



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 317

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 03 81
(21) PV 1836-81

(51) Int. Cl.³ A 61 B 6/02

(40) Zveřejněno 27 08 82
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu ŠIMEČEK CYRIL doc. MUDr. CSc., PLZEŇ
RYBA JIŘÍ ing., MERKLÍN U KARLOVÝCH VARŮ

(54) Zařízení pro hodnocení distribuce ventilace plic

224 317

Vynález se týká zařízení pro hodnocení distribuce ventilace plic prostřednictvím absorpce ionizujícího záření vysílaného uzavřeným radionuklidem a snímaného po průchodu měřeným objektem množinou detekčních sond, přičemž změna této absorpce v průběhu dýchání zobrazuje regionální ventilaci.

V současné době se ^{na} nerovnoměrnou distribuci ventilace usuzuje nejčastěji z prodloužené doby míšení při dýchání plyných směsí se sledováním změny koncentrace zvoleného plynu. Používá se buď tak zvaná metoda vyplachovací - wash out, nebo vplachovací - wash in. Ke sledování se používají buď dusík, inertní plyny nebo radiofarmaka. Společnou nevýhodou metod používajících přímé měření koncentrace dusíku nebo inertních plynů je, že jde o málo přesné metody použitelné pouze pro celkovou orientaci. Lokalizace poruchy není možná, pokud se tato vyšetření neprovádějí s odběry vzorků plynu pomocí sond zaváděných do bronchiálního stromu. Zavádění sond je však nefyziologické a náročné na vyšetřujícího i pacienta. Použití radiofarmak umožňuje lokalizaci změn například pomocí gama kamery, je však ekonomicky značně náročné a vzhledem k použití otevřených radionuklidů možné pouze na specializovaných pracovištích. Toto použití radiofarmak je nevýhodné i z hlediska tvorby životního prostředí a radiační zátěže vyšetřovaného i vyšetřujícího. Určitým přínosem k odstranění nedostatků výše uvedených metod bylo využití přístroje podle čs. autorského osvědčení č. 196 123. Jeho nedostatkem však je, že počet současně sledovaných plicních polí je omezen počtem stop zapisovače a že pro běžná vyšetření by bylo nutné opakování výkonu. Tím je především značně snížena přesnost hodnocení vzhledem k nereprodukovatelnosti podmínek jednotlivých, po sobě následujících měření - vyšetření a je nadměrně zatěžováno pracoviště i vyšetřovaný nemocný.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení podle vynálezu, jehož podstatou je, že výstup každé z detekčních sond je připojen na vstup jí přiřazené vyhodnocovací jednotky, jejíž výstup je připojen na přiřazený sektor paměti, jehož výstup je připojen na porovnávací blok, jehož výstup je připojen na zapisovač, přičemž porovnávací blok a sektor paměti jsou spojeny s ovládacím blokem. Na přiřazený sektor paměti je dále připojen spirometrický snímač a výstup paměti je spojen on-line s počítačem. Podstatou zařízení podle vynálezu je dále, že mezi uzavřený radionuklid a měřený objekt je zařazena nepropustná clonka s ovládacím zařízením, které je spojeno s ovládacím blokem a uzavřený radionuklid je uložen v kolimátoru.

Zařízení podle vynálezu je v porovnání s dosud používanými přístroji přesnější a ekonomicky výhodnější. Vzhledem k použití uzavřeného zářiče není jeho využívání omezeno na radioizotopová pracoviště, radiační zátěž nemocného je nepatrná. Na rozdíl od zařízení, používajících radiofarmaka, je nezávislé na dovozu radioizotopů s krátkým poločasem rozpadu a nedochází ke znečišťování prostředí. Možnost hodnocení regionální distribuce a fázových posuvů regionálních dechových cyklů je výhodná z hlediska diagnostiky a účelné farmakoterapie. Nezávislost na krátkodobých radioizotopech a velmi malá radiační zátěž umožňuje opakované vyšetření kdykoliv podle potřeby. Současné sledování regionální ventilace a spirometrické křivky umožňuje on-line převádění relativních hodnot na hodnoty absolutní.

Na přiloženém obrázku je schematicky znázorněn příklad zapojení zařízení podle vynálezu. Uzavřený radionuklid 1 je umístěn na jedné straně měřeného objektu 4 a množina detekčních sond 5 je umístěna na protilehlé straně měřeného objektu 4. Výstup každé z detekčních sond 5 je připojen na vstup jí přiřazené vyhodnocovací jednotky 6, jejíž výstup je připojen na přiřazený sektor paměti 7. Výstup z jednotlivých sektorů paměti 7 je připojen na porovnávací blok 8, jehož výstup je připojen na zapisovač 9, přitom porovnávací blok 8 a sektor paměti 7 jsou spojeny s ovládacím blokem 10. Spirometrický snímač 11 je připojen na přiřazený sektor paměti 7, jehož odpovídající výstup je připojen na porovnávací blok 8 a výstup paměti 7 je spojen s počítačem 12 on-line. Mezi uzavřený radionuklid 1 a měřený objekt 4 je umístěna nepropustná clonka 2 s ovládacím zařízením 2a, které je spojeno s ovládacím blokem 10. Uzavřený radionuklid 1 je umístěn v kolimátoru 3.

Ve vyhodnocovací jednotce 6 dojde ke zpracování elektrického signálu z odpovídající detekční sondy 5 na signál, který je vhodný pro záznam do paměti 7. Jako paměti 7 lze použít například vícestopý magnetofon pro záznam pomalu proměnných analogových signálů. Ovládací blok 10 zabezpečuje postupné vyhodnocení záznamů z paměti 7 přes porovnávací blok 8 na zapisovač 9. On-line propojení paměti 7 spolu s propojením spirometrického snímače 11 přes paměť 7 na počítač 12 umožňuje zpracování signálů s převedením hodnot relativních do absolutních a zobrazení signálů podle stanoveného programu. Vhodné je zařadit mezi uzavřený radionuklid 1 a měřený objekt 4 clonku 2, která nepropustí ionizující záření a otvírá se ovládacím zařízením 2a pouze po dobu expozice. Kolimátor 3, v němž je uzavřený radionuklid 1 uložen, vymezuje svazek ionizujícího záření pouze do potřebného prostorového úhlu.

Zařízení podle vynálezu bylo úspěšně odzkoušeno ve zkušebním provozu a vykazuje všechny předpokládané přednosti.

1. Zařízení pro hodnocení distribuce ventilace plic prostřednictvím absorpce ionizujícího záření vysílaného uzavřeným radionuklidem a snímaného po průchodu měřeným objektem množinou detekčních sond, vyznačené tím, že výstup každé z detekčních sond (5) je připojen na vstup jí přiřazené vyhodnocovací jednotky (6), jejíž výstup je připojen na přiřazený sektor paměti (7), jehož výstup je připojen na porovnávací blok (8), jehož výstup je připojen na zapisovač (9), přičemž porovnávací blok (8) a sektor paměti (7) jsou spojeny s ovládacím blokem (10).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že spirometrický snímač (11) je připojen na přiřazený sektor paměti (7), jehož odpovídající výstup je připojen na porovnávací blok (8).
3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že výstup paměti (7) je spojen s počítačem (12) on-line.
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že mezi uzavřený radionuklid (1) a měřený objekt (4) je zařazena nepropustná clonka (2) pro použité ionizující záření, jejíž ovládací zařízení (2a) je spojeno s ovládacím blokem (10).
5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že uzavřený radionuklid (1) je umístěn v kolimátoru (3).

