



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 227

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

G 03 H 5/00

(22) Přihlášeno 14 04 78

(21) PV 2419-78

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 30 06 82

(75)

Autor vynálezu

SLABÝ Jiří, Ing., Praha

(54) Holorentgenový scanner

1

Vynález se týká holorentgenového scanneru pro holorentgenové snímání objektů v lékařské diagnostické rentgenologii, průmyslové rentgenové diagnostice, ve vědeckých oborech a podobně.

Dosud známá řešení rentgenových scannerů provádí snímání pouze v jedné nebo dvou rovinách současně. Výsledný obraz je matematickou rekonstrukcí realizovanou počítačem pouze této jedné roviny, nebo dvou rovin, která je zpravidla kolmá, popřípadě málo odchýlena od kolmého směru na podélnou osu zkoumaného objektu.

Je-li třeba realizovat několik rovnoběžných zobrazení, jsou prováděna po určitém posunu objektu následovně. V lékařské rentgenové diagnostice nemusí být vždy zvolena rovina objektu optimálně, dokonce může dojít k minutí, vynechání zobrazení anatomicko-patologicky důležité části při scannování. Získaná zobrazování, protože vychází pouze z jednotlivých rovinných projekcí, jsou rekonstruována pouze jako jednotlivá plošná zobrazení řezu objektu. Při matematické rekonstrukci rovin zobrazení pod jiným úhlem než bylo prováděno postupné scannování v několika rovinách, je výsledné zobrazení rozmazané, špatně čitelné a postrádá informace mezi jednotlivými rovinami scannování.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje holorentgenový scanner podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že z jedné strany prostoru pro vyšetřovaný objekt je umístěn primární kolimační systém, sestávající ze

2

stínících lamel a omezujících lamel, za kterým se nachází rentgenka s válcovou rotační anodou a přímkovou katodou, kdežto z druhé strany je za sekundárním kolimačním detektorovým systémem umístěn plošný multidetektorový systém.

Holorentgenový scanner podle vynálezu umožňuje získání úplných absorpčních informací v určitém prostoru vyšetřovaného objektu o průměru daném rozevřením projekčního vějíře a vzdáleností od ohniska a délce dané délkou přímkového ohniska. Po provedení sejmутí absorpčních hodnot, popřípadě již při snímání a záznamu do paměti počítače, lze provádět výpočet podle zvoleného algoritmu, matice absorpčních hodnot v libovolném řezu sejmутého prostoru vyšetřovaného objektu, a to v libovolném směru a místě, v příčném, podélném nebo obecném naklonění roviny zobrazení.

Kromě uvedených libovolných zobrazení lze realizovat dynamickou projekci postupných řezů v libovolném směru a rychlosti. Dále lze realizovat rentgenologickou třírozměrovou obrazovou rekonstrukci zvoleného vybraného objektu postupným otáčením v libovolném směru a rychlosti a jeho zvýraznění elektronickou maskou, potlačením nebo vymazáním okolí vybraného objektu podle absorpčních hodnot.

Příklad provedení holorentgenového scanneru podle vynálezu je schematicky znázorněn na přiloženém výkrese.

Holorentgenový scanner se skládá z rentgenky s válcovou rotační anodou 1 a přím-

kovou katodou 2, která má délku odpovídající délce zobrazení, dále z primárního kolimačního systému, sestávajícího z rovnoběžných stínících lamel 4 a omezujících lamel 9. Prostorem pro umístění vyšetřovaného objektu 5 prochází osa otáčení 6. Ve směru průchodu rentgenového záření, na protilehlé straně rentgenky, je uspořádán sekundární kolimační detektorový systém 7 a plošný multidetektorový systém 8.

Přímkový elektronový svazek promítaný přímkovou katodou 2 na přímkové ohnisko 3 rotační anody 1, prochází stínícími lamelami 4, kde se rozdělí na jednotlivé příčné projekční roviny. Válcová rotační anoda 1 se otáčí okolo osy rovnoběžné s osou otáčení celého projekčního multivějířového systému, popřípadě může být rentgenka opatřena pevnou anodou, chlazenou průtokem chladicího média. Stínící lamely 4 primárního kolimačního systému rozdělují souvislé záření na soustavu rovinných tenkých rovnoběžných vějířů, kolmých na osu otáčení 6. Tento kolimační systém může být u jednodušších holorentgenových scannerů vynechán, například v některých průmyslových aplikacích.

Úhlové rozevření vějíře rentgenového záření je omezováno stíněním rovnoběžným s osou otáčení 6. Toto stínění zajišťují omezující lamely 9. Za vyšetřovaným objektem 5 je umístěn sekundární kolimační detektorový systém 7, který se skládá z křížového lamelového systému, jehož lamely rovnoběžné s osou otáčení 6 se vějířovitě rozevírají ve směrech z přímkového ohniska 3 rentgenky a rovinné plochy lamel kolmé na osu otáčení 6 jsou rovnoběžné a v zákrytu s lamelami primárního kolimačního systé-

mu. Za sekundárním kolimačním detektorovým systémem 7 je umístěn plošný multidetektorový systém 8, který se skládá v rovinách kolmých na osu otáčení 6 z jednotlivých detektorových buněk, v počtu podle požadované rozlišovací schopnosti systému, umístěných na výseči kruhového mezikruží, dané rozevřením projekčního vějíře a ve směru osy otáčení 6 jsou jednotlivé řady detektorových buněk v zákrytu rentgentransparentních mezer primárních a sekundárních příčných lamel na délku celého ohniska.

Pulsy rentgenového záření mohou být vytvářeny buď pulsním provozem rentgenového generátoru, nebo mechanicky pohyblivou clonou umístěnou mezi rentgenkou a vyšetřovaným objektem. Celý holorentgenový projekční systém, obsahující rentgenku, kolimační systém a plošný multidetektorový systém, se při scannování otáčí okolo osy, zpravidla procházející vyšetřovaným objektem.

Rentgenové záření prochází zkoumaným objektem v pulsech, jejichž délka je nepřímou úměrná úhlové rychlosti otáčení a požadované rozlišovací schopnosti, frekvence pulsů přitom odpovídá nepřímou úměrně rozteči detektorů v rovinách kolmých na osu otáčení a je přímo úměrná rychlosti otáčení projekčního systému okolo osy otáčení.

Holorentgenovým scannerem podle vynálezu lze získat dostatečnou množinu úplných úsečkových sumárních absorpčních informací o zkoumané části objektu a počítačem lze podle zvoleného algoritmu provést rekonstrukci obrazu ve vyšetřované části v libovolné projekci rovinné i prostorové, statické i dynamické.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Holorentgenový scanner pro holorentgenové snímání objektů, význačný tím, že z jedné strany prostoru pro vyšetřovaný objekt (5) je umístěn primární kolimační systém, sestávající se stínících lamel (4) a omezujících lamel (9), za kterým se nachází

rentgenka s válcovou rotační anodou (1) a přímkovou katodou (2), přičemž z druhé strany je za sekundárním kolimačním detektorovým systémem (7) umístěn plošný multidetektorový systém (8).

