

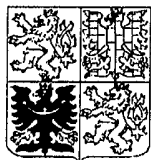
UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

6688

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **6804-97**

(22) Přihlášeno: **06. 06. 97**

(47) Zapsáno: **23. 10. 97**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁶:

C 30 B 15/22

(73) Majitel:

POLOVODIČE, A.S., Praha, CZ;

(72) Původce:

Kábrt Jaroslav, Praha, CZ;

Pojman Pavel Ing., Praha, CZ;

Daníček Zdeněk, Praha, CZ;

(74) Zástupce:

Král Jiří Ing., Štěpánská 45, Praha 1, 11000;

(54) Název užitého vzoru:

**Tyč polovodičového materiálu pro letmou
pásmovou tavbu indukčním ohřevem**

CZ 6688 U1

Tyč polovodičového materiálu pro letmou pásmovou tavbu indukčním ohřevem

Oblast techniky

Vynález se týká tyče polovodičového materiálu pro letmou pásmovou tavbu indukčním ohřevem v rotačně symetrickém uspořádání.

Dosavadní stav techniky

Při letmé pásmové tavně tyčí polovodičového materiálu indukčním ohřevem v rotačně symetrickém uspořádání tyč polovodičového materiálu, indukční cívka a zárodečný krystal jsou vertikálně upevněny v zařízení, které umožňuje nezávislý axiální pohyb tyče polovodičového materiálu se zárodečným krystalem a jejich rotaci kolem osy. Tyč polovodičového materiálu je souose obklopena indukční cívkou, která zprostředkovává dodávku vysokofrekvenční energie k vytvoření roztaveného pásma. Vnitřní průměr indukční cívky je obvykle menší než průměr zpracovávané tyče polovodičového materiálu a větší než průměr zárodečného krystalu. Pásmová tavba je většinou zahajována ve spodní části tyče polovodičového materiálu, odkud se po přitavení relativně tenkého zárodečného krystalu roztavené pásmo posouvá podél tyče polovodičového materiálu při nutnosti překonávání značných rozdílů průměrů zpracovávaného materiálu. Polovodičový materiál pro letmou tavbu, např. křemík Si, je dodáván ve formě polykrystalických tyčí přibližně válcového tvaru, s odlomenými, nebo kolmo na podélnou osu odříznutými konci. Pro snazší přitavení zárodečného krystalu k začátku tyče polovodičového materiálu a pro snížení nebezpečí ztrát materiálů odkápnutím taveniny při překonávání velkých rozdílů průměrů zárodečného krystalu ke konečnému průměru zpracovávané tyče polovodičového materiálu musí být jejich začátky upraveny na tvar, usnadňující jejich následné zpracovávání. Dosud známé tyče polovodičového materiálu mají začátek upraven obroušením nebo odříznutím diamantovými nástroji do tvaru komolého kužele nebo jehlanu, pod úhlem 20° až 30° od osy tyče. Nevýhodou úpravy tyče polovodičového materiálu do tohoto tvaru jsou značné materiálové ztráty, vyšší pracnost a vyšší spotřeba obráběcích nástrojů. Při použití úhlu opracování na spodní hranici uvedeného rozmezí úhlů je snazší přitavení zárodečného krystalu a snazší překonávání rozšiřující se části tyče polovodičového materiálu při zahájení pásmové tavně, ale zvyšují se ztráty materiálu obráběním. Při použití úhlů opracování na horní hranici jsou ztráty materiálu při obrábění nižší, ale zvyšuje se nebezpečí technologických ztrát odkápnutím taveniny.

Podstata technického řešení

Shora uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje tyč polovodičového materiálu pro letmou pásmovou tavbu indukčním ohřevem podle tohoto technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že zúžený začátek tyče polovodičového materiálu je upraven do tvaru komolého rotačního tělesa souosého s tyčí polovodičového materiálu, sestávajícího ze dvou na sebe plynule navazujících částí, kde povrch širší části napojené na válcovou plochu tyče polovodičového materiálu svírá s její rotační osou úhel $= 60^\circ$ až 90° ,

zatímco povrch užší části, jejíž nejmenší průměr je menší než vnitřní průměr indukční cívky, svírá s rotační osou úhel $= 0^\circ$ až 30° , přičemž nejmenší průměr užší části v místě její základny je srovnatelný s průměrem zárodečného krystalu. Zúžený počátek ve tvaru komolého rotačního tělesa může sestávat ze dvou komolých kuželů, kde plocha kužele s tupým vrcholovým úhlem svou širší stranou navazuje na válcovou plochu tyče polovodičového materiálu a svou užší stranou plynule přechází v širší stranu kužele s ostrým vrcholovým úhlem. K širší části komolého rotačního tělesa je indukčním svarem souose připojena jeho užší část.

Přehled obrázků na výkrese

Technické řešení bude dále blíže osvětleno na výkrese, na kterém obr. 1 znázorňuje obecný tvar zúženého začátku tyče polovodičového materiálu, na obr. 2 jeho nejjednodušší provedení a na obr. 3 provedení s použitím indukčního svaru.

Příklady provedení

Příklad 1

Shora uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje tyč polovodičového materiálu pro letmou pásmovou tavbu indukčním ohřevem podle tohoto technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že zúžený začátek 1 tyče 4 polovodičového materiálu je upraven do tvaru komolého rotačního tělesa souosého s tyčí 4 polovodičového materiálu, sestávajícího ze dvou na sebe plynule navazujících částí 9 a 10, kde povrch širší části 9 napojené na válcovou plochu tyče 4 polovodičového materiálu svírá s její rotační osou úhel $= 60^\circ$ až 90° , zatímco povrch užší části 10, jejíž nejmenší průměr je menší než vnitřní průměr indukční cívky 5, svírá s rotační osou úhel $= 0^\circ$ až 30° , přičemž nejmenší průměr užší části 10 v místě její základny 6 je srovnatelný s průměrem zárodečného krystalu 7. Zúžený začátek 1 ve tvaru komolého rotačního tělesa sestává ze dvou komolých kuželů 2 a 3, kde plocha kužele 2 s tupým vrcholovým úhlem svou širší stranou navazuje na válcovou plochu tyče 4 polovodičového materiálu a svou užší stranou plynule přechází v širší stranu kužele 3 s ostrým vrcholovým úhlem. K širší části 9 komolého rotačního tělesa je indukčním svarem 8 souose připojena jeho užší část 10. Při pásmové tavbě válcové tyče 4 polovodičového křemíku o průměru 60 mm indukční cívkou 5 s asymetrickou natavovací smyčkou, o vnitřním průměru 28 mm, je optimální vrcholový úhel kužele 2 $\alpha = 75^\circ$ až 80° a vrcholový úhel kužele 3 $\beta = 10^\circ$ až 15° při průměru jeho základny 8 až 10 mm.

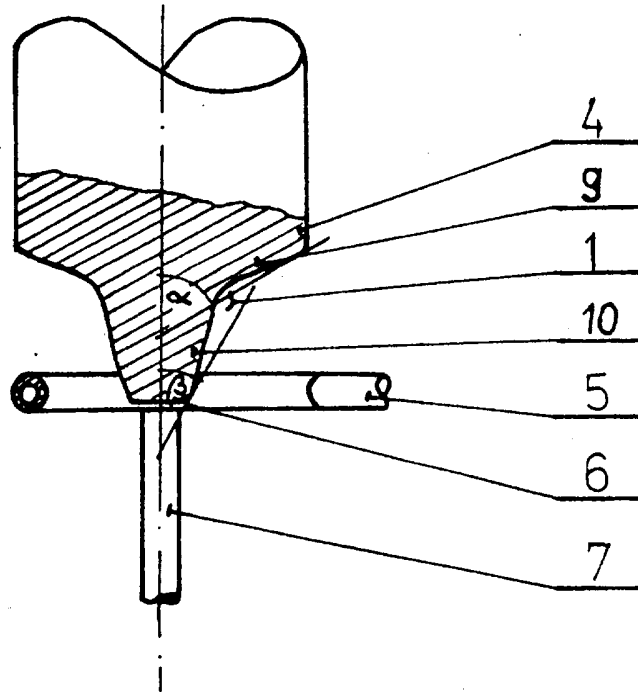
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Tyč polovodičového materiálu pro letmou pásmovou tavbu indukčním ohřevem, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zúžený začátek (1) tyče (4) polovodičového materiálu je upraven do tvaru komolého rotačního tělesa souosého s tyčí (4) polovodičového materiálu, sestávajícího ze dvou na sebe plynule navazujících částí (9) a (10), kde povrch širší části (9) napojené

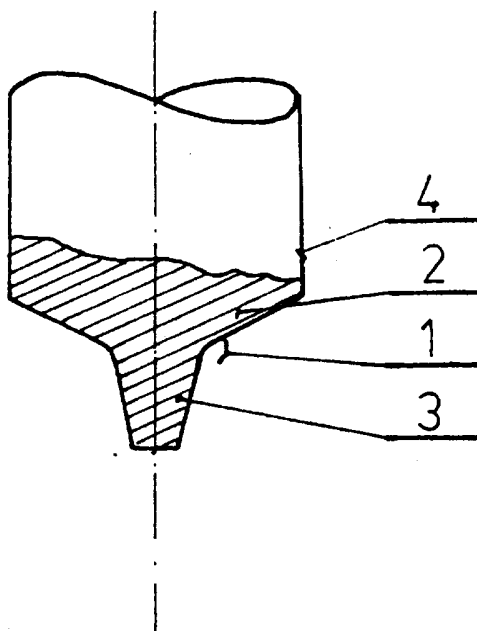
na válcovou plochu tyče (4) polovodičového materiálu svírá s její rotační osou úhel = 60° až 90° , zatímco povrch užší části (10), jejíž nejmenší průměr je menší než vnitřní průměr indukční cívky (5), svírá s rotační osou úhel = 0° až 30° , přičemž nejmenší průměr užší části (10) v místě její základny (6) je srovnatelný s průměrem zárodečného krystalu (7).

2. Tyč polovodičového materiálu podle nároku 1, v y z n a č u - j í c í s e t í m, že zúžený začátek (1) ve tvaru komolého rotačního tělesa sestává ze dvou komolých kuželů (2) a (3), kde plocha kužele (2) s tupým vrcholovým úhlem svou širší stranou navazuje na válcovou plochu tyče (4) polovodičového materiálu a svou užší stranou plynule přechází v širší stranu kužele (3) s ostrým vrcholovým úhlem.
3. Tyč polovodičového materiálu podle nároků 1 a 2, v y z n a - č u j í c í s e t í m, že k širší části (9) komolého rotačního tělesa je indukčním svarem (8) souose připojena jeho užší část (10).

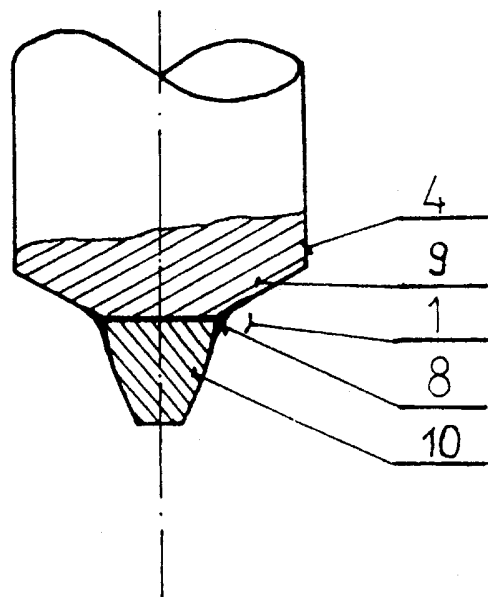
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu