



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239 071

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 04 84
(21) PV 2583-84

(51) Int. Cl.³
C 30 B 13/00,
C 30 B 13/32

(40) Zveřejněno 15 05 85
(45) Vydáno 01 06 87

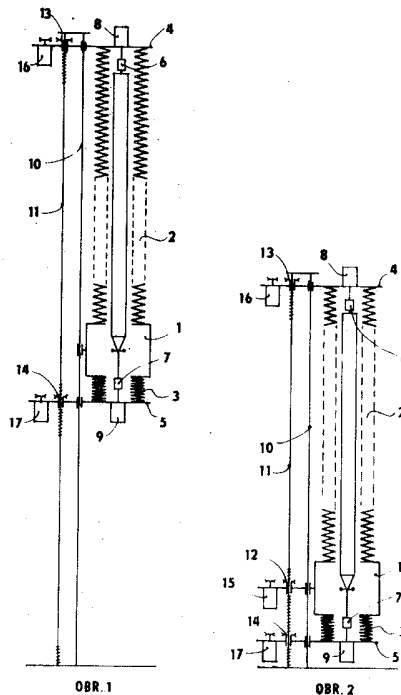
(75)
Autor vynálezu

PETRŽELA JAN, PRAHA

(54)

Zonální aparatura pro zpracování vysoce
čistého materiálu, zejména křemíku

Účelem je snížení rozměrnosti a hmotnosti dosud používaných zonálních aparatur. Tohoto účelu je dosaženo zonální aparaturou, sestávající z pracovní komory, přilehlých manipulačních komor s proměnnou pracovní délkou dvou pohyblivých suportů s mechanismem rotace, držáků ingotu a nosné aparatury, kde pracovní komora, horní i spodní suport manipulačních měchových komor jsou posuvně uloženy na společném vedení, přičemž dráhy posuvu pracovní komory a suportů se vzájemně překrývají. Souběžně s vedením suportů a pracovní komory je umístěn posuvový šroub společný pro pracovní komory i suporty, na kterém jsou uloženy matice poháněné motory, které jsou v suportech a pracovní komoře otočně a axiálně bez vůle uloženy. Mechanické vedení suportů je duté a může být propojeno se suporty na koncích měchových komor tak, aby tvořilo alespoň část cirkulačního okruhu použité inertní atmosféry.



239 071

Vynález se týká zonální aparatury pro zpracování vysoce čistého materiálu, zejména křemíku, která sestává z pracovní komory, dvou přilehlých manipulačních komor s proměnnou pracovní délkou, pohyblivých suportů a mechanismů rotace.

Dosud známé zonální aparatury pro zpracování vysoce čistého materiálu, zvláště křemíku ve tvaru ingotů, vysokofrekvenční pásmovou tavbou se s ohledem na náročnost tohoto procesu vyznačují značnou stavební výškou a hmotností. Příčinou těchto negativních vlastností je skutečnost, že celá tato aparatura musí být buď vakuována, nebo musí obsahovat definovanou inertní atmosféru, přičemž její délka je několikanásobkem délky výsledného tavbou připraveného monokrystalu. Značná výška a hmotnost těchto aparatur nutných ku příkladu pro zpracování ingotů dlouhých 1500 mm dosahuje hodnot osmi až deseti metrů a hmotnost několika tun. Takového aparatury vyžadují stavební úpravy provozních prostor se všemi negativními ekonomickými dopady.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny řešením podle vynálezu, který řeší zonální aparaturu sestávající z pracovní komory, přilehlých manipulačních komor s proměnnou pracovní délkou dvou pohyblivých suportů s mechanismem rotace, držáků ingotu a nosné aparatury, kde pracovní komora, horní i spodní suport manipulačních měchových komor jsou posuvně uloženy na společném vedení,

příčemž dráhy posuvu pracovní komory a suportů se vzájemně překrývají. Souběžně s vedením suportů a pracovní komory je umístěn posuvový šroub společný pro pracovní komory i suporty, na kterém jsou uloženy matice poháněné motory, které jsou v suportech a pracovní komoře otočně a axiálně bez vůle uloženy. Mechanické vedení suportů je duté a může být propojeno se suporty na koncích měchových komor, tak aby tvořilo alespoň část cirkulačního okruhu použité inertní atmosféry.

Vytvořením zonální aparatury podle vynálezu se dosáhne enormního zkrácení stavební výšky této aparatury tím, že dráhy posuvu pracovní komory a suportů se překrývají, takže pro zpracování ingotu o délce 1500 mm je zapotřebí stavební výšky aparatury pouze cca 2500 mm. V důsledku jednoduché lehké konstrukce, která v tomto případě zaručuje všechny potřebné parametry, se pro tento případ sníží hmotnost celého zařízení na cca 150 kg. Z uvedeného je zřejmé, že touto konstrukcí dojde ke snížení nákladů nejen na vlastní zonální aparaturu, ale i k podstatnému snížení nákladů potřebných na stavební úpravy provozu.

Na přiložených výkresech jsou znázorněny dva příklady zonálních aparatur podle vynálezu, a to na obr. 1 zonální aparatura s pevnou pracovní komorou a na obr. 2 zonální aparatura, kde pracovní komora se pohybuje stejně jako suporty manipulačních komor.

Na obr. 1 je znázorněna zonální aparatura, kde pracovní komora 1 je opatřena na protilehlých stěnách měchovými komorami 2 sestavenými případně z jednotlivých sekcí, které jsou svými protilehlými konci upevněny na suportech 4, 5, pohybujících se na společném mechanickém vedení 10. Rovnoběžně s tímto vedením 10 je umístěn posuvový šroub 11, po kterém se pohybují otočné matice 13, 14 suportů 4, 5 poháněné pohybovými motory 16, 17. Uvnitř manipulačních komor 2 a 3 jsou na suportech 4, 5 uloženy držáky ingotu 6, 5 včetně mechanismu rotace 8, 9.

Na obr. 2 je znázorněna zonální aparatura, kde pracovní komora 1 je pohyblivě uložena na společném mechanickém vedení 10, přičemž matice 12 poháněná pohybovým motorem 15 zajišťuje její axiální pohyb podél posuvového šroubu 11.

Příklad konkrétního provedení zonální aparatury podle vynálezu je zřejmý z obr. 1, kde pevná pracovní komora během procesu je pevně uložena, přičemž zpracováváný ingot prochází z horní manipulační komory 2 induktorem umístěným v pracovní komoře 1 do spodní manipulační komory 3 prostřednictvím posuvu horního a spodního suportu 4 a 5. Při této operaci se horní manipulační komora 2 tvořená elastickým měchem zkracuje a analogická manipulační komora 3 se prodlužuje. Potřebné zkracování a zvětšení průměru takto zpracovávaného ingotu se děje pomocí změny rychlosti nebo směru posuvu jednoho ne obou suportů 4 a 5.

Dalším příkladem provedení podle vynálezu je provedení znázorněné na obr. 2, kde aparatura pracuje tak, že v průběhu procesu je hlavním pohybem posuv pracovní komory. Suporty 4, 5 manipulačních komor 2 a 3 se uvádějí do axiálního pohybu pouze v případě potřeby změny délky a průměru zpracovávaného ingotu. Chlazení celého systému je přímé, to znamená radiací poměrně velikých ploch manipulačních komor, přičemž je možno využít konstrukční provedení zonální aparatury podle vynálezu k cirkulaci vnitřní inertní atmosféry dutým společným vedením 10, pracovní komorou 1, manipulačními komorami 2 a 3, přičemž je možno do tohoto okruhu ještě zařadit tepelný výměník, případně čistící zařízení spojené s možností doplnění, resp. změny této inertní atmosféry.

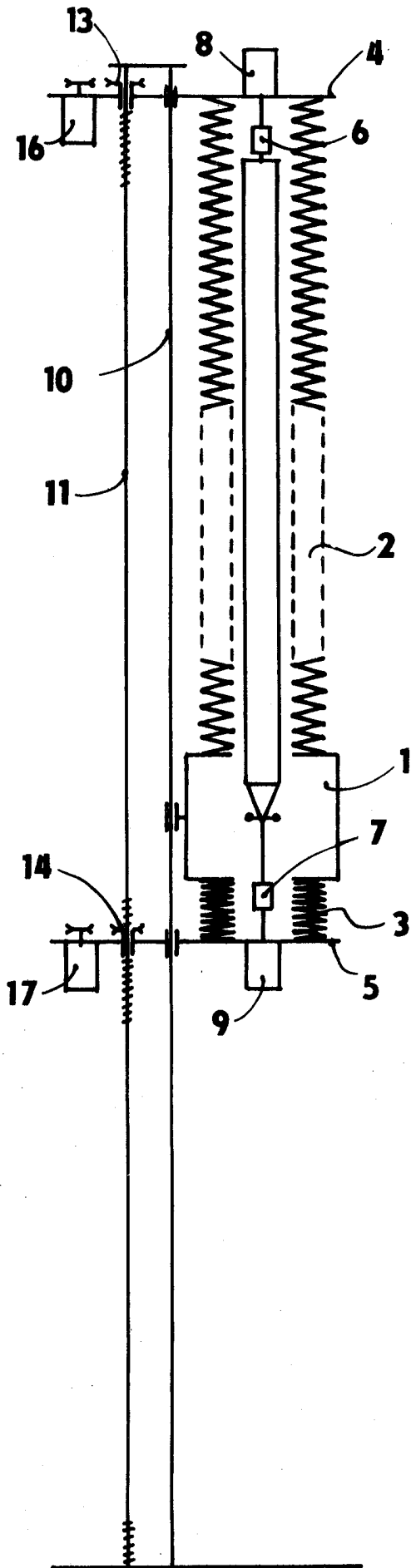
Zonální aparatury pro zpracování vysoce čistého materiálu, zejména křemíku, lze použít všude tam, kde provozní prostory nedovolují umístění rozměrově a hmotnostně náročných běžně vyráběných zonálních aparatur.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

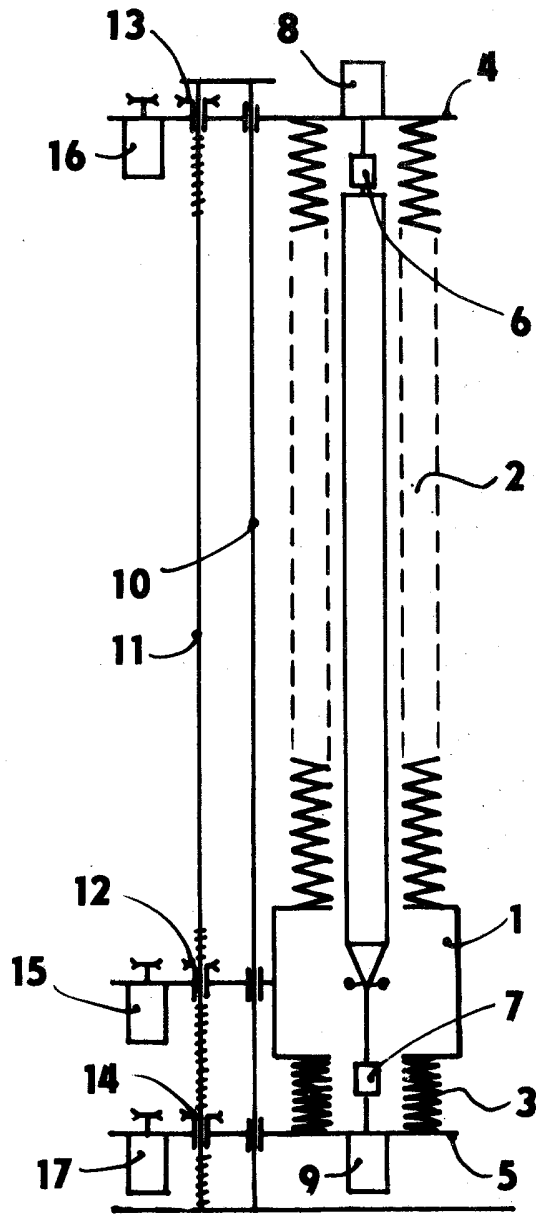
239 071

1. Zonální aparatura pro zpracování vysoce čistého materiálu, zejména křemíku, sestávající z pracovní komory, přilehlých manipulačních komor s proměnnou pracovní délkou, dvou pohyblivých suportů s mechanismem rotace držáků ingotu a nosné aparatury, v y z n a č e n á t í m , že pracovní komora /1/ a horní i spodní suport /4 a 5/ manipulačních měchových komor /2 a 3/ jsou posuvně uloženy na společném vedení /10/, přičemž dráhy posuvu pracovní komory /1/ a suportů /4 a 5/ se překrývají.
2. Zonální aparatura podle bodu 1, v y z n a č e n á t í m , že souběžně s vedením /10/ je umístěn pevný posuvový šroub /11/ společný pro posuv pracovní komory /1/ i suportů /4 a 5/ prostřednictvím pohonových motorů /16 a 17/ a točných matic /13 a 14/, uložených v suportech /4 a 5/.
3. Zonální aparatura podle bodu 1, v y z n a č e n á t í m , že společné vedení /10/ je opatřeno posuvovým šroubem společným pro posuv pracovní komory /1/ i suportů /4 a 5/.
4. Zonální aparatura podle bodu 1 až 3, v y z n a č e n á t í m , že duté společné vedení /10/, manipulační komory /2 , 3/ a pracovní komora /1/ tvoří alespoň část cirkulačního okruhu inertoní atmosféry.

1 výkres



OBR. 1



OBR. 2