



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259949

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 30 04 87

(21) PV 3067-87.E

(40) Zveřejněno 15 03 88

(45) Vydáno 14 04 89

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

C 30 B 35/00

C 30 B 23/00

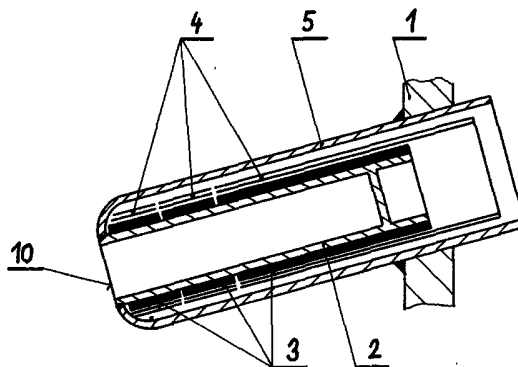
(75)

Autor vynálezu

SULEK JOSEF ing., SEIDL RADKO CSc., PRAHA

(54) Vakuová aparatura pro epitaxi z molekulárních svazků

Účelem řešení je zlepšení kvality vytvářených vrstev při epitaxi z molekulárních svazků (MBE). Vakuová aparatura sestává z růstové komory se substrátem, ke které je připojena vývěva a která je uzavřena přírubou nesoucí efusní cely s elektrickými topnými elementy. Každá efusní cela je tvořena dvojicí do sebe zasunutých trubic, z nichž vnitřní trubice je zaslepena uvnitř tělesa efusní cely a otevřeným koncem, přivráceným k substrátu, je vakuotěsně spojena s vnější trubicí. Vnější trubice je vakuotěsně spojena s přírubou. V prstencovém prostoru mezi oběma trubicemi jsou uloženy topné elementy a mezi nimi a vnější trubicí je uspořádán tepelně odrazný plášť. Topné elementy jsou odděleny od evakuovaného prostoru obklopujícího vypařovanou chemickou látku nalézající se v kelímku zasunutém do vnitřní trubice. Proto nečistoty uvolňující se za provozu z topných elementů nemohou ovlivňovat kvalitu vakua a tím i vytvářených vrstev na substrátu.



Vynález se týká vakuové aparatury pro epitaxi z molekulárních svazků (MBE), určené k řízenému vypařování různých chemických látek ve vakuu za účelem jejich ukládání do vrstev na substrátu, používaných pro výrobu elektronických a optoelektronických prvků. Úkolem vynálezu je zlepšení kvality vytvářených vrstev.

Dosud známá technologická zařízení pro epitaxi z molekulárních svazků mají pouze jeden společný prostor vyčerpávaný vývěvou, v němž jsou umístěny spolu se substrátem a výchozími chemickými látkami v efusních celách také topné elementy pro vyhřívání těchto cel. Podle známého konstrukčního provedení se jednotlivé efusní cely, zakončené přírubou s průchodkami el. proudu, zasouvají do trubek s hrdly. Tyto trubky jsou přivařeny k přírubě uzavírající růstovou komoru a cely jsou svými přírubami k hrdlům trubek přišroubovány a přes vložená těsnění vakuově dotěsněny. Topné elementy jednotlivých efusních cel ústí tedy do růstové komory se substrátem. Vrstvy takto získané nejsou zcela kvalitní, neboť obsahují nečistoty, které se uvolňují z topných elementů efusních cel v průběhu technologického procesu.

Uvedené nedostatky odstraňuje vakuová aparatura pro epitaxi z molekulárních svazků, zahrnující růstovou komoru se substrátem, napojenou na vývěvu a efusní cely s topnými elementy podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že příruba nesoucí efusní cely s topnými elementy rozděluje aparaturu na dvě části. Jednu část tvoří růstová komora se substrátem napojená na vývěvu a do druhé části napojené na pomocnou vývěvu jsou vyústěny topné elementy efusních cel.

Efusní cely jsou tvořeny dvojicí do sebe zasunutých trubíc, z nichž vnitřní trubice je zaslepena uvnitř tělesa efusní cely, přičemž otevřeným koncem je přivracena k substrátu a při tomto konci je obvodově vakuotěsně spojena s vnější trubicí, která je u protilehlého konce obvodově vakuotěsně upevněna v přírubě. V prstencovém prostoru mezi oběma topnými trubicemi jsou uloženy topné elementy a mezi topnými elementy a vnější trubicí je uspořádán tepelně odrazný plášť. Část vakuové aparatury napojená na pomocnou vývěvu může být tvořena komorovým členem, v jehož stěnách jsou upraveny průchodky pro elektrické přívody k topným elementům, případně pro mechanické ovládání clon efusních cel.

Výhoda předmětného řešení spočívá v tom, že topné elementy efusních cel ústí mimo prostor růstové komory, takže nemohou negativně působit na kvalitu vakua v růstové komoře. Tím je zajištěno dosažení nejvyšší možné čistoty vytvářených vrstev.

Na výkresech je znázorněno provedení vakuové aparatury podle vynálezu. Na obr. 1 je schéma vakuové aparatury a na obr. 2, 3 a 4 jsou tři různá konstrukční provedení efusní cely v podélném řezu.

Na obr. 1 je znázorněna růstová komora 8 se substrátem 7, uzavřená přírubou 1, ke které jsou upevněny efusní cely 10. K růstové komoře 8 je připojena vývěva 9. Otevřené konce všech efusních cel 10 ústí za přírubou 1 do dutiny v komorovém členu 11, která je napojena na pomocnou vývěvu 13. Ve stěnách komorového členu 11 jsou upraveny vakuově těsné průchodky 12 pro elektrické přívody k topným elementům, případně pro mechanické ovládání clon.

Na obr. 2 sestává efusní cely 10 z vnitřní trubice 2 a vnější trubice 5, která je na konci přivraceném k substrátu stažena na zmenšený průměr tak, že ji lze přímo svařit s vnitřní trubicí 2 a na opačném konci je obvodově přivařena k přírubě 1. Mezi vnitřní trubicí 2 a vnější trubicí 5 jsou topné elementy 3 obklopené na vnější straně tepelně odrazným pláštěm 4. Topné elementy 3 jsou rozděleny do nezávislých sekcí z důvodu regulace teplotního pole uvnitř efusní cely 10. V prostoru vnitřní trubice 2 je vložen keramický kelímek s vypařovanou látkou. Proud molekul vypařované látky prochází perforovaným uzávěrem v ústí kelímku do růstové komory 8 k substrátu 7.

Na obr. 3 je vnitřní trubice 2 a vnější trubice 5 efusní cely 10 vytvořena z jednoho kusu.

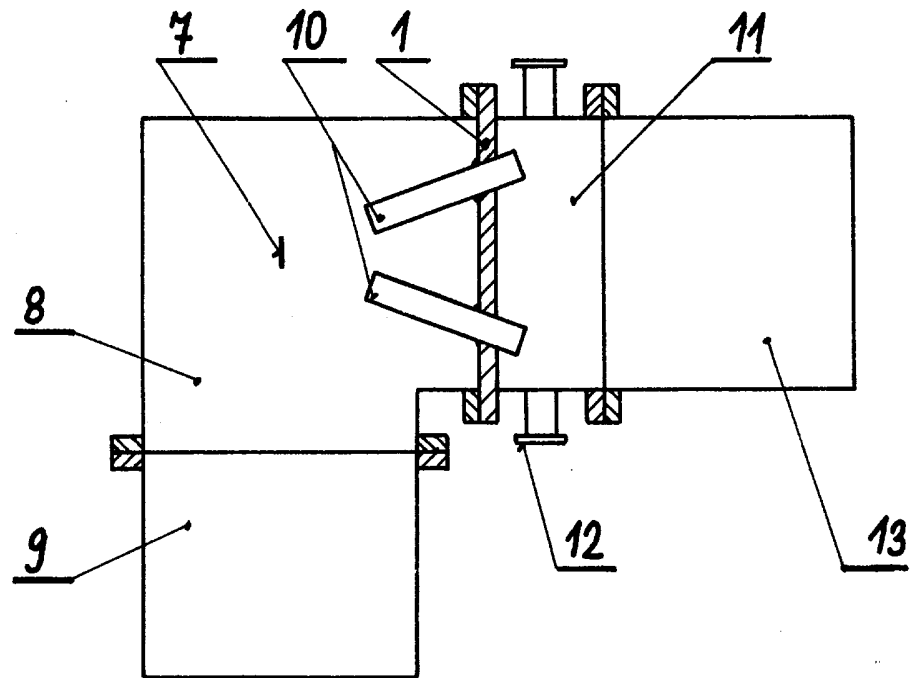
Na obr. 4 je vnitřní trubice 2 spojena s vnější trubicí 5 pomocí mezikruží 6.

#### P Ř E D M Ě T      V Y N Á L E Z U

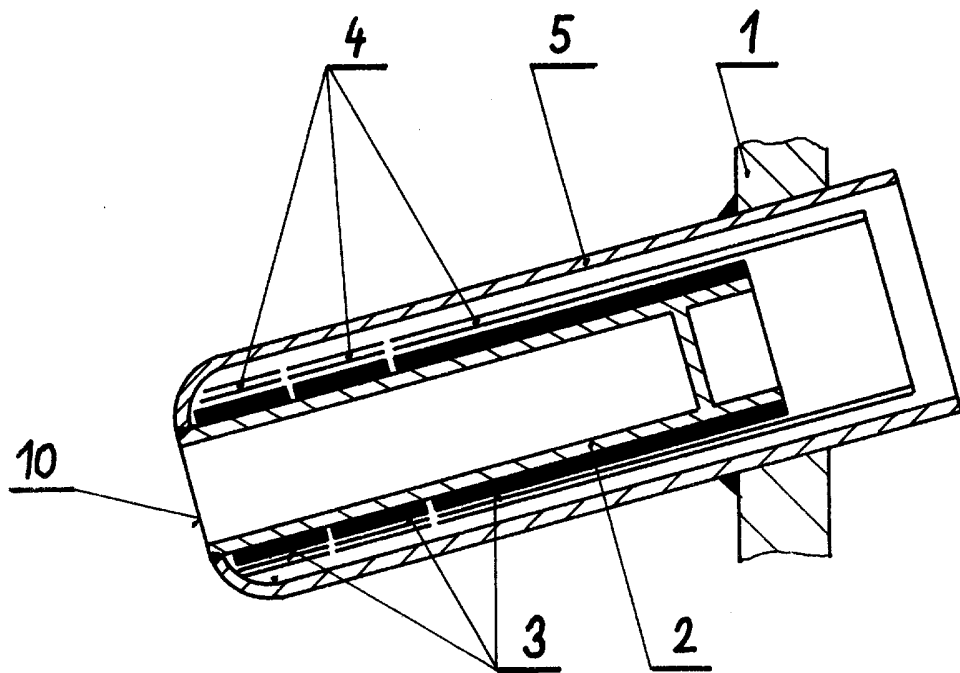
1. Vakuová aparatura pro epitaxi z molekulárních svazků zahrnující růstovou komoru se substrátem, napojenou na vývěvu a efusní cely s topnými elementy vyznačená tím, že příruba (1) nesoucí efusní cely (10) s topnými elementy (3) rozděluje aparaturu na dvě části, kde jednu část tvoří růstová komora (8) se substrátem napojená na vývěvu (9) a do komorového členu (11) napojeného na pomocnou vývěvu (13) jsou vyústěny topné elementy (3) efusních cel (10), přičemž každá efusní cela (10) je tvořena dvojicí do sebe zasunutých trubic (2, 5), z nichž vnitřní trubice (2) je zaslepena uvnitř tělesa efusní cely (10), zatímco otevřeným koncem je přivracena k substrátu (7) a při tomto konci je obvodově vakuotěsně spojena s vnější trubicí (5), která je u protilehlého konce obvodově vakuotěsně upevněna v přírubě (1), přičemž v prstencovém prostoru mezi oběma trubicemi (2, 5) jsou uloženy topné elementy (3) a mezi topnými elementy (3) a vnější trubicí (5) je uspořádán tepelně odrazný plášť (4).

2. Vakuová aparatura podle bodu 1 vyznačená tím, že část napojená na pomocnou vývěvu (13) je tvořena komorovým členem (11), v jehož stěnách jsou upraveny průchočky (12).

2 výkresy

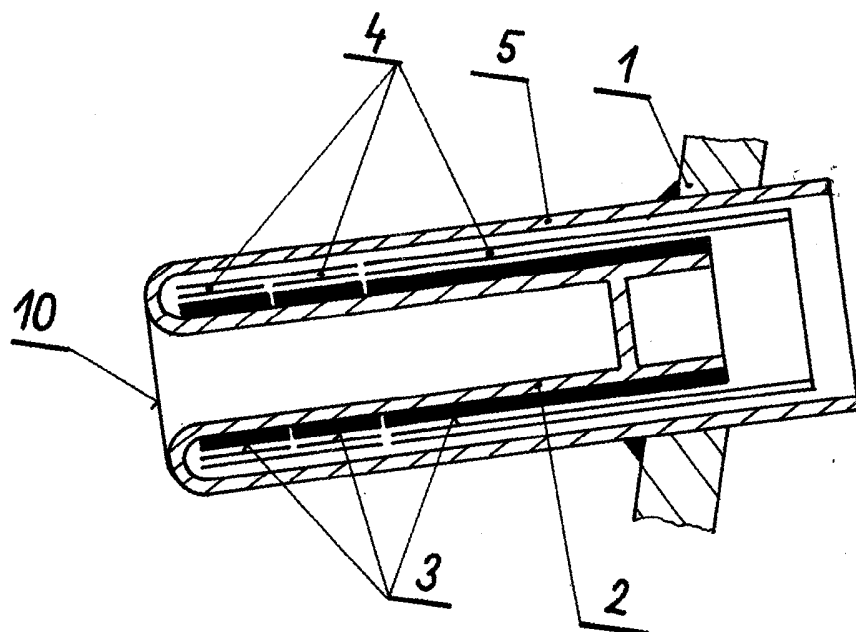


Obr. 1

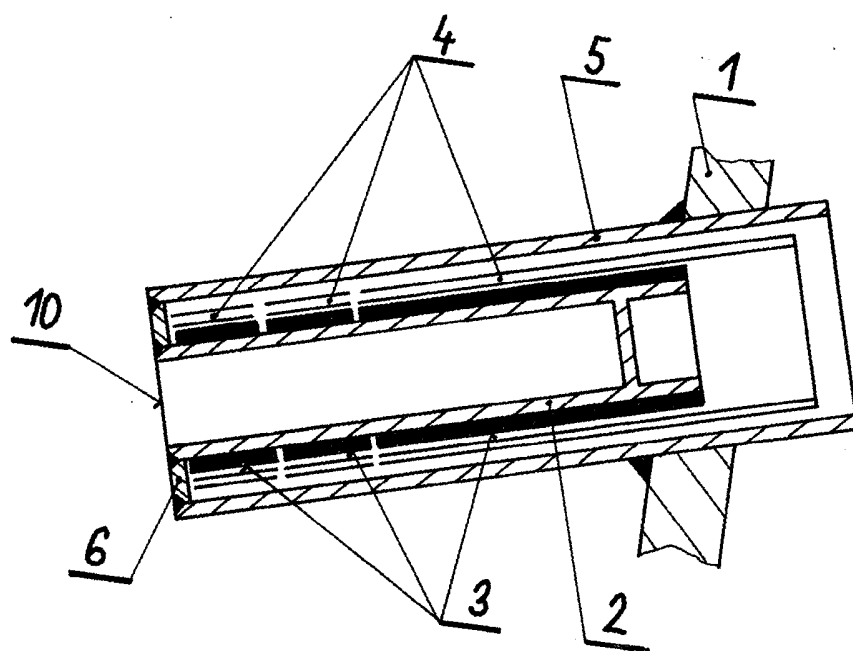


Obr. 2

259949



Obr. 3



Obr. 4