

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219528
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 23/00
G 01 N 23/206

(22) Přihlášeno 04 08 80
(21) (PV 5389-80)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 08 85

(75)

Autor vynálezu

KULDA JIŘÍ ing., MIKULA PAVOL RNDr. CSc., VRÁNA MIROSLAV RNDr. CSc., MICHALEC RUDOLF ing. CSc., VÁVRA JAROSLAV, PRAHA

(54) **Zařízení na pulsování svazku termálních neutronů na bázi kmitajících monokrystalů**

1

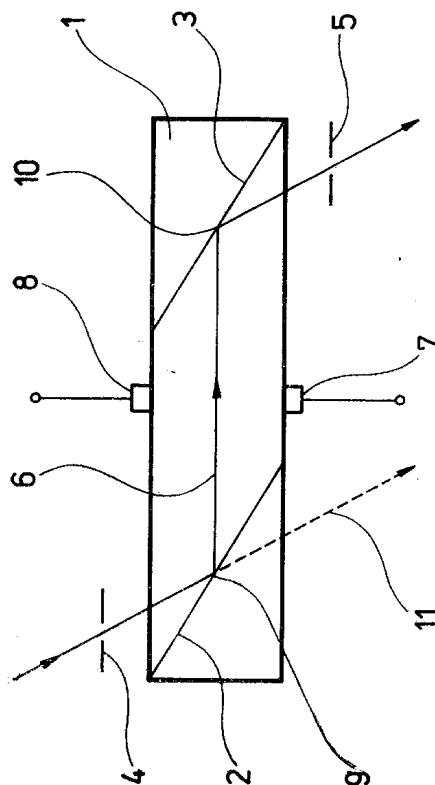
2

Vynález se týká oboru jaderné fyziky a fyziky kondenzovaných látek.

Dosud se k pulsování svazku termálních neutronů na bázi kmitajících monokrystalů používá systém dvou monokrystalů destičkového tvaru, které jsou ustaveny v přesné paralelní poloze a rozkmitávány synchronně na stejné rezonanční frekvenci.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že přerušovač spojitého toku dopadajících termálních neutronů je vytvořen jediným monokrystalem s podélným kmitáním, jehož destičkový tvar je z ingotu monokrystalu vyřezán pro dvojitý odraz v poloze silně asymetrické difrakce s dráhou primárně odraženého svazku termálních neutronů ve směru podélné osy destičky a stavitelnými štěrbinovými clonami umístěnými ve svazku termálních neutronů dopadajících i sekundárně odražených.

Zařízení podle vynálezu je možno s výhodou použít v jaderné fyzice a fyzice kondenzovaných látek při měření doby průletu.



Vynález se týká zařízení na pulsování svazku termálních neutronů na bázi kmitajících monokrystalů.

Dosud se k pulsování svazku termálních neutronů na bázi kmitajících monokrystalů používá systému dvou monokrystalů destičkového tvaru, které jsou ustaveny v přesné paralelní poloze a rozkmitávány synchronně na stejné rezonanční frekvenci.

Nevýhoda těchto zařízení spočívá především v nutnosti dlouhodobého zachování paralelní polohy s přesností menší než úhlová sekunda a v nutnosti dlouhodobého udržování vzájemného fázového rozdílu kmitů.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že přerušovač spojitého toku dopadajících termálních neutronů je vytvořen jediným monokrystalem s podélným kmitáním, jehož destičkový tvar je z ingotu monokrystalu vyřezán pro dvojitý odraz v poloze silně asymetrické difrakce s dráhou primárně odraženého svazku termálních neutronů ve směru podélné osy destičky a stavitelnými šterbinovými clonami umístěnými ve svazku termálních neutronů dopadajících i sekundárně odražených.

Výhodou zařízení podle vynálezu je to, že poloha difrakčních rovin je dána neměnnou strukturou destičky, dále že použitím jediné destičky odpadá problém dlouhodobé stability fázového rozdílu kmitů dvou monokrystalů. K dalším výhodám zařízení podle vynálezu patří menší rozměry a nižší pořizovací a provozní náklady, dané též jednodušší elektronickou ovládací aparaturou.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na výkresu, který představuje podélný řez přerušovačem spojitého toku dopadajících termálních neutronů, vytvořeného kmitajícím monokrystalem a šterbinovými clonami umístěnými ve svazku termálních neutronů dopadajících i sekundárně odražených.

Na obrázku je destička 1 monokrystalu s difrakčními rovinami 2, 3. Na difrakční roviny 2, 3 dopadá svazek 6 termálních neutronů v bodě 9 přes šterbinovou clonu 4 a z destičky 1 vychází šterbinovou clonou 5 sekundárním odrazem difrakční rovinou 3 v bodě 10. Neutrony neodražené rovinou 2 tvoří procházející svazek 11. Destička 1 je uchycena ve svých uzlových bodech 7, 8 podélných kmitů.

V dokonalém monokrystalu difrakce termálních neutronů je dána Braggovým zákonem, tj. pouze ty neutrony difraktují na rovinách dokonalého monokrystalu, pro které úhel dopadu a vlnová délka splňují Braggovu podmínku. V deformovaném kmitajícím monokrystalu dochází k odchylce od Braggova zákona a také k výběru jiných termálních neutronů ze spojitého toku termálních neutronů, které se mohou účastnit difrakce.

Funkce podélně kmitající destičky 1 monokrystalu jako přerušovače spočívá v tom, že stejná odchylka od Braggova zákona ve vybraných bodech 9 a 10, nutná k dvojnásobného odrazu na stejném typu reflexních rovin 2, 3 je splněna pouze během krátkých časových úseků ve srovnání s délkou periody kmitů s tím, že při průletu primárně odraženého svazku 6 termálních neutronů mezi body 9 a 10 již nedochází k žádné difrakci. Pro takové neutrony jsou splněny difrakční podmínky jednou během půl periody kmitů. Proto opakovací frekvence neutronových impulsů je rovna dvojnásobku rezonanční frekvence kmitů.

K získání optimálních parametrů podélně kmitající destičky monokrystalu jako přerušovače je nejvýhodnější použití silně asymetrické geometrie difrakce, která umožňuje oddělení impulsního sekundárně odraženého svazku 6 termálních neutronů od neutronů z procházejícího svazku 11, pro které nebyla splněna difrakční podmínka v bodě 10 a procházejí destičkou 1 ve směru paralelním se sekundárně odraženým — impulsním svazkem termálních neutronů.

Jako nejvýhodnější k praktickému použití se jeví destičky dokonalých monokrystalů se zanedbatelnou absorpcí, jako křemíku (Si), germania (Ge), nebo kysličníku křemičitého (SiO₂). Destičky se podélně rozkmitávají např. pomocí piezokeramických destiček, přenosem kmitů z magnetostričního nebo elektrostričního rezonátoru, nebo u kysličníku křemičitého (SiO₂) na základě vlastního piezoelektrického efektu. Buzení podélných kmitů destiček je v dnešní době běžnou a snadnou záležitostí.

Zařízení podle vynálezu je možno s výhodou použít v jaderné fyzice a fyzice kondenzovaných látek při měřeních doby průletu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení na pulsování svazku termálních neutronů na bázi kmitajících monokrystalů, vyznačené tím, že přerušovač spojitého toku dopadajících termálních neutronů je vytvořen jediným monokrystalem s podélným kmitáním, jehož destičkový tvar je z ingotu monokrystalu křemíku (Si), nebo germania (Ge), nebo kysličníku křemičitého

(SiO₂) vyřezán pro dvojitý odraz v poloze silně asymetrické difrakce s dráhou primárně odraženého svazku (6) termálních neutronů ve směru podélné osy destičky (1) a stavitelnými šterbinovými clonami (4, 5) umístěnými ve svazku (6) termálních neutronů dopadajících i sekundárně odražených.

