定の巻付角度 α (n)、および、各階層nの補強層40の巻付径に基づいて、幾何学的に得られる。

[0032] 巻付角度 α は、以下の2つの例のようにすることができる。第一例としての巻付角度 α は、静止角度54.7°と同一角度に設定されている。静止角度とは、高圧ホース1に内圧が生じる時に補強層40が高圧ホース1の軸方向と径方向に均等に圧力を分担する角度である。そして、巻付角度 α が静止角度54.7°よりも大きい場合にも小さい場合にも、高圧ホース1全体としてはそれぞれの補強層40の巻付角度 α が静止角度に近づく方向に変形するように作用する。つまり、全ての巻付角度 α (n) を静止角度54.7°

と同一角度に設定することで、変形量が小さくなる。

[0033] 第二例としての巻付角度 α は、静止角度 54.7° より大きな角度に設定されている。例えば、全ての巻付角度 α (n) は、 54.7° より大きく、 57° 以下の範囲とする。この場合、高圧ホース1は、軸方向に収縮しにくくなる。従って、高圧ホース1を相手部材に取り付けた状態において、高圧ホース1が相手部材から外れにくくすることができる。

[0034] (4. 高圧ホース1の製造装置100)

高圧ホース1の製造装置100について、図3を参照して説明する。製造装置100は、内側ゴム層押出装置101、巻付装置102、外側ゴム層押出装置103、および、加硫装置104を備える。内側ゴム層押出装置101は、図示しないマンドレルを供給することにより、マンドレルの外周側に未加硫の内側ゴム層10を形成する装置である。

[0035] 巻付装置102は、送り装置102a、繊維層巻付装置110、中間ゴム層巻付装置120、補強線巻付装置130、中間ゴム層巻付装置140、補強線巻付装置150、中間ゴム層巻付装置160、補強線巻付装置170、中間ゴム層巻付装置180、補強線巻付装置190を備える。

[0036] 送り装置102aは、マンドレルの外周に配置された内側ゴム層10を軸方向に一定速度で送る装置である。繊維層巻付装置110は、繊維層30の帯状素材シートをラッピング法により巻き付ける装置である。繊維層巻付装置110は、回転ドラム111と、回転ドラム111に取り付けられ繊維層30の帯状素材シートを保持するピン112とを備える。

[0037] 中間ゴム層巻付装置120、140、160、180は、中間ゴム層50の帯状素材シートをラッピング法により巻き付ける装置である。中間ゴム層巻付装置120、140、160、180は、回転ドラム121、141、161、181と、回転ドラム121、141、161、181に取り付けられ中間ゴム層50の帯状素材シートを保持するピン122、142、162、182を備える。回転ドラム121、141、161、181は、軸方向に一定速度で送られる内側ゴム層10を中心として回転可能に設けられ

ている。

[0038] 補強線巻付装置 130, 150, 170, 190 は、補強層 41-44 の複数本の補強線 41a-44a をスパイラル状に巻き付ける装置である。補強線巻付装置 130, 150, 170, 190 は、回転ドラム 131, 151, 171, 191 と、回転ドラム 131, 151, 171, 191 に取り付けられ複数本の補強線 41a-44a を保持する複数のボビン 132, 152, 172, 192 を備える。回転ドラム 131, 151, 171, 191 は、軸方向に一定速度で送られる内側ゴム層 10 を中心として回転可能に設けられている。複数のボビン 132, 152, 172, 192 は、対応する回転ドラム 131, 151, 171, 191 に、周方向に間隔を隔てて配列されている。

[0039] 外側ゴム層押出装置 103 は、補強層 44 の外周面に外側ゴム層 20 を配置する装置である。ただし、外側ゴム層押出装置 103 に代えて、外側ゴム層 20 の帯状素材シートをスパイラル状に巻き付けたり両端部を突き合わせるようにして巻き付けたりする装置を用いてもよい。加硫装置 104 は、外側ゴム層 20 を巻き付けられた後に、内側ゴム層 10、外側ゴム層 20 および中間ゴム層 50 を加硫する装置である。なお、加硫装置 104 の前後において、外側ゴム層 20 の外周面に樹脂シートをスパイラル状に巻き付け、加硫時の外型の役割を担うようにしてもよい。

[0040] (5. 高圧ホース 1 の製造方法)

高圧ホース 1 の製造方法について、図 3 および図 4 を参照して説明する。内側ゴム層押出装置 101 によって、マンドレルの外周に未加硫の内側ゴム層 10 を配置する (S1)。続いて、送り装置 102a によって、内側ゴム層 10 が外周側に配置されたマンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、繊維層巻付装置 110 によって、繊維層 30 の帯状素材シートが巻き付けられる。帯状素材シートをスパイラル状に巻き付けてもよいし、帯状素材シート的一端と他端とを突き合わせるように巻き付けてもよい。このようにして、繊維層 30 が形成される (S2)。

[0041] 続いて、送り装置 102a によって、マンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、中間ゴム層巻付装置 120 によって、階層 1 の中間ゴム層 51 の帯状素材シートが巻き付けられる。帯状素材シートをスパイラル状に巻き付けてもよいし、帯状素材シートの一端と他端とを突き合わせるように巻き付けてもよい。また、中間ゴム巻付装置 120 は、押出装置を適用してもよい。このようにして、階層 1 の中間ゴム層 51 が形成される (S3)。続いて、送り装置 102a によって、マンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、補強線巻付装置 130 によって、複数本の補強線 41a がスパイラル状に巻き付けられる。ここで、回転ドラム 131 の回転速度は、巻付角度 α (1) および巻付ピッチ P (1) となるように設定されている。このようにして、階層 1 の補強層 41 が形成される (S4)。

[0042] 続いて、送り装置 102a によって、マンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、中間ゴム層巻付装置 140 によって、階層 2 の中間ゴム層 52 の帯状素材シートが巻き付けられる。帯状素材シートをスパイラル状に巻き付けてもよいし、帯状素材シートの一端と他端とを突き合わせるように巻き付けてもよい。また、中間ゴム巻付装置 140 は、押出装置を適用してもよい。このようにして、階層 2 の中間ゴム層 52 が形成される (S5)。

[0043] 続いて、送り装置 102a によって、マンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、補強線巻付装置 150 によって、複数本の補強線 42a がスパイラル状に巻き付けられる。ここで、回転ドラム 151 の回転速度は、巻付角度 α (2) および巻付ピッチ P (2) となるように設定されている。つまり、補強線巻付装置 150 の回転ドラム 151 の回転速度は、内側ゴム層 10 側に位置する補強線巻付装置 130 の回転ドラム 131 の回転速度よりも遅い。このようにして、階層 2 の補強層 42 が形成される (S6)。

[0044] 続いて、送り装置 102a によって、マンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、中間ゴム層巻付装置 160 によって、階層 3 の中間ゴム層 53 の帯状素材シートが巻き付けられる。帯状素材シートをスパイラル状に巻き付けてもよいし、帯状素材シートの一端と他端とを突き合わせるように巻き

付けてもよい。また、中間ゴム巻付装置 160 は、押出装置を適用してもよい。このようにして、階層 3 の中間ゴム層 53 が形成される (S7)。

[0045] 続いて、送り装置 102a によって、マンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、補強線巻付装置 170 によって、複数本の補強線 43a がスパイラル状に巻き付けられる。ここで、回転ドラム 171 の回転速度は、巻付角度 α (3) および巻付ピッチ P (3) となるように設定されている。つまり、補強線巻付装置 170 の回転ドラム 171 の回転速度は、内側ゴム層 10 側に位置する補強線巻付装置 150 の回転ドラム 151 の回転速度よりも遅い。このようにして、階層 3 の補強層 43 が形成される (S8)。

[0046] 続いて、送り装置 102a によって、マンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、中間ゴム層巻付装置 180 によって、階層 4 の中間ゴム層 54 の帯状素材シートが巻き付けられる。帯状素材シートをスパイラル状に巻き付けてもよいし、帯状素材シートの一端と他端とを突き合わせるように巻き付けてもよい。また、中間ゴム巻付装置 180 は、押出装置を適用してもよい。このようにして、階層 4 の中間ゴム層 54 が形成される (S9)。

[0047] 続いて、送り装置 102a によって、マンドレルが軸方向に一定速度で送られながら、補強線巻付装置 190 によって、複数本の補強線 44a がスパイラル状に巻き付けられる。ここで、回転ドラム 191 の回転速度は、巻付角度 α (4) および巻付ピッチ P (4) となるように設定されている。つまり、補強線巻付装置 190 の回転ドラム 191 の回転速度は、内側ゴム層 10 側に位置する補強線巻付装置 170 の回転ドラム 171 の回転速度よりも遅い。このようにして、階層 4 の補強層 44 が形成される (S10)。

[0048] ここで、補強線巻付装置 130, 150, 170, 190 における回転ドラム 131, 151, 171, 191 の回転速度 V (1), V (2), V (3), V (4) は、式 (3) の関係を有する。つまり、内側ゴム層 10 が軸方向に一定速度で送られている状態において、補強線 41a - 44a の回転速度が、内側ゴム層 10 側よりも外側ゴム層 20 側を遅くされている。

$$V(1) > V(2) > V(3) > V(4) \quad \cdots \quad (3)$$

[0049] 続いて、外側ゴム層押出装置 103 によって、外側ゴム層 20 を、補強層 44 の外周面を被覆するように配置する。このようにして、外側ゴム層 20 が形成される (S11)。なお、外側ゴム層押出装置 103 に代えて、中間ゴム層巻付装置 120 と同様の装置によって、外側ゴム層 20 の帯状素材シートを巻き付けるようにしてもよい。この場合、帯状素材シートをスパイラル状に巻き付けてもよいし、帯状素材シートの一端と他端とを突き合わせるように巻き付けてもよい。続いて、加硫装置 104 にて、各ゴム層 10, 20, 51-54 が加硫される。(S12)。

[0050] (6. 高圧ホース 1 の特性)

次に、高圧ホース 1 の特性について説明する。まず、高圧ホース 1 は、偶数層の補強層 41-44 を備えることにより、高い耐圧性能を有する。特に、高圧ホース 1 は、4 層以上の補強層 41-44 を備えることによって、より高い耐圧性能を有することができる。さらに、各補強線 41a-44a の巻付角度 $\alpha(1) - \alpha(4)$ が、同一に設定されている。これにより、高圧ホース 1 は、高い柔軟性を有することが確認できた。

[0051] ここで、柔軟性について、本例の高圧ホース 1 と、比較例 1, 2 の高圧ホースとについて、以下に示す評価方法にて評価を行った。比較例 1 の高圧ホースは、補強線 41a-44a の巻付角度 α が、 $\alpha(1) < \alpha(2) < \alpha(3) < \alpha(4)$ の関係を有するものとする。比較例 2 の高圧ホースは、補強線 41a-44a の巻付角度 α が、 $\alpha(1) > \alpha(2) > \alpha(3) > \alpha(4)$ の関係を有するものとする。

[0052] また、評価方法は、高圧ホース 1 を U 字状に曲げ、高圧ホース 1 の両端の離間距離を所定値にした時に生じる反発力を計測することにより行った。そして、本例の高圧ホース 1 の反発力が、比較例 1, 2 の高圧ホースの反発力よりも小さくなった。

[0053] このような結果となった理由について検討する。高圧ホース 1 を曲げた時に、曲げ凸側では伸張変形するのに対して、曲げ凹側では収縮変形する。つまり、曲げ凸側において、補強線 41a-44a は、巻付角度 α が小さくな

るように変形する。一方、曲げ凹側においては、補強線 4 1 a - 4 4 a は、巻付角度 α が大きくなるように変形する。

[0054] ここで、本例の高圧ホース 1 においては、各層の補強層 4 1 - 4 4 の補強線 4 1 a - 4 4 a は、初期状態において、巻付角度 α が同一に設定されている。そして、巻付角度 α が同一に設定されているため、高圧ホース 1 を曲げた時に、曲げ凸側における巻付角度 α の変化、および、曲げ凹側における巻付角度 α の変化を小さくすることができる。従って、高圧ホース 1 を曲げる際の反発力の変化を小さくすることができる。

[0055] これに対して、比較例 1, 2 の高圧ホースは、曲げ凸側と曲げ凹側の一方における巻付角度 α の変化が大きくなる。従って、比較例 1, 2 の高圧ホースを曲げる際の反発力の変化は大きくなってしまふ。つまり、本例の高圧ホース 1 は、比較例 1, 2 の高圧ホースに比べて、高い柔軟性を有すると考えられる。

[0056] なお、補強層 4 0 の階層数が多くなるほど、柔軟性への影響が大きくなる。つまり、高圧ホース 1 が、4 層以上、さらに 6 層以上の補強層 4 0 を備える構成とする場合には、補強線 4 1 a - 4 4 a を同一に設定することで、より高い柔軟性を確保することができる。

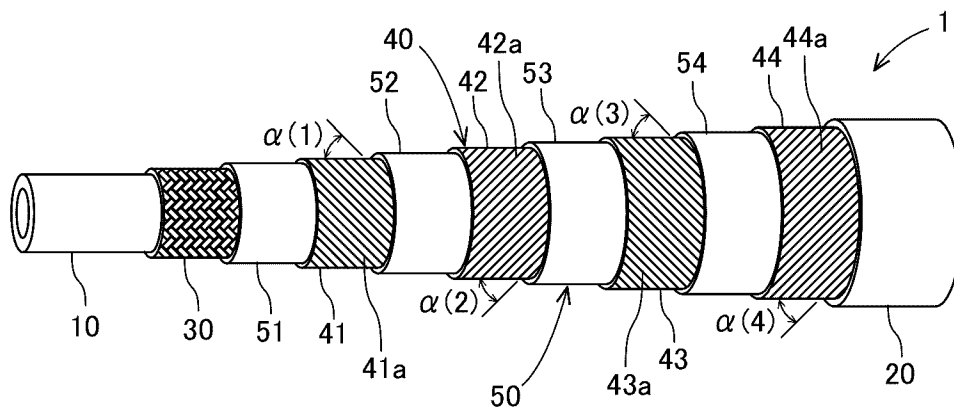
符号の説明

[0057] 1 : 高圧ホース、1 0 : 内側ゴム層、2 0 : 外側ゴム層、3 0 : 繊維層、4 0, 4 1, 4 2, 4 3, 4 4 : 補強層、4 1 a, 4 2 a, 4 3 a, 4 4 a : 補強線、5 0, 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 : 中間ゴム層、1 0 0 : 製造装置、1 0 1 : 内側ゴム層押出装置、1 0 2 : 巻付装置、1 0 2 a : 送り装置、1 0 3 : 外側ゴム層押出装置、1 0 4 : 加硫装置、1 1 0 : 繊維層巻付装置、1 2 0, 1 4 0, 1 6 0, 1 8 0 : 中間ゴム層巻付装置、1 3 0, 1 5 0, 1 7 0, 1 9 0 : 補強線巻付装置、n : 階層、P : 巻付ピッチ、V : 回転速度、 α : 巻付角度

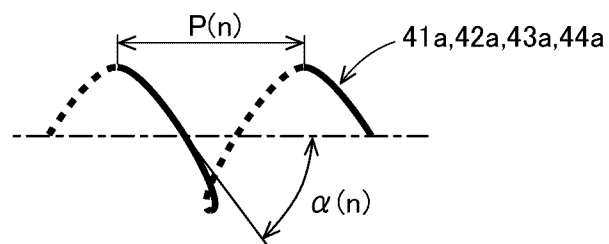
請求の範囲

- [請求項1] 内側ゴム層と、
 外側ゴム層と、
 前記内側ゴム層と前記外側ゴム層との間に2層以上の偶数層設けられ、複数本の補強線をスパイラル状に巻き付けられ、前記補強線の巻付方向を交互にした偶数層の補強層と、
 前記偶数層の補強層のそれぞれの間に配置された中間ゴム層と、
 を備え、
 前記偶数層の補強層において、全ての階層における前記補強線の巻付角度 α は、同一に設定されており、
 前記偶数層の補強層において、前記補強線の巻付ピッチPは、前記内側ゴム層側から前記外側ゴム層側に順に大きく設定されている、高圧ホース。
- [請求項2] 全ての階層における前記補強線の前記巻付角度 α は、静止角度54°、7°と同一角度に設定されている、請求項1に記載の高圧ホース。
- [請求項3] 全ての階層における前記補強線の前記巻付角度 α は、静止角度54°、7°より大きな角度に設定されている、請求項1に記載の高圧ホース。
- [請求項4] 前記補強層は、4層以上の偶数層設けられ、
 前記中間ゴム層は、3層以上設けられる、請求項1～3の何れか1項に記載の高圧ホース。
- [請求項5] 請求項1～4の何れか1項に記載の高圧ホースの製造方法であって、
 前記内側ゴム層を軸方向に一定速度で送りながら、各層の前記補強線を前記内側ゴム層に対して回転させることによって前記補強線をスパイラル状に巻き付け、
 前記補強線の回転速度を、前記内側ゴム層側よりも前記外側ゴム層側を遅くする、高圧ホースの製造方法。

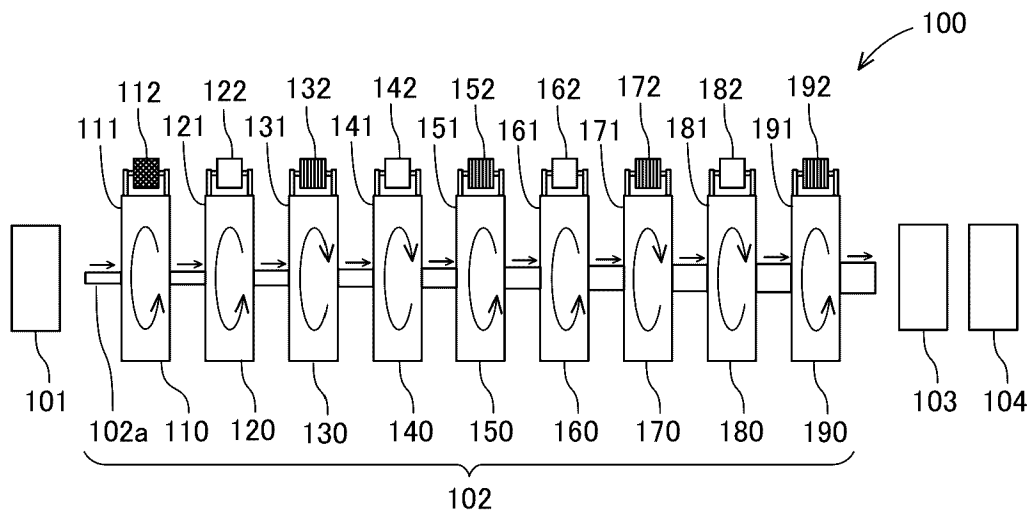
[図1]



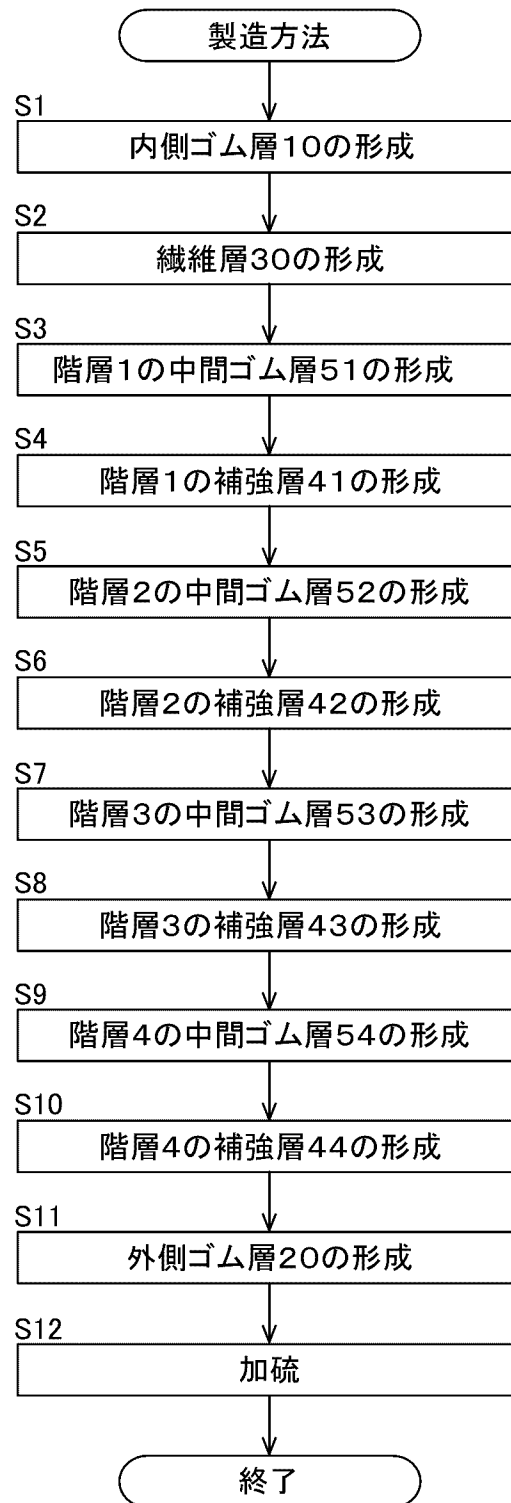
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/015022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B32B25/10 (2006.01) i, B32B1/08 (2006.01) i, F16L11/08 (2006.01) i
FI: F16L11/08 A, B32B1/08 B, B32B25/10

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. B32B25/10, B32B1/08, F16L11/08

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X	JP 2017-083000 A (BRIDGESTONE CORP.) 18 May 2017,	1-4
Y	claims, paragraphs [0016]-[0023], [0051], [0059], fig. 2, 5, claims, paragraphs [0016]-[0023], [0051], [0059], fig. 2, 5	5
X	JP 07-068659 A (TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 14 March 1995, claims, paragraphs [0014]-[0029], fig. 1	1, 3
Y	JP 2015-101055 A (SUMITOMO RIKO CO., LTD.) 04 June 2015, claims, paragraphs [0074]-[0084], fig. 9, 10	5
A	JP 2013-151994 A (BRIDGESTONE CORP.) 08 August 2013, entire text, all drawings	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
16.06.2020

Date of mailing of the international search report
30.06.2020

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/JP2020/015022

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 2004-286143 A (BRIDGESTONE CORP.) 14 October 2004, entire text, all drawings	1-5
A	US 2011/0290362 A1 (PARKER-HANNIFIN CORPORATION) 01 December 2011, entire text, all drawings	1-5
A	JP 59-001891 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 07 January 1984, entire text, all drawings	1-5
A	JP 2004-082413 A (TOKAI RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 18 March 2004, entire text, all drawings	1-5
A	JP 6049264 B2 (BRIDGESTONE CORP.) 21 December 2016, entire text, all drawings	1-5
A	JP 4383586 B2 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 16 December 2009, entire text, all drawings	1-5
A	CN 109595407 A (HENAN YIBO TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 April 2019, entire text, all drawings	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/015022

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-083000 A	18.05.2017	US 2018/0299037 A1 claims, paragraphs [0014]-[0023], [0052], [0060], fig. 2, 5 WO 2017/073777 A1 claims, paragraphs [0008]-[0017], [0045], [0053], fig. 2, 5 EP 3369978 A1 claims, paragraphs [0008]-[0017], [0045], [0053], fig. 2, 5 CN 108351051 A claims, paragraphs [0017]-[0026], [0056], [0064], fig. 2, 5	
JP 07-068659 A	14.03.1995	(Family: none)	
JP 2015-101055 A	04.06.2015	(Family: none)	
JP 2013-151994 A	08.08.2013	(Family: none)	
JP 2004-286143 A	14.10.2004	(Family: none)	
US 2011/0290362 A1	01.12.2011	WO 2010/110941 A1 entire text, all drawings CA 2756766 A1 entire text, all drawings	
JP 59-001891 A	07.01.1984	(Family: none)	
JP 2004-082413 A	18.03.2004	(Family: none)	
JP 6049264 B2	21.12.2016	(Family: none)	
JP 4383586 B2	16.12.2009	(Family: none)	
CN 109595407 A	09.04.2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 25/10(2006.01)i; B32B 1/08(2006.01)i; F16L 11/08(2006.01)i FI: F16L11/08 A; B32B1/08 B; B32B25/10		
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）） B32B25/10; B32B1/08; F16L11/08		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
X	JP 2017-083000 A（株式会社ブリヂストン）18.05.2017（2017-05-18） 特許請求の範囲，[0016]－[0023]，[0051]，[0059]， 第2，5図	1-4
Y	特許請求の範囲，[0016]－[0023]，[0051]，[0059]， 第2，5図	5
X	JP 07-068659 A（東海ゴム工業株式会社）14.03.1995（1995-03-14） 特許請求の範囲，[0014]－[0029]，第1図	1,3
Y	JP 2015-101055 A（住友理工株式会社）04.06.2015（2015-06-04） 特許請求の範囲，[0074]－[0084]，第9－10図	5
A	JP 2013-151994 A（株式会社ブリヂストン）08.08.2013（2013-08-08） 全文，全図	1-5
A	JP 2004-286143 A（株式会社ブリヂストン）14.10.2004（2004-10-14） 全文，全図	1-5
A	US 2011/0290362 A1（PARKER-HANNIFIN CORPORATION） 01.12.2011（2011-12-01） 全文，全図	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	“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抵触するものではなく、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	
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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		
国際調査を完了した日 16.06.2020	国際調査報告の発送日 30.06.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 伊藤 紀史 3L 3545 電話番号 03-3581-1101 内線 3337	

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
A	JP 59-001891 A (横浜ゴム株式会社) 07.01.1984 (1984 - 01 - 07) 全文, 全図	1-5
A	JP 2004-082413 A (東海ゴム工業株式会社) 18.03.2004 (2004 - 03 - 18) 全文, 全図	1-5
A	JP 6049264 B2 (株式会社ブリヂストン) 21.12.2016 (2016 - 12 - 21) 全文, 全図	1-5
A	JP 4383586 B2 (横浜ゴム株式会社) 16.12.2009 (2009 - 12 - 16) 全文, 全図	1-5
A	CN 109595407 A (HENAN YIBO TECHNOLOGY CO., LTD.) 09.04.2019 (2019 - 04 - 09) 全文, 全図	1-5

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/015022

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-083000	A	18.05.2017	US 2018/0299037 A1 CLAIMS, [0014] – [0023], [005 2], [0060], F I G. 2, F I G. 5 WO 2017/073777 A1 特許請求の範囲, [000 8] – [0017], [0 045], [0053], 第2, 5図 EP 3369978 A1 CLAIMS, [0008] – [0017], [004 5], [0053], F I G. 2, F I G. 5 CN 108351051 A 特許請求の範囲, [001 7] – [0026], [0 056], [0064], 第2, 5図	
JP	07-068659	A	14.03.1995	(ファミリーなし)	
JP	2015-101055	A	04.06.2015	(ファミリーなし)	
JP	2013-151994	A	08.08.2013	(ファミリーなし)	
JP	2004-286143	A	14.10.2004	(ファミリーなし)	
US	2011/0290362	A1	01.12.2011	WO 2010/110941 A1 全文, 全図 CA 2756766 A1 全文, 全図	
JP	59-001891	A	07.01.1984	(ファミリーなし)	
JP	2004-082413	A	18.03.2004	(ファミリーなし)	
JP	6049264	B2	21.12.2016	(ファミリーなし)	
JP	4383586	B2	16.12.2009	(ファミリーなし)	
CN	109595407	A	09.04.2019	(ファミリーなし)	