



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258949

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 30 B 13/32

(22) Přihlášeno 13 05 87

(21) PV 3416-87.D

(40) Zveřejněno 15 01 88

(45) Vydáno 14 04 89

(75)

Autor vynálezu

MRÁZEK DUŠAN prom. chem., ŠTENCL STANISLAV ing., PRAHA

(54) Držák tyče polovodičového materiálu pro vysokofrekvenční letnou pásmovou tavbu

Účelem je zvýšení únosnosti držáku, možnost upevnění polovodičové tyče o velké hmotnosti a délce, zvýšení spolehlivosti jejího upevnění a úspora drahých kovů. Uvedeného účelu je dosaženo držákem složeným ze dvou navzájem otočných desek, jehož spodní deska je připevněna ke kulovému závěsu. V horní desce jsou vytvořeny ovládací drážky tvaru křivky. Ve spodní desce jsou proti ovládacím drážkám vytvořeny radiální drážky a do otvorů vzniklých průnikem drážek jsou vloženy upínací čepy na spodní straně opatřené závěsnou hlavíčkou a na opačné zajišťovacím prostředkem. Vzájemným pootočením desek dojde k radiálnímu posuvu upínacích čepů a tím k upevnění polovodičové tyče a jejímu vycentrování.

Vynález se týká držáku tyče polovodičového materiálu, zejména křemíku, pro vysokofrekvenční letnou pásmovou tavbu v rotačně symetrickém uspořádání s kulovým závěsem k hornímu hřídeli pohybového mechanismu.

Příprava polovodičových monokrystalů metodou vysokofrekvenční letmé pásmové tavby se provádí v pracovní komoře zařízení naplněné inertním plynem nebo ve vakuu. Pracovní komora zařízení je v případě vertikálního rotačně symetrického uspořádání opatřena dvěma vertikálně uloženými na sobě nezávisle pohyblivými hřídeli. Na horním hřídeli je připevněn souose s induktorem uloženým uprostřed pracovní komory zařízení ingot výchozího materiálu, tj. polykrystalická tyč přibližně válcového tvaru, na dolním hřídeli je připevněn monokrystalický zárodek. Pásmová tavba je zahajována ve spodní části tyče polovodičového materiálu, odkud se při rotaci a posuvu obou hřídelí směrem dolů roztavené pásmo posouvá podél tyče polovodičového materiálu k jejímu hornímu konci, kde se v těsné blízkosti držáku tyče polovodičového materiálu pásmová tavba ukončí odtržením konce polovodičové tyče od kapalného pásma.

Držák tyče polovodičového materiálu zprostředkuje její upevnění k hornímu hřídeli a vystředění do rotační osy zařízení pro pásmovou tavbu. Vzhledem ke stále se zvětšujícím požadavkům na průměr, délku a hmotnost navázek polovodičového materiálu je držák tyče polovodičového materiálu značně namáhán mechanicky, přičemž musí odolávat i vysokým teplotám vyvolaným teplem odvedeným a vysálaným z kapalného pásma, nebo přímo vyvolaným absorpcí vysokofrekvenční energie do držáku v blízkosti induktoru.

Dosud je známo několik typů držáků tyče polovodičového materiálu, z nichž nejznámější je tzv. pérový držák, jehož těleso je ze strany horního hřídele opatřeno upevňovacím kuzelem se zápichem nebo kulovým závěsem a na straně polovodičové tyče je opatřeno různými pérovými nástavci z pružného drátu nebo planžety. Pro výrobu pérových nástavců se obvykle používá materiálů udržujících pružnost, jako je molybden a wolfram. Upevňovací síla tohoto typu držáku je vyvolána pružností pérových nástavců a třecí silou nástavců po povrchu tyče polovodičového materiálu.

Nevýhodou těchto známých typů držáků je postupné vyhřívání pružných nástavců a tím zmenšování upevňovací síly s nebezpečím uvolnění tavené polovodičové tyče, které způsobí ztrátu osového vystředění případně i pád tyče polovodičového materiálu s následnými materiálovými ztrátami.

Dalším známým a dosud používaným typem držáku je tzv. vázací držák, jehož těleso většinou tvaru desky kolmé na rotační osu tyče polovodičového materiálu je ze strany horního hřídele opatřeno kulovým závěsem a na straně tyče polovodičového materiálu třemi rozpěrnými středními šrouby, které se bodově dotýkají kolmé čela tyče polovodičového materiálu, přičemž upevňovací síla je vyvolána přivázáním tyče polovodičového materiálu opatřené kolnými zářezy k tělesu držáku pomocí molybdenových drátů. Rozvňž u tohoto typu držáku dochází často k uvolňování tavených tyčí polovodičového materiálu vlivem vyhřívání upevňovacích molybdenových drátů, zvláště u tyčí polovodičového materiálu velkých průměrů a hmotností.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje držák tyče polovodičového materiálu podle vynálezu, u kterého na základní desku 1 opatřenou nejméně třemi radiálními drážkami 2 symetricky rozmístěnými okolo rotační osy o délce odpovídající rozsahu průměrů upevňovaných tyčí 3 polovodičového materiálu a centrážním osazením 4 spojeným s kulovým závěsem 13 je otočně nasazena ovládací deska 5 otvorem 7 lícovaným na centrážní osazení 4. Ovládací deska 5 je opatřena ovládacími drážkami 6 symetricky rozmístěnými okolo rotační osy, tvaru křivky s plynule se zvětšující vzdáleností od rotační osy o shodném počtu jako radiální drážky 2.

Do otvorů 15 tvořených průnikem radiálních drážek 2 s ovládacími drážkami jsou vloženy válcové upínací čepy suvně lícované na šířku radiálních drážek 2 a ovládacích drážek 6. Upínací čepy 8 jsou na straně tyče 3 polovodičového materiálu pod základní deskou 1 opatřeny centrážním krčkem 9 se závěsnou hlavičkou 10 a na opačné straně zajišťovacím prostředkem 12.

Držák tyče polovodičového materiálu podle vynálezu umožňuje rychlé a bezpečné zavěšení tyče polovodičového materiálu k hornímu hřídeli zařízení pro vysokofrekvenční letmou pásmovou tavbu. Rotační osa držáku se samočinně ustaví s dostatečnou přesností do rotační osy tyče polovodičového materiálu. Držák je v kontaktu s tyčí polovodičového materiálu pouze prostřednictvím upínacích čepů, což značně omezuje přenos tepla do držáku a horního hřídele zařízení pro vysokofrekvenční letmou pásmovou tavbu. Je možnost upevňovat tyče polovodičového materiálu o značné hmotnosti a dochází k úspoře kovů jako molybden a wolfram.

Na připojeném výkresu je na obr. 1 znázorněn držák tyče polovodičového materiálu podle vynálezu v řezu rotační osou v poloze zavěšení tyče polovodičového materiálu k hornímu hřídeli zařízení a na obr. 2 je znázorněn držák v půdorysu s vyznačenými radiálními a ovládacími drážkami.

P ř í k l a d provedení

Základní deska 1 kruhového tvaru je opatřena třemi radiálními drážkami 2 svírající mezi sebou úhel 120° a centrážním osazením 4, ke kterému je připevněn kulový závěs 13, zavěšený k hornímu hřídeli 11 zařízení pro vysokofrekvenční letmou pásmovou tavbu. Délka radiálních drážek 2 je zvolena podle rozsahu průměrů upevňovaných tyčí 3 polovodičového materiálu. Otvorem 7 otočně lícovaným na centrážní osazení 4 je na základní desku 1 nasunuta ovládací deska 5, opatřená třemi spirálovými ovládacími drážkami 6, umístěnými symetricky vzhledem k rotační ose. Do otvorů 15, tvořených průnikem radiálních drážek 2 a ovládacích drážek 6 jsou vloženy tři válcové upínací čepy 8. Tyto upínací čepy 8 jsou na straně tyče 3 polovodičového materiálu pod základní deskou 1 opatřeny centrážním krčkem 9 a závěsnou hlavičkou 10 a na straně ovládací desky 5 zajišťovací maticí 12. Pod zajišťovací maticí 12 je vložena pojistná podložka 14 se čtyřhrannou dírou lícovanou na čtyřhran upínacího čepu 8.

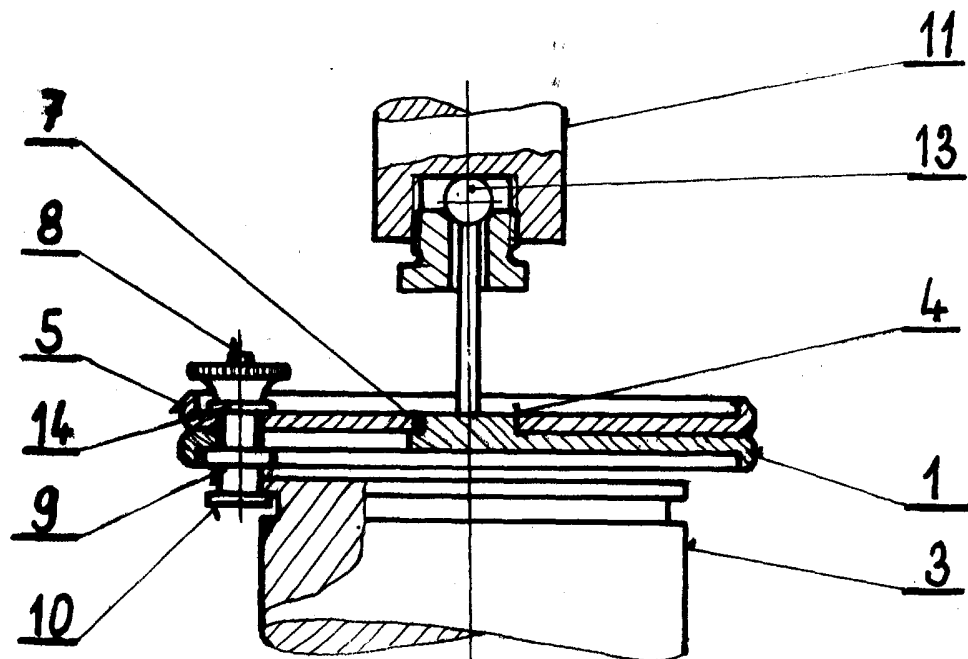
Tyč 3 polovodičového materiálu přibližně válcového tvaru zaříznutá kolmo k rotační ose musí být opatřena obvodovým zavěšovacím zářezem. K upevnění tyče 3 polovodičového materiálu dojde otáčením ovládací desky 5 kolem centrážního osazení 4 základní desky 1. Při vzájemném pootáčení desek se upínací čepy 8 radiálně posouvají směrem k rotační ose držáku, až závěsné hlavičky 10 zapadnou do zavěšovacího zářezu tyče 3 polovodičového materiálu a centrážní krčky 9 dosednou na její válcovou plochu. Potom se upínací čepy 8 zajistí utažením zajišťovacích matic 12.

Držák tyče polovodičového materiálu podle vynálezu lze použít ve všech zařízeních pro vysokofrekvenční letmou pásmovou tavbu k bezpečnému upevnění polovodičových tyčí, zejména o velké hmotnosti a délce.

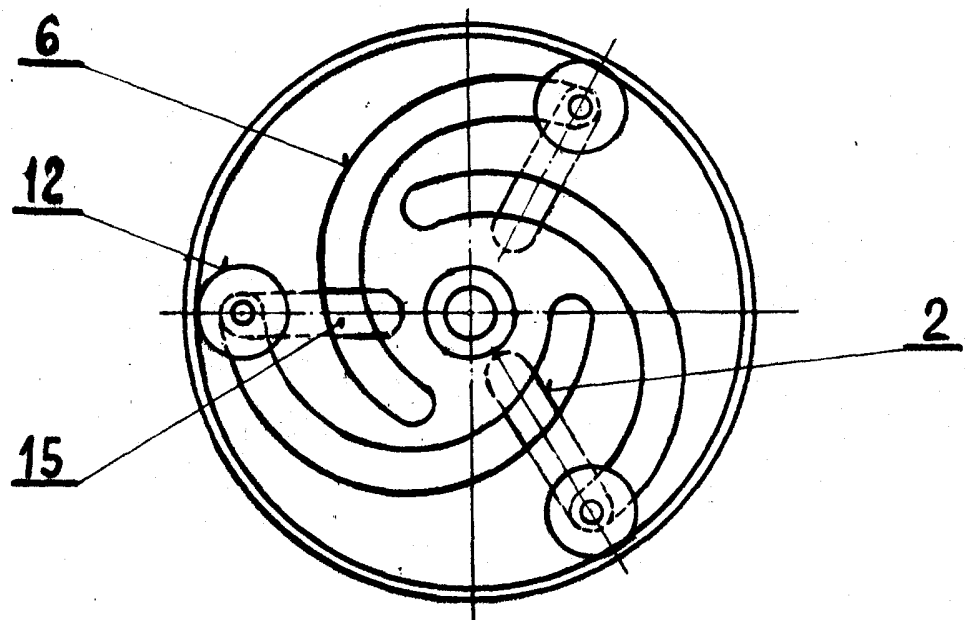
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Držák tyče polovodičového materiálu pro vysokofrekvenční letmou pásmovou tavbu v rotačně symetrickém uspořádání s kulovým závěsem k hornímu hřídeli pohybového mechanismu vyznačený tím, že na základní desku (1) opatřenou nejméně třemi radiálními drážkami (2) symetricky rozmístěnými okolo rotační osy o délce odpovídající rozsahu průměrů upevňovaných tyčí (3) polovodičového materiálu a centrážním osazením (4) spojeným s kulovým závěsem (13) je otočně nasazena ovládací deska (5) otvorem (7) lícovaným na centrážní osazení (4), opatřená ovládacími drážkami (6) tvaru křivky s plynule se zvětšující vzdáleností od rotační osy symetricky rozmístěnými okolo rotační osy o shodném počtu jako radiální drážky (2), přičemž do otvorů (15) tvořených průnikem radiálních drážek (2) s ovládacími drážkami (6) jsou vloženy válcové upínací čepy (8) suvně lícované na šířku radiálních drážek (2) a ovládacích drážek (6), přičemž válcové upínací čepy (8) jsou na straně tyče (3) polovodičového materiálu pod základní deskou (1) opatřeny centrážním krčkem (9) se závěsnou hlavičkou (10) a na opačné straně zajišťovacím prostředkem (12).

258949



OBR. 1



OBR. 2