

G01J 3/02 (2006.01)
G01J 3/04 (2006.01)
G01J 3/12 (2006.01)
G01J 3/18 (2006.01)
G01N 30/00 (2006.01)

(19)
 ČESKÁ
 REPUBLIKA



ÚŘAD
 PRŮMYSLOVÉHO
 VLASTNICTVÍ

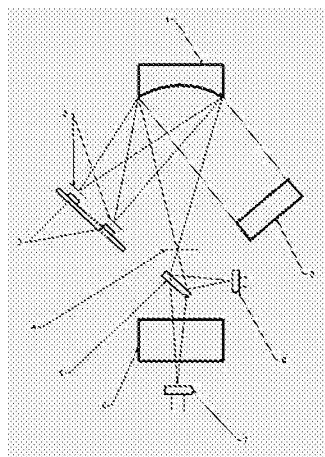
(21) Číslo přihlášky: **2021-24**
 (22) Přihlášeno: **21.01.2021**
 (40) Zveřejněno: **16.03.2022**
(Věstník č. 11/2022)
 (47) Uděleno: **02.02.2022**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **16.03.2022**
(Věstník č. 11/2022)

(56) Relevantní dokumenty:
 LIU, Bo et al. Development of stable, narrow spectral line-width, fiber delivered laser source for spin Exchange optical pumping. Applied Optics, 2015, Vol. 54, No. 17, p. 5420-5424, ISSN 1559-128X.
 US 7839550 B1; EP 0184428 A2; CN 102519878 A; EP 1027622 A1.

(73) Majitel patentů:
 ECOM spol. s r.o., Chrášťany, CZ
 (72) Původce:
 Aleš Hodaň, Chrášťany, CZ
 (74) Zástupce:
 Patent-K s.r.o., Husníkova 2086/22, 158 00 Praha
 5, Stodůlky

(54) Název vynálezu:
**Zařízení pro zúžení spektrální pološířky a
 výběr přesné vlnové délky**

(57) Anotace:
 Vynález se týká zařízení pro zúžení spektrální pološířky a výběr přesné vlnové délky u detektoru pro chromatografii s LED diodami, kde za LED diodami (3) je za šterbinami (2) konkávní zrcadlo (1), před kterým je holografická mřížka (9) a fokusační šterbina (4), za kterou je rozdělovač (5) paprsků pro odrazení paprsku do referenční diody (8) a přes kyvetu (6) do měřicí diody (7).



Zařízení pro zúžení spektrální pološířky a výběr přesné vlnové délky

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká konstrukce optického řešení pro zúžení spektrální pološířky a výběr přesné vlnové délky u detektoru pro chromatografii s LED diodami.

Dosavadní stav techniky

V poslední době se používají chromatografické detektory s LED diodami jako zdroj monochromatického světla. Nevýhodou LED diod je, že mají velkou toleranci emitovaného spektra, obvykle +/- 5 nm a velmi širokou spektrální pološířku obvykle 12 až 20 nm a navíc v patě spektra je emitované spektrum obvykle široké 20 až 40 nm. Tyto vlastnosti LED diod omezují použití takovýchto detektorů v aplikacích, kde je nutná přesná vlnová délka a větší rozsah linearity měření.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny zařízením pro zúžení spektrální pološířky a výběr přesné vlnové délky u detektoru pro chromatografii s LED diodami, podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že za LED diodami je za štěrbinami konkávní zrcadlo, před kterým je holografická mřížka a fokusační štěrbina, za kterou je rozdělovač paprsků pro odrazení paprsku do referenční diody a přes kyvetu do měřicí diody.

Zařízení využívá holografickou mřížku s přesným umístěním štěrbin, čímž se získá spektrum s přesnou vlnovou délkou s tolerancí menší než +/- 1 nm a přesnou pološířkou ovlivnitelnou šířkou štěrbin v rozsahu od 2 nm.

Navrhované řešení používá difrakční mřížku, kde LED diody jsou umístěny v místech prvního řádu mřížkou rozloženého spektra. Směr paprsků světla je zde obrácený, než jaký je používán u Diode Array Detektorů. Kombinací šířek štěrbin umístěných před LED diodami a na výstupu monochromátoru lze ovlivnit spektrální pološířku světla, která vstupuje do kyvety detektoru. Zároveň je přesnou pozicí LED diod a štěrbin umožněno vybrat přesnou vlnovou délku z širokého spektra LED diod. Zařízení tedy umožňuje modifikovat spektrum LED diod tak, že pomocí holografické mřížky vybere z tohoto spektra pouze určitou vlnovou délku a pomocí vhodně zvolených štěrbin omezí spektrální pološířku. Výroba takového detektoru je o něco složitější oproti stávajícím konstrukcím a obsahuje navíc některé optické a mechanické komponenty, ale je vyvážena dosažením vynikajících parametrů. Toto řešení umožňuje použití těchto detektorů v nejnáročnějších analytických aplikacích při daleko nižších pořizovacích a provozních nákladech.

Navíc je toto řešení míň nákladné na výrobu, přičemž jeho malé rozměry umožňují snadné umístění do vyšších celků. Nespornou výhodou je nízká spotřeba detektoru a dlouhá životnost LED diod oproti klasickým světelným zdrojům jako například deuteriová výbojka.

Objasnění výkresů

50

Zařízení pro zúžení spektrální pološířky a výběr přesné vlnové délky u detektoru pro chromatografii s LED diodami podle tohoto vynálezu bude podrobněji popsáno na konkrétním příkladu provedení s pomocí přiložených výkresů, kde na Obr. 1 je schéma zapojení a na Obr. 2 je mechanické schéma tohoto zařízení.

55

Příklady uskutečnění vynálezu

5 Zařízení pro zúžení spektrální pološířky a výběr přesné vlnové délky u detektoru pro chromatografii s LED diodami, má za LED diodami 3 štěrbiny 2, za kterými je konkávní zrcadlo 1. Před konkávním zrcadlem 1 je holografická mřížka 9 a fokusační štěrbina 4, za kterou je rozdělovač 5 paprsků pro odrazení paprsku do referenční diody 8 a přes kyvetu 6 do měřicí diody 7.

10 Princip detektoru je na obr. 1. Světlo z LED diod 3 umístěných v místech prvního řádu mřížkou rozloženého spektra prochází skrz štěrbiny 2 na konkávní zrcadlo 1, které odráží paprsky na holografickou mřížku 9. Protože holografická mřížka 9 zde funguje v obrácené funkci než u diode array detektorů, skládá paprsky různých vlnových délek z LED diod 3 do jednoho svazku, který je opětným využitím konkávního zrcadla 1 fokusován do fokusační štěrbiny 4. Po průchodu fokusační
15 štěrbinou 4 je část světla odrazena rozdělovačem 5 paprsků - beam splitterem, na referenční diodu 8 a větší část prochází přes kyvetu 6, kterou protéká měřený vzorek kapaliny, dále na měřicí diodu 7.

20 Signál z měřicí diody 7 je využíván k měření absorpance dle Lambert-Beerova zákona porovnáváním intenzity světla po průchodu kyvetou 6 s nosnou mobilní fází a následně s měřeným vzorkem. Při použití více LED diod 3 jako zdroje světla jsou tyto rozsvěceny střídavě, čímž se ve výsledku dostává hodnota absorpance na různých vlnových délkách.

25 Mechanické provedení funkčního prototypu je na obr. 2.

Průmyslová využitelnost

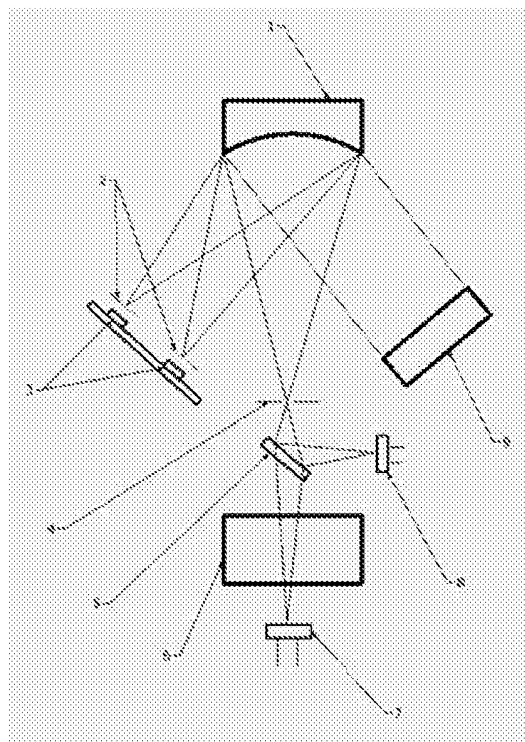
30 Zařízení podle tohoto technického řešení nalezne uplatnění v konstrukcích detektorů pro kapalinovou chromatografii, kde je vyžadována přesná vlnová délka a úzké spektrum světelného zdroje.

PATENTOVÉ NÁROKY

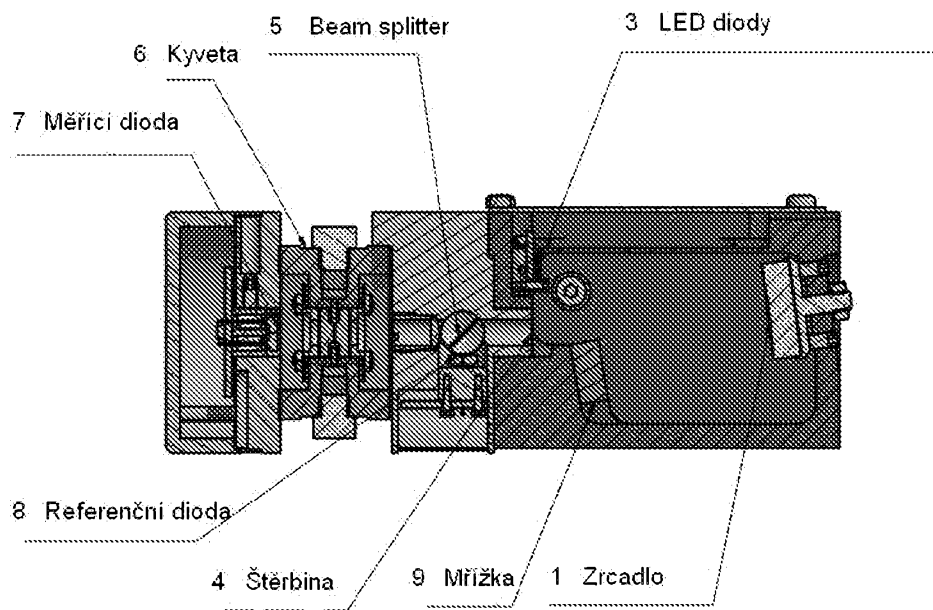
- 5 1. Zařízení pro zúžení spektrální pološířky a výběr přesné vlnové délky u detektoru pro chromatografii s LED diodami, **vyznačující se tím**, že za LED diodami (3) je za štěrbinami (2) konkávní zrcadlo (1), před kterým je holografická mřížka (9) a fokusační štěrbina (4), za kterou je rozdělovač (5) paprsků pro odrazení paprsku do referenční diody (8) a přes kyvetu (6) do měřicí diody (7).

10

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2