

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2012-532

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G02B 5/02 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **02.08.2012**

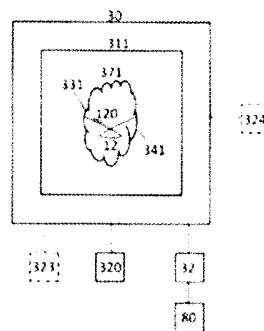
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **02.04.2014**
(Věstník č. 14/2014)

(71) Přihlašovatel:
Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Praha 8, CZ

(72) Původce:
Mgr. Dr. Petr Straka, Praha, CZ
Ing. Martin Smrž, Praha, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
Rozptylová modulační jednotka

(57) Anotace:
Rozptylová modulační jednotka je tvořena modulátorem (30), obsahujícím alespoň jeden modulační filtr (311), modulačním čidlem (32), modulačním měřidlem (320) a výstupní jednotkou (80) připojenou k modulačnímu čidlu (32) signálním vedením. Modulační filtr (311) jako modulátor prvořadého rozptylu složek záření obsahuje modulovatelný prvořadý rozptylový prostor (371) z pevného nebo plynného materiálu. Ten je tvořený jedním nebo více dílčími rozptylovými prostory (371a, 371b, 371c) a má vstupní hranici (331) a výstupní hranici (341) spojenou alespoň jednou rozptylovou křivkou (12), po níž prochází paprsek. Modulátor (30) je modulátorem délky rozptylové křivky (12) v rozptylovém prostoru (371). Modulační měřidlo (320) je připojeno k vstupní hranici (331) i výstupní hranici (341) rozptylového prostoru (371). Mezi modulační měřidlo (320) a výstupní jednotku (80) může být vložen zdroj (50) modulační charakteristiky.



Název vynálezu

Rozptylová modulační jednotka.

Oblast techniky

Řešení se týká úpravy a měření rozptylu částic nebo záření.

Stav techniky

Znáмым modulátorem rozptylu složek záření bývá optická soustava. Ta může obsahovat desky, hranoly, vlnovody, difrakční mřížky, clony, zrcadla nebo čočky. K rozptylu záření dochází v omezené rozptylové oblasti modulátoru podél svazku záření nebo jeho části. Některý modulátor může mít i více rozptylových oblastí nebo os, které mohou mít různou délku nebo rozptylovou charakteristickou délku, např. Rayleighovy délky gaussovského svazku, popisující rychlost rozptylu záření v příslušném rozptylovém prostředí. Modulátor může obsahovat deformovatelné zrcadlo nebo elektrooptický modulátor nebo modulátor délky rozptylové oblasti nebo její disperzní charakteristické délky (obdobu Rayleighovy délky). S rostoucím rozptylem záření klesá jeho koncentrace doprovázená například snížením účinnosti a kvality obrábění materiálů.

Některé takové modulátory bývají spojeny s délkovým modulačním čidlem nebo s měřidlem rozptylu složek záření nebo jsou různými způsoby přiloženy k délkovému měřidlu.

Modulační čidlo má výstupní jednotku, která se během modulace záření může stát zdrojem modulačního signálu. Výstupní jednotka je často obrazová. Zvláště jednoduchou amplitudovou (signální) výstupní jednotkou je otevřený signální konektor. Používá se i signální rozbočovač s jedním výstupem do jiného zařízení, ale s druhým výstupem volným.

Někdy není amplitudová výstupní jednotka připojena k modulačnímu čidlu signálním vedením nebo jsou všechny její výstupy nerozebiratelně uzavřeny pomocnými prvky. Zařízení pak nepředstavuje zdroj modulačního signálu pro nové modulátory nebo vedení signálů není plně strojové a vyžaduje k provozu zásah obsluhy.



Délkové měřidlo detekuje obvykle pouze výstup záření z modulátoru, tedy relativní pozici tohoto průsečíku s hranicí rozptylového prostoru, a výstupem je tedy délka nějaké dílčí rozptylové křivky, která neprotíná vstupní hranici modulátoru nebo jejíž délkou není rozptylová charakteristická délka. Pokud délkové měřidlo detekuje i vstupní hranici záření, je to jen měřidlo trvale zaslepené obrazovkou a bez jednoduché otevřené výstupní jednotky.

Podstata vynálezu

Řešení uvedených nedostatků přináší konstrukce rozptylové modulační jednotky záření podle tohoto vynálezu. Rozptylová modulační jednotka je zdrojem modulačních signálů pro další využití a umožňuje přesnou detekci průběhu záření modulátorem pro měření jeho rozptylu. Konstrukce snižuje provozní nároky na modulaci signálu.

Rozptylová modulační jednotka je tvořena modulátorem, obsahujícím alespoň jeden modulační filtr, modulačním čidlem, modulačním měřidlem a výstupní jednotkou připojenou k modulačnímu čidlu signálním vedením.

Modulační filtr je modulátorem prvořadého rozptylu složek záření a obsahuje prvořadý rozptylový prostor se vstupní hranicí a výstupní hranicí a s alespoň jednou rozptylovou křivkou, po níž prochází paprsek v rozptylovém prostoru. Tato rozptylová křivka začíná na vstupní hranici a končí na výstupní hranici.

Modulátor je modulátorem efektivní délky rozptylové křivky mezi vstupní hranicí a výstupní hranicí v rozptylovém prostoru. Efektivní délka rozptylové křivky je daná poměrem skutečné geometrické délky rozptylové křivky mezi vstupní a výstupní hranicí v rozptylovém prostoru a rozptylové charakteristické délky v příslušném rozptylovém prostoru. Rozptylová charakteristická délka je dána použitým rozptylovým prostředím prvořadého rozptylového prostoru a použitým zářením. Modulační čidlo je délkovým čidlem. Výstupní jednotka je otevřenou amplitudovou signální výstupní jednotkou (výstupem je amplitudový signál).

Modulační měřidlo, tvořené délkovým měřidlem nebo měřidlem prvořadého rozptylu složek záření, je přiloženo podél celé rozptylové křivky průchodu paprsku rozptylovým prostorem nebo podél celé jednotkové rozptylové křivky.

Modulátor může být modulátorem modulační charakteristiky přiloženého zdroje modulační charakteristiky, který obsahuje čidlo modulační charakteristiky. Zdroj modulační charakteristiky může být spojen s měřicí jednotkou, která může obsahovat simulační jednotku.

Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 je ukázáno základní uspořádání rozptylové modulační jednotky podle tohoto vynálezu s variantami označenými čárkovaně. Na obr. 2 je ukázáno další uspořádání rozptylové modulační jednotky podle tohoto vynálezu s variantami označenými čerchovaně nebo čárkovaně, kde je záření znázorněno tlustě čárkovaně. Obr. 3 předkládá příklad rozptylového prostoru 371 složeného ze tří dílčích rozptylových prostorů 371a, 371b, 371c řazených vedle sebe se třemi dílčími rozptylovými křivkami 12a, 12b, 12c, po nichž prochází tři části záření, a třemi přiloženými dílčími jednotkovými rozptylovými křivkami 120a, 120b, 120c. Obr. 4 obsahuje trojici různých dílčích rozptylových prostorů 371a, 371b, 371c řazených za sebou s dílčími rozptylovými křivkami 12a, 12b, 12c, po nichž prochází záření, a různými dílčími jednotkovými rozptylovými křivkami 120a, 120b, 120c. Obr. 5 představuje jeden příklad modulačního filtru 311. Na obr. 6 je znázorněn modulátor s čidlem 325 váhy rozptylové křivky vloženým uvnitř modulačního měřidla 320 a připojeným k délkovému měřidlu 321 s variantami označenými čerchovaně nebo čárkovaně, kde je záření znázorněno tlustě čárkovaně.

Příklad provedení vynálezu

Rozptylová modulační jednotka je tvořena modulátorem 30, obsahujícím alespoň jeden modulační filtr 311, modulačním čidlem 32, modulačním měřidlem 320 a výstupní jednotkou 80 připojenou k modulačnímu čidlu 32 signálním vedením.

Modulační filtr 311 je modulátorem prvořadého rozptylu složek záření a obsahuje prvořadý rozptylový prostor 371 se vstupní hranicí 331 a výstupní hranicí 341 spojenými rozptylovou křivkou 12, po níž prochází paprsek v prvořadém rozptylovém prostoru 371. Modulační čidlo 32 je délkovým čidlem. Výstupní jednotka 80 je otevřenou amplitudovou signální výstupní jednotkou.

Paprsek nebo záření vstupující do zařízení se dostává do prvořadého rozptylového prostoru 371 na vstupní hranici 331, prochází jím po rozptylové křivce 12, která přiléhá k jednotkové rozptylové křivce 120 a vystupuje na výstupní hranici 341. Rozptylová jednotková křivka 120 je v jednom bodě částí rozptylové křivky 12, po níž prochází paprsek v rozptylovém prostoru 371. Délka jednotkové rozptylové křivky 120 je rovna rozptylové charakteristické délce v příslušném rozptylovém prostoru 371. Rozptylová křivka 12, po níž prochází paprsek, nebo jednotková rozptylová křivka 120 (popřípadě obě), jsou celé promítnuty na modulační měřidlo 320 (nebo je stupnice modulačního měřidla 320 promítnuta na celou rozptylovou křivku 12 nebo celou jednotkovou rozptylovou křivku 120). Modulátor 30 mění délku rozptylové křivky 12 průchodu paprsku rozptylovým prostorem 371 jednak změnou vzájemné polohy paprsku a prvořadého rozptylového prostoru 371, jednak změnou tvaru a délky prvořadého rozptylového prostoru 371, nebo mění délku jednotkové rozptylové křivky 120. Jednotková rozptylová křivka 120 je dána použitým rozptylovým prostředím prvořadého rozptylového prostoru 371 a použitým zářením.

V tomto příkladě je prvořadým rozptylem složek záření časový rozptyl frekvenčních složek pulsů laserového záření. Modulační filtr 311 je modulátorem grupového zpoždění frekvenčních složek laserového záření. Prvořadým rozptylovým prostorem 371 je optická deska čtvercového průřezu o hraně 4 cm tvořená dvojicí stejných a navzájem přiléhajících rozptylových prostorů 371a, 371b tvořených stejnými optickými klíny z hustého flintového skla typu SF11 se společnou pevnou jednotkovou rozptylovou křivkou 120, která je etalonem disperzní charakteristické délky materiálu flintového skla pro průchozí záření. Optické klíny mají vrcholový úhel 15 stupňů v horizontální rovině. Rozptylová křivka 12, po níž prochází paprsek v prvořadém rozptylovém prostoru 371, začíná na vstupní hranici 331, kterou je čelní plocha prvního optického klínu a končí na výstupní hranici 341, kterou je zadní plocha druhého optického klínu. Modulátor 30 je modulátorem délky rozptylové křivky 12 a obsahuje motorizovanou horizontální lineární mechanickou posuvovou jednotku 35, upevněnou k prvnímu optickému klínu, ve směru přiléhajících ploch optických klínů. Modulátor 30 může obsahovat také čidlo 325 váhy rozptylové křivky 12.

Modulační měřidlo 320 je tvořeno délkovým měřidlem 321 délky rozptylové křivky 12 v prvořadém rozptylovém prostoru 371 a měřidlem grupového zpoždění frekvenčních složek záření podél rozptylové křivky 12, které je zde provedením měřidla 322 prvořadého rozptylu složek

záření. Nuly modulačního měřidla 320 jsou přiloženy ke vstupní hranici 331. Modulační čidlo 32 je pozičním čidlem spojeným s hrotem na lineárním motorku posuvové jednotky 35. Modulační čidlo 32 je signálním vedením spojené s výstupní jednotkou 80, kterou je elektrický napěťový konektor nebo optický konektor. Signální vedení probíhá z modulačního čidla 32 přes délkové měřidlo 321 modulačního měřidla 320. Výstupní jednotky modulačního měřidla 320 a modulačního čidla 32 jsou spolu také spojeny číslicovým převodníkem. V tomto příkladě je mezi délkové měřidlo 321 modulačního měřidla 320 a výstupní jednotku 80 vložen zdroj 50 modulační charakteristiky, jehož modulátorem modulační charakteristiky je modulátor 30 a čidlem modulační charakteristiky je čidlo 40 prvořadé rozptylové délky záření tvořené počítadlem 401 časové délky záření, které je umístěno (do modulovaného laserového záření) za rozptylovou křivku 12. K modulátoru 30 je zde připojeno i pomocné lineární počítadlo 324 amplitudy složek záření.

Amplitudový signál pozice optického klínu dílčího rozptylového prostoru 371a vychází z modulačního čidla 32 posuvové jednotky 35 na výstupní jednotku 80 signálním vedením. Současně modulační měřidlo 320 změří délku rozptylové křivky 12 v prvořadém rozptylovém prostoru 371 délkovým měřidlem 321, (případně váhu dílčích rozptylových křivek) a časový rozptyl frekvenčních složek záření podél rozptylové křivky 12 měřidlem grupového zpoždění frekvenčních složek záření. Lineární počítadlo 324 amplitudy složek záření počítá amplitudu složek záření vystupujícího z modulátoru 30.

Posun vzájemné pozice optických klínů moduluje délku rozptylové křivky 12 v prvořadém rozptylovém prostoru 371 změnou vzájemné polohy paprsku a prvořadého rozptylového prostoru 371a, jednak změnou tvaru prvořadého rozptylového prostoru 371, signály modulačního měřidla 320, čidla 325 váhy rozptylové křivky 12, modulačního čidla 32 a výstupní jednotky 80, která se stává zdrojem amplitudově modulovaného signálu.

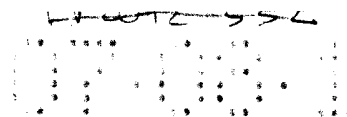
Prvořadý rozptylový prostor 371 může být tvořen několika dílčími rozptylovými prostory 371a, 371b, 371c, řazenými za sebou nebo vedle sebe. Prvořadý rozptylový prostor 371 nemusí být homogenní a dílčí prvořadé rozptylové prostory 371a, 371b, 371c, nebo jejich hranice, např. 331, 331a, 341a, 331b atd., mohou být vytvořeny z pevných látek (deska, klín, hranol, čočka, zrcadlo, clona, vlnovod, difrakční mřížka) nebo jejich konstrukčních prvků (hlavní nebo ohnisková rovina čočky), ale také jimi může být plyn nebo vakuum. Potom rozptylová křivka 12, po níž prochází paprsek v prvořadém rozptylovém prostoru 371, sestává z dílčích rozptylových

křivek 12a, 12b, 12c přiléhajících k dílčím jednotkovým rozptylovým křivkám 120a, 120b, 120c, které mají odlišný charakter detekovaný zde čidlem 325 váhy rozptylových křivek 12 nebo jednotkových rozptylových křivek 120, které je spojeno s výstupní jednotkou 80, zde přes délkové měřidlo 321. Modulátor 30 je modulátorem délky nebo váhy alespoň jedné z dílčích rozptylových křivek 12a, 12b, 12c, nebo dílčích jednotkových rozptylových křivek 120a, 120b, 120c.

Do rozptylové modulační jednotky může být vloženo, případně k rozptylovému prostoru 371, připojeno, pomocné délkové měřidlo 323, které je měřidlem pevné rozptylové charakteristické délky rozptylového prostoru 371 nebo pevné délky křivky. Případně může být k modulátoru 30 přiložen dílčí modulátor, který obsahuje dílčí amplitudový modulátor složek záření nebo dílčí modulátor rozptylu složek záření nebo dílčí amplitudový modulátor rozptylových složek záření.

Průmyslová využitelnost

Řešení podle vynálezu lze využít pro analýzu rozptylu složek záření. Možnými oblastmi využití je kromě vědeckých přístrojů i laserové obrábění nebo telekomunikační technika.



Seznam vztahových značek

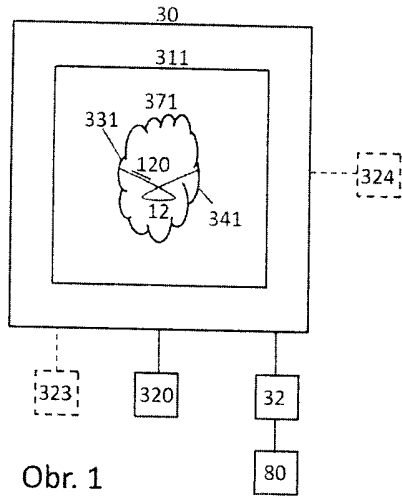
- 12 rozptylová křivka
- 12a dílčí rozptylová křivka
- 12b dílčí rozptylová křivka
- 12c dílčí rozptylová křivka
- 30 modulátor
- 32 modulační čidlo
- 35 posuvová jednotka
- 40 čidlo prvořadé rozptylové délky záření
- 50 zdroj modulační charakteristiky
- 80 výstupní jednotka
- 120 jednotková rozptylová křivka
- 120a dílčí jednotková rozptylová křivka
- 120b dílčí jednotková rozptylová křivka
- 120c dílčí jednotková rozptylová křivka
- 311 modulační filtr
- 320 modulační měřidlo
- 321 délkové měřidlo modulačního měřidla
- 322 měřidlo prvořadého rozptylu složek záření modulačního měřidla
- 323 pomocné délkové měřidlo
- 324 pomocné lineární počítadlo amplitudy složek záření
- 325 čidlo váhy rozptylové křivky
- 331 vstupní hranice prvořadého rozptylového prostoru
- 331a vstupní hranice prvořadého rozptylového prostoru
- 331b vstupní hranice prvořadého rozptylového prostoru
- 341 výstupní hranice prvořadého rozptylového prostoru
- 341a výstupní hranice prvořadého rozptylového prostoru
- 371 prvořadý rozptylový prostor
- 371a dílčí rozptylový prostor
- 371b dílčí rozptylový prostor

- 371c dílčí rozptylový prostor
401 počítadlo časové délky záření

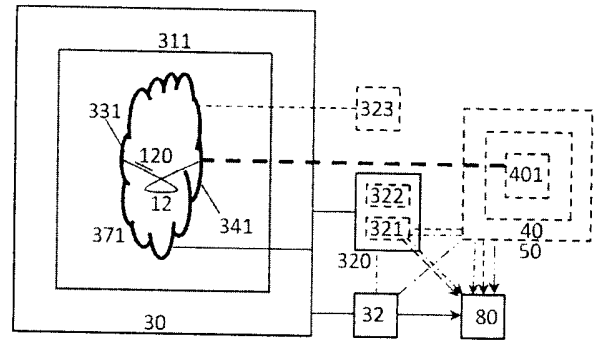
PATENTOVÉ NÁROKY

- 1 Rozptylová modulační jednotka tvořená modulátorem, obsahujícím alespoň jeden modulační filtr, modulačním čidlem, modulačním měřidlem a výstupní jednotkou připojenou k modulačnímu čidlu signálním vedením, vyznačující se tím, že modulační filtr (311) jako modulátor prvořadého rozptylu složek záření obsahuje modulovatelný prvořadý rozptylový prostor (371), tvořený jedním nebo více dílčími rozptylovými prostory (371a, 371b, 371c), se vstupní hranicí (331) a výstupní hranicí (341) spojenými alespoň jednou rozptylovou křivkou (12), po níž prochází paprsek v prvořadém rozptylovém prostoru (371), přičemž modulátor (30) je modulátorem délky rozptylové křivky (12) v rozptylovém prostoru (371), modulační čidlo (32) je délkovým čidlem, výstupní jednotka (80) je otevřenou amplitudovou signální výstupní jednotkou a modulační měřidlo (320) je připojeno k vstupní hranici (331) i výstupní hranici (341).
- 2 Rozptylová modulační jednotka podle nároku 1, vyznačující se tím, že obsahuje ^{modulační měřidlo (320)} čidlo váhy (325) rozptylové křivky (12).
- 3 Rozptylová modulační jednotka podle nároku 1, vyznačující se tím, že modulační měřidlo (320) a modulační čidlo (32) jsou spojeny číslicovým převodníkem.
- 4 Rozptylová modulační jednotka podle nároků 2 nebo 3, vyznačující se tím, že k rozptylovému prostoru (371) je připevněna posuvová jednotka (35).
- 5 Rozptylová modulační jednotka podle nároků 2 nebo 3 nebo 4, vyznačující se tím, že modulační měřidlo (320) obsahuje délkové měřidlo (321).
- 6 Rozptylová modulační jednotka podle nároků 2 nebo 3 nebo 4 nebo 5, vyznačující se tím, že modulační měřidlo (320) obsahuje měřidlo (322) prvořadého rozptylu složek záření.
- 7 Rozptylová modulační jednotka podle nároků 5 nebo 6, vyznačující se tím, že k rozptylovému prostoru (371) je připojeno pomocné délkové měřidlo (323).
- 8 Rozptylová modulační jednotka podle nároků 5 nebo 6 nebo 7, vyznačující se tím, že k modulátoru (30) je připojeno pomocné lineární počítadlo (324) amplitudy složek záření.
- 9 Rozptylová modulační jednotka podle nároků 2 nebo 3 nebo 4 nebo 5 nebo 6 nebo 7, vyznačující se tím, že výstupním prvkem výstupní jednotky (80) je jednopólový signální konektor.

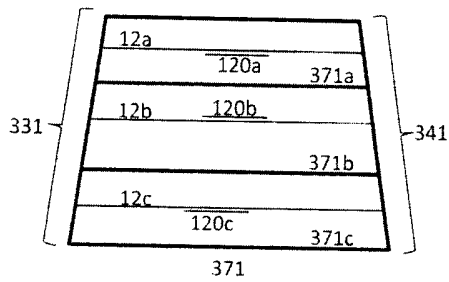
- 10 Rozptylová modulační jednotka podle nároku 5 nebo 9, vyznačující se tím, že mezi délkové měřidlo (321) modulačního měřidla (320) a výstupní jednotku (80) je vložen zdroj (50) modulační charakteristiky.
- 11 Rozptylová modulační jednotka podle nároku 5 nebo 9, vyznačující se tím, že mezi modulační čidlo (32) a výstupní jednotku (80) je vložen zdroj (50) modulační charakteristiky.



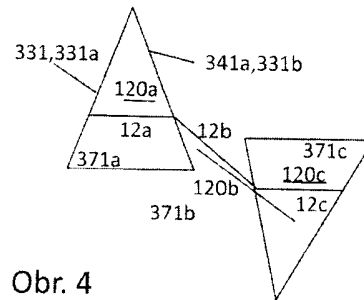
Obr. 1



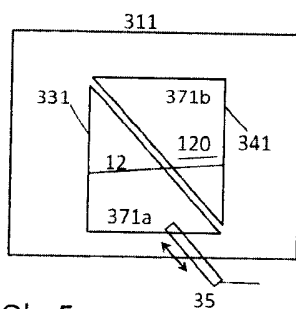
Obr. 2



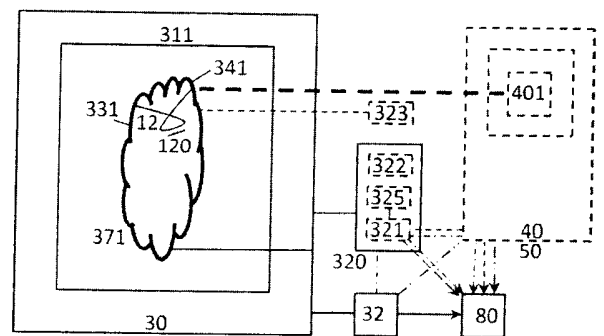
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6