

(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12月27日(27.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/235475 A1

- (51) 国際特許分類:
A63B 53/12 (2015.01) A63B 102/32 (2015.01)
A63B 53/10 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019201
- (22) 国際出願日: 2018年5月17日(17.05.2018)
- (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 2017-123343 2017年6月23日(23.06.2017) JP
- (71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 藤原 甲介 (FUJIWARA Kosuke); 〒2360003 神奈川県横浜市金沢区幸浦2丁目1番15号 日本シャフト株式会社内 Kanagawa (JP). 井上 明久(INOUE Akihisa); 〒2360003 神奈川県横浜市金沢区幸浦2丁目1番15号 日本シャフト株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 須藤 雄一, 外 (SUDO Yuichi et al.); 〒1050002 東京都港区愛宕1-6-7 Tokyo (JP).

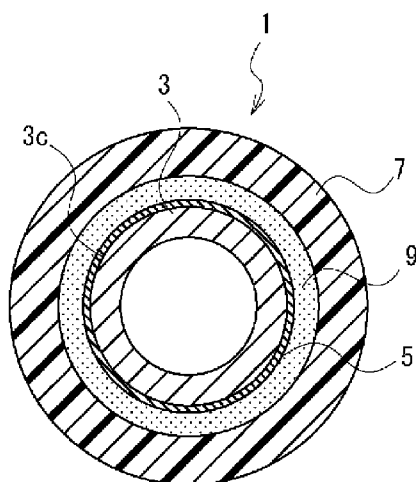
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: GOLF SHAFT

(54) 発明の名称: ゴルフシャフト



(57) Abstract: Provided is a golf shaft which is capable of achieving sufficient adhesiveness without polishing the surface of an element pipe. This golf shaft is provided with: an element pipe 3 that is formed from a steel; a plating layer 5 that is formed on the outer circumference of the element pipe 3; an outer layer 7 that covers the plating layer 5; and a bonding layer 9 that is interposed between the plating layer 5 and the outer layer 7 and bonds the plating layer 5 and the outer layer 7 with each other. The outer layer 7 is formed from a fiber-reinforced plastic that uses an epoxy resin as the matrix resin, while using a fiber sheet as the reinforcing material; and the bonding layer 9 is formed from an epoxy resin composition which contains an epoxy resin and a mixed curing agent that is obtained by mixing two or more amine-based curing agents, or is alternatively formed from a carbon nanotube resin composition which contains an epoxy resin and at least one curing agent, and in which carbon nanotubes are dispersed.

(57) 要約：素管の表面を研磨することなく十分な密着性を得ることが可能なゴルフシャフトを提供する。 スチール製の素管 3 と、この素管 3 の外周に形成されたメッキ層 5 と、このメッキ層 5 を被覆する外層 7 と、メッキ層 5 と外層 7 との間に介在してメッキ層 5 と外層 7 との間を接着する接着層 9 とを備え、外層 7 は、エポキシ樹脂をマトリックス樹脂とすると共に繊維シートを強化材とする繊維強化プラスチックで形成され、接着層 9 は、エポキシ樹脂及び二種以上のアミン系硬化剤を混合した混合硬化剤を含有するエポキシ樹脂組成物、又はエポキシ樹脂及び少なくとも一種の硬化剤を含有すると共にカーボンナノチューブを分散したカーボンナノチューブ樹脂組成物である。

明 細 書

発明の名称：ゴルフシャフト

技術分野

[0001] 本発明は、スチール製の素管を繊維強化プラスチックの外層で被覆したゴルフシャフトに関する。

背景技術

[0002] ゴルフシャフトとしては、スチール製のゴルフシャフトの打感を残しつつ軽量化を図るために、スチール製の素管を薄肉化すると共に外側を繊維強化プラスチックの外層で被覆したものがある。

[0003] このようなゴルフシャフトでは、スチール製の素管の外周面に防錆等のためのメッキが施される関係上、素管に対する外層の密着性が悪いという問題がある。

[0004] これに対し、特許文献1では、素管と外層との間に不織布の内層を介在させて、素管と外層との密着性を向上させている。

[0005] しかし、特許文献1は、素管と外層との密着性が十分とはいえず、素管の表面を研磨することで密着性を補っているため、製造工程が多くなるという問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：実公平5－34672号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 解決しようとする問題点は、素管の表面を研磨することなく十分な密着性を得ることができなかった点である。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、素管の表面を研磨することなく十分な密着性を得るため、スチール製の素管と、該素管の外周に形成されたメッキ層と、該メッキ層を被覆

する外層と、前記メッキ層と前記外層との間に介在して前記メッキ層と前記外層との間を接着する接着層とを備え、前記外層は、エポキシ樹脂をマトリックス樹脂とする繊維強化プラスチックで形成され、前記接着層は、エポキシ樹脂及び二種以上のアミン系硬化剤を混合した混合硬化剤を含有するエポキシ樹脂組成物、又はエポキシ樹脂及び少なくとも一種の硬化剤を含有すると共にカーボンナノチューブを分散したカーボンナノチューブ樹脂組成物であることをゴルフシャフトの特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明は、外層及びメッキ層に対する密着性が高い接着層を介在させることにより、素管の表面となるメッキ層を研磨することなく外層と素管との間の十分な密着性を確保できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]ゴルフシャフトの側面図であり、(A)はゴルフシャフトの全体、(B)は(A)の一部を拡大して示す(実施例1)。

[図2]図1のゴルフシャフトの概略縦断面図である(実施例1)。

[図3]図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に係るゴルフシャフトの概略横断面図である(実施例1)。

[図4]ゴルフシャフトの製造工程を示す概略縦断面図である(実施例1)。

[図5]積層される複数枚のプリプレグを示す展開図である(実施例1)。

[図6]ゴルフシャフトの剛性分布を概略的に示すグラフである(実施例1)。

[図7]製造過程における剛性分布の変化を示すグラフである(実施例1)。

[図8]ゴルフシャフトの製造時の第1のプリプレグに接着層シートを貼り付けた状態を示す断面図である(実施例2)。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明は、素管の表面を研磨することなく十分な密着性を得るという目的を、素管の表面のメッキ層と外層とに対する密着性が高い接着層により実現した。

[0012] 具体的には、外層がマトリックス樹脂をエポキシ樹脂とする繊維強化プラ

スティックであり、接着層をエポキシ樹脂及び二種以上のアミン系硬化剤を混合した混合硬化剤を含有するエポキシ樹脂組成物、又はエポキシ樹脂及び少なくとも一種の硬化剤を含有すると共にカーボンナノチューブを分散したカーボンナノチューブ樹脂組成物とした。

[0013] 接着層がエポキシ樹脂組成物の場合、アミン系硬化剤は、脂肪族ポリアミン、脂環式ポリアミン、芳香族ポリアミン、ポリアミドアミンから選択された異なる二種以上のアミン系硬化剤とすることが可能である。

[0014] この場合、アミン系硬化剤をトリエチレンテトラミン及びポリアミドアミンの二種類とし、ポリアミドアミンがトリエチレンテトラミンよりも多くなるように配合してもよい。

[0015] 接着層がカーボンナノチューブ樹脂組成物である場合、エポキシ樹脂及び少なくとも一種の硬化剤を含有すると共にカーボンナノチューブを分散したものとしてもよい。

[0016] この場合、硬化剤は、アミン系硬化剤又は酸無水物系硬化剤とすることが可能である。

実施例 1

[0017] [ゴルフシャフトの構造]

図1は、ゴルフシャフトの側面図であり、(A)はゴルフシャフトの全体、(B)は(A)の一部を拡大して示す。図2は、図1のゴルフシャフトの概略縦断面図である。図3は、図1の| | | - | | |線に係るゴルフシャフトの概略横断面図である。なお、図1～図3は、各部の寸法が一致していないが基本的に同一構造である。

[0018] ゴルフシャフト1は、管状に形成され、軸方向の先端1aがゴルフクラブのヘッドが取り付けられる部分、軸方向の基端1bがゴルフクラブのグリップが取り付けられる部分となっている。

[0019] 本実施例のゴルフシャフト1は、素管3と、メッキ層5と、外層7と、接着層9とを備えて構成されている。

[0020] 素管3は、スチール製であり、横断面における断面形状が円形の中空管状

シャフトからなる。本実施例の素管 3 は、段付き形状であり、複数の直管部 1 1 と隣接する直管部 1 1 間を接続する複数のテーパ管部 1 3 とで形成されている。

[0021] 直管部 1 1 は、肉厚及び内外周の径が一定の部分である。隣接する直管部 1 1 間では、素管 3 の先端 3 a 側に位置する直管部 1 1 に対して基端 3 b 側に位置する直管部 1 1 の内外周の径が大きくなっていると共に肉厚が薄くなっている。

[0022] テーパ管部 1 3 は、隣接する直管部 1 1 の径の違い及び肉厚の違いを吸収するものであり、先端 3 a 側から基端 3 b 側に向けて内外周の径が漸次径が大きくなっていると共に肉厚が漸次薄くなっている。テーパ管部 1 3 の軸方向の長さは、直管部 1 1 よりも短い。

[0023] 本実施例の素管 3 において、外径が最も大きい部分で 1 4 . 5 0 m m となっており、この部分での肉厚が 0 . 2 0 6 m m となっている。一方、外径が最も小さい部分で 8 . 0 0 m m となっており、この部分での肉厚が 0 . 2 9 4 m m となっている。

[0024] なお、素管 3 は、段付き形状のものに限られず、外周の径が一定のストレート形状や全体としてテーパ管形状とすることも可能である。また、素管 3 の肉厚は、軸方向で一定にしたり、あるいは部分的に変動させることも可能である。さらに、素管 3 の横断面における断面形状は、円形に限らず楕円形など適宜選択することができる。

[0025] メッキ層 5 は、素管 3 の外周面 3 c の全体に設けられており、素管 3 の表面を構成している。メッキ層 5 としては、例えば、銅、ニッケル、クロム、亜鉛、スズ、金等のメッキとすることができるが、本実施例においてニッケルメッキを 2 層重ねた上にクロムメッキを施している。

[0026] メッキ層 5 の肉厚は、素管 3 の肉厚に対してごく薄く、各ニッケルメッキが 0 . 0 0 5 m m 、クロムメッキが 0 . 0 0 0 3 m m となっており、合計約 0 . 0 1 0 3 m m となっている。ただし、メッキ層 5 の肉厚は、これに限られるものではない。

- [0027] 外層 7 は、メッキ層 5 を被覆する管状であり、エポキシ樹脂をマトリックス樹脂とすると共に繊維シートを強化材とする繊維強化プラスチックで形成されている。なお、本実施例の外層 7 は、メッキ層 5 の全体を被覆するが、軸方向においてメッキ層 5 の一部を被覆するものであってもよい。
- [0028] 外層 7 は、後述するプリプレグ 17（図 4 及び図 5）を接着層 9 を介して素管 3 に巻き付け加熱することによって形成される。プリプレグ 17 は、硬化剤を含有するエポキシ樹脂を繊維シートに含浸させた繊維強化プラスチックシートである。
- [0029] 外層 7 に用いられる硬化剤は、脂肪族ポリアミン、脂環式ポリアミン、芳香族ポリアミン、ポリアミドアミン等の内から選択された一種類である。
- [0030] 繊維シートには、金属繊維、ボロン繊維、炭素繊維、ガラス繊維、セラミクス繊維などの無機系繊維、アラミド繊維、その他の高強力合成繊維などを使用することができる。無機繊維は軽量かつ高強力であることから好ましく使用される。中でも、炭素繊維は、比強度、比剛性に優れるので最適である。従って、本実施例では、繊維シートとして炭素繊維シートを用いている。
- [0031] なお、図 1 において外層 7 は、メッキ層 5 に倣って形成されており、段付き形状になっている。ただし、外層 7 は、ゴルフシャフト 1 の製造時に切削されるため、切削態様にもよるが、実際は、段付き形状とはなっていないことが多い。
- [0032] これに応じ、外層 7 の肉厚は、軸方向において変動するが、素管 3 の肉厚よりも厚い範囲に設定されている。本実施例において、外層 7 の肉厚は、最も厚い部分で約 0.700 mm、最も薄い部分で約 0.330 mm となっている。ただし、設計によっては、外層 7 の肉厚を 1.000 mm～0.200 mm の範囲にしても良い。
- [0033] 接着層 9 は、メッキ層 5 と外層 7 との間に介在し、メッキ層 5 と外層 7 との間を接着する管状となっている。本実施例の接着層 9 は、メッキ層 5 に倣って形成されており、段付き形状になっている。
- [0034] 接着層 9 の肉厚は、ほぼ一定であり、外層 7 及び素管 3 の肉厚よりも薄い

。本実施例の接着層 9 の肉厚は 0.02 mm 程度となっている。接着層 9 の肉厚は、これに限られるものではなく、メッキ層 5 と外層 7 との間を接着できる範囲で変動することが可能である。

[0035] 接着層 9 は、エポキシ樹脂及び二種以上のアミン系硬化剤を混合した混合硬化剤を含有するエポキシ樹脂組成物からなっている。この接着層 9 は、メッキ層 5 と外層 7 とに対する密着性がメッキ層 5 と外層 7 とを直接密着させる場合の密着性に対して高いものとなっている。

[0036] 本実施例の接着層 9 には、クリヤ塗料を用いている。具体的には、クリヤ塗料の液状のエポキシ樹脂及び液状の混合硬化剤を 2 : 1 の割合で混ぜた接着層液剤 15 (図 4) が加熱により硬化して形成されたものとなっている。

[0037] 液状のエポキシ樹脂は、樹脂成分を 73.96%、溶剤を 25.77%、添加材を 0.27% の割合で含有している。液状の硬化剤は、樹脂成分を 64.82%、溶剤を 26.82%、添加材を 8.36% の割合で含有している。

[0038] 従って、硬化前の接着層液剤 15 は、上記混合により、樹脂成分が 70% 程度、溶剤が 26% 程度、添加剤が 3% 程度となっている。なお、上記成分の含有割合は、一例であり、適宜変更することが可能である。

[0039] 接着層液剤の樹脂成分は、エポキシ樹脂及びアミン系硬化剤である。アミン系硬化剤としては、例えば脂肪族ポリアミン、脂環式ポリアミン、芳香族ポリアミン、ポリアミドアミン等である。二種以上のアミン系硬化剤は、アミン系硬化剤から選択された異なる二種以上のアミン系硬化剤をいう。

[0040] 本実施例では、脂肪族ポリアミンであるトリエチレンテトラミン及びポリアミドアミンの二種類が用いられている。このときの配合割合は、ポリアミドアミンがトリエチレンテトラミンよりも多くなるように設定されている。具体的には、ポリアミドアミンに対してトリエチレンテトラミンが 4% 程度となっている。

[0041] 接着層液剤の溶剤は、キシレン、メチルイソブチルケトン、イソブタノール、エチレングリコールモノブチルエーテル、トルエン等である。接着層

液剤の添加剤は、シランカップリングのようなカップリング剤等とすることができる。

[0042] [ゴルフシャフトの製造]

図4は、ゴルフシャフト1の製造工程を示す概略断面図である。

[0043] 本実施例の製造では、まず、図4（A）のように、段付き形状を有し外周面3cにメッキ層5が形成された素管3を用意する。この素管3のメッキ層5の表面に、図4（B）のように、液状のエポキシ樹脂に液状の硬化剤を混合した接着層液剤15を塗布する。接着層液剤15の塗布は、例えばしごき塗装によって行うことができる。ただし、吹き付け塗装等の他の塗布方法を用いることも可能である。

[0044] 接着層液剤15は、上記のように、クリヤ塗料であり、液状のエポキシ樹脂及び液状の混合硬化剤を2：1の割合で混合したものとなっている。

[0045] 次いで、図4（C）のように、接着層液剤15が塗布されたメッキ層5の表面にプリプレグ17を巻き付けて巻付品19を形成する。

[0046] 本実施例においては、所定の裁断形状と寸法を有する複数枚のプリプレグをメッキ層5を有する素管3に対して順次巻き付けて積層する。

[0047] 図5は、積層される複数枚のプリプレグを示す展開図である。

[0048] 本実施例では、例えば図5のような裁断形状と寸法とをもつ第1～第6のプリプレグ17a～17fを素管3の軸方向の所定位置に順次巻き付ける。

[0049] 第1のプリプレグ17aは、繊維が軸方向に対し $\pm 45^\circ$ の方向に配向された2枚のプリプレグを貼り合わせたもので、素管3の軸方向の全体に巻き付けられる。

[0050] 第2のプリプレグ17bは、繊維が軸方向に配向された1枚のプリプレグからなり、第1のプリプレグ17aと同様に素管3の軸方向全体に巻き付けられる。

[0051] 第3のプリプレグ17cは、繊維が軸方向に配向された1枚のプリプレグからなり、素管3の中間部から基端3bに巻き付けられるものである。この第3のプリプレグ17cは、第4のプリプレグ17dに貼り合わされる。

- [0052] 第4のプリプレグ17dは、第2のプリプレグ17bと同様に繊維が軸方向に配向された1枚のプリプレグからなり、第3のプリプレグ17cが貼り合わせられた状態で素管3の軸方向全体に巻き付けられる。
- [0053] 第5のプリプレグ17eは、繊維が軸方向に配向された1枚のプリプレグからなり、素管3の先端3aから中間部に巻き付けられる。
- [0054] 第6のプリプレグ17fは、繊維が軸方向に配向された1枚のプリプレグからなり、第5プリプレグ17eよりも更に短い先端3aから中間部までの範囲に巻き付けられる。
- [0055] こうして第1～第6のプリプレグ17a～17fが素管3に対して積層状態で巻き付けられて図4（C）の巻付品19が形成される。なお、第1～第6のプリプレグ17a～17fとしては、四軸や三軸のような多軸織物を用いることも可能である。また、プリプレグ17の層の数や形状並びに巻き付け順序等は、一例であり、ゴルフクラブの性能等により任意に決めることが可能である。
- [0056] かかる巻付品19は、図4（D）のように、外周に保持用のポリプロピレン等のテープ21が巻き付けられ、プリプレグ17の巻き付け状態が保持されることになる。
- [0057] そして、テープ21が巻かれた巻付品19は、加熱炉中にて加熱されて、プリプレグ17及び接着層液剤15を硬化させて外層7及び接着層9が形成される。
- [0058] その後は、テープ21を取り外し、外層7を切削して所望の特性を得るための調整が行われる。かかる切削時には、外層7に残ったテープ21の巻き付け痕が除去されるので、品質を向上することができる。
- [0059] こうして、スチール製の素管3が繊維強化プラスチックの外層7によって被覆されたゴルフシャフト1が製造される。
- [0060] [軽量化と剛性分布]

図6は、ゴルフシャフトの剛性分布を概略的に示すグラフである。図6では、縦軸が曲げ剛性（EI）、横軸が先端からの距離を示す。

[0061] 図6において、スチール1、スチール2、実施例品は、何れも4.1インチのゴルフシャフトであり、スチール1及びスチール2がスチール製のゴルフシャフトを示し、実施例品が上記のようにスチール製の素管3に繊維強化プラスチックの外層7を巻いた実施例1に係るゴルフシャフト1を示す。

[0062] 4.1インチのゴルフシャフトにおいては、スチール製の場合、図6の特性（剛性分布）を得るには肉厚の調整により重量が120gとなった。スチール製では、目的の特性を得ることと軽量化との両立が難しく、図6の特性を維持しながらこれ以上の軽量化は困難であった。

[0063] これに対し、実施例品では、スチール製の素管3を薄肉にして外周に繊維強化プラスチックの外層7を巻き、この外層7を研磨することで図6のようにスチール製のゴルフシャフトと同等の特性を得ながら重量を90gに抑えることができた。

[0064] 図7に製造過程における剛性分布の変化を示す。なお、図7は、図6と同様、縦軸が曲げ剛性（EI）、横軸が先端からの距離を示す。

[0065] 実施例品の素管3は、スチール1及びスチール2に対して薄肉化されたことで、図7のように先端3aから基端3bまでほぼ直線状に剛性が増加するものとなっている（図7の素管）。このときの素管3の重量は、本実施例において70gである。

[0066] そして、この素管3に外層7を巻いて目的の剛性分布に倣った剛性分布を得ているが、このときの剛性分布は目的の剛性分布よりも全体として高めに設定されている（図7の未研磨品）。その後、外層7を切削することで図6に対応する特性が得られている（図7の研磨品）。このときのゴルフシャフト1の重量が90gとなっている。

[0067] [実施例1の効果]

本実施例のゴルフシャフト1は、スチール製の素管3と、この素管3の外周に形成されたメッキ層5と、このメッキ層5を被覆する外層7と、メッキ層5と外層7との間に介在してメッキ層5と外層7との間を接着する接着層9とを備えている。

[0068] 外層 7 は、エポキシ樹脂をマトリックス樹脂とすると共に繊維シートを強化材とする繊維強化プラスチックで形成され、接着層 9 は、エポキシ樹脂及び二種以上のアミン系硬化剤を混合した混合硬化剤を含有するエポキシ樹脂組成物である。

[0069] 従って、本実施例のゴルフシャフト 1 は、外層 7 及びメッキ層 5 に対する密着性が高い接着層 9 を介在させることにより、素管 3 の表面を構成するメッキ層 5 を研磨することなく外層 7 と素管 3 との間の十分な密着性を確保できる。

実施例 2

[0070] 実施例 2 は、接着層 9 の材質を、実施例 1 に対して変更し、カーボンナノチューブ樹脂組成物としたものである。なお、実施例 2 は、接着層 9 の材質を除いて実施例 1 と同様であるため、構造については実施例 1 の図 1 ～図 3 を参照して重複した説明を省略する。ただし、接着層 9 の肉厚は、実施例 1 において約 0.02 mm であったのに対し、本実施例において約 0.06 mm となっている。

[0071] カーボンナノチューブ樹脂組成物は、エポキシ樹脂及び少なくとも一種の硬化剤を含有すると共にカーボンナノチューブを分散したものである。

[0072] 本実施例において、硬化剤としては、アミン系硬化剤だけでなく、酸無水物系硬化剤等を用いることも可能である。接着層 9 に分散されるカーボンナノチューブは、外径が 0.5 ～ 100 nm 程度であり、長さが数 nm ～ 数 m 程度のものとなっている。

[0073] 本実施例の接着層 9 は、ゲル状の接着層シート 23 が加熱により硬化することで形成されている。硬化前において、接着層シート 23 は、カーボンナノチューブを 0.5 ～ 10% (重量)、好ましくは 1 ～ 5% の割合で含有した樹脂フィルムである。なお、上記成分の含有割合は、一例であり、適宜変更することが可能である。

[0074] 図 8 は、ゴルフシャフト 1 の製造時の第 1 のプリプレグ 17a に接着層シート 23 を貼り付けた状態を示す断面図である。

[0075] ゴルフシャフト 1 の製造時には、接着層シート 2 3 を第 1 のプリプレグ 1 7 a に貼り付けておき、接着層シート 2 3 により第 1 のプリプレグ 1 7 a を素管 3 のメッキ層 5 に貼り付ける。その後は、実施例 1 と同様にして、第 2 ～第 6 のプリプレグ 1 7 b ～1 7 f を積層して巻付品 1 9 を形成し、テープ 2 1 で巻き付け状態を保持した後に加熱し、硬化した外層 7 を切削することによって所望の特性を得る。

[0076] かかる実施例 2 においても、実施例 1 と同様の作用効果を奏することができる。また、実施例 2 では、接着層 9 がエポキシ樹脂及び少なくとも一種の硬化剤を含有すると共にカーボンナノチューブを分散したカーボンナノチューブ樹脂組成物であるため、実施例 1 よりも強度を高くすることができる。

符号の説明

- [0077] 1 ゴルフシャフト
3 素管
5 メッキ層
7 外層
9 接着層

請求の範囲

- [請求項1] スチール製の素管と、
該素管の外周に形成されたメッキ層と、
該メッキ層を被覆する外層と、
前記メッキ層と前記外層との間に介在して前記メッキ層と前記外層との間を接着する接着層とを備え、
前記外層は、エポキシ樹脂をマトリックス樹脂とする繊維強化プラスチックで形成され、
前記接着層は、エポキシ樹脂及び二種以上のアミン系硬化剤を混合した混合硬化剤を含有するエポキシ樹脂組成物、又はエポキシ樹脂及び少なくとも一種の硬化剤を含有すると共にカーボンナノチューブを分散したカーボンナノチューブ樹脂組成物である、
ことを特徴とするゴルフシャフト。
- [請求項2] 請求項1記載のゴルフシャフトであって、
前記接着層は、前記エポキシ樹脂組成物であり、
前記アミン系硬化剤は、脂肪族ポリアミン、脂環式ポリアミン、芳香族ポリアミン、ポリアミドアミンから選択された異なる二種以上のアミン系硬化剤である、
ことを特徴とするゴルフシャフト。
- [請求項3] 請求項2記載のゴルフシャフトであって、
前記アミン系硬化剤は、トリエチレンテトラミン及びポリアミドアミンの二種類であり、前記ポリアミドアミンが前記トリエチレンテトラミンよりも多くなるように配合されている、
ことを特徴とするゴルフシャフト。
- [請求項4] 請求項1記載のゴルフシャフトであって、
前記接着層は、前記カーボンナノチューブ樹脂組成物であり、エポキシ樹脂及び少なくとも一種の硬化剤を含有すると共にカーボンナノチューブを分散したものである、

ことを特徴とするゴルフシャフト。

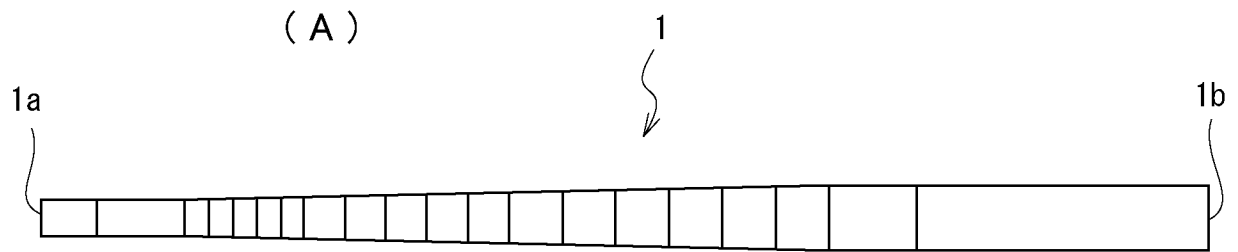
[請求項5]

請求項4記載のゴルフシャフトであって、

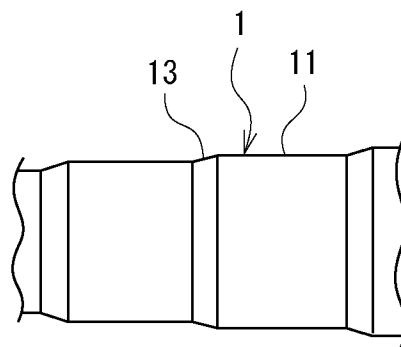
前記硬化剤は、アミン系硬化剤又は酸無水物系硬化剤である、

ことを特徴とするゴルフシャフト。

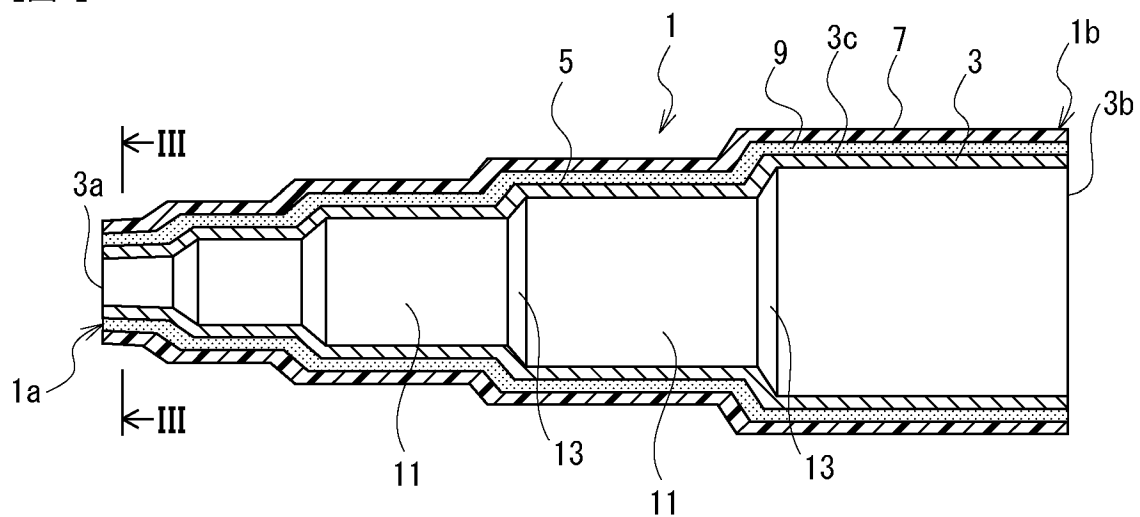
[図1]



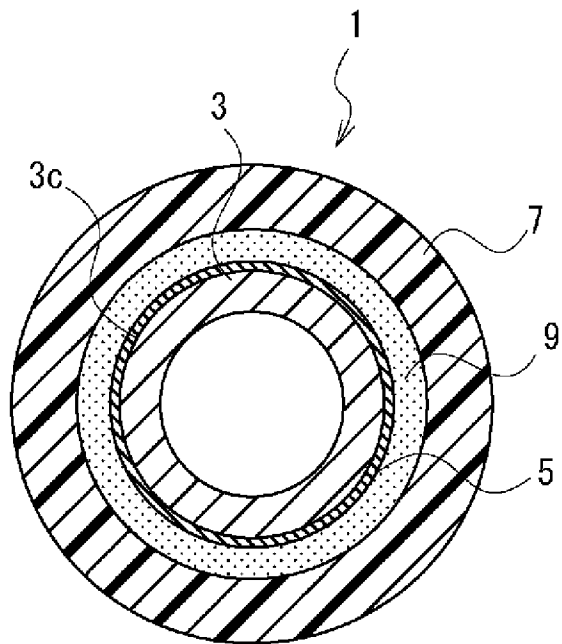
(B)



[図2]

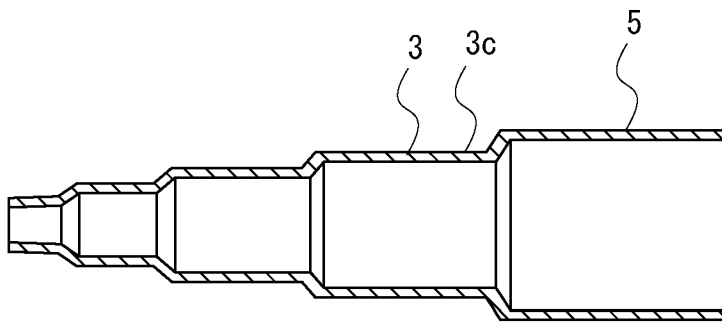


[図3]

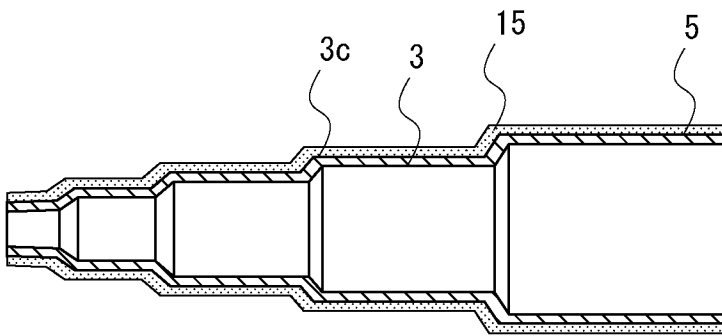


[図4]

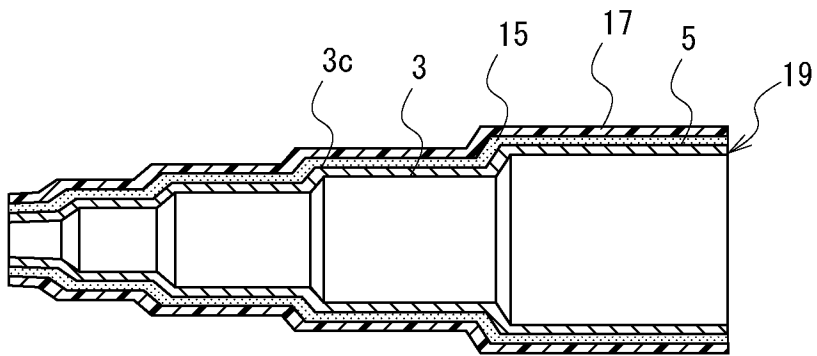
(A)



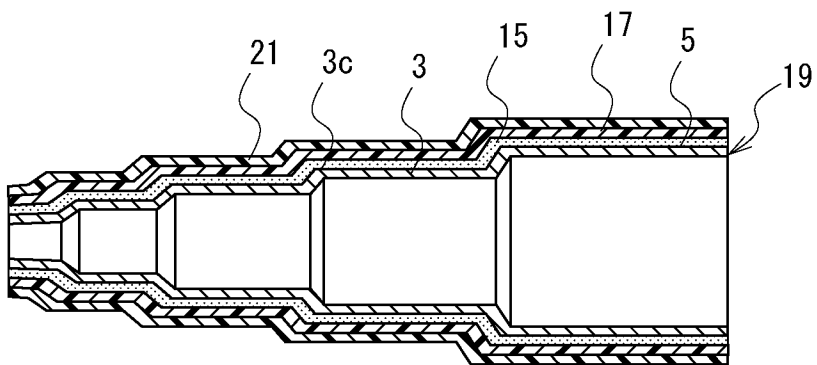
(B)



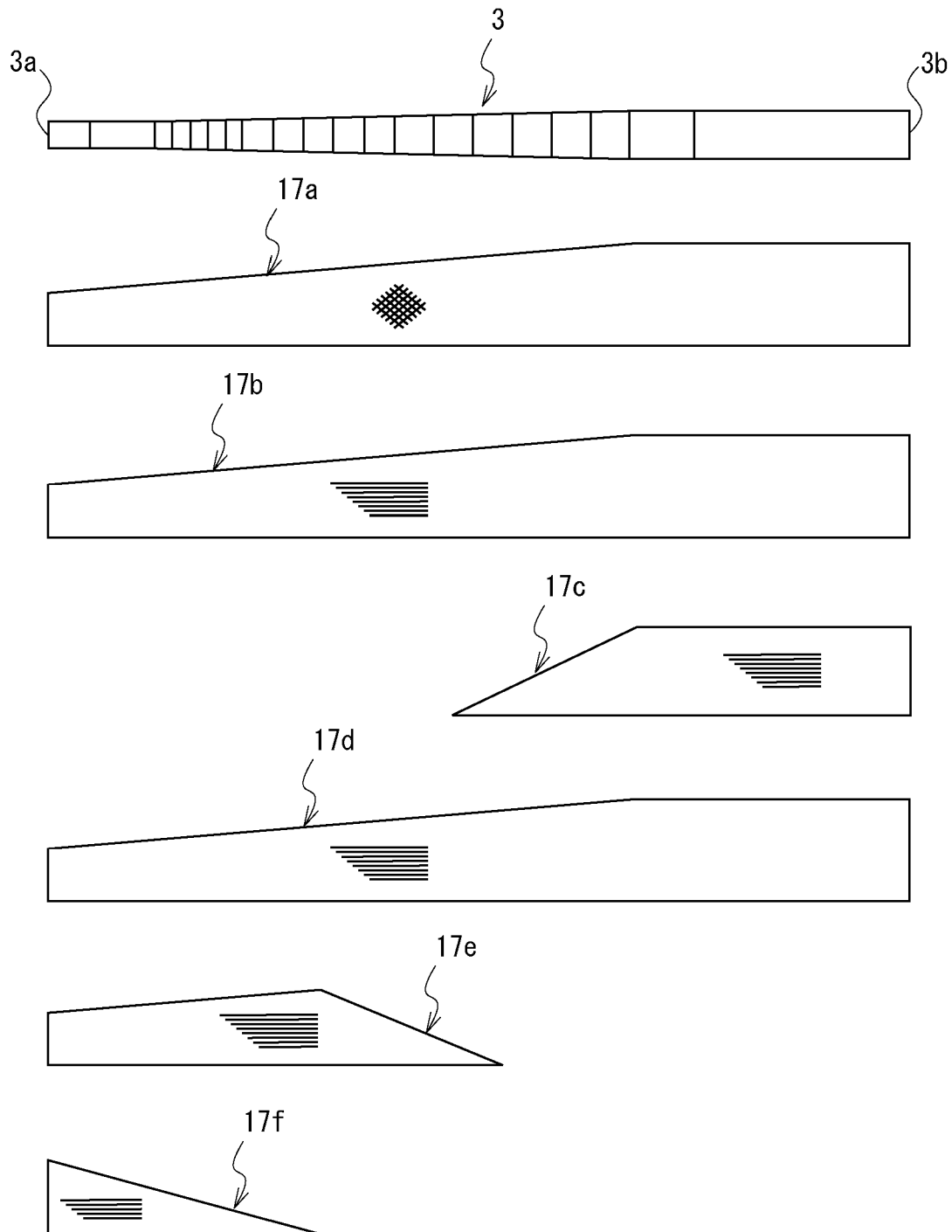
(C)



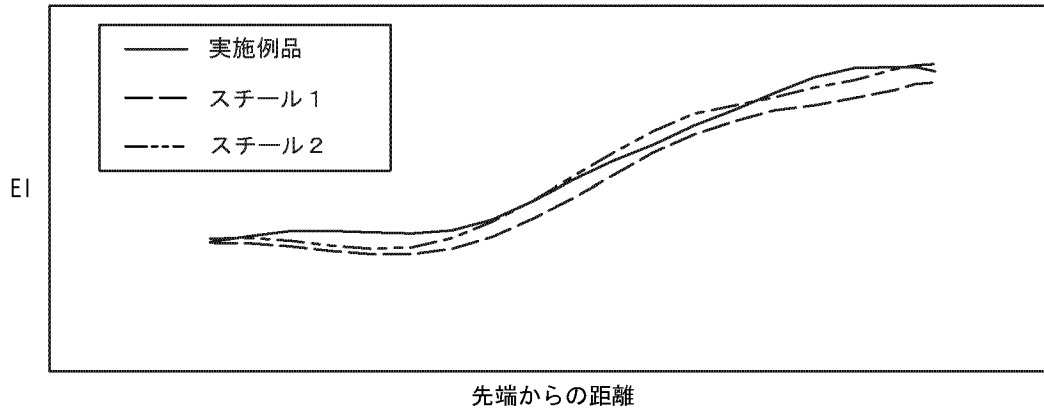
(D)



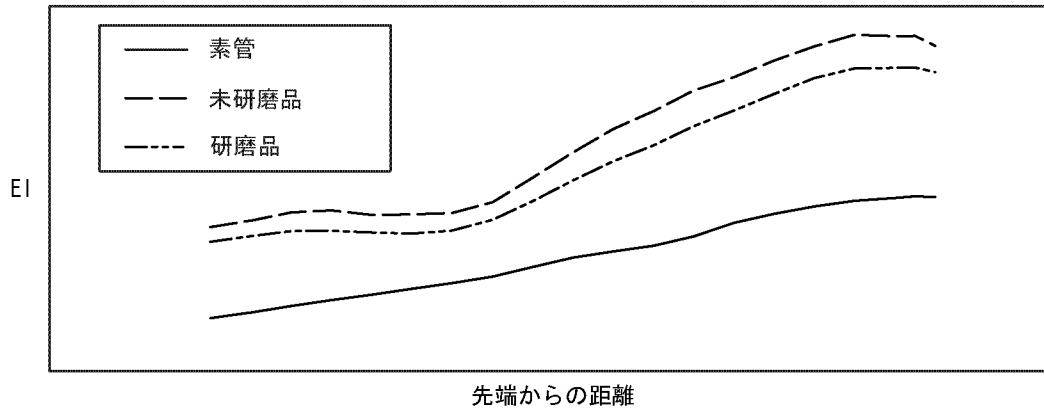
[図5]



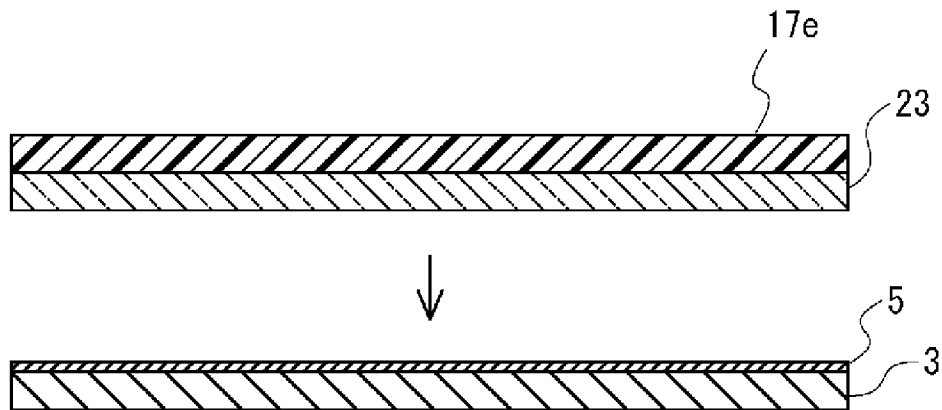
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A63B53/12 (2015.01) i, A63B53/10 (2015.01) i, A63B102/32 (2015.01) n

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. A63B53/00-53/14, 60/00-60/64, A01K87/00-87/08, C09J1/00-5/10, 9/00-201/10, B32B1/00-43/00

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.
A	JP 5-34672 Y2 (HITACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 02 September 1993, column 2, line 14 to column 3, line 5, column 3, line 25 to column 6, line 29, fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2002-253715 A (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) 10 September 2002, paragraphs [0010]-[0053], fig. 1 (Family: none)	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

"I" 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

06 July 2018 (06.07.2018)

Date of mailing of the international search report

24 July 2018 (24.07.2018)

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/JP2018/019201

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/0317457 A1 (WILSON SPORTING GOODS CO.) 16 December 2010, paragraphs [0021]-[0037], fig. 1-7 & EP 2263763 A1 & CN 101920094 A	1-5
A	JP 53-134686 A (FUJII, Toshiyuki) 24 November 1978, page 2, upper left column, line 2 to lower left column, line 16, fig. 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-253035 A (IWAKI FILM KAKO KK) 11 November 2010, paragraphs [0025]-[0031] (Family: none)	1-5
A	JP 2017-105995 A (KONISHI CO., LTD.) 15 June 2017, paragraphs [0022]-[0040], table 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2007-9075 A (NAGASE CHEMTEX CORP.) 18 January 2007, paragraphs [0010]-[0012], table 1 (Family: none)	1-5
A	WO 2009/078373 A1 (TAISEI PLAS CO., LTD.) 25 June 2009, paragraphs [0142]-[0144] & JP 2011-42030 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A63B53/12(2015.01)i, A63B53/10(2015.01)i, A63B102/32(2015.01)n

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. A63B53/00-53/14, 60/00-60/64, A01K87/00-87/08, C09J1/00-5/10, 9/00-201/10, B32B1/00-43/00

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
A	JP 5-34672 Y2（日立化成工業株式会社） 1993.09.02, 第2欄第14行-第3欄第5行, 第3欄第25行-第6欄 第29行, 第1図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-253715 A（三菱レイヨン株式会社） 2002.09.10, 段落[0010]-[0053], 図1 (ファミリーなし)	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

06.07.2018

国際調査報告の発送日

24.07.2018

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）

藤井 達也

2D

5363

電話番号 03-3581-1101 内線 3241

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	US 2010/0317457 A1 (WILSON SPORTING GOODS CO.) 2010.12.16, 段落[0021]-[0037], 図 1-7 & EP 2263763 A1 & CN 101920094 A	1-5
A	JP 53-134686 A (藤井敏孝) 1978.11.24, 第 2 ページ左上欄第 2 行-左下欄第 16 行, 第 2 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-253035 A (岩城フィルム化工株式会社) 2010.11.11, 段落[0025]-[0031] (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2017-105995 A (コニシ株式会社) 2017.06.15, 段落[0022]-[0040], 表 2 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2007-9075 A (ナガセケムテックス株式会社) 2007.01.18, 段落[0010]-[0012], 表 1 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2009/078373 A1 (大成プラス株式会社) 2009.06.25, 段落[0142]-[0144] & JP 2011-42030 A	1-5