

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 093

(11)

(13) 81

(51) Int. Cl. 4
H 05 B 3/40

(21) PV 2097-88.P

(22) Přihlášeno 29 03 88

(40) Zveřejněno 15 12 88

(45) Vydáno 31 08 90

(75)

Autor vynálezu

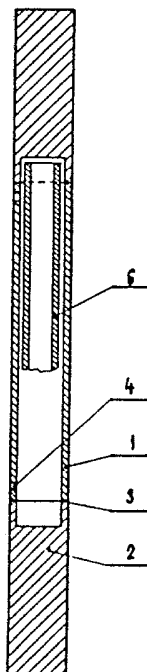
MOLEC JIŘÍ ing., PRAHA

KNAP MILAN ing., TEPLICE

(54)

Elektrický odporový topný článek a topnou částí na bázi disilicidu molybdenu

(57) Topný článek a přívodními konci /2/ elektrického proudu má topnou část /1/ vytvořenou z trubky, která je opatřena nejméně jedním ventilačním otvorem /4/. S výhodou má trubka uvnitř umístěnou keramickou vložku /5/. Alternativní výhodné provedení představuje topný článek, jehož topná část i přívodní konce /2/ jsou zhotoveny z jedné trubky. Pro periodický provoz jsou vhodné trubkovité topné články s upravenými přívodními konci /2/. Výhodou při použití trubkovitých topných článků na bázi disilicidu molybdenu je jejich snadná výměna a rovněž možnost snížení mufle topného prostoru, což zajišťuje nižší tepelné ztráty vnějším povrchem stavby a jejím jednodušším provedením. Trubkový topný článek je možno využít všude tam, kde lze uplatnit nepřímý odporový ohřev do teplot, zejména nad 1400 °C, např. v průmyslu skla, keramiky, chemie, metalurgie a strojírenství.



OSR. 4

Vynález se týká elektrického odporového topného článku s topnou částí na bázi disilicidu molybdenu pro nepřímý ohřev topného prostoru s teplotami nad 1 000 °C a zejména 1 400 °C. Topný článek má přírodní konce elektrického proudu z téhož materiálu.

Elektrický odporový topný článek může mít zesílené přírodní konce spojené s topnou částí elektricky vodivým spojem.

Materiál vhodný jako elektrický odporový materiál obsahující převážně silicidovou složku, zejména silicid molybdenu je popsán v čs. patentním spisu č. 90 097. Způsob výroby elektrických odporových článků vystavitelných provozní teplotě 1 600 °C je popsán v dalším čs. patentním spisu č. 91 942 a jedná se o topné články na bázi silicidu sestávajících ze silicidu molybdenu a křemíku a obsahujících s výhodou rovněž asi 10 % hmotnosti $TaSi_2$. Způsob výroby odporových článků z tohoto materiálu vychází ze vstřikového lití a následného slinování ve dvou stupních. Uvedený způsob výroby umožňuje topné články ve tvaru ohnutých drátů spirál, přehnutých pásů nebo tyčí zvláště dlouhých.

Jsou známy i různé úpravy topných článků na bázi silicidů molybdenu. Např. v čs. patentním spisu č. 93 272 je popsána úprava spočívající v tom, že článek je volně uložen na loži se vzájemně proti sobě volně pohyblivých zrn ze žáruvzdorného materiálu elektricky izolujícího materiálu, chemicky odolného proti materiálu odporového topného článku. Odporový topný článek může být umístěn v keramické trubce a jeho zesílené přírodní konce prostupují potom otvory v zátce z keramického materiálu, která uzavírá podpěrnou keramickou trubku.

V čs. patentním spisu č. 143 458 je popsán držák pro elektrické odporové prvky, tvořené z podstatné části disilicidu molybdenu a používané např. v odporových teploměrech pro měření teploty v pecích apod. Odporové prvky mají tvar podlouhlých těles, které se montují ve vodorovné poloze. Přívody odporového topného prvku procházejí průchodkovou cihlou a jsou připojitelné na elektrické vedení mimo stěnu pece.

Je znám topný článek na bázi silicidu karbidu, jehož topná část má tvar trubky. Uvedený topný článek je však určen pro teploty do maximální výše 1 400 °C a navíc během své životnosti mění svůj elektrický odpor, což zhoršuje vybavení elektrické energie do vyhřívaného prostoru. Topné články na bázi SiC mají ve srovnání s topnými články ze disilicidu molybdenu podstatně nižší provozní životnost.

Stávající provedení a dosud známé tvary topných článků ze silicidu molybdenu ve tvaru drátů, tyčí, smyček a meandrů vyžadují velmi složité konstrukce pro jejich instalaci a během provozu při vyšších teplotách často dochází k porušování a prověšování topných částí.

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí u odporového topného článku s topnou částí i přírodními konci na bázi disilicidu molybdenu podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že topná část článku je tvořena trubkou, opatřenou nejméně jedním ventilačním otvorem.

Je výhodné, když trubkovitá topná část má uvnitř umístěnou keramickou vložku plného nebo dutého průřezu, přičemž mezi keramickou vložkou, trubkovitou topnou částí a přírodními konci topného článku je dilatační mezera.

Je rovněž výhodné, když topná část i přírodní konce jsou tvořeny trubkou s výhodou z jednoho kusu, přičemž délka přírodních konců je omezena vložkou na bázi disilicidu molybdenu, která je elektricky vodivě spojena s přírodními konci.

V případě, že trubkovitá topná část je opatřena zesílenými přírodními konci, je výhodné, když plocha řezu topné části je shodná s kontaktní plochou přírodních konců.

Výhodou topného článku na bázi disilicidu molybdenu s topnou částí ve tvaru trubky je možnost přivedení vyššího příkonu do topného prostoru vzhledem k současně používaným typům topných článků. Další výhodou je možnost snížení mufle topného prostoru ve srovnání s nejčastěji používanými smyčkovými topnými články, což zaručuje nižší tepelné ztráty zmenšeným vnějším povrchem stavby a menší hmotností vlastního žáruvzdorného materiálu pro topný prostor. Konstrukce trubkovitého topného článku umožňuje jeho snadnou výměnu. Ke-

ramická vložka uvnitř topné části topného článku má podpůrnou funkci. Topný článek s topnou částí s přívodními konci ve tvaru trubky je snadno vyrobitelný a má menší poruchovost v provozu. Topný článek s přívodními konci, u nichž je elektricky vodivý spoj proveden ve stejné ploše s trubkovitou topnou částí, vykazuje delší provozní životnost, zejména při periodickém provozu.

Příkladné provedení je popsáno dále a je schematicky znázorněno na přiložených výkresech, z nichž představuje obr. 1 topný článek s topnou částí v trubkovitém provedení, obr. 2 stejný článek s keramickou vložkou, obr. 3 topný článek s topnou částí a přívodními konci vytvořenými z trubky z jednoho kusu a obr. 4 topný článek se zesílenými a upravenými přívodními konci.

Topný článek na bázi disilicidu molybdenu má topnou část 1 vytvořenou ve tvaru trubky, k níž jsou připojeny přívodní konce 2 z téhož materiálu a v příkladném provedení na obr. 1 a 2 jsou přívodní konce 2 plného průřezu s vnějším průměrem shodným s vnějším průměrem trubky topné části 1. Topná část 1 je spojena s přívodními konci 2 elektricky vodivým spojem 3, například svařem nebo závitem. Přívodní konce 2 topného článku jsou dále připojeny na neznázorněné přívodní vedení zdroje elektrického proudu. Topná část 1 topného článku je opatřena jedním nebo i více ventilačními otvory 4 umožňujícími vyrovnání atmosferických tlaků vně i uvnitř trubky při jejím ohřevu. Pro zabránění průhybu trubky topné části 1 je možné ji uvnitř osadit keramickou vložkou 5 tyčového nebo trubkového tvaru. Vnější průměr keramické vložky 5 je vždy menší než je vnitřní průměr topné části 1 topného článku a keramická vložka 5 je vždy kratší než je vzdálenost mezi oběma přívodními konci 2, takže vznikne dilatační mezera 6, zabezpečující dostatečnou dilataci obou materiálů, a to disilicidu molybdenu, ze kterého je zhotovena topná část 1 a přívodní konce 2, a dále keramického materiálu vložky 5. Keramický materiál vložky 5 musí být inertní vůči disilicidu molybdenu a je vhodný například korund, neobsahující shluky železa, popřípadě jiné nečistoty. Trubkovitý topný článek je vhodný zejména pro horizontální zavedení do topného prostoru. Při jeho instalaci by ventilační otvory 4 měly být vždy umístěny nahoru.

Na obr. 3 je znázorněno výhodné příkladné provedení, kdy topná část 1 i přívodní konce 2 jsou zhotoveny z jedné trubky a přívodní konce 2 jsou zevnitř osazeny vložkou 7 na bázi disilicidu molybdenu ve tvaru zesílené trubky. Obě trubkovité části jsou zhotoveny z materiálu na bázi disilicidu molybdenu. Mezi oběma trubkovitými částmi přívodních konců 2 a vložky 7 na bázi disilicidu molybdenu je elektricky vodivý kontakt. Vyrovnání atmosferických tlaků při ohřívání topného článku vně i uvnitř trubky v tomto případě umožňují ventilační otvory 4 uvnitř trubkovité části topného článku.

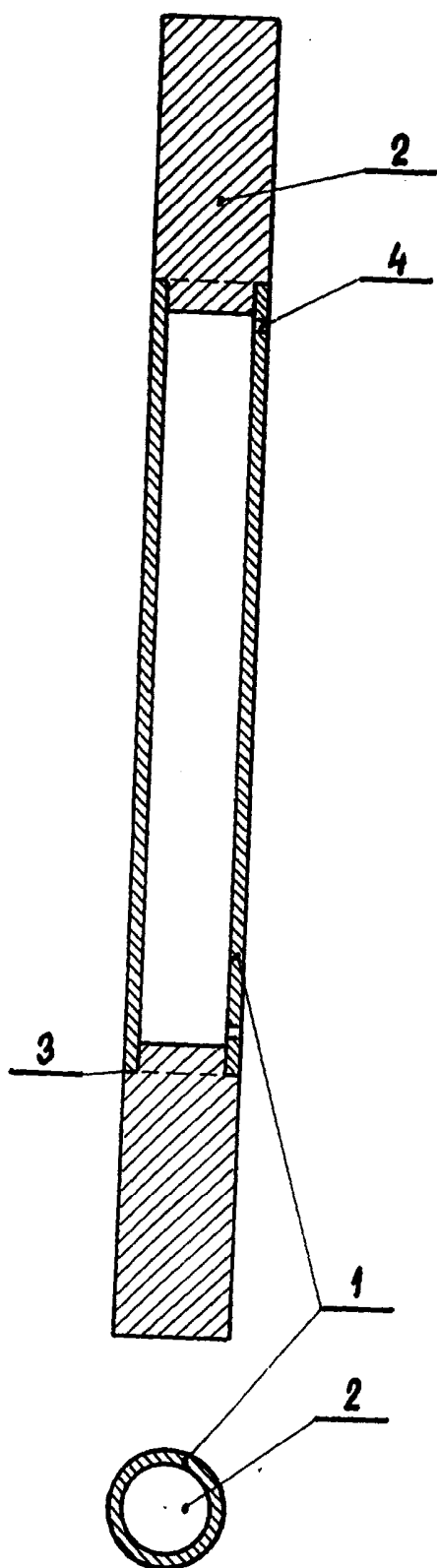
Ve srovnání s topnými články v provedení znázorněném na obr. 1 a 2 vykazuje topný článek zobrazený na obr. 4 delší životnost zejména v případě periodických provozů a teplotními nárazy. Přívodní konce 2 topného článku mají v tomto případě plný průřez a na straně přivrácené topné části 1 jsou konstruovány tak, aby jejich styčná plocha v elektricky vodivém spoji 3 a topné části 1 byla shodná.

Uvedené příklady provedení neomezují rozsah vynálezu a je možná řada obměn v rámci myšlenky vynálezu, která je vyjádřena v předmětu vynálezu.

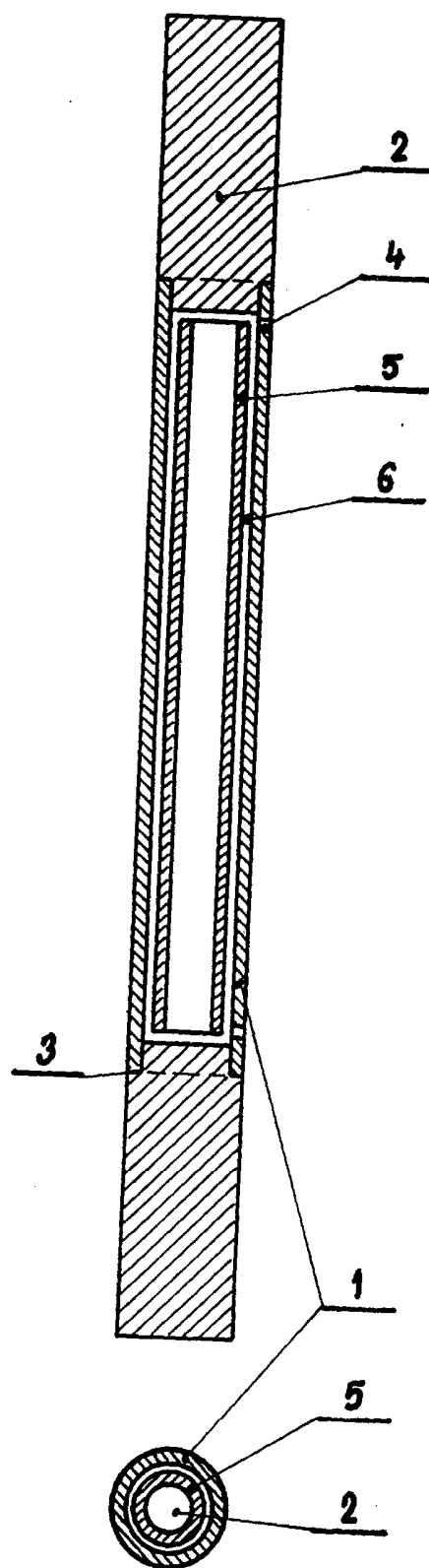
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Elektrický odporový topný článek s topnou částí na bázi disilicidu molybdenu, pro nepřímý ohřev topného prostoru s teplotami nad $1\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$ a zejména $1\,400\text{ }^{\circ}\text{C}$, s pří-
vodními konci z téhož materiálu, případně opatřený zesílenými přívodními konci spo-
jenými s topnou částí elektricky vodivým spojem, vyznačený tím, že mezi přívodními
konci (2) situovaná topná část (1) je tvořena trubicí a je opatřena nejméně jedním
ventilačním otvorem (4).
2. Elektrický odporový topný článek podle bodu 1, vyznačený tím, že topná část (1) má
uvnitř umístěnu keramickou vložku (5) plného nebo dutého průřezu, přičemž mezi ke-
ramickou vložkou (5), topnou částí (1) a přívodními konci (2) je dilatační mezera
(6).
3. Elektrický odporový topný článek podle bodů 1 až 2, vyznačený tím, že topná část (1)
a přívodní konce (2) jsou tvořeny trubicí s výhodou z jednoho kusu, přičemž délka
přívodních konců (2) je vymezena vložkou (7) z materiálu na bázi disilicidu molybde-
nu, která je elektricky vodivě spojena s přívodními konci (2).
4. Elektrický odporový topný článek podle bodů 1 až 2, vyznačený tím, že plocha řezu
topné části je shodná s kontaktní plochou zesílených přívodních konců (2).

2 výkresy

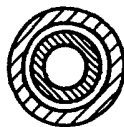
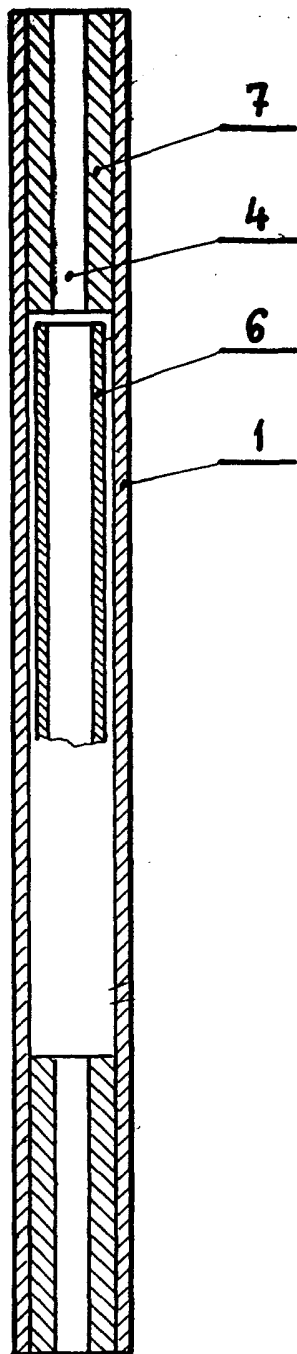


OBR. 1

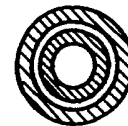
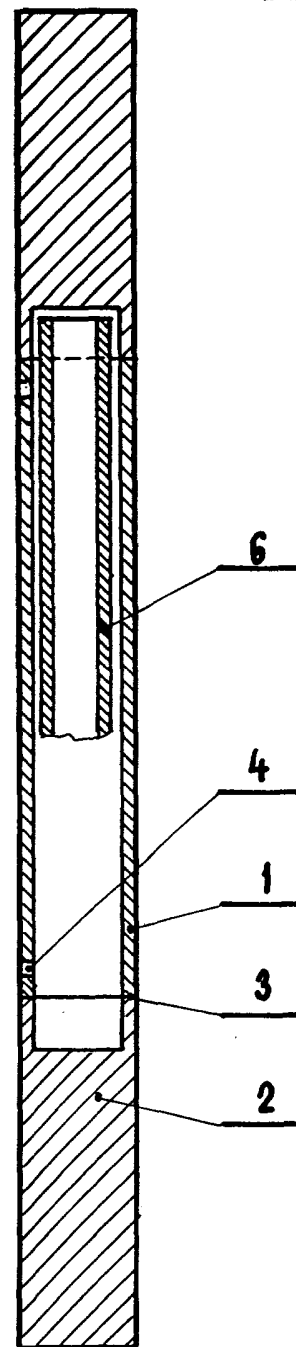


OBR. 2

CS 269 093 B1



OBR. 3



OBR. 4