

OLSKA
CZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57864

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.IV.1967 (P 120 205)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.IX.1969

Kl. 21 h, 18/10

MKP H 05 b 5/16

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Andrzej Bukowski, mgr inż. Andrzej Otto

Właściciel patentu: Fabryka Półprzewodników „Tewa”, Warszawa, (Polska)

Induktor do beztygłowego topienia i monokrystalizacji
materiałów, w szczególności krzemu o dużych średnicach

1

Przedmiotem wynalazku jest induktor do beztygłowego topienia i monokrystalizacji materiałów, a w szczególności krzemu o średnicach większych od 22 mm.

Znane są różne metody beztygłowego topienia i krystalizacji krzemu w skali przemysłowej.

Obok niewątpliwych zalet tych metod w odniesieniu do czystości beztygłowego procesu w porównaniu z metodami tygłowymi na przykład metodą Czochralskiego, poważną wadą metod beztygłowych jest ograniczona średnica otrzymywanych monokryształów. Ograniczenie to wynika z ciężaru strefy ciekłej uzależnianego od średnicy pręta, która dąży do rozlania się pokonując siły napięcia powierzchniowego stopionego materiału.

Z opisów znanych rozwiązań potwierdzonych doświadczalnie wynika, że zjawisko to występuje już przy średnicach topionych prętów około 22–23 mm.

Zjawisko rozlewania się strefy stopionej przy większych średnicach prętów, zostało jednak rozwiązane w odniesieniu do beztygłowego topienia i krystalizacji przez zastosowanie dwóch induktorów, z których pierwszy zasilany z generatora wysokiej częstotliwości 1–4 MHz służy do topienia obrabianego materiału, natomiast drugi zasilany z generatora wysokiej częstotliwości 1–50 kHz stanowi ekran magnetyczny i służy do wywołania tak zwanego podporu magnetycznego, zapobiegając w ten sposób rozlewaniu się strefy stopionej.

2

Zastosowanie takiej metody jak wynika z wyżej omówionego przykładu wymaga zastosowania dwóch induktorów oraz do zasilania dwóch generatorów o bardzo zróżnicowanej częstotliwości wytwarzanych prądów.

Znana jest także metoda uzyskania podporu magnetycznego, przez zastosowanie jednego induktora będącego jednocześnie elementem grzejnym i ekranem magnetycznym przy zasilaniu go różnymi prądami wysokiej częstotliwości poprzez modulację amplitudową częstotliwości 4 MHz częstotliwością 50 kHz.

Powoduje to jednak konieczność stosowania generatorów o specjalnej konstrukcji umożliwiającej taką modulację, co jest zagadnieniem bardzo złożonym i kłopotliwym.

Wszystkie znane dotychczas induktory oraz sposoby ich zasilania wymagają jak podano wyżej zastosowania dwóch generatorów zasilających, o bardzo zróżnicowanej częstotliwości, lub jednego generatora lecz o skomplikowanej budowie zmodulowaną częstotliwością prądu zasilania, co bardzo komplikuje całość urządzenia.

Celem wynalazku jest zaprojektowanie i wykonanie takiego induktora, który zasilony z generatora wysokiej i jednolitej częstotliwości umożliwi jednocześnie topienie lub monokrystalizację w procesie beztygłowym oraz będzie stanowił jednocześnie ekran magnetyczny dając podporę magnetyczną, co umożliwi podniesienie średnicy obrabia-

nych prętów powyżej 22—23 mm. Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie dwuzwojowego induktora o specjalnej konstrukcji zasilanego z jednego generatora o częstotliwości 1—4 MHz.

Induktor według wynalazku przedstawiony jest przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia induktor w widoku z góry, a fig. 2 — induktor w przekroju wzdłuż linii A—A z fig. 1. Induktor składa się z jednego lub wielu o mniejszej średnicy zwojów 1, które są elementem grzejnym i umieszczonego pod nim o większej średnicy zwoju 2, który jest ekranem magnetycznym dla podtrzymania strefy stopionej, połączonego zworą 3. W punktach 4 do induktora podłączone są doprowadzenia prądowe z generatora wysokiej częstotliwości.

Dla lepszego wyjaśnienia istoty wynalazku we wnętrzu zwojów induktora umieszczono pręt termicznie obrabianego materiału, w którym obszar 5 jest polikryształem, obszar 6 jest strefą stopioną, obszar 7 jest frontem monokryształizacji, a obszar 8 jest monokryształem.

Należy zaznaczyć, że zarówno element grzejny jak również ekran magnetyczny, pokryte są cienką warstwą gąbczastego chromu, ze względu na konieczność zachowania małych odległości pomiędzy induktorem, a stopioną strefą.

Zastrzeżenia patentowe

1. Induktor do beztyglowego topienia i monokryształizacji materiałów, w szczególności krzemu o dużych średnicach, **znamienny tym**, że składa się z jednego lub wielu górnych o mniejszej średnicy zwojów (1), które stanowią element grzejny oraz jednego dolnego o większej średnicy zwoju (2), który stanowi ekran magnetyczny zamknięty zworą (3), przy czym oba te elementy zasilane są z jednego generatora o jednolitej częstotliwości.

2. Induktor według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element grzejny i ekran magnetyczny pokryte są cienką warstwą gąbczastego chromu.

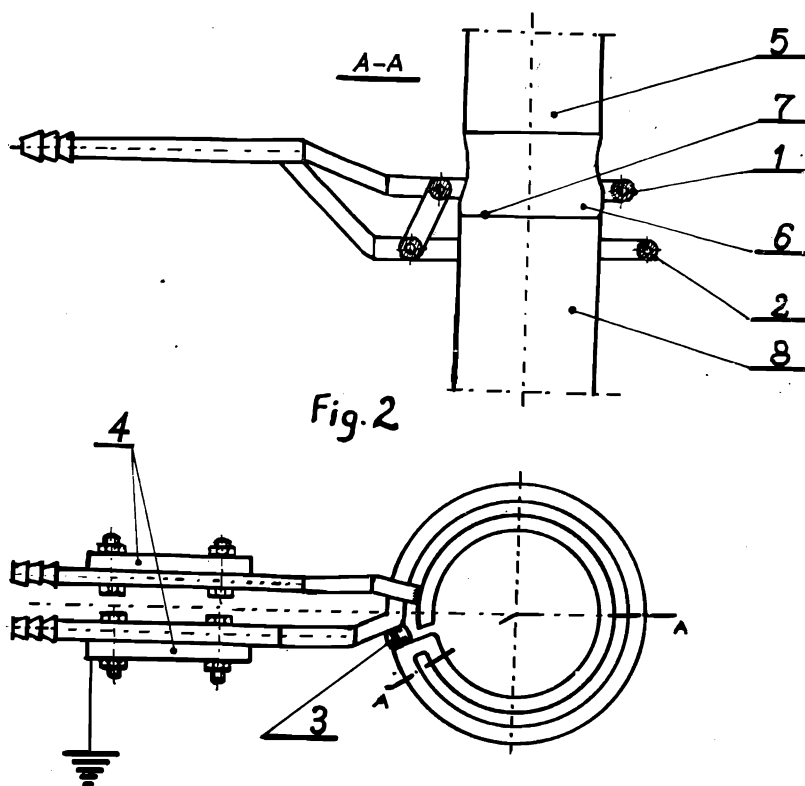


Fig. 2

Fig. 1