



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205250

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
B 65 H 81/06

/22/ Přihlášeno 05 12 79
/21/ /PV 8412-79/

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 01 83

(75)

Autor vynálezu

FALLADA MIROSLAV, BLAŽEK JIŘÍ ing., BUDÍN JIŘÍ ing. CSc.
a FRANTA JIŘÍ, SEZIMOVO ÚSTÍ

(54) Způsob nepřetržitého ovíjení a pojení jádropláštových strun a zařízení
k jeho provádění

1

Vynález se týká přípravy jádropláštových strun nepřetržitým ovíjením a pojením monofilů a dále zařízení k přípravě těchto strun.

Dříve používané střívkové výplety nahradily v dnešní době převážně struny na bázi polyamidu, které jsou vzhledem k nedostatkovým střívkovým strunám podstatně lacinější. Monofilní polyamidové struny vykazují poměrně nízkou životnost, zejména v důsledku prořezávání strun v místech jejich překřížení ve výpletu rakety. Samotné monofilní struny jsou na povrchu hladké, což je pro moderní pojetí tenisu, vyznačující se vysokou rotací odražených míčků, nevýhodné. Proto se na povrchu těchto strun vytvářejí různé povrchové vrstvy a povlaky, které se dodatečně opatřují hrbolky a jinými zdrsňujícími útvary.

Tyto dodatečně nanesené vrstvy jsou neorientované a nepřispívají tedy k celkové pevnosti struny a její pružnosti a snadno se oddělují od jádra. Též se používá strun vytvořených multifilním kordovým jádrem, na které je nanesena vrstva polyamidu. Tato struna, zejména při hře na antukových dvorcích má nízkou životnost v důsledku rychlého prodření ochranné neorientované vrstvy. Další vývoj v této oblasti vedl k přípravě strun s jádroplášťovou strukturou vyznačující se vyšší životností a pružností. Tyto struny se připravují ovinutím středového monofilu jednou nebo více vrstvami vláken nebo tenkých monofilů a jejich vzájemným propojením pomocí pojiva. Nanášení pojiva na středovou strunu před jejím ovinutím se u známých postupů provádí průchodem středového monofilu nádobkou s pojivem, přičemž průchod monofilu nádobkou je usměrňován pomocí kladek. Při tomto způsobu nanášení pojiva však dochází k nerovnoměrnému nanesení pojiva na středový monofil a množství naneseného lepidla nelze regulovat.

Dochází též k úniku těkavých komponent pojiva do pracovního prostředí. Dokonalé propo-

jení mezi středovým monofilem a ovíjecími monofily a dále mezi ovíjecími monofily navzájem a též celkový vzhled je záležitostí nejen použitého pojiva, ale je do značné míry ovlivněno geometrií a vzájemným uspořádáním jednotlivých komponent struny. Dokonalé spojení mezi jednotlivými komponentami struny vyžaduje přesné uložení ovíjecích monofilů vedle sebe pod dostatečným napětím kolem středového monofilu, čímž se dosáhne kompaktnost vyráběné struny. Dokonalému propojení mezi jednotlivými komponentami struny nebyla u známých postupů přípravy strun s jádroplášťovou strukturou věnována dostatečná pozornost a kompaktnost vyráběné struny byla zajišťována především pomocí přebytku lepidla a dodatečným nanášením dalších vrstev lepidla nebo polymeru na povrch struny. To si vyžaduje další nákladné operace, čímž se výrobní proces ekonomicky znevýhodňuje.

Výše uvedené nedostatky při přípravě struny s jádroplášťovou strukturou ovíjením a vzájemným pojením monofilů jsou odstraněny použitím způsobu a zařízení na jejich přípravu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na středový monofil se působí pojiivem a po nanesení definovaného množství pojiva je středový monofil pod napětím ovíjen ovíjecími monofily, jejichž počet je funkčně závislý na průměru středového monofilu, průměru ovíjecích monofilů, počtu otáček ovíjecích monofilů kolem středového monofilu a odtahové rychlosti.

Zařízení pro nepřetržité ovíjení a pojení strun podle vynálezu sestává z části pro nanášení pojiva, které je tvořeno zásobníkem pojiva propojeným s výškově nastavitelným pouzdralem ve spodní části opatřeném tryskou pro výstup středového monofilu s naneseným pojiivem a dále z části pro ovíjení a odtahování struny, vytvořené tak, že na dutou hřídel vijáku osazenou v horní části průvlakem je pevně uchycen talíř nesoucí vřetená cívek s ovíjecími monofily, která jsou ve spodní části opatřena brzdami vřeten cívek, přičemž na výstupu duté hřídele vijáku procházející převodovou skříní je odtahová galeta.

Postup přípravy a zařízení pro výrobu jádroplášťových strun podle vynálezu má vzhledem ke známým postupům řadu předností a výhod. Nanášením pojiva na středový monofil podle vynálezu se docílí jeho rovnoměrnějšího nanesení a zabrání se též úniku těkavých složek pojiva do ovzduší. Množství naneseného pojiva lze snadno regulovat průměrem a délkou trysky umístěné ve spodní části pouzdra. Tento způsob nanášení pojiva vede též k jeho úspoře při výrobě strun. Přesné spirálové uložení ovíjecích monofilů kolem středové struny bez vzniku nepravidelných štěrbin v plášti struny nebo bez nepravidelného vystupování jednotlivých ovíjecích monofilů na povrch struny je dosaženo tím, že středový monofil je při ovíjení pod určitým napětím a počet ovíjených monofilů je zvolen na základě matematického vztahu zahrnujícího jak parametry výchozích monofilů, tak i nastavitelné parametry ovíjecího stroje.

Při tomto způsobu přípravy je středový monofil a ovíjecí monofily navzájem ve vyrobené struně v těsném kontaktu a jsou k sobě stlačovány dostatečnou silou, což umožňuje jejich dokonalé propojení pomocí pojiva a odpadá nutnost nanášení dalších vrstev pojiva nebo polymeru. To je především výhodné pro výrobu strun se zdrsňným povrchem, neboť v tomto případě zůstává vnější členitý reliéf vytvořený ovíjecími monofily zachován. Viják a odtahová galeta ovíjecího zařízení jsou mechanicky svázané, takže při ovíjení středového monofilu je zachován konstantní poměr mezi otáčkami vijáku a odtahovou rychlostí, což se příznivě projevuje na kvalitě ovinu a dále to dovoluje pracovat při vysokých rychlostech ovíjení, čímž se zvyšuje výkon zařízení.

Šikmé uložení vřeten cívek s ovíjecími monofily na talíři vijáku dovoluje pracovat při vysokých otáčkách vijáku bez nebezpečí uvolnění cívek, čímž se zvyšuje bezpečnost práce. Při ovíjení se napětí středové struny reguluje na požadovanou hodnotu pomocí brzdy středového monofilu. Regulovat lze i napětí ovíjecích monofilů pomocí brzdy vřeten cívek umístěných na talíři vijáku. Osazení duté hřídele vijáku na straně vstupu středového a ovíjecích monofilů průvlakem, s výhodou z materiálu s vysokou odolností k oděru například sinterkorundu usnadňuje proces ovíjení a příznivě se projevuje na rovnoměrnosti ovinu a zvyšuje životnost. Zařízení pro výrobu strun podle vynálezu je jednoduché, lehké, pracuje nehlukně,

vyžaduje malé nároky na údržbu a obsluhu a uvedení stroje do provozu je snadné. Zařízení umožňuje použití vysokých rychlostí, čímž se výrobní proces ekonomicky zvyhodňuje. Toto zařízení je vhodné i pro výrobu strun s vysokým úhlem stoupání ovíjecích monofilů, kde nároky na dokonalé propojení struny jsou vysoké.

Na připojeném výkresu je znázorněno příkladné provedení zařízení k nepřetržitému ovíjení a pojení jádroplášťových strun podle vynálezu v čelném pohledu s částečným řezem.

Zařízení je sestaveno z části pro nanášení pojiva a zčásti pro ovíjení a odtahování struny. Část pro nanášení pojiva je tvořena zásobníkem 1 pojiva s uzavíracím ventilem 2, který je spojen hadicí 3 s pohyblivým pouzdrům 4, které je ve spodní části opatřeno tryskou 5. Ovíjecí a odtahová část se skládá z talíře 6 vijáku, na kterém jsou umístěna vřetena 7 cívek s ovíjecími monofily opatřená ve spodní části brzdami 8 cívek. Středem talíře 6 vijáku prochází dutá hřídel 9 vijáku opatřená v horní části právlakem 10. Pod vijákem je umístěna převodová skříň 12 a odtahová galeta 11. Součástí zařízení je brzda středového monofilu, umístěná na vstupu do zařízení.

Způsob nepřetržitého ovíjení a pojení jádroplášťových strun je objasněn v následujícím příkladě:

P ř í k l a d

Středový polyamidový monofil o průměru 0,81 mm byl veden přes brzdu středového monofilu pod napětím $1 \times 10^7 \text{ Nm}^{-2}$, vztaženo na plochu jeho průřezu, pouzdrům, kde na středový monofil působilo pojivo po dobu 2,2 s. Jako pojivo byl použit polyamid-resorcinový roztok v ethanolu, při obsahu 46 hmot. procent ethanolu, vztaženo na hmotnost lepidla. Středový monofil s naneseným pojivem, jehož objem činil 0,38 dílů, vztaženo na objem středového monofilu, byl ovíjen 10 polyamidovými monofily o průměru 0,32 mm při otáčkách vijáku $8,17 \text{ s}^{-1}$ a odtahové rychlosti $0,091 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$. Byla získána struna o průměru 1,45 mm s pevností 572 N, s tažností 25,4 %, přičemž vnější členitý reliéf vytvořený ovíjecími monofily zůstal zachován.

Uvedeného způsobu přípravy jádroplášťových strun nepřetržitým ovíjením a pojením monofilů a zařízení k jejich přípravě podle vynálezu lze použít i k přípravě jádroplášťových strun, u kterých je plášť tvořen dvěma vrstvami ovíjených monofilů. Při jejich přípravě lze postupovat buď přetržitým způsobem, to znamená, že se nejprve navine a propojí první vrstva monofilů a na ní se pak navine další vrstva, nebo nepřetržitým způsobem, při kterém jsou dva vijáky umístěny nad sebou a ovíjení se děje současně. Při tom je možné kombinovat i použitá pojiva a materiály. K případnému dalšímu zdrsnění povrchu je možné, aby jeden nebo několik ovíjecích monofilů mělo od ostatních ovíjecích monofilů odlišný průměr nebo ke zlepšení vzhledového efektu odlišnou barvu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob nepřetržitého ovíjení a pojení jádroplášťových strun, vyznačený tím, že na středový monofil se působí pojivem po dobu od 0,05 do 3 s a konečné množství na středový monofil naneseného pojiva je od 0,25 do 0,7 objemových dílů vztaženo na objem středového monofilu, přičemž středový monofil se po nanesení pojiva pod napětím od 10^6 do 10^8 Nm^{-2} , vztaženo na plochu průřezu středového monofilu, ovíjí ovíjecími monofily, jejichž počet N je vzhledem k průměru středového monofilu d_1 , průměrem ovíjecích monofilů d_2 , počtu otáček ovíjecích monofilů kolem středového monofilu n a odtahové rychlosti w s tolerancí $\pm 10 \%$ vázán vztahem:

$$N = \frac{1}{d_2 \cdot \sqrt{\left(\frac{d_1}{w}\right)^2 + \left(\frac{1}{\pi \cdot [d_1 + d_2]}\right)^2}}$$

2. Zařízení k nepřetržitému ovíjení a pojení jednoplášťových strun podle bodu 1, vyznačující se tím, že sestává z části pro nanášení pojiva tvořené zásobníkem (1) pojiva s ventilem (2), propojeným hadicí (3) s výškově nastavitelným pouzdem (4), které je ve spodní části ukončeno tryskou (5) pro výstup středového monofilu s pojivem a z části pro ovíjení a odtahování vytvořené tak, že na dutou hřídel (9) vijáku osazenou v horní části průvlekem (10) je pevně uchycen talíř (6) vijáku nesoucí vřetena (7) cívek, která jsou ve spodní části opatřena brzdami (8) vřeten cívek, přičemž na výstupu duté hřídele (9) vijáku, procházející převodovou skříní (12), je odtahová galeta (11).

1 list výkresů

