

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 267 979

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 3928-88.L
(22) Přihlášeno 07 06 88

(40) Zveřejněno 12 07 89
(45) Vydáno 20 05 91

(11)

(13) B1

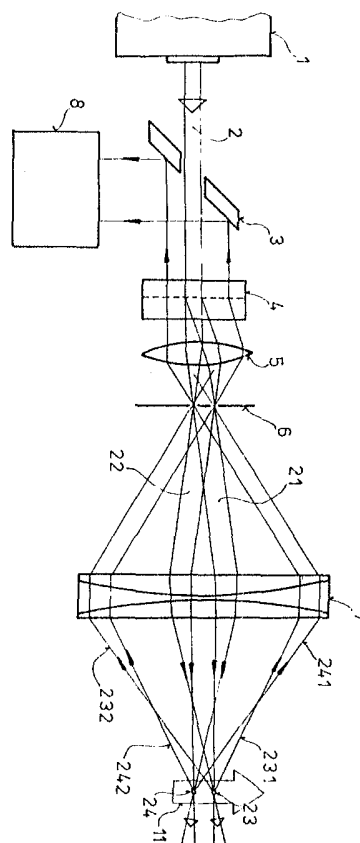
(51) Int. Cl.⁴
G 02 B 27/10
H 01 S 3/101

(75)
Autor vynálezu

GARDAVSKÝ JIŘÍ RNDR. CSc.,
KLABOCH LADISLAV ing. CSc.,
BAUDYŠ ANTONÍN ing. CSc., PRAHA

(54) Dvojohniskový laserový anemometr

(57) Řešení se týká dvojohniskového laserového anemometru pro měření rychlostí tekutin sestávajícího z elektronické části, z laseru a z optické části obsahující sekci dělení laserového paprsku, vnitřní objektiv, objektiv anemometru, zrcadlo zpětné detekce s otvorem a sekci detekce optických signálů. Podstata řešení spočívá v tom, že mezi vnitřní objektiv a zrcadlo zpětné detekce s otvorem je zařazena sekce dělení laserového paprsku. Mezi vnitřní objektiv a objektiv anemometru je s výhodou umístěna clona prostorové filtrace.



Vynález se týká dvojohniskového laserového anemometru pro měření rychlostí tekutin.

Dosud známé dvojohniskové anemometry pro měření rychlosti tekutin jsou uspořádány tak, že ze zdroje světla, obvykle laseru, přichází paprsek světla do sekce dělení světelného paprsku, prochází vnitřním objektivem a objektivem anemometru, v jehož ohnisku vytváří dvě optické sondy, ležící blízko sebe. Při průletu stopovací částice unášené tekutinou postupně oběma optickými sondami je světlo rozptýlené částicí přijímáno objektivem anemometru, rozděleno do oddělených světelných toků od obou optických sond a odděleně detekováno dvojicí fotodetektorů. Nevýhodou dosud známých dvojohniskových anemometrů je uspořádání optiky, kterým je dosahováno rozdělení světla rozptýleného částicí do oddělených světelných toků od obou optických sond. Tato nevýhoda spočívá v tom, že oddělení světelných toků je dosaženo buď zařazením sekce prostorové filtrace s mikroskopickým objektivem a s clonou, nebo zařazením hranolu s přídatným vnitřním objektivem a s polarizačním nebo dichroickým hranolem. V obou případech je oddělení světelných toků dosaženo s velkým počtem optických prvků. V prvním případě je další nevýhodou nutnost oddělení přijímací části anemometru od vysílací části s následnou nutností mechanického spřažení sekce prostorové filtrace se sekci dělení vysílaného paprsku při otáčení dvojicí optických sond. V druhém případě je sice možno zachovat souosost vysílací a přijímací části, avšak další nevýhodou je zavedení vysílaného paprsku do anemometru světlovodným vláknem, včetně jeho výstupní optiky.

Uvedené nevýhody odstraňuje dvojohniskový laserový anemometr pro měření rychlosti tekutin, sestávající z elektronické části, z laseru a z optické části obsahující sekci dělení laserového paprsku, vnitřní objektiv, objektiv anemometru, zrcadlo zpětné detekce s otvorem a sekci detekce optických signálů podle vynálezu, kterého podstata spočívá v tom, že mezi vnitřním objektivem a zrcadlem zpětné detekce s otvorem je zařazena sekce dělení laserového paprsku. Mezi vnitřním objektivem a objektivem anemometru je výhodně umístěna clona prostorové filtrace.

Výhodou dvojohniskového laserového anemometru podle vynálezu je zejména snížený počet optických prvků a jejich uspořádání, které vytváří souosost vysílaných paprsků a světelných toků, rozptýlených částicí. Navržené uspořádání optiky odstraňuje jednak nutnost mechanického spřažení při otáčení dvojicí optických sond a jednak nahrazuje řešení souososti s použitím světlovodné vláknové optiky, která vyžaduje přídatné optické prvky, což je nákladné.

Příklad provedení podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Za laser 1 je zařazeno zrcadlo 3 zpětné detekce s otvorem, sekce dělení 4 laserového paprsku, dále je vnitřní objektiv 5 a objektiv 7 anemometru. Optické sondy 23 a 24 jsou v prostoru proudící tekutiny, jejíž směr proudění je vyznačen šipkou 11. Sekce detekce 8 je zařazena za zrcadlem 3 zpětné detekce s otvorem. Mezi vnitřním objektivem 5 a objektivem 7 anemometru je umístěna clona 6 prostorové filtrace.

Při zapnutí laseru 1 paprsky 21 a 22 vytvoří po průchodu optickou soustavu v ohnisku objektivu 7 anemometru obraz na dvojici optických sond 23 a 24. Částice obsažené v proudící tekutině 11, která proletí oběma optickými sondami 23, 24 vyšlou dvojici rozptylových světelných toků, jejichž časový interval spolu se vzdáleností obou optických sond 23, 24 určuje měřenou hodnotu složky vektoru rychlosti tekutiny. Prostorová část rozptylových světelných toků vymezená paprsky 231, 232 a 241, 242 je přijímána objektivem 7 anemometru. Po průchodu sekci dělení 4 laserového paprsku je svazek rozptylových světelných toků odkloněn zrcadlem 3 zpětné detekce s otvorem do sekce detekce 8. V závislosti na volbě kódování rozptylových toků, například spektrálně, polarizačně a podobně. Je voleno odpovídající dekódování v sekci detekce 8. Clona 6 prostorové filtrace zařazená v ohniskové rovině vnitřního objektivu 5 odstraňuje parazitní světlo, přicházející do soustavy z okolí optických sond 23 a 24.

Pro elektronickou část dvojniskového laserového anemometru lze s výhodou použít sekce detekce rozptylových světelných toků a procesory signálů, které se vyrábějí pro komerční laserové anemometry.

Vynález je možno s výhodou využít v mechanice tekutin, zejména v lopatkových strojích, v uzlech leteckých motorů, v hydraulických strojích, v míchadlech, popřípadě v biotechnologii a biomechanice.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dvojniskový laserový anemometr pro měření rychlostí tekutin, sestávající z elektronické části, z laseru a z optické části, obsahující sekci dělení laserového paprsku, vnitřní objektiv, objektiv anemometru, zrcadlo zpětné detekce s otvorem a sekci detekce optických signálů, vyznačující se tím, že mezi vnitřní objektiv (5) a zrcadlo (3) zpětné detekce s otvorem je zařazena sekce dělení laserového paprsku (4).
2. Dvojniskový laserový anemometr podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi vnitřní objektiv (5) a objektiv (7) anemometru je umístěna clona (6) prostorové filtrace.

1 výkres

