



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 697

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 19 11 80
(21) PV 7847-80

(51) Int. Cl.³ G 02 B 5/14
// G 02 B 7/26
// G 02 E 27/40
// H 01 P 5/08

(40) Zveřejněno 31 07 81
(45) Vydáno 01 04 84

(75)

Autor vynálezu KRUPÍČKA VÁCLAV ing., PRAHA

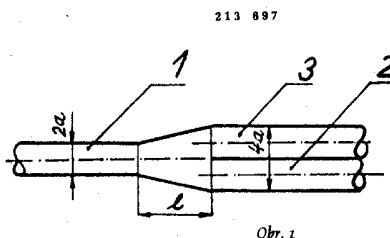
(54) Vlákenná odbočka a způsob její výroby

Vynález se týká oboru optoelektroniky.

Vynález řeší problém rozdělení signálu v jednovláknové optické komunikaci prostřednictvím natupo svažené odbočky s daným poměrem rozdělení do obou větví.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že vlákenná odbočka, navazující na hlavní vlákno, jež plynule přechází ve dvojici podvojných vláken, má přechodovou oblast natupo svaženou v jiskrovém výboji a tvarovanou tak, že její příčný průřez lineárně narůstá podél osy. Podstatou vynálezu je dále způsob výroby, kde před svařením hlavního vlákna a dvojice podvojných vláken se hlavní vlákno zakončí koncovou kulovou úsečí a tato má průměr 1,4 krát větší, než je průměr tohoto vlákna, a dvojici podvojných vláken vzájemně spojuje koncové anuloidní těleso. Jeho vnější poloměr je roven průměru hlavního vlákna a vnitřní poloměr je nulový.

Vynálezu je možno využít v měřicí, řídicí a regulační technice, ve výpočetní technice, automatizaci výr. technologií aj.



Vynález řeší problém rozdělení signálu v jednovláknově-optické komunikaci prostřednictvím natupo svařené odbočky s daným poměrem rozdělení do obou větví, přičemž je zachována nízká úroveň ztrát - 0,5 dB.

Desavadní celosvětový stav technologie vláknových odboček a příbuzných vazebních a směšovacíh členů je charakterizován velkou rozmanitostí používaných postupů. Mezi nimi byly v odborné literatuře popsány též postupy a prvky, využívající technologie sváření vláken a to takzvané bikenické odbočky a hvězdicovité transmisně-reflexní členy. V obou případech se jedná o podélné sváření buď dvou nebo i většího počtu rovnoběžných vláken, z nichž některé se mohou i smyčkovitě ohýbat a vracet zpět do svařené místo. Tyto prvky však nejsou bezprostředně určeny k rozdělení signálu do dvou větví (i když mohou plnit i tuto funkci), ale slouží hlavně ke směšování.

K přímému rozdělení signálu v optoelektronických linkách byly až dosud určeny prvky, vytvořené jinými postupy a to:

- a/ odbočky vzniklé podélným řezem vlákna,
- b/ odbočky s vlákny posunutými příčně ve stabilních nebo pohyblivých drážkách.

Nevýhoda podélně řezaných odboček spočívá v nutnosti řešit následné spojení půlkruhově profilovaných větví, čímž je také znemožněno měření a regulace dělicího poměru při procesu. Odbočky s příčným posuvem pak mají vyšší ztráty a mohou být efektivně řešeny jen pro daný typ vlákna.

Uvedené nedostatky odstraňuje řešení vláknové odbočky podle vynálezu, jehož podstata záleží v tom, že vláknová odbočka, navazující na hlavní vlákna, jež plynule přechází ve dvojici podvojných vláken, má přechodovou oblast natupo svařenou v jiskrovém výboji a tvarovanou tak, že její příčný průřez lineárně narůstá podél osy. Podstatou vynálezu je dále způsob výroby, kde před svářením hlavního vlákna a dvojice podvojných vláken se hlavní vlákno zakončí koncovou kulovou úsečí o průměru 1,4 krát větším, než je průměr tohoto vlákna a dvojice podvojných vláken se vzájemně spojí v koncové anuloidní těleso, jehož vnější poloměr je roven průměru hlavního vlákna a vnitřní poloměr je nulový. V jiném řešení před zakončením hlavního vlákna do tvaru koncové kulaté úseče a dvojice podvojných vláken do tvaru koncového anuloidního tělesa se neopracované konce vláken odtaví za působení osového tahu a to hlavní vlákno samostatně a podvojná vlákna společně, přičemž vlastní tváření se provádí jen ohřevem. Také je možné řešení, kde ke spojení koncové kulové úseče a koncovým anuloidním tělesem se provádí v jejich vychodí soused volné styčné poloze jen působením tepelných sil přerušovaně spouštěného výboje a během této operace se provádí transmisní měření a regulace rozdělení optického signálu příčným posuvem v rovině dvojice podvojných vláken.

Vláknová odbočka podle vynálezu má současně výhody obou výše uvedených známých typů a to zejména:

velmi nízké ztráty, možnost snadné a přesné volby dělicího poměru, jednoduché zhotovení, umožňující práci přímo v terénu, lze současně řešit problém připojení kabelu k lokalitě odbočka, vlastní opticky činná část neobsahuje žádné materiály, podléhající teplotním změnám a procesům stárnutí a na daném zařízení lze svařet různé typy silikátových vláken a odboček.

Příkladné řešení podle vynálezu je znázorněno na výkresu, kde na obr. 1 osamocené vlákno plynule přechází ve dvojici podvojných vláken, na obr. 2 je znázorněn výchozí stav zakončení jednotlivých vláken před jejich spojením a na obr. 3 je znázorněno zařízení k provádění postupu.

Přechodová oblast je tvořena koncovou kulovou úsečí 4, kde příčný průměr se lineárně mění podél osy a objem je tedy určen vztahem

$$V_p = \frac{3}{2} \pi a^2 l$$

Kde a je poloměr vlákna a l je délka přechodové oblasti. Hlavní vlákno 1 je kulevitě zakončeno 4, ale dvojice podvojných vláken 2 a 3 je koncovým anuloidním tělesem 5. Vzdálenost těles 4 a 5 je prakticky nulová, avšak nesmí působit vzájemný tlak. Objem kulové úseče V_k a objem polovičního anuloidu V_a musí splňovat podmínku

$$V_k + V_a = V_{pi}$$

kde V_p je objem přechodové oblasti. Poslední rovnici je možné upravit a všechny veličiny vyjádřit pomocí proměnné $x = \frac{R}{a}$, kde R je poloměr kulové úseče 4. Tak dospějeme k rovnici

$$\frac{2}{3} x^3 + x^2 \sqrt{x^2 - 1} - \frac{1}{3} (\sqrt{x^2 - 1})^3 - \frac{3}{2} (x + \sqrt{x^2 - 1}) + \pi - 3 = 0$$

která má řešení $x = 1,398\ 175 \dots$. Pro praktické použití postačí $x = 1,4$. Aby byly při reálném postupu splněny uvedené podmínky, musí zůstat oblast tváření omezena délkou l .

Tento požadavek je zajišťován účinkem tří faktorů:

- a/ koncentrací výboje
- b/ dobou působení výboje
- c/ vyloučením axiálního pohybu.

Objem výboje je závislý na vzdálenosti a naostření hrotových elektrod 6 a 7. Doba trvání výboje je regulována pedálovým tlačítkem 11 podle vizuálního pozorování mikroskopem 8. Osamocené vlákno 1 je uchyceno v podložce 9 s prizmatickou drážkou a dvojice 2 a 3 v protilehlé podložce 10 s dvěma překrývajícími se drážkami. Drážky jsou ve tvaru rovnostranného trojúhelníka o délce strany asi 0,17 mm pro obvyklé průměry vláken. Podložky 9, 10 jsou spojeny s pohybovým ústrojím, které umožňuje jemnou manipulaci. Elektroda 6 je uzemněna, elektroda 7 vychází z vysokonapětového vývodu zapalovací cívky 12.

Před začátkem postupu je osamocené vlákno 1 stabilně připojeno k modulevanému zdroji 13 záření a analogicky dvojice vláken 2 a 3 se rozebíratelně připojí k měřičům zářivého toku 14 a 15. Jsou tedy známy propustnosti všech tří úseků. Připojení osamocené vlákna 1 se až do skončení celého postupu ponechává na straně modulového zdroje 13 záření bez změn, měřiče 14 a 15 se vzájemně vyměňují kvůli kontrole měření.

Elektrody 6 a 7 jsou zhotoveny z Pt-Rh drátu $\varnothing$ 0,8 mm s kuželovitě vybroušenými hroty, které přecházejí v kulové plošky $\varnothing$ cca 50 μ m. Vzdálenost mezi podložkami 9 a 10 činí asi 7 mm, vzdálenost hrotů elektrod 6, 7 je přibližně poloviční. Podložky 9, 10 mají zaoblené hrany, aby nepřitahovaly výboj. Zapalovací cívka 12 je buzena zdrojem 16 proudových impul-

sů, který má regulaci intenzity a opakovací frekvence. K zařízení dále přísluší miniaturní zrcádka, umožňující pod mikroskopem beční pohled. Požadované zvětšení mikroskopu je 20 až 100 x.

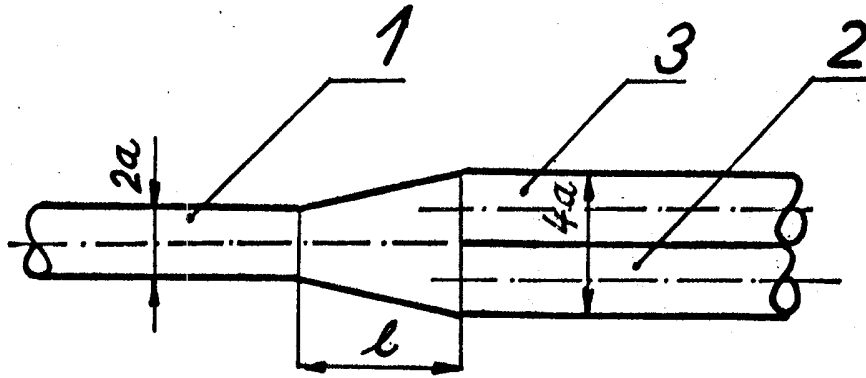
Před tvářením zakončujících těles 4 a 5 se neupravené konce vláken 2 a 3 spolu a vlákna 1 samostatně odtaví za působení tahu.

Detekce měřeného záření musí být prováděna synchronně, aby se neuplatnily vlivy ekoli jako například rezžhnutí svařovaného materiálu, osvětlení mikroskopu a také rušení.

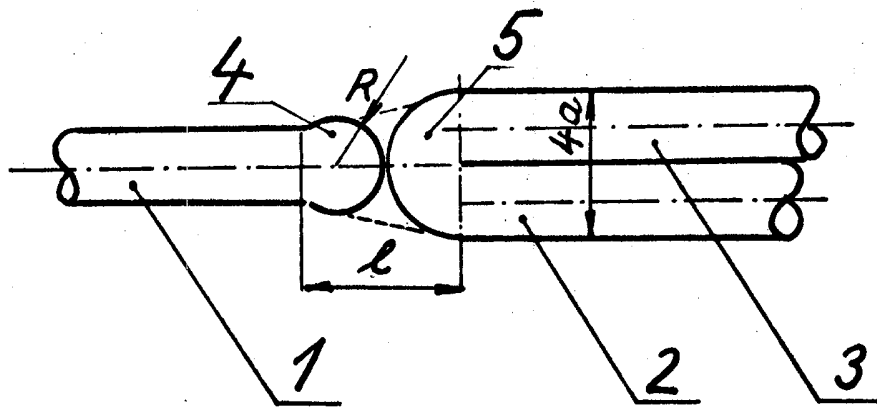
Vynálezu je možno využít při realizaci rozvětvených optických systémů, v měřicí, řídicí a regulační technice, ve výpočetní technice, při automatizaci výrobních technologií (současné spínání sériově řazených fototyristerů), při srovnávacích optických měřeních a podobně. Kromě základní funkce to je rozdělení, může být použita i pro směšování signálů. Další možné zapejení využívá transmisí záření mezi dvojicí podvojných vláken 2 a 3, přičemž tato vazba silně závisí na podmínkách odrazu na odlehlejší konci osamocené vlákna 1. Uspořádaná matice, sestavená z odboček dle vynálezu může vytvořit základ snímací hlavy pro vizuální rozpoznávání obrazců, znaků a podobně, která má vyseku rozlišovací schopnost a nepatrné rozměry. Podobně lze také sestavit zařízení k přenášení obrazů z temných a těžce přístupných dutin, vyžadované zejména v lékařství.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

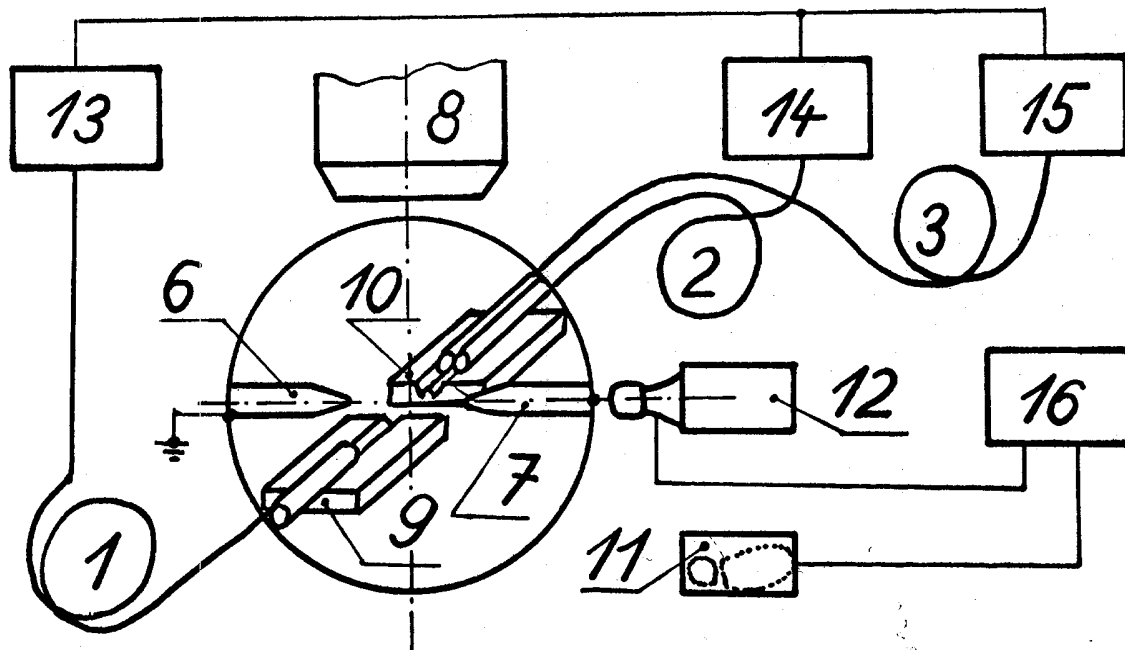
1. Vlákenná odbočka, navazující na hlavní vlákno, jež plynule přechází ve dvojici podvojných vláken, vyznačená tím, že přechodová oblast je natupo svařena v jiskrovém výboji a tvarována tak, že její příčný průřez lineárně narůstá podél osy.
2. Způsob výroby vláknové odbočky podle bodu 1, vyznačený tím, že před svařením hlavního vlákna a dvojice podvojných vláken se hlavní vlákno zakončí koncevou kulevou úsečí o průměru 1,4 krát větším, než je průměr tohoto hlavního vlákna a dvojice podvojných vláken se vzájemně spojí v koncevé anuleidní tělese, jehož vnější poloměr je roven průměru hlavního vlákna a vnitřní poloměr je nulový.
3. Způsob výroby vláknové odbočky podle bodu 1, vyznačený tím, že před zakončením hlavního vlákna do tvaru koncevé kulevé úseče a dvojice podvojných vláken do tvaru koncevé anuleidního tělesa se neopracované konce vláken odstaví za působení osového tahu a to hlavní vlákno samostatně a podvojná vlákna společně, přičemž vlastní tvářením se provádí jen ohřevem.
4. Způsob výroby vláknové odbočky podle bodu 1, vyznačený tím, že spojení koncevé kulevé úseče s koncevým anuleidním tělesem se provádí v jejich výchozí souosé vlně styčné ploše jen působením tepelných sil přerušované speuštěného výboje a během této operace se provádí transmisní měření a regulace rozdělení optického signálu příčným posuvem v rovině dvojice podvojných vláken.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3