



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 053

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 12 80
(21) PV 9437-80

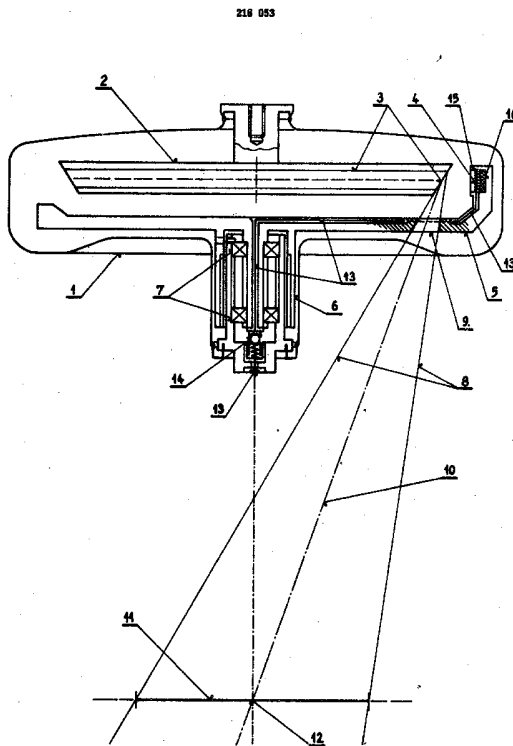
(51) Int. Cl.³ H 01 J 35/10

(40) Zveřejněno 10 09 81
(45) Vydáno 01 07 84

(75)
Autor vynálezu SLABÝ JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Rentgenka s rotační katodou

Rentgenka je určena pro kruhovou tomografii do rychlého lékařského diagnostického rentgenového tomografu. Rentgenka s rotační katodou odstraňuje dosavadní poměrně dlouhou dobu expozice plošného tomogramu. Rentgenka má kruhovou nepohyblivou anodu, okolo které rotuje katoda, která je uložena na rotačním vakuovém uložení. Napájení katody je realizováno přes rotor katody a vodičem vedeným izolovaně středem rotoru a dále rotačním katodovým nosičem. Katoda je podložena žáruvzdornou izolační opěrou a umístěna tak, aby u ní nedocházelo odstředivou silou při rozžhavení k deformaci vlákna. Rotační rentgenový svazek záření, vycházející z anody, prochází otvorem v katodovém nosiči. Rentgenka s rotační katodou může být využita v oblastech, kde je třeba rychlého kruhového pohybu ohniska rentgenového záření, mimo lékařství nejpravděpodobněji v průmyslové automatizované defektoskopii s využitím plošné tomografie, dále pak ve vědecko-badatelských oborech.



Vynález se týká rentgenky s rotační katodou do rychlého lékařského diagnostického kruhového tomografu.

Znamé lékařské diagnostické rentgenové kruhové tomografy používají rentgenku s rotační anodou, kterou je po dobu expozice otáčeno tak, že ohnisko rentgenky opisuje kruhovou dráhu. Protože však po dobu expozice se otáčí celým rentgenovým zářičem o poměrně velké hmotě spolu s částí vysokonapěťových kabelů a s nosným systémem rentgenového zářiče, tím je dále zvětšována rotující hmota tomografu na straně zářiče a proto musí být doby expozic snímků poměrně dlouhé, řádově sekundy, maximálně desetiny sekundy. Délka doby expozice snižuje využití dosud známých rentgenových kruhových tomografů na buď nepohyblivé, nebo na velmi málo pohyblivé části těla.

Nevýhodou dlouhých expozic, známých rentgenových plošných kruhových tomografů, odstraňuje rentgenka s rotační katodou do rychlého lékařského diagnostického kruhového tomografu podle vynálezu, jehož podstatou je, že je opatřena nepohyblivou kruhovou anodou, ve tvaru plochého komolého kužele, s ohniskovou dráhou na kuželové ploše, přičemž vně anody je umístěna rotační katoda, podložená žáruvzdornou izolační opěrou v katodové misce, jež je upevněna na katodovém nosiči s otvorem pro průchod rentgenového záření, přičemž součástí katodového nosiče je rotor, s vakuovým rotačním uložením, například valivým, opatřený odpruženým kuličkovým kontaktem, spojujícím izolovaný vodič s rotační katodou.

Příklad provedení rentgenky s rotační katodou do rychlého lékařského diagnostického kruhového tomografu je schématicky znázorněn na výkrese.

Rentgenka 1 je opatřena nepohyblivou kruhovou anodou 2, ve tvaru plochého komolého kužele, s ohniskovou dráhou 3 na kuželové ploše, přičemž vně anody 2 je umístěna rotační katoda 4, podložená žáruvzdornou izolační opěrou 16 v katodové misce 15, jež je upevněna na katodovém nosiči 5 s otvorem 9 pro průchod rentgenového záření, přičemž součástí katodového nosiče 5 je rotor 6, s vakuovým rotačním uložením 7, například valivým, opatřený odpruženým kuličkovým kontaktem 14, spojujícím izolovaný vodič 13 s rotační katodou 4.

Dále je zobrazen svazek 8 rentgenového záření, rotační osa 10 projekce, zobrazovací pole 11 a střed 12 zobrazovacího pole.

Rentgenka 1 s rotační katodou pro kruhovou tomografii má při funkci nepohyblivou kruhovou anodu 2, okolo které se otáčí rotační katoda 4, která emituje elektrony dopadající na anodu 2 na ohniskovou dráhu 3, ležící na kuželové stěně plochého komolého kužele tělesa anody 2.

Otáčením rotační katody 4 okolo anody 2 vzniká rentgenové záření s pohybujícím se ohniskem po kruhové ohniskové dráze 3 a tím se otáčí i rotační osa 10 projekce. Přitom tangenta poloviny úhlu rotační tomografie je dána poloměrem středu ohniskové dráhy 3 ke vzdálenosti zobrazovacího pole 11: $\alpha = 2 \arctg (r/h)$

kde α je úhel tomografie,

r je poloměr středu ohniskové dráhy 3,

h je vzdálenost středu ohniskové dráhy 3 od zobrazovacího pole 11.

Rotační osa 10 projekce protíná zobrazovací pole 11 ve středu 12 zobrazovacího pole, který leží současně na ose rotace rotační katody 4.

Rotační katoda 4 je umístěna na katodovém nosiči 5, který je uložen na vakuovém rotačním uložení 7, jehož vnější plášť tvoří rotor 6 rentgenky 1.

Okolo hrdla rentgenky 1, v kterém je umístěn rotor 6 je v krytu rentgenky 1, umístěno statorové vinutí.

Činný svazek 8 rentgenového záření, využívaný pro plošnou kruhovou tomografii je vymezován otvorem 2 pro průchod rentgenového záření v katodovém nosiči 5, jehož ostatní plocha provádí vykrytí - zastínění rentgenového záření.

Napájení rotační katody 4 je realizováno izolovaným vodičem 13, uloženým v katodovém nosiči 5 tak, že obchází otvor 2 pro průchod rentgenového záření. Izolovaný vodič 13 prochází dále do středu katodového nosiče 5 a dále prochází středem rotoru 6, kde je proveden přechod z rotační části izolovaného vodiče 13 na vnější nepohyblivou část pomocí odpruženého kuličkového kontaktu 14.

Aby nedošlo k nežádoucímu deformování vlákna rotační katody 4 odstředivou silou, je katodová miska 15 opatřena žáruvzdornou izolační opěrou 16, která znemožňuje deformaci rozžhavené rotační katody 4 při jejím otáčení.

Rentgenka s rotační katodou podle vynálezu umožňuje realizaci velmi rychlé plošné kruhové tomografie, řádově v desítkách milisekund, přitom však musí být použit zobrazovací systém umožňující tuto rychlost otáčení, například podle čs. autorského osvědčení číslo 197 777.

Rentgenka s rotační katodou s uvedeným zobrazovacím systémem umožňuje provádět plošnou kruhovou tomografii celotělově, v podstatě bez omezení.

Rentgenka s rotační katodou podle vynálezu, může být využita i mimo lékařskou rentgenovou diagnostiku, například pro vědecké a technicko-technologické účely.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Rentgenka s rotační katodou do rychlého lékařského diagnostického kruhového tomografu, vyznačená tím, že je opatřena nepohyblivou kruhovou anodou (2), ve tvaru plochého kónického kužele, s ohniskovou dráhou (3) na kuželové ploše, přičemž vně anody (2) je umístěna rotační katoda (4), podložená žáruvzdornou izolační opěrou (16) v katodové misce (15), jež je upevněna na katodovém nosiči (5) s otvorem (9) pro průchod rentgenového záření, přičemž součástí katodového nosiče (5) je rotor (6), s vakuovým rotačním uložením (7), například valivým, opatřený odpruženým kuličkovým kontaktem (14), spojující izolovaný vodič (13) s rotační katodou (4).

1 výkres

