



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226 381

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 08 82
(21) PV 6294-82

(51) Int. Cl.³

G 01 N 21/01,
G 01 B 13/10

(40) Zveřejněno 29 07 83
(45) Vydáno 01 11 85

(75)
Autor vynálezu

JÁKL MILOŠ ing., BRNO

(54)

Způsob měření přímocárosti vnitřního průměru kapilár
a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu a zařízení k měření přímočarosti vnitřního průměru kapilár z průhledného materiálu, například ze skla nebo křemene.

Jednou z hlavních součástí trubice plynového laseru je kapilára procházející jejím středem. Tato kapilára může mít vnitřní průměr menší než 1 mm, přičemž její délka dosahuje u některých laserových trubic více jak jeden metr. Maximální výkon laseru za provozu je závislý na přímočarosti vnitřního průměru kapilár. Dosud se kapiláry při výrobě rovnají za tepla vyrovnáváním rovinnosti vnějšího průměru kapilár. Uvedený způsob rovnání je sice poměrně jednoduchý, ale jeho výsledek je závislý na centricitě vnitřního průměru a zkušenostech a maximálních dovednostech pracovníka. Požadované podmínky přímočarosti, zvláště pak u kapilár větší délky, nejsou tímto způsobem zaručeny. Pak po kompletaci laserové trubice značně klesá předpokládaný výkon laseru, přičemž dodatečná náprava trubice je již bez demontáže vyloučena.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje způsob měření přímočarosti vnitřního průměru kapilár z průhledného materiálu, například ze skla nebo z křemene, jehož podstatou je, že měřená kapilára se na obou koncích uzavře a ponoří do imerzní kapaliny o stejném indexu lomu jaký má kapilára, a přímočarost jejího vnitřního průměru se měří přes imerzní kapalinu mikroskopem s odečítacím okulárem.

Způsob měření umožňuje zařízení uspořádané například na optické lavici, jehož podstatou je, že optická lavice je opatřena dvěma křížovými držáky, ve kterých je upevněno korýtko

z průhledného materiálu s prizmatickými podložkami pro kapiláru, přičemž mikroskop s odečítacím okulárem je nasunut ve třmeni upevněném na jezdcí s vodítkem zapadajícím do vodičného žlábků optické lavice.

Hlavní předností způsobu a zařízení podle vynálezu je možnost kontroly vnitřního průměru kapilár v libovolném místě po celé jejich délce a současně měřit s vysokou přesností přímocí jejich vnitřního průměru. Měření umožňuje stanovit tak zvaný optický průměr kapiláry, to je průměr, kterým po kompletaci a za provozu bude probíhat rovnoběžný svazek světla bez vignetace.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, kde na obr. 1, při pohledu shora, je naznačeno sestavené zařízení, na obr. 2 je postranní pohled s upevněným mikroskopem, na obr. 3 je ve zvětšeném měřítku řez kapilárou a na obr. 4 je naznačen obraz vnitřního průměru kapiláry v okuláru odečítacího mikroskopu. Měřicí zařízení na obr. 1 a 2 sestává z mikroskopu 1 s odečítacím mikrometrickým okulárem, který je upevněn ve třmeni 2 tak, aby ho bylo možné výškově zaostřit na okraje vnitřního průměru kapiláry 3. Mikroskop 1 se třmenem 2 je připevněn k jezdcí 4, který se pohybuje po vedení optické lavice 5 rovnoběžně s osou kapiláry 3. Korýtko z průhledného materiálu, např. z plexiskla, je opatřeno prizmatickými podložkami 10 a naplněno imerzní kapalinou 7. Korýtko 6 je upevněno na obou koncích ve dvou křížových držácích 8. Držáky 8 umožňují posuv kolmo na osu kapiláry 3 ve svislém a vodorovném směru. Na jezdcí 4 mikroskopu 1 je jednoduché osvětlovací zařízení 9, které prosvětluje zespodu korýtko 6 s měřenou kapilárou 3. Imerzní kapalina 7 má stejný index lomu jako materiál, ze kterého je zhotovena kapilára 3.

Postup měření kapiláry je následující:

Měřená kapilára 3 se zazátkovanými konci se vloží do prizmatických podložek 10 v korýtku 6 upevněném na obou koncích v křížových držácích 8. Korýtko 6 se naplní imerzní kapalinou 7 tak, aby byla ponořena celá kapilára 3. Jezdcem 4 s měřicím mikroskopem 1 se najede na jeden konec kapiláry 3 a jeden z okrajů vnitřního průměru kapiláry 3 se pomocí křížového držáku 8 s korýtkem 6 zaostří a posune ve vodorovném směru na konkrétní

dílek na stupnici mikrometrického okuláru mikroskopu 1. Pomocí jezdce 4 se mikroskopem 1 odjede k druhému konci kapiláry 3, kde se provede znovu zaostření a vodorovný posuv na týž dílek stupnice mikrometrického okuláru pomocí druhého křížového držáku 8. Nyní je možné zjišťovat prohnutí kapiláry 3 v dané rovině pomocí mikrometrického odečítacího zařízení v okuláru mikroskopu 1, jak je patrné na obr. 4. Při praktickém provedení byl použit mikroskop s objektivem zvětšujícím 4x, a odečítacím okulárem zvětšujícím 15x. Jako imerzní kapalinu u křemenných kapilár ($n_1 = 1,46$) lze např. použít glycerin ($n_2 = n_1 = 1,46$).

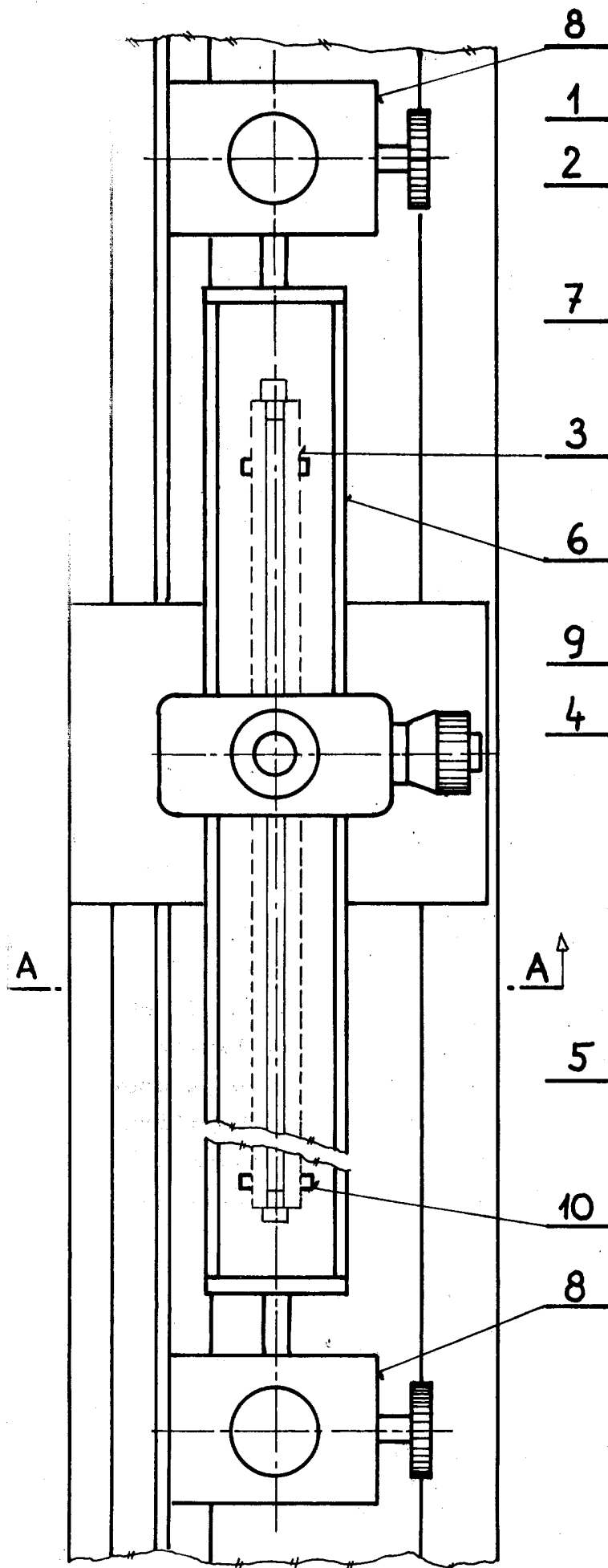
Vynález je možno použít k přesnému měření přímočarosti kapilár určených zejména pro trubice plynových laserů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob měření přímočarosti vnitřního průměru kapilár z průhledného materiálu, například ze skla nebo z křemene, vyznačený tím, že měřená kapilára se na obou koncích uzavře a ponoří do imerzní kapaliny o stejném indexu lomu jaký má kapilára a přímočarost jejího vnitřního průměru se měří přes imerzní kapalinu mikroskopem s odečítacím okulárem.

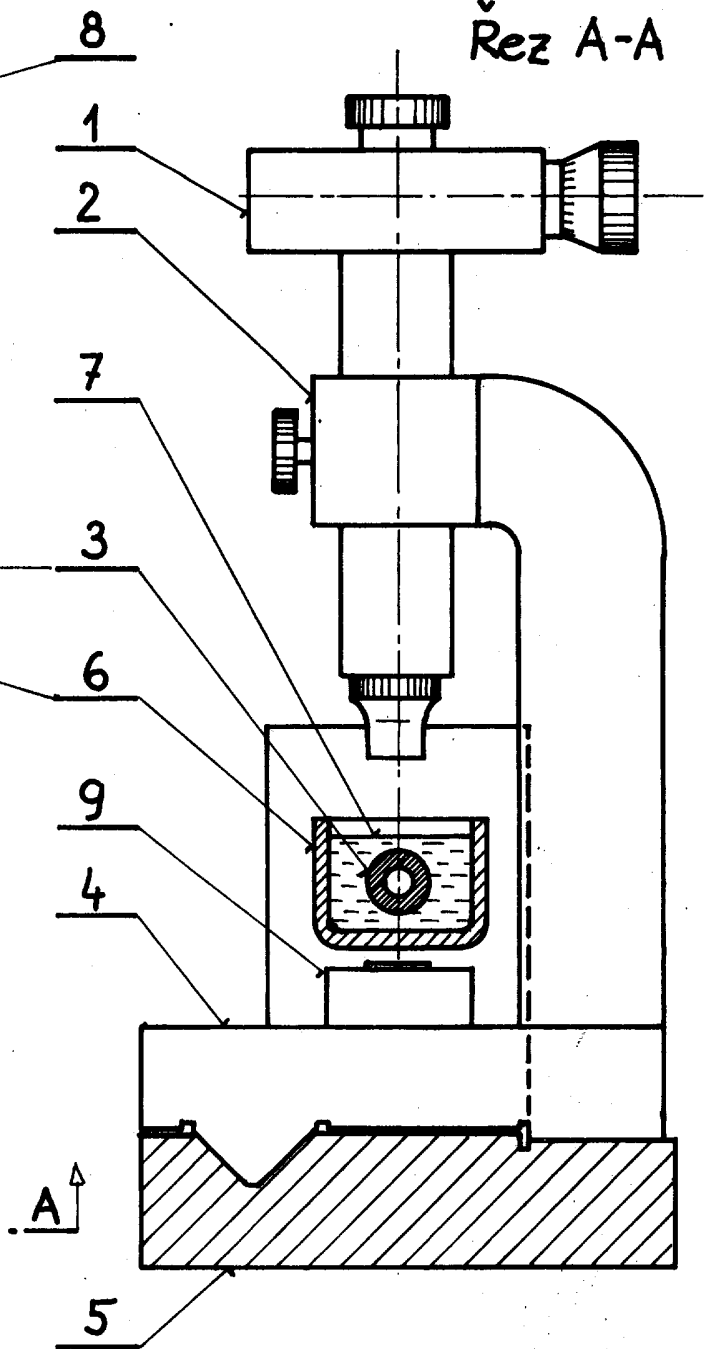
2. Zařízení k měření podle způsobu v bodě 1, uspořádané například na optické lavici, vyznačené tím, že optická lavice (5) je opatřena dvěma křížovými držáky (8), ve kterých je upevněno korýtko (6) s prizmatickými podložkami (10) pro kapiláru (3), přičemž mikroskop (1) s odečítacím okulárem je nasunut ve třmeni (2) upevněném na jezdci (4) s vodítkem zapadajícím do žlábků optické lavice.

Obr. 1

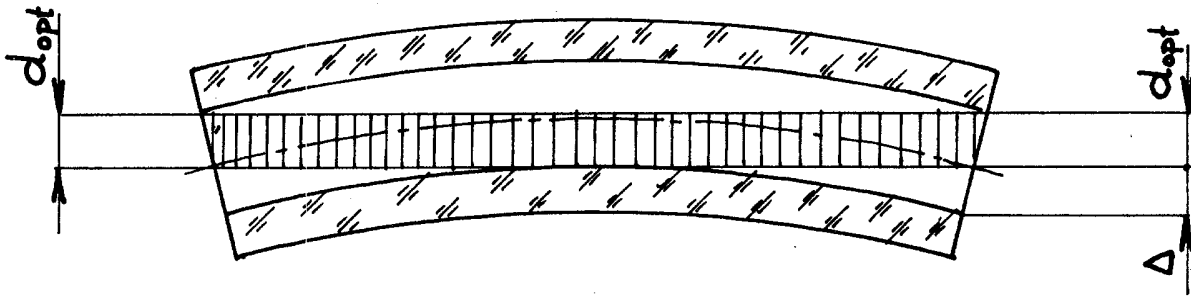


Obr. 2

Řez A-A



Обр. 3



Обр. 4

