

(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6月25日(25.06.2020)



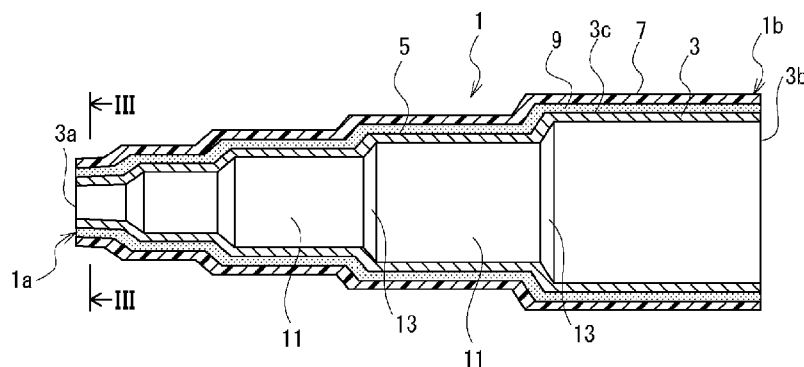
(10) 国際公開番号

WO 2020/129387 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/JP2019/041117
- (22) 国際出願日: 2019年10月18日(18.10.2019)
- (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 2018-240263 2018年12月21日(21.12.2018) 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.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目6番5号 霞が関三丁目ビル 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,

(54) Title: GOLF SHAFT

(54) 発明の名称: ゴルフシャフト



(57) Abstract: Provided is a golf shaft that can provide a good feeling at impact with a ball and guarantee bending rigidity for a golf club with a composite shaft of 50g to 130g. This golf shaft comprises a metal tube 3, a fiber reinforced plastic outer layer 7 that covers the outer circumference of the tube 3 over the entire area of the tube 3 in the axial direction, and an adhesive layer 9 that is interposed between the tube 3 and the outer layer 7 and bonds the tube 3 and the outer layer 7. The entire weight including the tube 3, the outer layer 7, and the adhesive layer 9 is 50g to 130g, and the weight of the tube 3 is 50% to 90% of the entire weight.

(57) 要約: 50g～130gの複合シャフトにおいて、ゴルフクラブに必要な曲げ剛性を確保し良好な打感を得ることが可能なゴルフシャフトを提供する。金属製の素管3と、この素管3の軸方向全域にわたり素管3の外周を被覆する繊維強化プラスチック製の外層7と、素管3と外層7との間に介在して素管3と外層7との間を接着する接着層9とを備え、素管3、外層7、及び接着層9を含む全体の重量が50g～130gであり、素管3の重量が全体の重量の50%～90%である。

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)）

明 細 書

発明の名称：ゴルフシャフト

技術分野

[0001] 本発明は、金属製の素管を繊維強化プラスチック製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、実公平５－３４６７２号公報に記載のように、金属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、金属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製の外層で被覆した複合シャフトがある。

[0003] このような複合シャフトでは、長さにもよるが、５０ｇ～１３０ｇ程度にまで軽量化すると、ゴルフクラブに必要な曲げ剛性を確保することが困難になり、打感が悪くなるという問題があった。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 解決しようとする問題点は、５０ｇ～１３０ｇの複合シャフトにおいて、ゴルフクラブに必要な曲げ剛性を確保することが困難であり、打感が悪くなる点である。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、５０ｇ～１３０ｇの複合シャフトにおいて、ゴルフクラブに必要な曲げ剛性を確保し良好な打感を得ることが可能なゴルフシャフトを提供する。本発明のゴルフシャフトは、金属製の素管と、該素管の軸方向全域にわたり前記素管の外周を被覆する繊維強化プラスチック製の外層と、前記素管と前記外層との間に介在して前記素管と前記外層との間を接着する接着層とを備え、前記素管、前記外層、及び前記接着層を含む全体の重量が、５０ｇ～１３０ｇであり、前記素管の重量が、前記全体の重量の５０％～９０％である。

発明の効果

[0006] 本発明は、50g～130gの複合シャフトにおいて、ゴルフクラブに必要な曲げ剛性を確保し良好な打感を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施例1に係る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]図1のゴルフシャフトの概略縦断面図である。

[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。

[図4]図1のゴルフシャフトにおいて、素管の重量の割合が50%のときの外層、素管、及び全体の肉厚を示す図表である。

[図5]本発明の実施例1に係るゴルフシャフトの製造工程を示す概略縦断面図である。

[図6]本発明の実施例1に係り、積層される複数枚のプリプレグを示す展開図である。

[図7]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8]製造過程における剛性分布の変化を示すグラフである。

[図9]本発明の実施例1の変形例1に係り、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。

[図10]本発明の実施例1の変形例2に係り、積層される複数枚のプリプレグを示す展開図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本発明は、50g～130gの複合シャフトにおいて、ゴルフクラブに必要な曲げ剛性を確保し良好な打感を得るという目的を、軸方向全域が繊維強化プラスチック製の外層によって被覆された金属製の素管の重量をゴルフシャフトの全体の重量の50%～90%とすることにより実現した。

実施例 1

[0009] [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 2 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。

[0010] ゴルフシャフト 1 は、管状に形成され、軸方向の先端 1 a 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 1 b 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。

[0011] このゴルフシャフト 1 は、全体の重量が 50 g ~ 130 g に設定されている。本実施例では、ゴルフシャフト 1 が約 90 g に設定されている。ゴルフシャフト 1 の先端 1 a から基端 1 b までの長さは、41 インチとなっているが、これに限定されるものではない。

[0012] 本実施例のゴルフシャフト 1 は、複合シャフトであり、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。

[0013] 素管 3 は、金属製であり、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、スチール製となっている。ただし、素管 3 は、他の金属、例えばアルミニウム合金やチタン等で形成してもよい。

[0014] 素管 3 の重量は、ゴルフシャフト 1 の全体の重量の 50 % ~ 90 % となっている。本実施例では、素管 3 の重量が約 70 g であり、ゴルフシャフト 1 の全体の重量が約 90 g であるため、素管 3 の重量がゴルフシャフト 1 の全体の重量の約 77.78 % となっている。

[0015] なお、素管 3 の重量比は、素管 3 (ゴルフシャフト 1) の長さ、素管 3 の縦断面形状、外層 7 及び接着層 9 の曲げ剛性及び重量等のゴルフシャフト 1 のパラメータを考慮して、上記 50 % ~ 90 % の範囲内において適宜設定すればよい。

[0016] 本実施例の素管 3 は、段付き形状であり、複数の直管部 11 と隣接する直管部 11 間を接続する複数のテーパ管部 13 とで形成されている。

[0017] 直管部 11 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

11においては、素管3の先端3a側に位置する直管部11に対して基端3b側に位置する直管部11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。

[0018] 各テーパ管部13は、隣接する直管部11の径の違い及び肉厚の違いを吸収するものである。各テーパ管部13は、先端3a側から基端3b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13の軸方向の長さは、直管部11よりも短い。

[0019] 本実施例の素管3において、外径が最も大きい部分で14.50mmとなっており、この部分での肉厚が0.206mmとなっている。一方、外径が最も小さい部分で8.00mmとなっており、この部分での肉厚が0.294mmとなっている。

[0020] 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。

[0021] メッキ層5は、素管3の外周面3cの全体に設けられており、素管3の表面を構成している。なお、メッキ層5は、素管3の防錆等のために設けられるものであり、アルマイト処理、陽極酸化処理、化成処理等の他の処理に置き換えることや、省略することも可能である。

[0022] 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。本実施例において、メッキ層5は、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構成されている。

[0023] 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0.005mm、クロムメッキが0.0003mmとなっており、合計約0.0103mm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。

[0024] 外層7は、素管3の軸方向全域にわたって素管3の外周（メッキ層5）を

被覆する繊維強化プラスチックである。なお、「素管 3 の外周を被覆する」とは、素管 3 を周方向全域で覆うことを意味する。このため、外層 7 は、管状に形成されている。

[0025] 外層 7 の材質は、特に限定されるものではないが、本実施例において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。

[0026] 本実施例の外層 7 は、後述するプリプレグ 17（図 5 及び図 6）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、硬化剤を含有する樹脂（本実施例においてエポキシ樹脂）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。

[0027] 外層 7 に用いられる硬化剤は、本実施例において、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が、これらに限定されるものではない。

[0028] 繊維シートには、各種の繊維シートを採用可能であり、例えば、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のシート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。

[0029] 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。

[0030] 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 1.300 mm～0.200 mm の範囲にしても良い。

- [0031] 接着層 9 は、素管 3 と外層 7 との間に介在し、素管 3 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、素管 3 外周のメッキ層 5 に倣って形成されており、段付き形状になっている。
- [0032] 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、素管 3 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。
- [0033] 接着層 9 は、特に限定されるものではないが、素管 3 外周のメッキ層 5 と外層 7 とに対する密着性が高いものが好ましい。本実施例の接着剤は、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。
- [0034] 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 5) が加熱により硬化して形成されたものとなっている。
- [0035] 液状のエポキシ樹脂は、樹脂成分を 73.96% (重量)、溶剤を 25.77% (重量)、添加材を 0.27% (重量) の割合で含有している。液状の硬化剤は、樹脂成分を 64.82% (重量)、溶剤を 26.82% (重量)、添加材を 8.36% (重量) の割合で含有している。
- [0036] 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% (重量) 程度、溶剤が 26% (重量) 程度、添加剤が 3% (重量) 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。
- [0037] 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。

[0038] 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%（重量）程度となっている。

[0039] 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。

[0040] [素管の重量比]

本実施例のゴルフシャフト1では、上記のとおり、素管3の重量がゴルフシャフト1の全体の重量の50%～90%となっている。

[0041] この素管3の重量比が90%を超えると、ゴルフシャフト1の全体の重量を50g～130gに抑えるための素管3の薄肉化により、ゴルフクラブに必要なゴルフシャフト1の曲げ剛性を確保することが困難になる。このため、ゴルフシャフト1は、素管3の重量比の上限を90%としている。

[0042] ゴルフクラブに必要なゴルフシャフト1の曲げ剛性は、ボールを打つ際の衝撃に対する耐性である。このため、素管3の重量比が90%を超えたゴルフシャフト1は、かかる曲げ剛性を確保できず、打感の悪化やゴルフクラブの使用に際して損傷等のリスクが生じることになる。

[0043] 一方、素管3の重量比が50%未満となると、素管3、外層7及び接着層9を含むゴルフシャフト1の全体の肉厚を1.6mm未満（小数点第2位を切り捨てた場合の1.5mm以下）にすることが困難になる。

[0044] ゴルフシャフト1は、全体の肉厚を1.6mm未満にすると打感が良好になるため、素管3の重量比の下限を全体の肉厚を1.6mm未満にすることが可能な50%としている。

[0045] 図4は、素管2の重量比が50%のときの外層7、素管3、及び全体の肉厚を示す図表である。なお、図4では、ゴルフシャフト1の重量が50gの

場合と 130 g の場合とにおいて、それぞれゴルフシャフト 1 の長さが 45 インチ、40 インチ、35 インチに対する外層 7、素管 3、及びそれらの合計である全体の肉厚を示している。

[0046] 図 4 のように、素管 3 の重量比を 50 % とした場合は、ゴルフシャフト 1 の重量が 50 g 及び 130 g の双方において長さが 45 インチ、40 インチ、35 インチの何れにおいても、肉厚を 1.6 mm 未満にすることができている。

[0047] ここで、素管 3 の比重は、本実施例において外層 7 の比重の約 5 倍である。このため、130 g、35 インチの場合において、素管 3 の肉厚を少しでも減少させて重量比を低下させると、外層 7 の肉厚が大幅に増加することになり、メッキ層 5 及び接着層 9 の肉厚もあるので、全体の肉厚を 1.6 mm 未満とすることができなくなる。これにより、素管 3 の重量比は、50 % が下限となることがわかる。

[0048] [ゴルフシャフトの製造]

図 5 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。

[0049] 本実施例の製造では、まず、図 5 (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 5 (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。

[0050] 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。

[0051] 次いで、図 5 (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。

[0052] 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。

[0053] 図 6 は、積層される複数枚のプリプレグを示す展開図である。

- [0054] 本実施例では、例えば図6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。
- [0055] 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。
- [0056] 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。
- [0057] 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。
- [0058] 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。
- [0059] 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。
- [0060] 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。
- [0061] 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5(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。
- [0062] かかる巻付品19は、図5(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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] こうして、金属製の素管 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。

[0066] [軽量化と剛性分布]

図 7 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 7 では、縦軸が曲げ剛性（E I）、横軸が先端からの距離を示す。

[0067] 図 7 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る。スチール 1 及びスチール 2 は、スチール製のゴルフシャフトを示し、実施例品は、上記のように金属製としてのスチール製の素管 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。

[0068] 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 7 の特性（剛性分布）を得るには肉厚の調整により重量が 120 g 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 7 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。

[0069] 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 7 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 90 g に抑えることができた。

[0070] 図 8 に製造過程における剛性分布の変化を示す。なお、図 8 は、図 7 と同様、縦軸が曲げ剛性（E I）、横軸が先端からの距離を示す。

[0071] 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 8 のように先端 3 a から基端 3 b までほぼ直線状に剛性が増加する

(図8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。

[0072] 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8の未研磨品)。その後、外層7を切削することで図7に対応する特性が得られている(図8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。

[0073] [実施例1の効果]

本実施例のゴルフシャフト1は、金属製の素管3と、この素管3の軸方向全域にわたり素管3の外周を被覆する外層7と、素管3と外層7との間に介在して素管3と外層7との間を接着する接着層9とを備え、素管3、外層7、及び接着層9を含む全体の重量が50g～130gであり、素管3の重量が全体の重量の50%～90%である。

[0074] 従って、本実施例のゴルフシャフト1は、50g～130gの複合シャフトにおいて、ゴルフクラブに必要な曲げ剛性を確保し良好な打感を得ることができる。

[0075] [変形例1]

変形例1は、接着層9の材質を、上記実施例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、変形例1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0.02mmであったのに対し、本変形例において約0.06mmとなっている。

[0076] 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。

[0077] 本変形例において、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0.5～100nm程度であり、長さが数nm～数m

m程度のものとなっている。

[0078] 本変形例の接着層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%（重量）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。

[0079] 図9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。

[0080] ゴルフシャフト1の製造時には、接着層シート23を第1のプリプレグ17aに貼り付けておき、接着層シート23により第1のプリプレグ17a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17b～17fを積層して巻付品19を形成し、テープ21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。

[0081] かかる変形例1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、変形例1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。

[0082] [変形例2]

変形例2は、外層7のプリプレグ17の積層数を、上記実施例1に対して変更したものである。図10は、変形例2に係る積層される複数枚のプリプレグを示す展開図である。なお、変形例2は、プリプレグ17の積層数及び裁断形状を除いて実施例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。

[0083] 本実施例では、図10のような裁断形状と寸法とをもつ第1～第5のプリプレグ17a～17eを素管3の軸方向の所定位置に順次巻き付ける。

[0084] 第1のプリプレグ17aは、実施例1と同様、繊維が軸方向に対し±45°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。第1のプリプレグ17aは、基端3b寄りの中間部から先端にかけて漸次幅（巻き付け時の素管3の周方向での寸法）が小さくなっている。

[0085] 第2～第4のプリプレグ17b～17d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。

[0086] なお、第2及び第3のプリプレグ17b及び17cは、同一形状であり、先端3a及び基端3bの幅が第1プリプレグ17aよりもわずかに大きく形成されている。第4のプリプレグ17dは、先端3a及び基端3bの幅が第2及び第3プリプレグ17b及び17cよりもわずかに大きく形成されている。

[0087] 第5のプリプレグ17eは、繊維が軸方向に配向された2枚のプリプレグからなり、素管3の先端3aから先端3a寄りの中間部までの範囲（先端部）に巻き付けられる。

[0088] 第5のプリプレグ17eは、同一の三角形状の2枚のプリプレグが完全に重ならず、ずらされており、重なり目を分散させている。

[0089] なお、第1～第5のプリプレグ17a～17eの形状及び枚数は、実施例1と同様、ゴルフシャフト1の特性に応じて適宜設定することが可能である。例えば、第5のプリプレグ17eは、台形状等とすることも可能である。

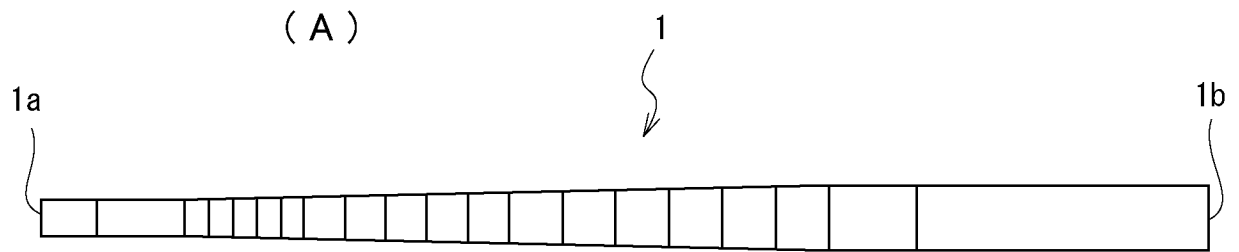
[0090] こうして第1～第5のプリプレグ17a～17eが素管3に対して積層状態で巻き付けられて図5（C）のような巻付品19が形成される。

[0091] かかる変形例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。

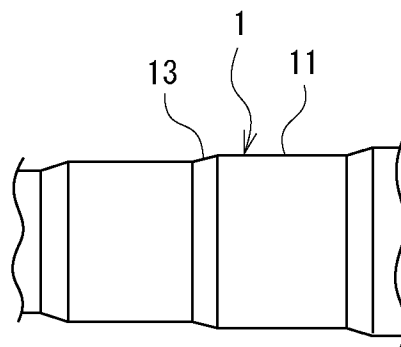
請求の範囲

- [請求項1] 金属製の素管と、
 該素管の軸方向全域にわたり前記素管の外周を被覆する繊維強化プラスチック製の外層と、
 前記素管と前記外層との間に介在して前記素管と前記外層との間を
 接着する接着層とを備え、
 前記素管、前記外層、及び前記接着層を含む全体の重量が、50g
 ～130gであり、
 前記素管の重量が、前記全体の重量の50%～90%である、
 ことを特徴とするゴルフシャフト。

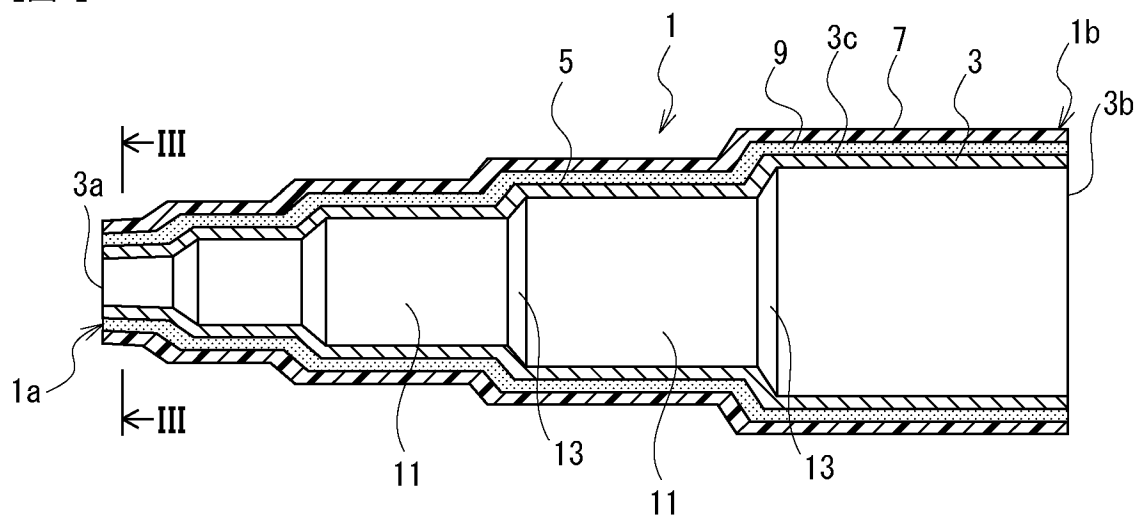
[図1]



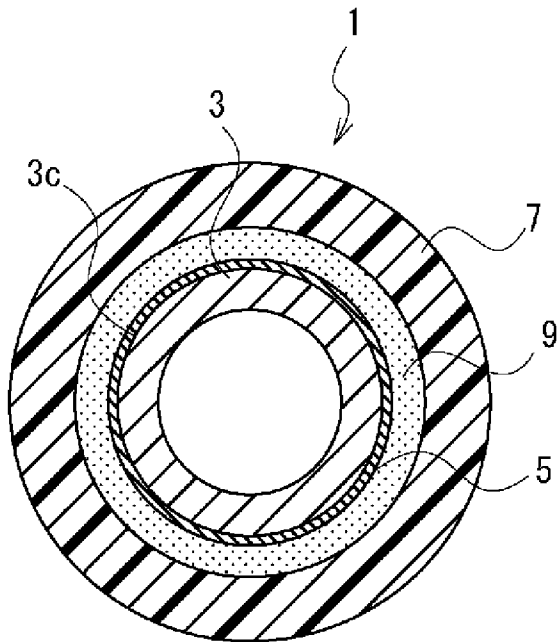
(B)



[図2]



[図3]

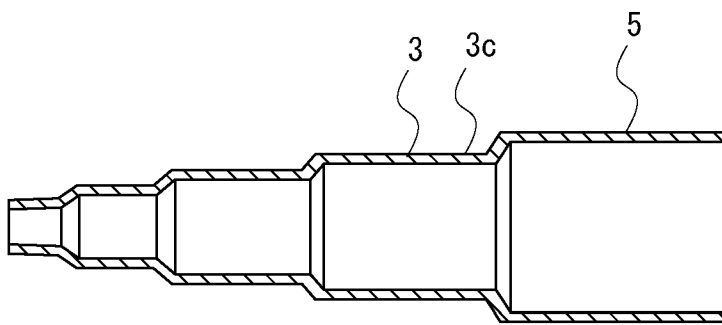


[図4]

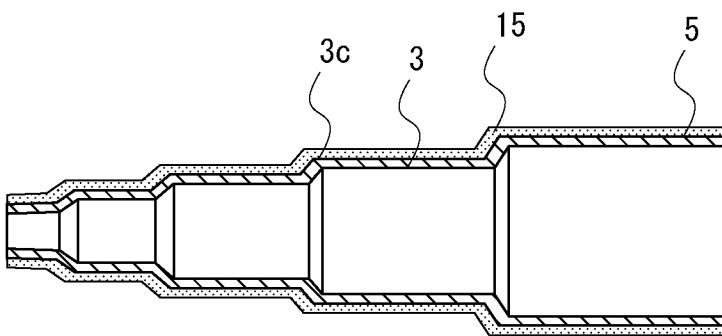
重量比50%		肉厚 (mm)		
		外層	素管	全体
50g	45in	0.25	0.05	0.30
	40in	0.28	0.06	0.34
	35in	0.32	0.06	0.39
130g	45in	1.00	0.20	1.20
	40in	1.13	0.23	1.35
	35in	1.29	0.26	1.54

[図5]

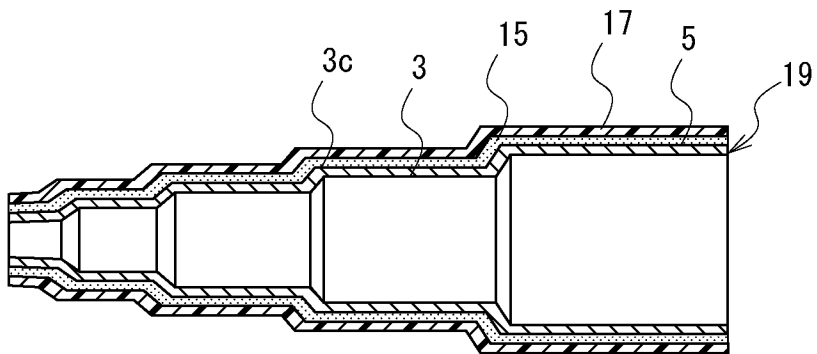
(A)



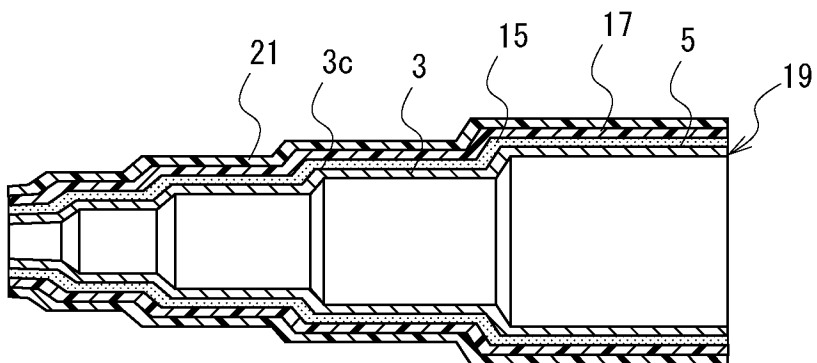
(B)



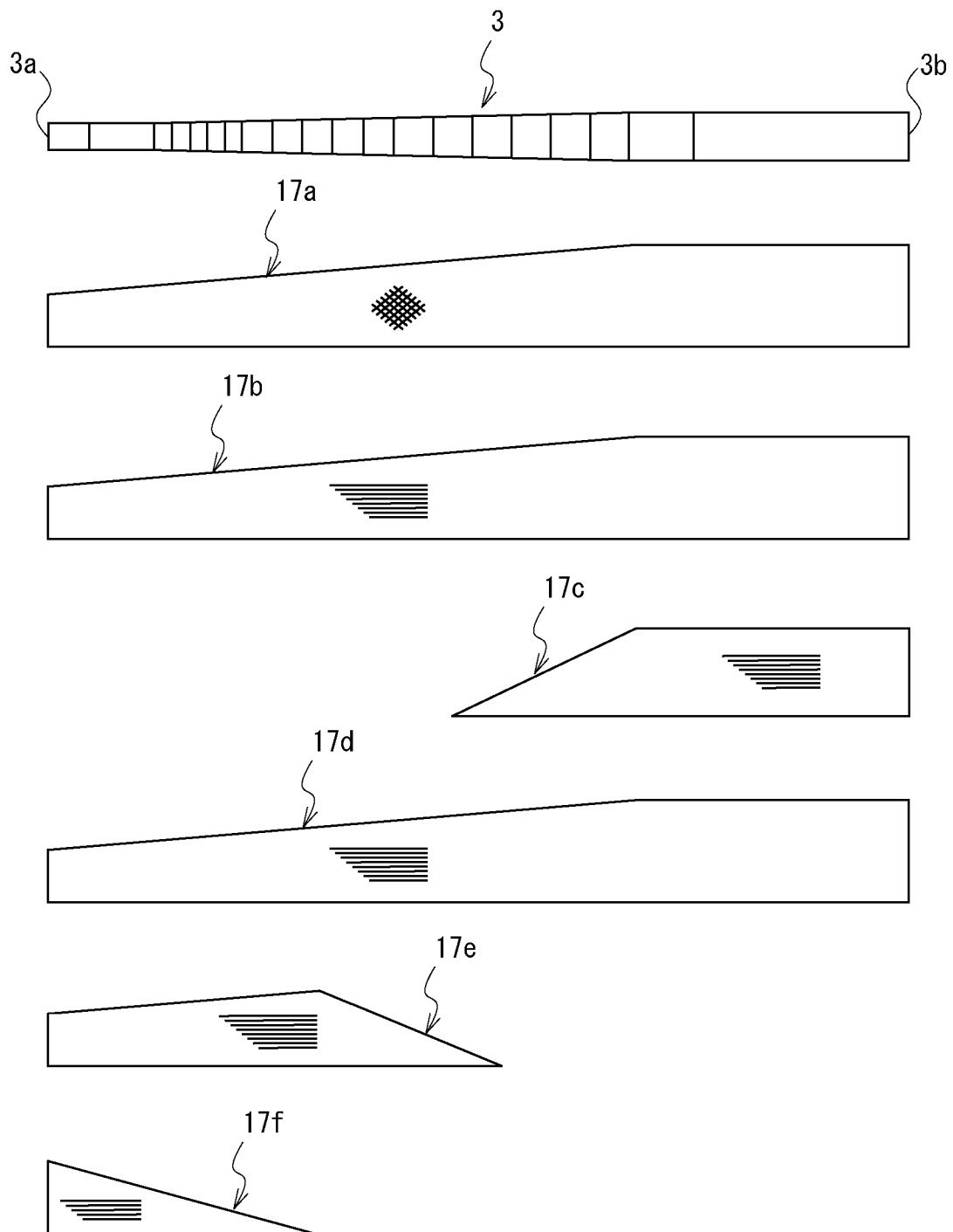
(C)



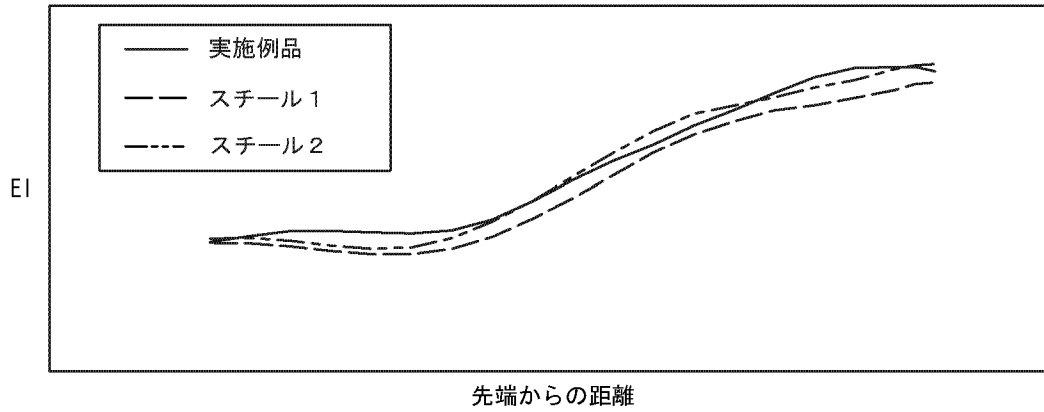
(D)



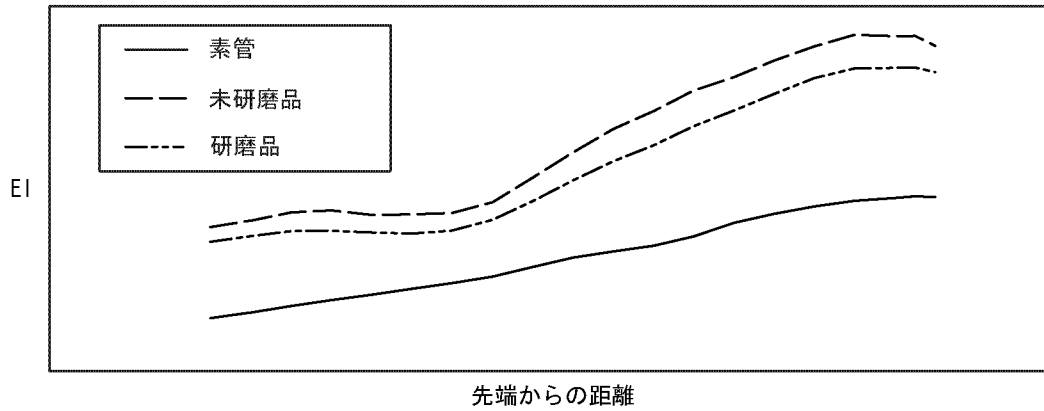
[図6]



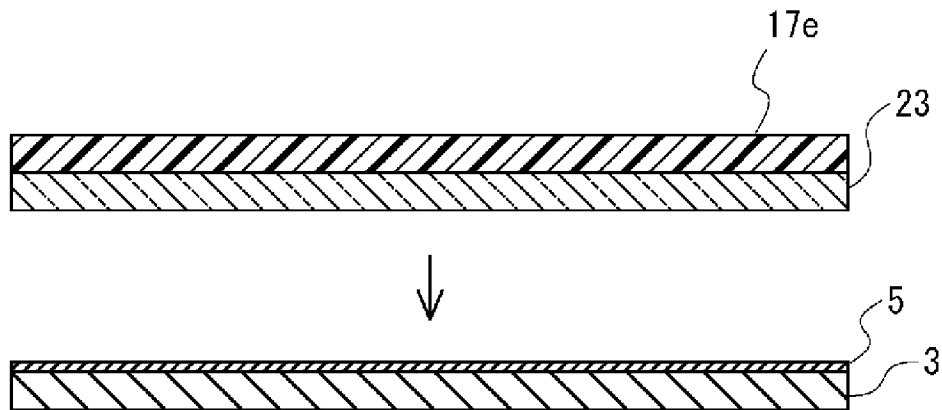
[図7]



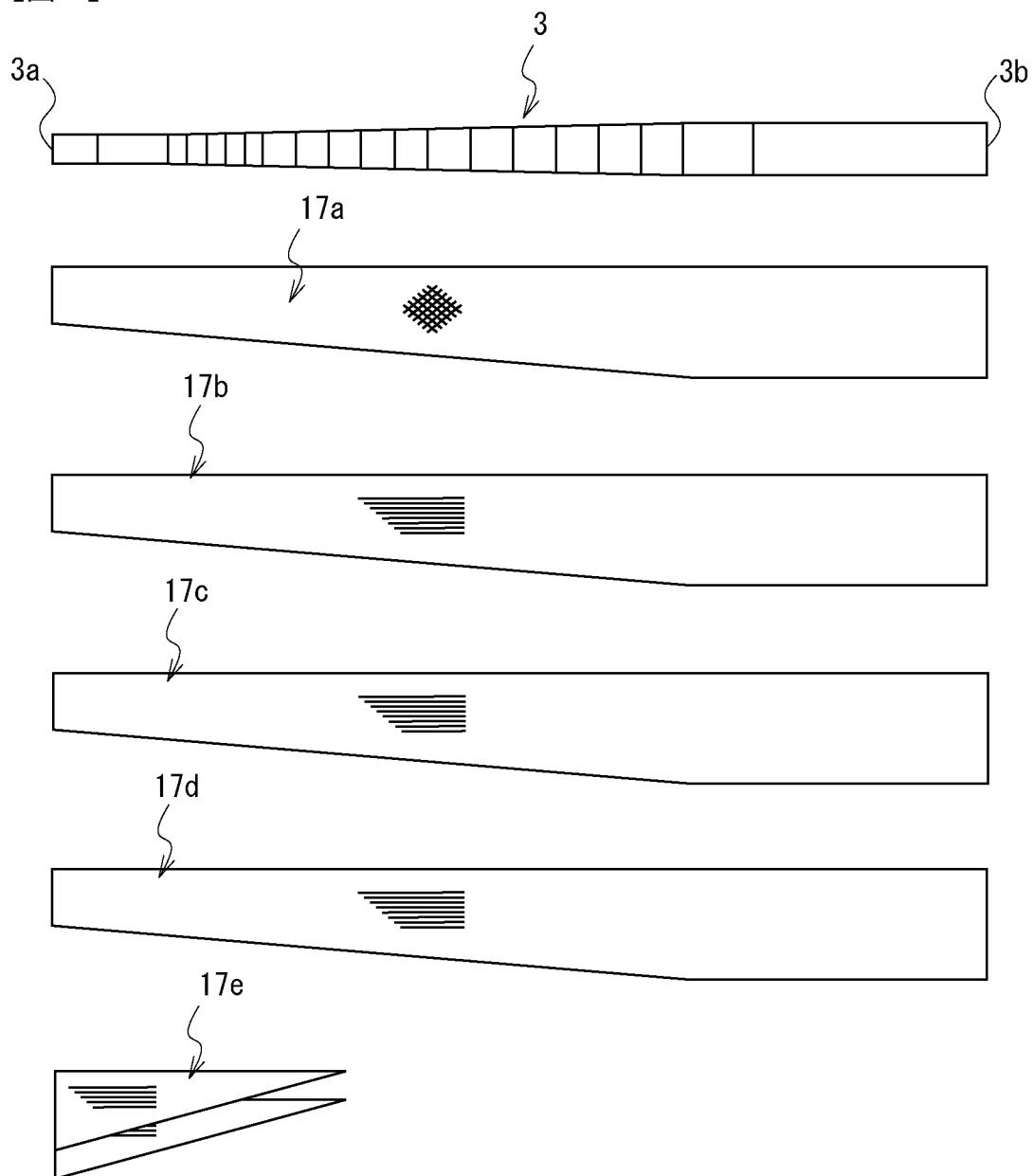
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041117

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. A63B53/12, A63B53/10, A63B102/32

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 58-94867 A (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.) 06 June 1983, page 3, upper right column, line 4, to lower right column, line 7 (Family: none)	1
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14614/1986 (Laid-open No. 128563/1987) (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 14 August 1987 (Family: none)	1

☐ 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
12.11.2019

Date of mailing of the international search report
26.11.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

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. A63B53/12, A63B53/10, A63B102/32

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 58-94867 A（三菱レイヨン株式会社）1983.06.06, 第3頁右上欄 第4行-右下欄第7行（ファミリーなし）	1
A	日本国実用新案登録出願61-14614号（日本国実用新案登録出願公開 62-128563号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム（日立化成工業株式会社）1987.08.14,（ファミリー なし）	1

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

12.11.2019

国際調査報告の発送日

26.11.2019

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）

中村 和正

2D

4401

電話番号 03-3581-1101 内線 3241