



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260 685

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 05 86
(21) PV 3303-86.J

(51) Int. Cl.⁴
G 01 N 23/202

(40) Zveřejněno 15 06 88
(45) Vydáno 1.11.1989

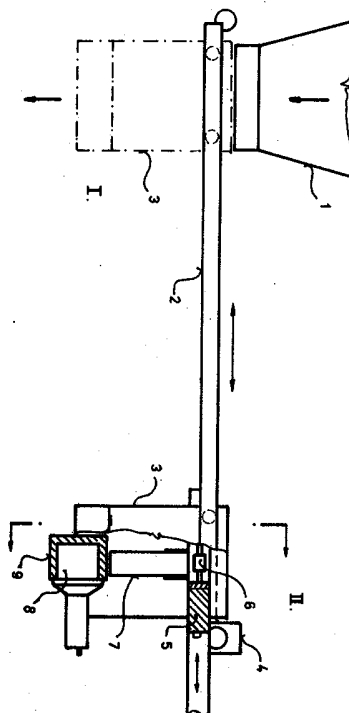
(75)
Autor vynálezu

HEJTMAN JIŘÍ RNDr. CSc., PRAHA,
KOTNER VÁCLAV, NARYSOV

(54)

Zařízení pro analýzu látek metodou nepružného
rozptylu neutronů

Zařízení pro analýzu látek metodou nepružného rozptylu neutronů je určeno k analýze objemových vzorků surovin, zejména ke stanovení obsahu uhlíku v surovinách. Skládá se ze zdroje rychlých neutronů a detektoru vysokoenergetických fotonů, mezi kterými je vložen stínící klín z materiálu o vysoké hustotě, zužující se na obě strany od místa maximálního průřezu. Zařízení dále obsahuje alespon jednu měřicí násypku uloženou na vodící dráze, přičemž vnitřní stěna měřicí násypky svírá s osou zdroj - detektor ostrý úhel, jehož zdánlivý vrchol leží nad zdrojem rychlých neutronů.



Vynález se týká zařízení pro analýzy surovin metodou nepružného rozptylu rychlých neutronů, obsahujícího plnicí zásobník, alespoň jednu měřicí násypku, zdroj rychlých neutronů a detektor vysokoenergetických fotonů.

Dosud známá zařízení pro analýzu látek metodou registrace vysokoenergetických fotonů z nepružného rozptylu neutronů na jádrech atomů nespécifikují vhodná uspořádání systému zdroj neutronů - stínění gama záření zdroje neutronů - detektor. V řadě publikovaných prací je popisováno uspořádání obdobné měření ve vrtech, to znamená systém zdroj neutronů - stínění - detektor jsou umístěny v trubce, obklopené měřenou surovinou. Takový systém jednak způsobuje velké množství nežádoucích fotonů a radiačního zachytu tepelných neutronů ve spektru, jednak je velmi obtížně zvládnutelný z hlediska ochrany personálu před ionizujícím zářením. Rovněž je popsáno zařízení pro neutronovou analýzu obsahu zejména uhlíku. Není však optimalizován tvar stínicího klínu a vzorek suroviny je uvažován pouze na jedné straně klínu.

Uvedené nedostatky jsou podstatně omezeny zařízením dle vynálezu, obsahujícím plnicí zásobník alespoň jednu měřicí násypku, zdroj rychlých neutronů a detektor vysokoenergetických fotonů. Podstata vynálezu spočívá v tom, že mezi zdroj rychlých neutronů, uložený v nosiči, a detektor vysokoenergetických fotonů je vložen stínicí klín, jehož alespoň jeden z rozměrů kolmých na osu zdroj - detektor je nekonstantní. Kolem osy je uložena alespoň jedna měřicí násypka, jejíž vnitřní stěna svírá s osou ostrý úhel, jehož zdánlivý vrchol leží nad zdrojem rychlých neutronů. Stínicí klín je vytvořen z materiálu o vysoké hustotě a je na obě strany od místa maximálního průřezu zúžen. Místo maximálního průřezu leží v první polovině vzdálenosti mezi zdrojem rychlých neutronů a detektorem vysokoenergetických fotonů.

Uvedený tvar stínícího klínu pro odstínění primárního gama záření zdroje neutronů zabezpečuje jednak zvýšení podílu nep pružně rozptýlených neutronů na celkové emisi α / nebo zvýšení účinnosti detekce vysokoenergetických fotonů, jednak umožňuje zlepšit přesnost měření přiblížením měřené suroviny ose zdroj - detektor.

Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněn jeden příklad provedení zařízení podle vynálezu, kdy je při měření využito dvou násypek uspořádaných z obou stran osy zdroj - detektor. Na obr. 1 je nakreslen pohled na celou sestavu s částečným řezem zařízení. Číslicí I je označena fáze plnění nebo vyprazdňování měřicí násypky a číslicí II je označeno místo měření. Na obr. 2 je nakreslen řez A - A, znázorňující jedno z možných řešení stínícího klínu a dvojité měřicí násypky.

Zařízení podle vynálezu se skládá z plnicího zásobníku 1, pod kterým je vodící dráha 2, na níž je pohyblivě uložena dvojice měřících násypek 3. Pohyb měřících násypek 3 po vodící dráze 2 zajišťuje pohon 4. Na opačném konci vodící dráhy 2 je umístěn nosič 5 zdroje 6 rychlých neutronů a detektor 8 vysokoenergetických fotonů. Mezi zdrojem 6 a detektorem 8 je umístěn stínící klín 7 z materiálu o vysoké hustotě, například z olova. Stínící klín 7 má alespoň jeden z rozměrů kolmých na osu S nekonstantní a je zúžen na obě strany od místa maximálního průřezu, ležícího v první polovině vzdálenosti mezi zdrojem 6 rychlých neutronů a detektorem 8 vysokoenergetických fotonů. Kolem osy S jsou symetricky uspořádány dvě měřicí násypky 3. Vnitřní stěna každé měřicí násypky 3 svírá s osou S ostrý úhel, jehož zdánlivý vrchol leží nad zdrojem 6 rychlých neutronů.

Po naplnění měřeným vzorkem z plnicího zásobníku 1 jsou měřicí násypky 3 dopraveny po vodící dráze 2 pomocí pohonu 4 z místa plnění a vyprazdňování I do místa měření II, odkud jsou po provedení měření násypky 3 přemístěny zpět do místa plnění a vyprazdňování I k jejich vyprázdnění a opětovnému naplnění analyzovaným materiálem.

Zařízení pro analýzu látek metodou nep pružného rozptylu neutronů dle vynálezu lze využít pro analýzu objemných vzorků surovin, zejména k analýze obsahu uhlíku v uhlí a dalších materiálech a při současném stanovení obsahu vodíku i ke stanovení výhřevnosti suroviny. Další výhodou zařízení dle vy-

nálezu je možnost bezpečné manipulace s radionuklidovým zdrojem neutronů a plné automatizace měřicího cyklu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro analýzu látek metodou nepružného rozptylu neutronů, obsahující plnicí zásobník, alespoň jednu měřicí náсыпку, zdroj rychlých neutronů a detektor vysokoenergetických fotonů, vyznačené tím, že mezi zdroj (6) rychlých neutronů, uložený v nosiči (5), a detektor (8) vysokoenergetických fotonů je vložen stínicí klín (7), jehož alespoň jeden z rozměrů kolmých na osu (S) procházející zdrojem (6) a detektorem (8) je nekonztantní, přičemž kolem osy (S) je uložena alespoň jedna měřicí náсыпка (3), jejíž vnitřní stěna svírá s osou (S) ostrý úhel, jehož zdánlivý vrchol leží nad zdrojem (6) rychlých neutronů.

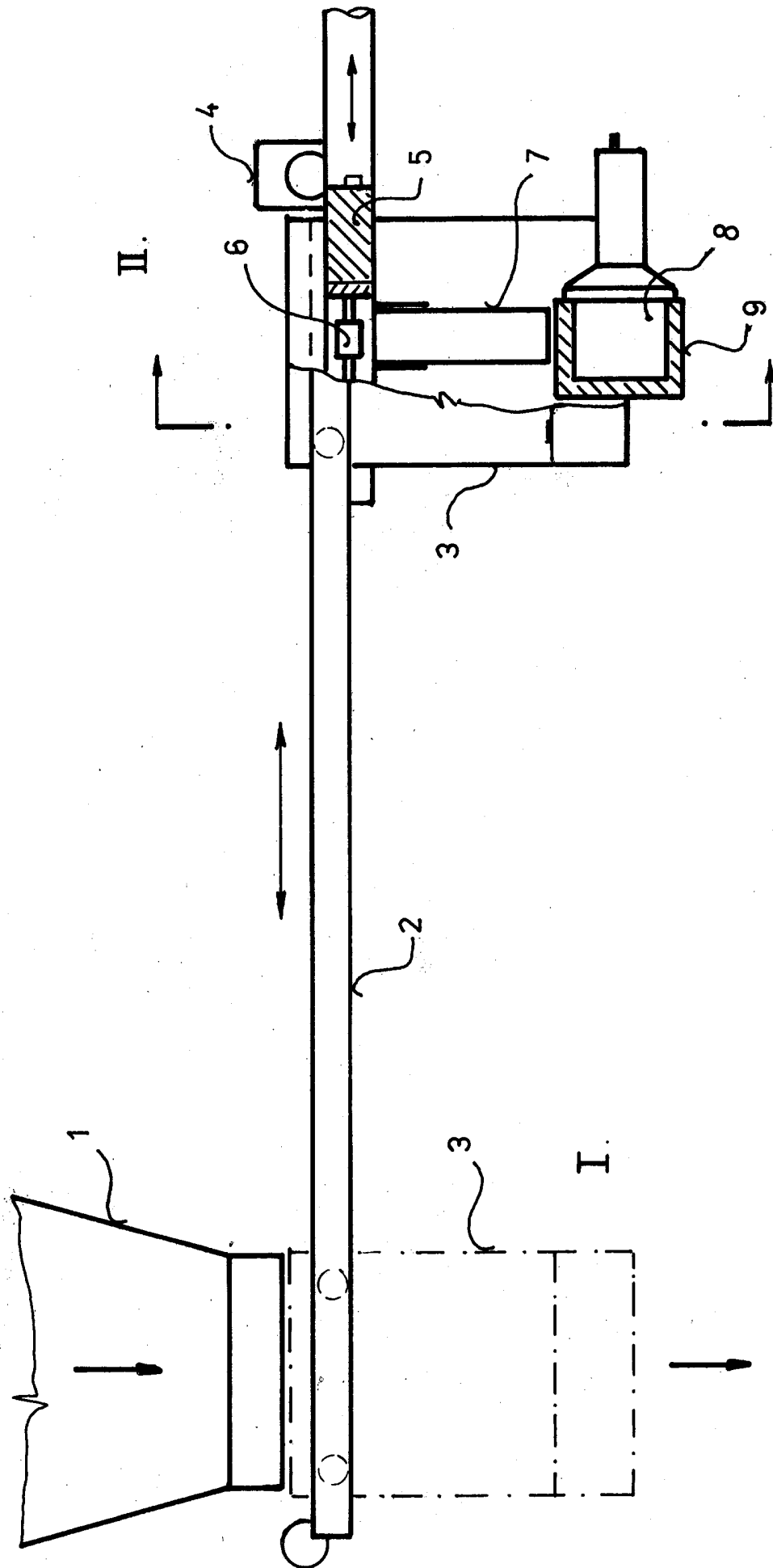
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že stínicí klín (7) je vytvořen z materiálu o vysoké hustotě, například z olova a je zúžen na obě strany od místa maximálního průřezu ležícího v první polovině vzdálenosti mezi zdrojem (6) rychlých neutronů a detektorem (8) vysokoenergetických fotonů.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že detektor (8) vysokoenergetických fotonů je opatřen krytem (9) z materiálu o vysokém účinném průřezu zachytu tepelných neutronů, například z bóru.

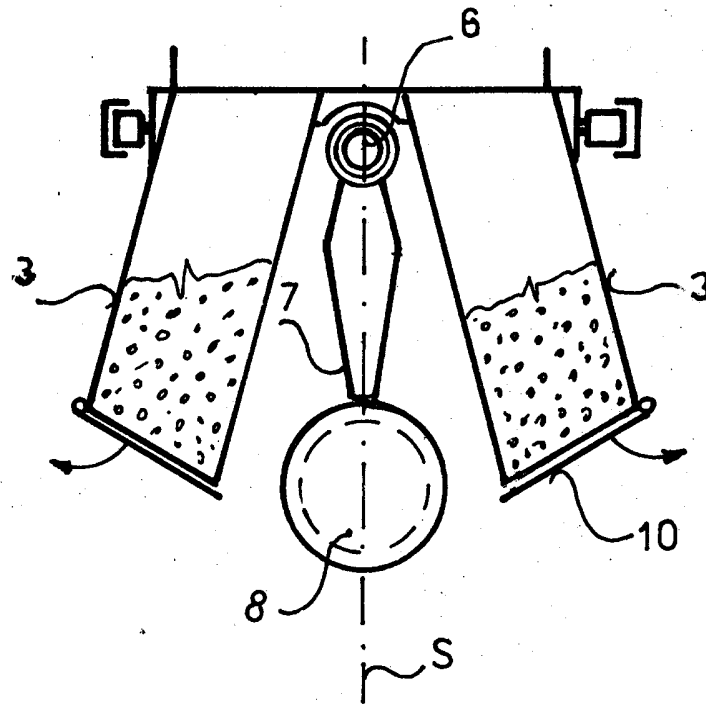
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že každá měřicí náсыпка (3) je pohyblivě uložena na vodící dráze (2).

5. Zařízení podle bodů 1 a 4, vyznačené tím, že každá měřicí náсыпка (3) je opatřena samostatným uzávěrem (10).

2 výkresy



Обр.1



Obr. 2