

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 066

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

G02F 1/035 (2006.01)

G02F 1/35 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-221**
(22) Přihlášeno: **15.04.2016**
(40) Zveřejněno: **27.12.2017**
(Věstník č. 52/2017)
(47) Uděleno: **15.11.2017**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **27.12.2017**
(Věstník č. 52/2017)

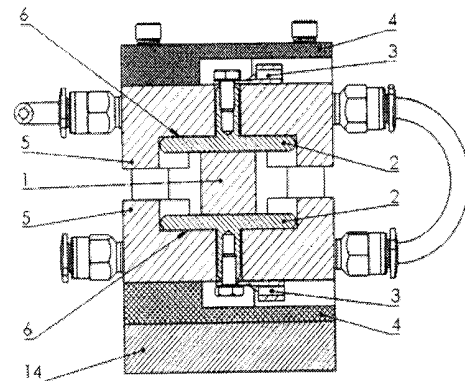
(56) Relevantní dokumenty:

WO 2016044644 A; WO 0233484 A; US 4849719 A; US 4792930 A; US 4229079 A.

(73) Majitel patentu:
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Praha 8, Libeň, CZ

(72) Původce:
Ing. Luděk Švandrlík, Dolní Břežany, CZ
Ing. Martin Smrž, Ph.D., Praha 10, CZ

(74) Zástupce:
CITT, Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Karel Bauer,
Na Slovance 1999/2, 182 00 Praha 8



(54) Název vynálezu:

**Upínací systém pro nelineární optické prvky
řízené elektrickým polem**

(57) Anotace:

Upínací systém pro nelineární optické prvky (1) řízené elektrickým polem v provedení pro Pockelsovu celou je tvořen spodním a horním chladičem (5) opatřeným chladičím kanálkem (7) a přívodem chladicího média (9) pro odvod tepla mimo sestavu, přičemž tyto chladiče (5) jsou spolu s elektrodami (2) řízeně přitlačovány k optickému prvku (1) pružným elementem (10) se stavitelným předpětím (13) a zároveň jsou tyto spojovací prvky (12) odděleny izolačními prvky (11) a přívody napětí (3) jsou odděleny izolačními kryty (4) od ostatních součástí především adaptéru (14), který umožňuje začlenit celou sestavu do dalšího systému.

CZ 307066 B6

Upínací systém pro nelineární optické prvky řízené elektrickým polem

Oblast techniky

5

Uvedený vynález se týká konstrukce upínacího systému pro nelineární optické prvky řízené elektrickým polem, zejména Pockelsovy cely. Vynález umožňuje odvod tepla kapalným nebo plyným médiem. Respektuje změnu objemu optického prvku, způsobeného účinky teploty a frekvence laserového svazku.

10

Dosavadní stav techniky

15

Není známo upínací zařízení se stabilizací teploty optického prvku, které umožňuje pružné upnutí nelineárního optického prvku s ohledem na účinky teploty a frekvence laserového svazku.

20

Nejbližším stavem techniky pro dané řešení jsou buď bez chlazení a tudíž nevhodná pro vysoké výkony laseru, nebo jsou chlazená Peltierovým článkem tak, jak je popsáno v patentové přihlášce WO2010058315, která, mimo jiné, přináší jiné technické efekty, jako jsou nedostatečná stabilita, přidané el-mag. pole, nutný odvod tepla.

25

US2003072335 popisuje technické řešení, kde upínací zařízení je zároveň nelineární optické médium. Pro toto technické řešení bude při změně optického prostředí nutné vytvořit i nové upínací zařízení. Řešení neumožňuje upnutí optického prvku ve tvaru hranolu různých rozměrů a dále neumožňuje eliminaci teplotních a frekvenčních účinků laserového svazku. Dále je zanašen prvek rotace jako zdroj vibrací na optický stůl.

30

US2015016480 popisuje řešení upínání Pockelsovy cely pro optický prvek válcového tvaru. Pro použití optického prvku ve tvaru hranolu není vhodné. Řešení neumožňuje upnutí optického prvku různých rozměrů, neumožňuje eliminaci teplotních a frekvenčních účinků laserového svazku.

Řízené temperování není řešeno ani v patentové přihlášce US2004165625. V tomto dokumentu se řeší pouze odvod tepla.

35

Patent US4749842 popisuje řešení pro řízené temperování, ale jen pro fixní upevnění optického elementu pomocí pájky.

40

WO2007110342, řeší podobnou situaci, ale vyžaduje náročnou tekutou fázi, do které se nelineární prvek ponořuje a vzhledem k různým fyzikálním vlastnostem optických prvků je nekomfortní a může dojít až k jejich destrukci.

US5905747 neumožňuje kontrolu teploty a eliminaci frekvenčních účinků laserového svazku.

45

Podstata vynálezu

Předkládaný vynález řeší upnutí optického prvku, který je umístěn v elektrickém poli, je zároveň chlazen pomocí chladicího média a je zároveň pružně sevřen ve stabilní poloze.

50

Upínací systém umožňuje variabilní změnu rozměru optických prvků, umožňuje stabilizaci teploty, změnu rozměrů elektrod a kompatibilitu s běžně dostupnými komerčními upevňovacími systémy.

55

Optický prvek se průchodem laserového svazku zahřívá. Elektrody vytvářející elektrické pole odvádějí svou hmotou teplo z optického prvku do chladiče. Chladičem protéká chladicí médium

a odvádí teplo mimo soustavu. Chladiče jsou spolu s elektrodami přitlačovány k optickému prvku nastavitelným pružným elementem. Tímto jsou eliminovány nežádoucí účinky teploty a frekvence laserového svazku.

5 Ve výhodném provedení je použita jako chladicí médium voda.

V dalším výhodném provedení je použito keramického chladiče, který zvyšuje dielektrickou pevnost celého upínacího systému a umožňuje činnost při vyšším elektrickém napětí.

10 V dalším výhodném provedení jsou elektrody takového tvaru, aby nedocházelo k lokální koncentraci elektrického náboje a následnému jiskření mezi elektrodami.

V dalším výhodném provedení jsou mechanické spojovací prvky odděleny od okolí keramickými prvky. Toto zvyšuje dielektrickou pevnost celého upínacího systému.

15 V dalším výhodném provedení jsou přívody napětí izolovány od okolí izolačními kryty. Toto zvyšuje dielektrickou pevnost celého upínacího systému.

20 V dalším výhodném provedení elektrody jiného tvaru a rozměru umožňují upnutí optického prvku jiného tvaru a rozměru.

V dalším výhodném provedení je přenos tepla mezi materiály s různou kvalitou povrchu řešen pomocí indiové fólie a teplovodivé pasty.

25 V dalším výhodném provedení lze nevyužít elektrické přívody a upínací systém použít pro upnutí a chlazení jiného optického prvku např. difrakční mřížky.

Vynález bude dále objasněn pomocí výkresů a příkladů provedení, které nesmí být interpretovány jako omezení nárokovaného rozsahu.

30

Objasnění výkresů

Obr. 1 představuje příčný řez vedený středem elektrod.

35 Obr. 2 představuje příčný řez vedený středem jednoho z chladicích kanálků.

Obr. 3 představuje příčný řez vedený středem šroubového spojení.

Příklady uskutečnění vynálezu

40

Příklad 1

Konstrukce popsaná v tomto příkladu je znázorněna na obr. 1 a 2 a 3.

45

Optický prvek 1 se průchodem laserového svazku zahřívá. Měděné elektrody 2, vytvářející elektrické pole odvádějí svou hmotou teplo z optického prvku do keramických chladičů 5. Keramický chladič 5 je opatřen chladicím kanálkem 7 a přívodem chladicího média 9. Chladicí médium odvádí teplo mimo soustavu. Keramické chladiče 5 jsou spolu s elektrodami 2 přitlačovány k optickému prvku 1 pružným elementem 10 se stavitelným předpětím 13. Tímto jsou eliminovány nežádoucí účinky teploty a frekvence laserového svazku. Keramický chladič 5 svým členitým tvarem zvyšuje celkovou izolační odolnost celé sestavy. Spojovací prvky 12 jsou odděleny od okolí izolačními prvky 11. Přívody napětí 3 jsou izolovány od okolí izolačním krytem 4. Elektrody 2 jsou takového tvaru, aby nedocházelo ke koncentraci elektrického náboje a následnému

50

jiskření mezi elektrodami. Všechny chladicí kanálky v tomto příkladu jsou propojeny do řady. Přenos tepla mezi materiály s různou kvalitou povrchu je řešen pomocí indiové fólie 6 a teplovodivé pasty 8. Upínací systém je pomocí adaptéru 14 možné začlenit do dalšího stavebnicového systému.

5

Příklad 2

Optický prvek 1 se průchodem laserového svazku zahřívá. Elektrody 2, které nejsou v tomto příkladu připojeny ke zdroji elektrického napětí, odvádějí svou hmotou teplo z optického prvku do chladičů 5. Chladič 5 je opatřen chladicím kanálkem 7 a přívodem chladicího média 9. Chladicí médium odvádí teplo mimo soustavu. Chladiče 5 jsou spolu s elektrodami 2 přitlačovány k optickému prvku 1 pružným elementem 10 se stavitelným předpětím 13. Tímto jsou eliminovány nežádoucí účinky teploty a frekvence laserového svazku. Všechny chladicí kanálky v tomto příkladu jsou propojeny do řady. Přenos tepla mezi materiály s různou kvalitou povrchu je řešen pomocí indiové fólie 6 a teplovodivé pasty 8. Upínací systém je pomocí adaptéru 14 možné začlenit do dalšího stavebnicového systému.

10

15

20 Průmyslová využitelnost

Uvedený vynález přispívá k řešení termomechanických vlivů upínání optických prvků (zvláště nelineárních optických prvků řízených elektrickým polem) v provozu všech laserových systémů.

25

PATENTOVÉ NÁROKY

30

1. Upínací systém pro nelineární optické prvky řízené elektrickým polem, **vyznačující se tím**, že dvojice chladičů (5) spolu s elektrodami (2) jsou přitlačeny pomocí pružného elementu (10) se stavitelným předpětím (13) k optickému prvku (1).

35

2. Upínací systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dvojice chladičů (5) je členitého tvaru, přičemž elektroda (2) v něm umístěná je maximálně oddělena od dílů s nižším elektrickým potenciálem.

40

3. Upínací systém podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že každá elektroda (2) je upevněna v chladiči (5) šroubovým spojem, který zároveň tvoří elektrický přívod (3).

45

4. Upínací systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pružný element (10) se stavitelným předpětím (13) je dále opatřen izolačními prvky (11) a je oddělen od dílů s nižším elektrickým potenciálem.

50

5. Upínací systém podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že dvojice chladičů (5) je opatřena chladicími kanálky (7) umožňující montáž prvku pro připojení chladicího média (9).

6. Upínací systém podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že dvojice chladičů (5) je opatřena celkem čtyřmi chladicími kanálky (7) zapojenými ke zdroji chladicího média samostatně nebo v sérii nebo paralelně nebo serioparalelně.

7. Upínací systém podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je opatřen adaptérem (14) umožňující propojení upínacího systému s dalšími prvky optických sestav.

5

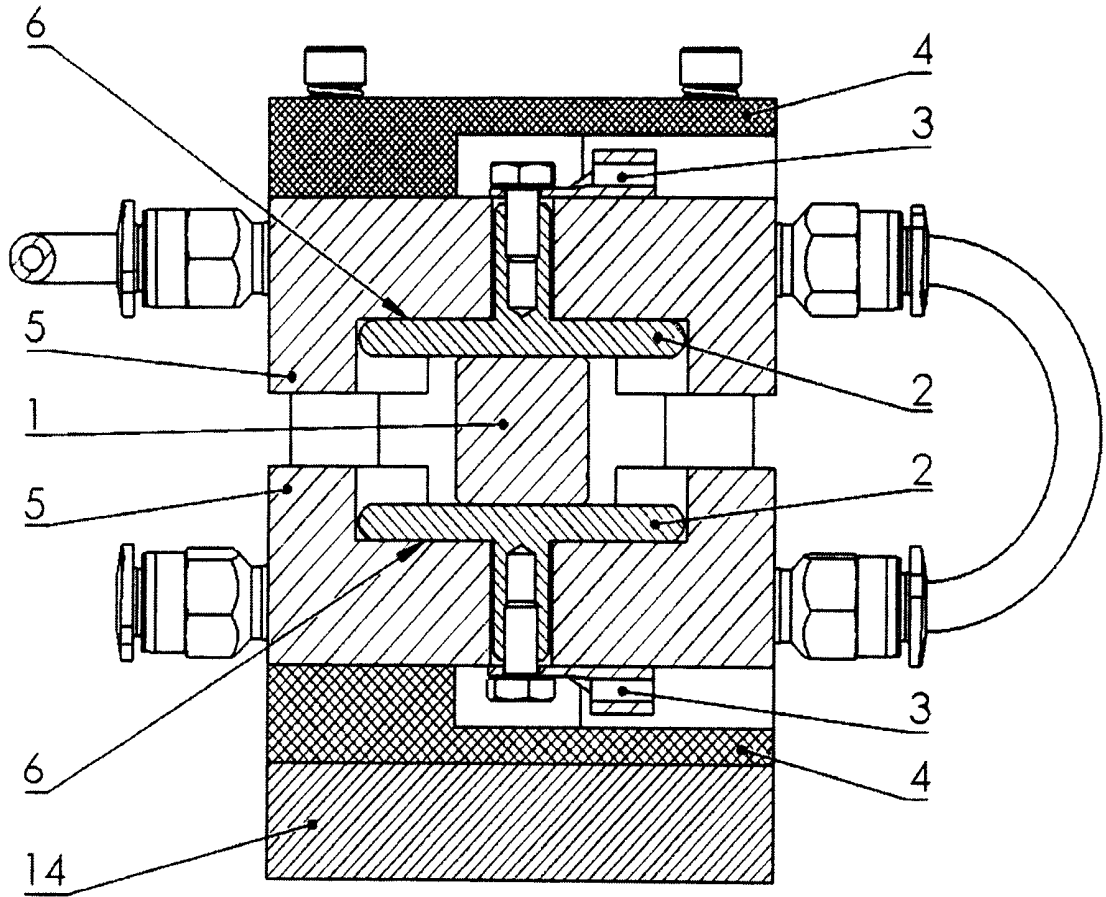
3 výkresy

10

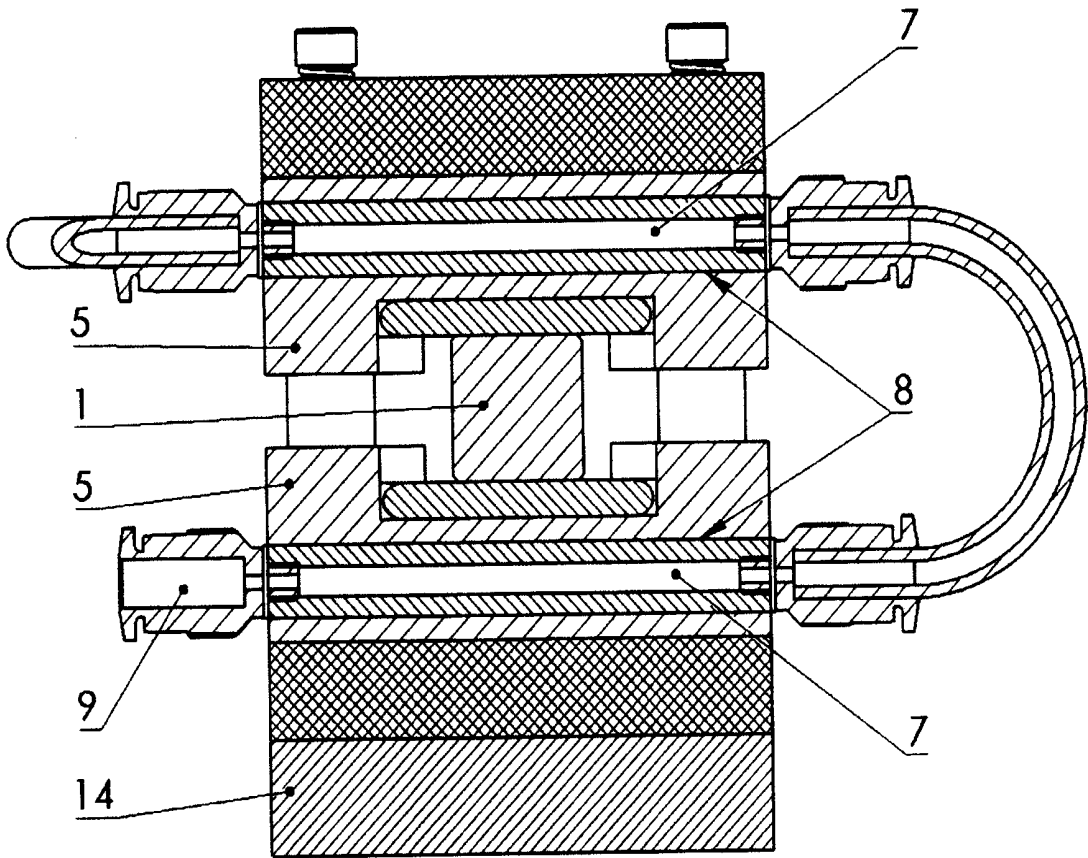
15

Seznam vztahových značek:

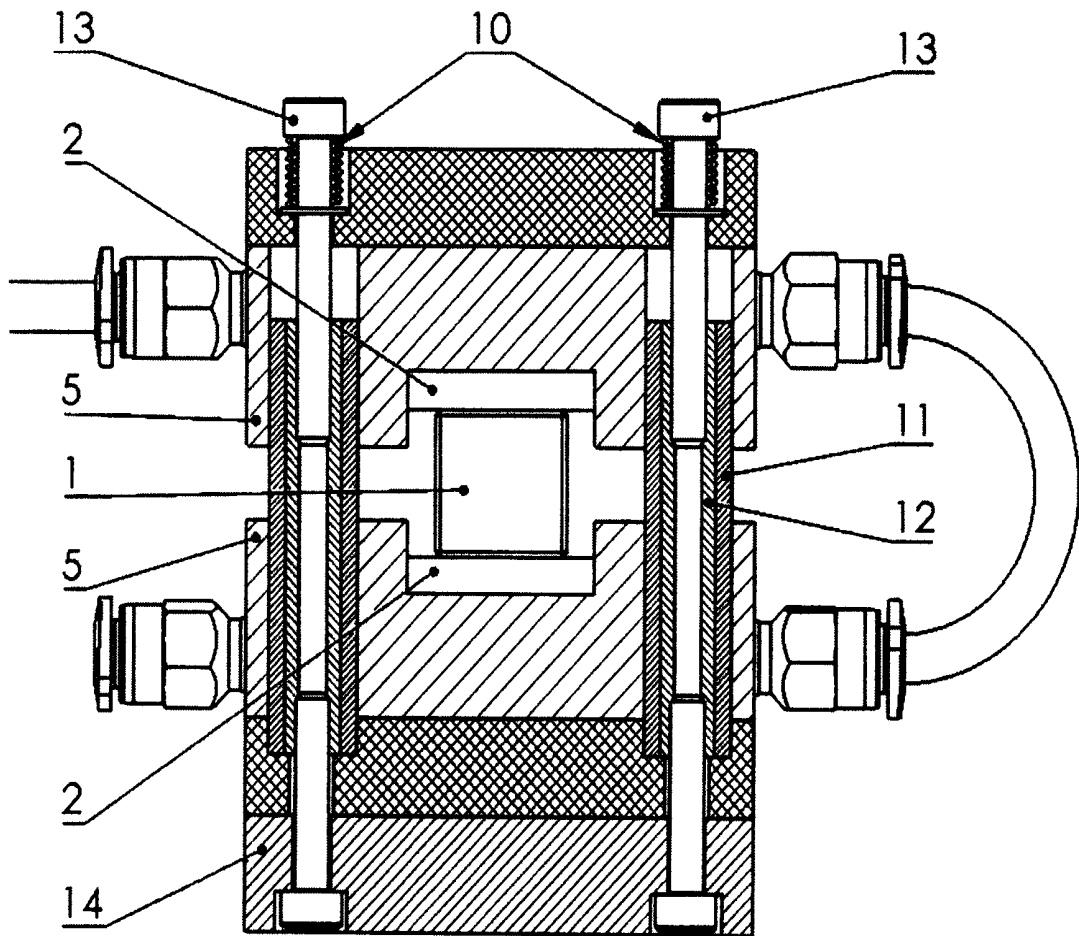
- 20 1 optický prvek
 2 elektroda
 3 přívod napětí
 4 izolační kryt
 5 chladič
25 6 indiová fólie
 7 chladičí kanálek
 8 teplovodivá pasta
 9 přívod chladičího média
 10 pružný element
30 11 izolační prvek
 12 spojovací prvek
 13 nastavitelné předpětí
 14 adaptér



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3