

(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
2017年9月28日(28.09.2017)



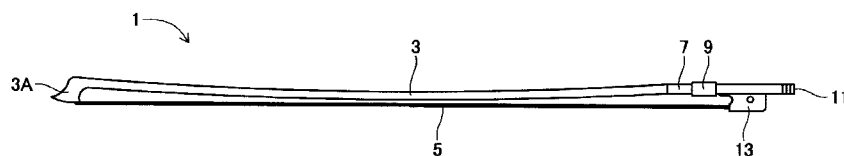
(10) 国際公開番号

WO 2017/163469 A1

- (51) 国際特許分類:
G10D 3/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080228
- (22) 国際出願日: 2016年10月12日(12.10.2016)
- (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 2016-059590 2016年3月24日(24.03.2016) JP
- (71) 出願人: ヤマハ株式会社(YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 崔 紗也香(SAI Sayaka); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP). 中谷 宏(NAKAYA Hiroshi); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, JP, KE, KG, 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: BOW FOR BOWED STRING MUSICAL INSTRUMENT

(54) 発明の名称: 擦弦楽器用弓



(57) Abstract: This bow for bowed string musical instrument is provided with: a stick; and bow strings that are stretched across the stick and that are made from polyvinylidene fluoride.

(57) 要約: 擦弦楽器用弓は、棹と前記棹に張られたポリフッ化ビニリデンからなる弓毛と、を備える。

WO 2017/163469 A1

明 細 書

発明の名称： 擦弦楽器用弓

技術分野

[0001] 本発明は、合成樹脂製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓に関する。

本願は、2016年3月24日に日本国に出願された特願2016-059590号に基づいて優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 弓毛を備えた擦弦楽器用弓に関する技術が知られている。例えば、非特許文献1には、弓毛として、馬の尻尾の毛を用いることが教示されている。馬毛の表面には鱗がある。このため、馬毛には松脂が付着しやすい。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：今泉清暉著、「楽器の事典 弓」、東京音楽社、1992年6月、p. 128-134

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、馬毛は、湿度変化の程度が大きくまた耐久性が低いという性質を有する。

[0005] 本発明は、上述した点を鑑みてなされた。本発明の目的の一例は、湿度変化の程度が小さくまた耐久性が高い弓毛を備える擦弦楽器用弓を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の実施態様に係る擦弦楽器用弓は、棹と、前記棹に張られたポリフッ化ビニリデンからなる弓毛と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明の実施形態に係る擦弦楽器用弓によれば、弓毛がポリフッ化ビニリ

デン（以下、「P V D F」という）からなるので、湿度変化の程度が小さくまた耐久性が高い。

図面の簡単な説明

[0008] [図1A]本実施形態の擦弦楽器用弓を表した平面図である。

[図1B]図 1 Aに示す擦弦楽器用弓の弓毛の断面図である。

[図2]擦弦楽器用弓の弓毛が「P V D F」製である場合における、往復回数と切れた毛の本数との関係を表した図である。

[図3]擦弦楽器用弓の弓毛が馬毛製である場合における、往復回数と切れた毛の本数との関係を表した図である。

[図4]「P V D F」製の毛および馬毛製の毛の弓毛伸縮試験の結果を表した図である。

[図5]「P V D F」製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓と馬毛製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓との演奏持続試験の結果を表した図である。

[図6]松脂を塗布する前の状態の「P V D F」製の毛を示す写真である。

[図7]松脂を塗布した後の状態の「P V D F」製の毛を示す写真である。

[図8]300回の弾き込みを行った後の状態における「P V D F」製の毛を示す写真である。

[図9]1000回の弾き込みを行った後の状態における「P V D F」製の毛を示す写真である。

[図10]「P V D F」製の毛および馬毛製の毛の引張試験の結果を表した図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態に係る擦弦楽器用弓について、図面を参照しつつ説明する。本実施形態の擦弦楽器用弓は、バイオリン用弓である。

[0010] [1. 本発明の実施形態の概要]

図1Aに表すように、本実施形態の擦弦楽器用弓1は、棹3、弓毛5、巻き線7、サムグリップ9、スクリュー11、及びフロッグ13を有する。擦弦楽器用弓1は、以下単に弓1と称する場合がある。弓毛5は、合成樹脂の

一種であるポリフッ化ビニリデン（P V D F）からなる。図 1 B は、弓毛 5 の長手方向に対して垂直な断面を示す。図 1 B に示すように、弓毛 5 は、「P V D F」からなる線形状（円筒形状）の複数の毛（糸）5 1 を束ねることにより形成されてもよい。図 1 B に示す例においては、簡略化のために、毛 5 1 が 1 0 本である場合を示している。しかしながら、毛 5 1 の本数は 1 0 本に限定されない。毛 5 1 の本数は例えば、1 0 0 ～ 2 0 0 本であってもよい。毛 5 1 として、一般的な「P V D F」製の毛（糸）を用いてもよい。弓毛 5 は、棹 3 のヘッド 3 A とフロッグ 1 3 の間に張られている。馬毛からなる弓毛を棹に張る場合と同様の手法により、弓毛 5 を棹 3 に張ってもよい。

[0011] 毛 5 1 の引張強さ（長手方向における引張強さ）は、1 0 N 以上であってもよい。毛 5 1 の引張強さは、1 0 N 以上かつ 5 0 N 以下であってもよい。毛 5 1 の引張強さは、1 0 N 以上かつ 1 0 0 N 以下であってもよい。毛 5 1 の直径は、0. 1 ～ 0. 3 m m であってもよい。毛 5 1 の直径が 0. 1 2 m m である場合、毛 5 1 の引張強さが 1 0 N 以上となる。毛 5 1 の直径が 0. 3 m m である場合、毛 5 1 の引張強さが 6 0 N 以上となる。ここでの引張強さは、毛 5 1 の長さが 2 5 0 m m で試験速度が 3 0 0 m m / m i n である場合を基準とした値であってもよい。

[0012] 弓毛 5 を構成する毛 5 1 の本数は、毛 5 1 の直径に応じて設定してもよい。例えば、毛 5 1 の直径が大きくなるほど、毛 5 1 の本数を少なくしてもよい。これにより、弓毛 5 の総重量を一定とすることができる。例えば、毛 5 1 の直径を 0. 2 1 3 m m に設定する場合、毛 5 1 の本数を 1 5 0 本に設定してもよい。

[0013] 棹 3 は、繊維強化プラスチックからなる。棹 3 は、ガラス繊維強化プラスチック又はカーボン繊維強化プラスチック等を材料にして作られている。これにより、棹 3 は、フェルナンブコ材等が使用された木製の棹と比べると、強度が高く、耐候性、及び品質安定性に優れている。棹 3 として、一般的な繊維強化プラスチック製の棹を用いてもよい。

[0014] [2. 擦弦摩耗試験]

本実施形態の弓 1 について擦弦摩耗試験を行った。擦弦摩耗試験では、本実施形態の弓 1 をバイオリン弦の D 線と垂直に交わるように電動スライダーに固定した。電動スライダーを動かして本実施形態の弓 1 が D 線を摩擦しながら往復するように運弓させることにより、擦弦往復回数と弓毛を構成する毛 5 1 が切れた本数の関係を調べた。

[0015] 試験条件は以下の通りである。本実施形態の弓 1 の弓毛 5 として、「P V D F」製で直径が 0. 2 1 3 m m の 1 5 0 本の毛 5 1 から構成される弓毛を使用した。弓毛 5 に塗布された松脂の量は、0. 0 5 g であった。

[0016] 電動スライダーによる運弓速度は、5 0 m m / s e c に設定した。運弓範囲（つまり、弓毛 5 が摩擦する往復範囲）は、フロッグ 1 3 から弓毛 5 の全長の 3 分の 1 離れた点を中心とした 5 c m の範囲に設定した。弓 1 に対して加えられる圧力として、上記運弓範囲の棹 3 上に総重量 2 5 g の錘を等しくなるように分布した。擦弦位置（バイオリン弦の D 線が弓毛 5 に摩擦される位置）は、バイオリンの指板と駒の中央に設定した。弓毛 5 の張り具合は、弓毛 5 の長手方向における中央位置から棹 3 までの間隔が 1 0 m m となるように設定した。

[0017] 同じ試験条件で、馬毛製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓についても、擦弦摩耗試験を行った。

[0018] 図 2 及び図 3 に試験結果を表す。図 2 に表すように、本実施形態の弓 1 に関しては、弦に対して弓を擦った往復回数が 4 9 万回に達しても、弓毛 5 を構成する 1 5 0 本の毛 5 1 は 1 本も切れなかった。これに対して、馬毛製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓に関しては、図 3 に表すように、弦に対して弓を擦った往復回数が約 3 万回の時点で毛 5 1 が 1 0 本切れた。その後、弦に対して弓を擦った往復回数が 1 万回増える毎に毛 5 1 が 4 本切れた。弦に対して弓を擦った往復回数が約 1 5 万回に達した時点で、馬毛製の弓毛を構成する毛が約 6 0 本切れた。すなわち、馬毛製の弓毛を構成する毛が 3 分の 1 を超える量減少した。

[0019] 以上より、「P V D F」製の弓毛 5 は、馬毛製よりも演奏に対する耐久性

に優れていることが認められた。

[0020] [3. 吸水後の弓毛伸縮試験]

次に、弓毛5の材料となる「P V D F」製の毛51及び馬毛について、吸水に関する弓毛伸縮試験を行った。弓毛伸縮試験では、吸水前の状態と吸水後の状態の各サンプルの全長を測定することにより、吸水に起因する弓毛の伸縮具合を調べた。

[0021] 試験条件は以下の通りである。「P V D F」製の毛51及び馬毛のサンプル数は、5本ずつとした。各サンプルの全長は、約100mmとした。「P V D F」製の毛51のサンプルの直径は、0.213mmとした。まず、全サンプルの全長を測定した。次に、全サンプルを室温で20mlの水道水に1時間浸し（以下、「湿条件」という。）、その後に全サンプルの全長を測定した。次に、全サンプルを12時間以上に渡って自然乾燥し（以下、「乾条件」という。）、その後に全サンプルの全長を測定した。

[0022] 図4に試験結果を表す。図4に表すように、「P V D F」製の毛51について、「湿条件」前の各全長（図4の「元」欄参照）は、99.5mm、99.0mm、99.5mm、100.5mm、及び99.5mmであり、それらの平均値（図4の「元（ave.）」欄参照）が99.6mmであった。「P V D F」製の毛51について、「湿条件」後の各全長（図4の「湿」欄参照）は、99.0mm、101.0mm、99.0mm、99.5mm、及び99.5mmであり、それらの平均値（図4の「湿（ave.）」欄参照）が99.6mmであった。「P V D F」製の毛51について、「乾条件」後の各全長（図4の「乾」欄参照）は、99.0mm、100.5mm、99.0mm、99.5mm、及び99.5mmであり、それらの平均値（図4の「乾（ave.）」欄参照）は99.5mmであった。

[0023] つまり、「P V D F」製の毛51については、「湿条件」前の状態に対する水道水に1時間浸した後の状態の伸縮具合が、平均値（図4の「Δ湿－元」欄参照）で0.0mmであった。また、「湿条件」前の状態に対する12時間以上に渡って自然乾燥した後の状態の伸縮具合が、平均値（図4の「Δ

乾一元」欄参照)で -0.1 mm であった。

[0024] 同様にして、馬毛については、「湿条件」前の状態に対する水道水に1時間浸した後の状態の伸縮具合が、平均値(図4の「 Δ 湿一元」欄参照)で 0.0 mm であった。その後、「湿条件」前の状態に対する12時間以上に渡って自然乾燥した後の伸縮具合が、平均値差(図4の「 Δ 乾一元」欄参照)で -0.6 mm であった。

[0025] 以上より、「P V D F」製の毛51は、水道水に1時間浸された後の伸縮具合について、馬毛と同様に小さいことが認められた。また、「P V D F」製の毛51は、水道水に1時間浸された後に乾かした後の伸縮具合について、馬毛よりも優れていることが認められた。

[0026] 従って、本実施形態において、「P V D F」製の弓毛5は、水に対する伸縮度が小さい。よって、弓毛5を湿らせる製作工程で弓毛5の寸法が安定する利点がある。弓毛5の寸法が安定することは、弓毛5の製作工程だけでなく、通常的环境下においても有益である。すなわち、通常的环境下においても湿度が変化することがある。ここで、通常的环境下で湿度が変化する状態とは、例えば、日本又は外国での雨季および乾季により湿度が変化する状態という(以下、「通常湿度変化状態」という。)。通常湿度変化状態においても、「P V D F」製の弓毛5は、その寸法が安定する。このため、棹3に力が作用する状況(例えば、湿度の低下により弓毛5が縮むことで棹3が引っ張られる状況)を少なくすることが期待できる。さらに、本実施形態において、棹3は、繊維強化プラスチック製である。このため、棹3は、棹が一般的な材料である木製である場合と比べると、強度が高く、耐候性、及び品質安定性等に優れ、水に対する伸縮度が殆どないという性質を有する。よって、弓毛5を湿らせる製作工程で棹3の寸法が安定する利点がある。棹3の寸法が安定することは、弓毛5の製作工程に限らず、通常的环境下においても有益である。通常湿度変化状態においても、繊維強化プラスチック製の棹3は、その寸法が安定する。このため、反り量の変化及びねじれの発生等のリスクを抑えることが期待できる。従って、「P V D F」製の弓毛5及び

繊維強化プラスチック製の棹3を使用した場合には、弓毛5を湿らせる製作工程及び通常の湿度変化状態で弓毛5の寸法が著しく安定する利点がある。

[0027] [4. 演奏持続試験]

次に、本実施形態の弓1について演奏持続試験を行った。演奏持続試験では、本実施形態の弓1を弾き込んだ際に、音が掠れていないかおよび演奏性がどのくらい持続するかを評価した。

[0028] 試験条件は以下の通りである。「P V D F」製の弓毛5に塗布する松脂の量は、0.05gとした。試験の途中で松脂を弓毛5に継ぎ足して塗布しなかった。弓毛5の張り具合に関しては、棹3の長さ方向の中心位置で棹3から弓毛5までの間隔が7mmとなるように設定した。弓毛5が摩擦しながら往復して弾き込まれるバイオリン弦は、A線とした。弾き込み回数は、ダウン・アップ順の運弓で1回とカウントした。ダウン・アップ順の運弓では、まず、弓毛5を元から先にA線を擦るようにダウンボウを行い、次に、弓毛5を先から元にA線を擦るようにアップボウを行った。従って、ダウンボウとアップボウでは、棹3のヘッド3Aからフロッグ13まで弓毛5が往復する。カウント数が100回増える毎に評価を行った。評価は、カウント数が1000回に到達するまで行った。音の評価として、音が掠れていないかを評価とした。演奏性の評価は、弾き込みを行った奏者の感覚評価である。演奏性の評価として、弓毛5がバイオリン弦を問題なく擦っているか、滑っていないかを判断した。音および演奏性は、「○」（良）、「△」（可）、及び「×」（不可）の三段階で評価した。

[0029] 演奏持続試験は、馬毛製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓についても、同じ試験条件で行った。

[0030] 図5に試験結果を表す。図5に表すように、音の評価については、「P V D F」製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓、つまり、本実施形態の弓1を用いた場合、馬毛製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓を用いた場合と比べて、掠れてない音の演奏が長く続くことが認められた。

[0031] 演奏性の評価については、「P V D F」製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓は

、馬毛製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓とほぼ同等に、滑らない演奏感が長く続くことが認められた。

[0032] 以上より、本実施形態の弓1は、「P V D F」製の弓毛5を備えることにより、馬毛製の弓毛を備えた擦弦楽器用弓と比べ、弾き込み回数に対して音の掠れや演奏感で遜色のない音を出すといえる。

[0033] [5. 表面様相の拡大観察]

次に、本実施形態の弓1について、弓毛5に松脂が残留している度合いを確認するために、弓毛5を構成する毛51を一本サンプリングし、その1本の毛51の長手方向における中央を第1から第4の条件下で光学電子顕微鏡（倍率：500倍）で撮影した。第1の条件は、弓毛5に松脂を塗布する前である。第2の条件は、弓毛5に松脂を塗布した後であって、弓1で弾き込みを開始する前である。第3の条件は、弓毛5に松脂を塗布した後であって、本実施形態の弓1で300回の弾き込み（300回の往復運動）を行った後である。第4の条件は、弓毛5に松脂を塗布した後であって、本実施形態の弓1で1000回の弾き込み（1000回の往復運動）を行った後である。

[0034] 図6は、第1の条件下における毛51を撮影することにより得られた写真を表す。図7は、第2の条件下における毛51を撮影することにより得られた写真を表す。図8は、第3の条件下における毛51を撮影することにより得られた写真を表す。図9は、第4の条件下における毛51を撮影することにより得られた写真を表す。図6～9に表すように、松脂は、1000回の弾き込みが行われる際に生じる弦との摩擦により無くなっていき、毛51の表面に塗り延ばされ局所的に剥がされた様相に変化する。図8に示すように、300回の弾き込み後の状態において、松脂粒子は、細かくあるいは潰されたような形状に変化するが、毛51の表面に残留していることが確認された。同様に、図9に示すように、1000回の弾き込み後の状態において、松脂粒子は、細かくあるいは潰されたような形状に変化するが、毛51の表面に残留していることが確認された。

[0035] よって、本実施形態における「P V D F」製の弓毛 5 は、松脂との相性が良いことから、松脂の付着性が高いといえる。

[0036] [6. 引張試験]

次に、本実施形態の弓毛 5 を構成する毛 5 1 について引張試験を行った。引張試験では、毛 5 1 の引張強さを評価した。

試験条件は以下の通りである。本実施形態の弓毛 5 を構成する「P V D F」製の一本の毛 5 1 を試験片として用いた。「P V D F」製の毛 5 1 は、250mm の長さを有し、その径は 0.165mm であった。馬毛製の弓毛を構成する一本の毛についても、引張試験を行った。馬毛製の毛は、250mm の長さを有し、その径は 0.20～0.23mm であった。引張試験の試験速度は、300mm/min であった。

図 10 は、引張試験の結果を表す。図 10 の横軸は伸び [%] を示す。図 10 の縦軸は力 [N] を示す。引張試験の結果として、「P V D F」製の毛 5 1 および馬毛製の毛のいずれに対しても破断するまで荷重を加えることにより得られた結果を示す。図 10 において、実線 L 1 は「P V D F」製の毛 5 1 の試験結果を示す。破線 L 2 は馬毛製の毛の試験結果を示す。図 10 に表すように、「P V D F」製の毛 5 1 は、10N 以上であって 60N 以下の引張強さを有する。一方で、馬毛製の毛は、3～5N の引張強さを有する。

以上より、「P V D F」製の毛 5 1 は、馬毛製の毛よりも高い引張強さを有することが認められた。

本実施形態の弓毛 5 は、「P V D F」製の毛 5 1 によって構成されているため、引っ掛かりなどにより大きい力が加わった場合に、馬毛製の弓毛よりも破断しにくいという利点を有する。

[0037] [7. その他]

本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

例えば、本実施形態の弓 1 は、バイオリン用弓に限定されず、ビオラ用弓、チェロ用弓、又はコントラバス用弓等であっても良い。

[0038] 本発明の実施形態に係る擦弦楽器用弓は、棹と、前記棹に張られたポリフッ化ビニリデンからなる弓毛とを備える。

上記の擦弦楽器用弓が備える弓毛は、「P V D F」からなる。よって、松脂の付着性が高く、さらに、水に対する伸縮性が低く、馬毛とほぼ遜色のない音色をより出すことができる。

[0039] 上記の擦弦楽器用弓において、前記棹は、繊維強化プラスチックからなってもよい。

[0040] 上記の擦弦楽器用弓では、棹が繊維強化プラスチックからなる。繊維強化プラスチック製の棹は、本来の材料である木製の棹と比べると、強度が高く、耐候性、経済性、及び品質安定性に優れる。

[0041] 繊維強化プラスチックの具体例は、ガラス繊維強化プラスチックおよびカーボン繊維強化プラスチックを含む。

産業上の利用可能性

[0042] 本発明は、擦弦楽器用弓に適用してもよい。

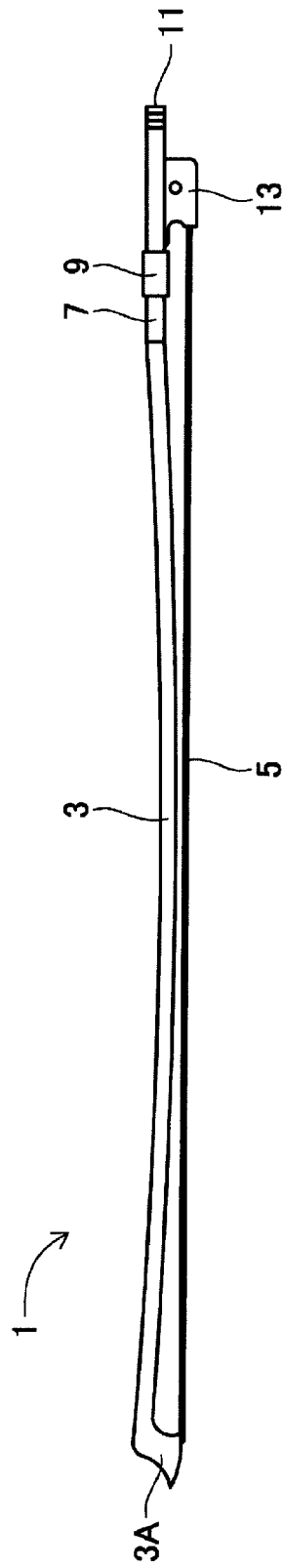
符号の説明

- [0043] 1 擦弦楽器用弓
3 棹
5 弓毛

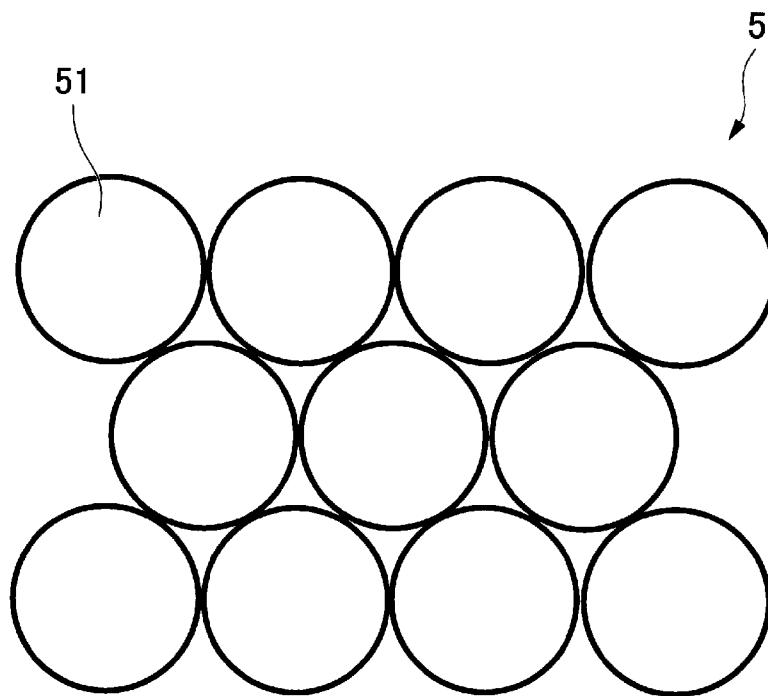
請求の範囲

- [請求項1] 棹と、
前記棹に張られたポリフッ化ビニリデンからなる弓毛と、
を備える擦弦楽器用弓。
- [請求項2] 前記棹は、繊維強化プラスチックからなる請求項1に記載の擦弦楽器用弓。
- [請求項3] 前記弓毛は、ポリフッ化ビニリデンからなる複数の毛を含み、
前記複数の毛各々の引張強さは、10N以上である
請求項1または2に記載の擦弦楽器用弓。
- [請求項4] 前記複数の毛各々の引張強さは、60N以下である請求項3に記載の擦弦楽器用弓。
- [請求項5] 前記弓毛は、ポリフッ化ビニリデンからなる複数の毛を含み、
前記複数の毛各々の直径は、0.12mm以上である
請求項1または2に記載の擦弦楽器用弓。
- [請求項6] 前記複数の毛各々の直径は、0.3mm以下である
請求項5に記載の擦弦楽器用弓。

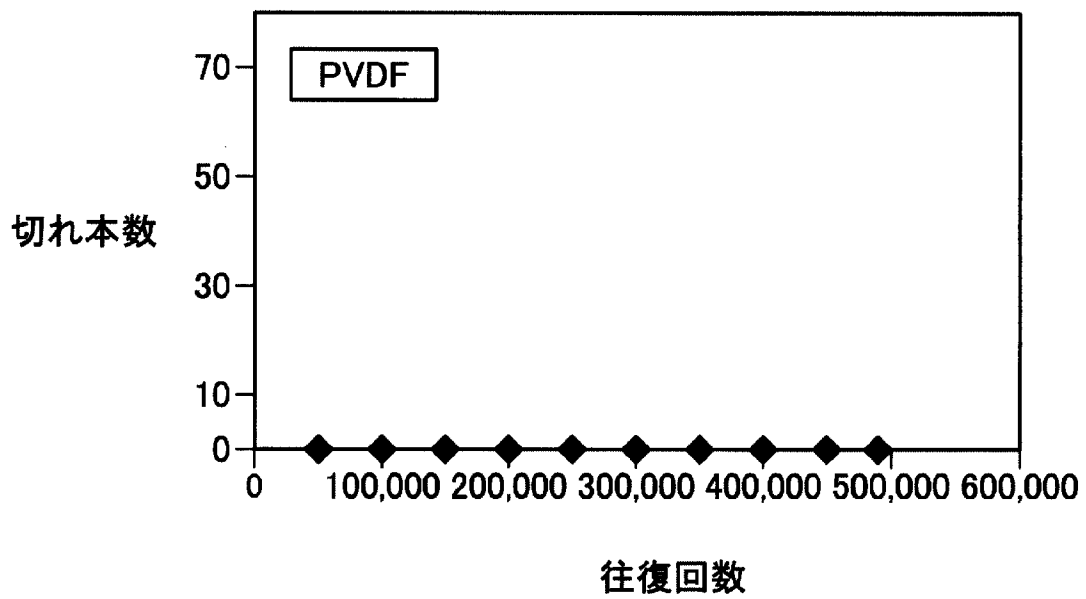
[図1A]



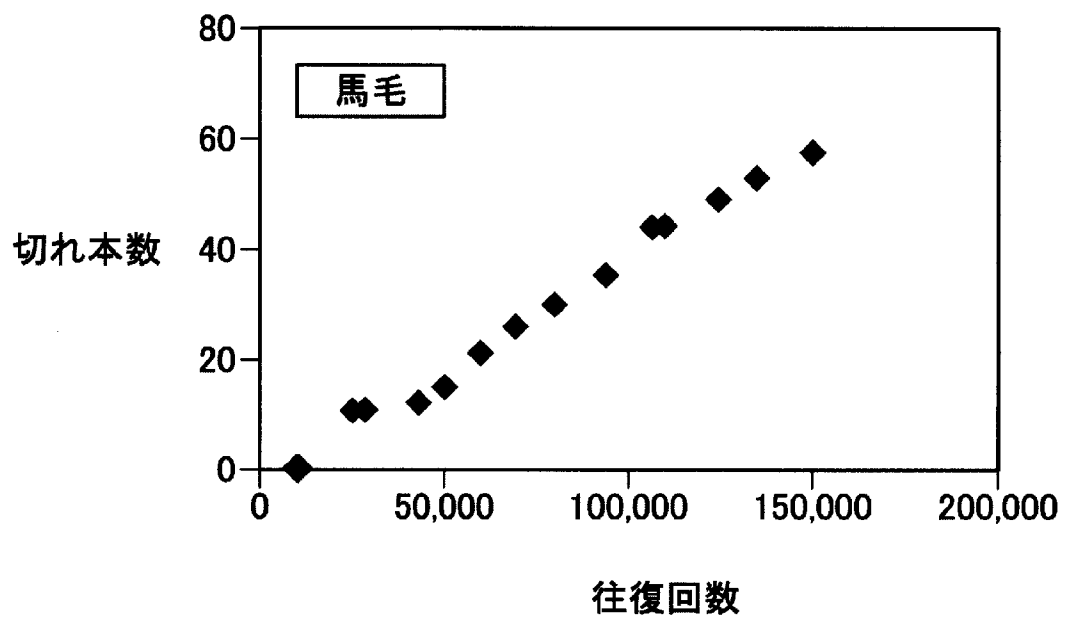
[図1B]



[図2]



[図3]



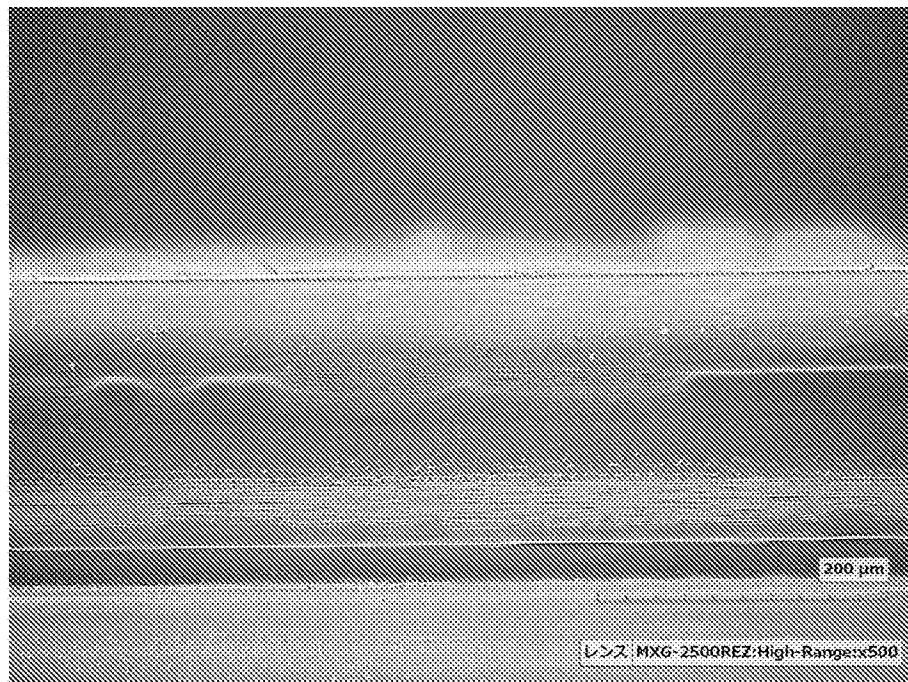
[図4]

材質	寸法[mm]							
	元	元(ave.)	湿	湿(ave.)	乾	乾(ave.)	Δ湿-元	Δ乾-元
PVDF	99.5	99.6	99.0	99.6	99.0	99.5	0.0	-0.1
	99.0		101.0		100.5			
	99.5		99.0		99.0			
	100.5		99.5		99.5			
	99.5		99.5		99.5			
馬毛	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	99.4	0.0	-0.6
	100.0		100.5		99.5			
	100.5		100.0		99.5			
	100.0		99.5		99.0			
	99.5		100.0		99.5			

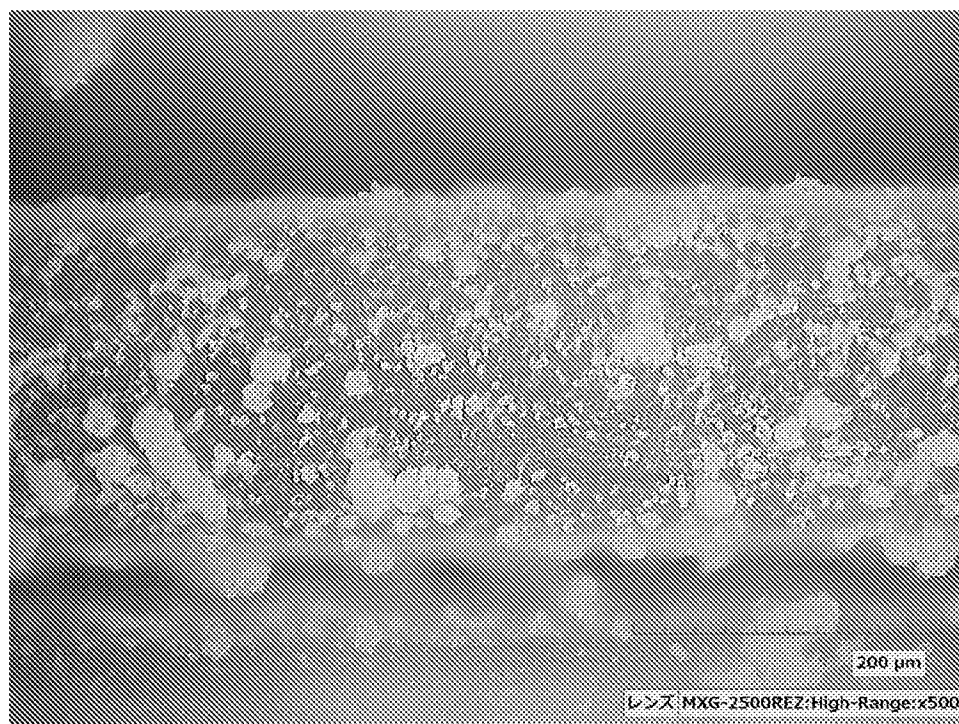
[図5]

弾き込み回数	音		演奏性	
	PVDF	馬毛	PVDF	馬毛
1～100	○	○	○	○
101～200	○	○	○	○
201～300	○	△	○	○
301～400	○	△	○	○
401～500	○	△	○	○
501～600	○	△	○	○
601～700	○	○～△	△	○
701～800	△	△	△	△
801～900	△	△	△	△
901～1000	×	×	△	△

[図6]



[図7]



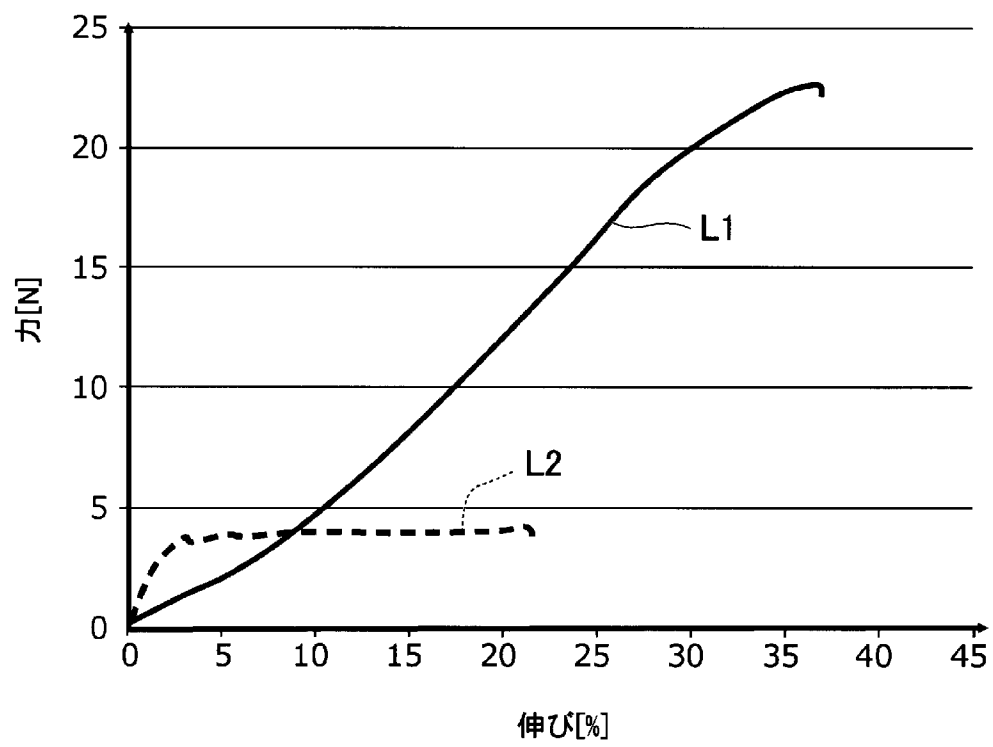
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10D3/16(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)

G10D3/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2015-524086 A (ROLLAND, Benoit), 20 August 2015 (20.08.2015), paragraph [0004] & WO 2013/192324 A1 page 1, lines 16 to 18 & EP 2828844 A1	1-6
A	JP 6-242774 A (Kureha Gosen Kabushiki Kaisha), 02 September 1994 (02.09.1994), paragraphs [0002] to [0005] & US 5427008 A column 1, line 16 to column 2, line 10 & EP 611110 A2 & DE 69423992 T2 & AT 191986 T	1-6

☒ 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
14 December 2016 (14.12.16)

Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)

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/JP2016/080228

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 2014-209140 A (Kureha Gohsen Co., Ltd.), 06 November 2014 (06.11.2014), paragraphs [0002] to [0012] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G10D3/16(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. G10D3/16

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2015-524086 A（ロラン，ブノワ）2015.08.20，段落 [0004] & WO 2013/192324 A1，第1頁第16行－第18行 & EP 2828844 A1	1－6
A	JP 6-242774 A（呉羽合織株式会社）1994.09.02，段落 [0002] － [0005] & US 5427008 A，第1欄第16行－第2欄第10行 & EP 611110 A2 & DE 69423992 T2 & AT 191986 T	1－6
A	JP 2014-209140 A（クレハ合織株式会社）2014.11.06，段落 [00 02] － [0012]（ファミリーなし）	1－6

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

14.12.2016

国際調査報告の発送日

27.12.2016

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）

安田 勇太

5Z

4066

電話番号 03-3581-1101 内線 3591