



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

## 239494

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 18 07 84  
(21) PV 5538-84

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

H 05 H 3/00

(40) Zveřejněno 15 05 85

(45) Vydáno 15 04 87

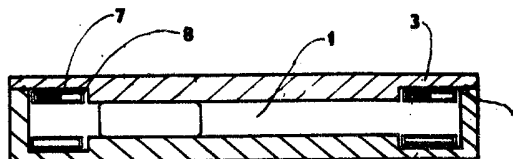
(75)

Autor vynálezu

VOGNAR MIROSLAV ing., PRAHA (ČSSR);  
BELOV ANATOLIJ GEORGIJEVIČ ing. CSc., DUBNA (SSSR);  
ŠIMÁNEČEK ČESTMÍR prof. ing., PRAHA (ČSSR);  
POKROVSKIJ VLADIMÍR NIKOLAJEVIČ ing. CSc., DUBNA (SSSR)

(54) Elektromagnet pro urychlovač elektronů

Urychlovací vakuový prostor /1/ je vytvořen mezi dolní a horní částí jha elektromagnetu, které jsou navzájem utěsněny gumovým kroužkem /4/. Mezi dolní částí /2/ a horní částí /3/ jha elektromagnetu jsou v urychlovacím vakuovém prostoru /1/ uloženy cívky /7/ budicího vinutí, uzavřené v plášti /8/ z nemagnetického materiálu. Průchody /5, 6/ do vakuového urychlovacího prostoru /1/ jsou vytvořeny v dolní části /2/ jha elektromagnetu.



obr. 1

Vynález se týká elektromagnetu pro urychlovače elektronů, opatřeného vnitřním vakuovým urychlovacím prostorem pro mikrotronový systém a sestávající z dvoudílného železného jha a budících vinutí.

Mikrotron je kruhový vysokofrekvenční urychlovač elektronů, v kterém jsou elektrony urychlovány ve vakuu v homogenním magnetickém poli v rovině kolmé na směr jeho siločar elektrickou složkou stojaté elektromagnetické vlny, vybušené v dutinovém rezonátoru, kterým opakovaně procházejí. V dosavadních konstrukcích mikrotronů je vakuu vytvořeno v urychlovacím prostoru, který je omezen prstencovou vakuovou komorou a póly elektromagnetu, mezi nimiž je komora uložena. Vakuové těsnění zajišťují gumové těsnicí kroužky mezi komorou a čely elektromagnetu. Budící vinutí elektromagnetu je uloženo vně urychlovacího prostoru na vyčnělých pólových nástavcích elektromagnetu. Je tvořeno párem cívek, z nichž každá je nasazena na jednom pólovém nástavci a mezerou mezi nimi procházejí nástavce urychlovací komory, sloužící k jejímu vyčerpání, k přívodu vysokofrekvenční energie a k vývodu svazku. Tyto nástavce procházejí výřezy ve vnějším magnetickém obvodu elektromagnetu. Magnetický obvod je v rovině symetrie dělen na dvě poloviny, aby bylo možno uložit vakuovou komoru mezi oba pólové nástavce.

Toto konstrukční řešení má řadu nevýhod. Urychlovací komora ve tvaru prstence z austenitické nemagnetické oceli, je opatřena řadou přivařených nástavců a představuje výrobně velmi složitou součást mikrotronu. Gumová těsnění, která z konstrukčních důvodů nelze nahradit kovovými, zejména vzhledem k jejich velkému obvodu, podléhají radiačnímu poškození a musí být měněna. Výměna spodního těsnění je velmi náročnou operací, při které musí být rozebrány prakticky všechny vakuové spoje na jejich nástavcích. Průměr prstence urychlovací komory může být maximálně roven průměru pólových nástavců a veškeré systémy umístěné v urychlovacím prostoru musí se jeho rozměru přizpůsobit, což vede k řešením, která jsou konstrukčně složitá a provozně náročná. Vakuové spoje mezi komorou a pólovými nástavci, jakož i všechny svary mezi komorou a jejími nástavci, jsou při smontovaném mikrotronu pro kontrolu na těsnost nepřístupné, což ztěžuje hledání a odstraňování vakuových netěsností.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu elektromagnet pro urychlovač elektronů, opatřený vnitřním vakuovým urychlovacím prostorem pro mikrotron a sestávající z dvoudílného železného jha a budících vinutí. Jeho podstata spočívá v tom, že urychlovací vakuový prostor je vytvořen mezi dolní částí jha elektromagnetu a horní částí jha elektromagnetu, navzájem utěsněnými gumovými kroužkem, mezi nimiž jsou v urychlovacím vakuovém prostoru uloženy cívky budících vinutí, uzavřené v plášti z nemagnetického materiálu, nebo jsou vytvořeny jako samonosné, přičemž průchody do vakuového urychlovacího prostoru jsou vytvořeny v dolní části jha elektromagnetu.

Základní výhoda elektromagnetu podle vynálezu spočívá v jednoduchosti jeho konstrukce, umožňující snadnou demontovatelnost, zvětšení vnitřního vakuového prostoru a zejména snížení výrobní pracovní síly a tím i výrobní ceny.

Vynález je dále bližší popsán na příkladu provedení podle připojeného výkresu, na němž obr. 1 značí schematický řez nárysem elektromagnetu a obr. 2 půdorys podle obr. 1.

Urychlovací vakuový prostor 1 je vytvořen hermeticky provedeným jhem elektromagnetu, sestávajícího z dolní části 2 jha elektromagnetu a horní části 3 jha elektromagnetu, mezi kterými je vložen gumový těsnicí kroužek 4. Průchody 5, 6 do vakuového urychlovacího prostoru 1 jsou vytvořeny v dolní části 2 jha elektromagnetu, jejíž vnější válcový povrch je v místě otvorů upraven pro těsnění kovovými těsnicími kroužky. V místě vývodu svazku má výstupní průchod 6 obdélníkový průřez a je tvořen nástavcem, zavařeným do dolní části 2 jha elektromagnetu. Čelo tohoto nástavce je rovněž upraveno pro vakuové těsnění. Obě cívky 7 budícího vinutí elektromagnetu jsou zhotoveny z dutých měděných vodičů, chlazených vodou a jsou uloženy ve vakuu. Mohou být buď zalité epoxydovou pryskyřicí v hermetických dura-

luminiových pláštích 2, jejichž vnitřní prostor je případně odčerpáván na předvakuum. Alternativně mohou být cívky 7 provedeny samonosné a uloženy na keramických formerech a odplyňovány vyhřátím na potřebnou teplotu elektrickým proudem.

Tímto řešením se odstraní nevýhoda těžko vyměnitelného spodního vakuového těsnění komory, zpřístupní se všechna místa pro kontrolu vakuových spojů na jejich těsnost, zvětší se vakuový prostor, do něhož lze umístit systémy, které nelze do vakuové komory v klasickém provedení umístit, zvětší se průřezy pro čerpání na vysoké vakuum a odstraněním vakuové prstencové komory z nemagnetické austenitické oceli s nástavci se podstatně sníží pracnost výroby mikrotronu a jeho výrobní cena.

Gumový těsnicí kroužek 4 mezi oběma díly jha elektromagnetu je uložen v místě, kde intenzita záření gamma je podstatně nižší než na obvodě pólových nástavců a vydrží déle než u klasického provedení mikrotronu s urychlovací komorou. Zvětšení povrchu čerpaného objemu je kompensováno snížením tlakových ztrát oproti těm, ke kterým dochází v čerpacích nástavcích urychlovací komory klasického provedení, případně přidáním dalšího čerpacího agregátu.

#### P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Elektromagnet pro urychlovač elektronů s vnitřním vakuovým urychlovacím prostorem pro mikrotronový systém a sestávající z dvoudílného železného jha a budících vinutí, vyznačený tím, že mezi dolní částí /2/ a horní částí /3/ jha elektromagnetu je uložen těsnicí gumový kroužek /4/, přičemž obě části /2, 3/ vymezují vnitřní urychlovací vakuový prostor /1/, v němž jsou uloženy cívky /7/ budícího vinutí, uzavřené v plášti /8/ z nemagnetického materiálu, nebo jsou vytvořené jako samonosné, přičemž v dolní části /2/ jha elektromagnetu jsou vytvořeny průchody /5, 6/ do vakuového urychlovacího prostoru /1/.

1 výkres

239494

