



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

226155

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
H 05 B 3/68

(22) Přihlášeno 02 08 73
(21) (PV 5499-73)

(32) (31)(33) Právo přednosti od 05 08 72
(36682/72) Velká Británie

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 15 03 86

(72) Autor vynálezu Mc WILLIAMS JOSEPH ANTHONY A HUGHES JOHN THOMAS,
KIDDERMINSTER, WORCESTR (Velká Británie)

(73) Majitel patentu Mc WILLIAMS JOSEPH ANTHONY A HUGHES JOHN THOMAS, KIDDERMINSTER,
WORCESTR (Velká Británie)

(54) Elektrická topná jednotka

1

Vynález se týká elektrické topné jednotky pro elektrický vaříč, u něhož keramická skleněná deska tvoří činnou topnou plochu, na níž se umístí nádobí s předměty na vaření a u které vlastní topný prvek je umístěn pod skleněnou deskou.

Elektrická topná jednotka sama o sobě má kovovou nosnou mísu, jejíž vnitřní dno a boční stěny jsou obloženy tepelně izolačním materiálem a elektrický topný prvek je uložen na základně z izolačního materiálu. Jedna nebo několik takových elektrických topných jednotek se může zabudovat do kompletního elektrického vaříče s keramickou základní vrstvou zasahující k vrchnímu okraji až k bočním stěnám izolační hmoty tak, že spodní povrch skleněné desky je v odstupu od keramického topného prvku.

Podle dosavadního známého provedení takovéto elektrické vaříče s krycí skleněnou nebo keramickou deskou měly malý výkon v porovnání s obvyklými vaříči, u nichž elektrický topný článěk není překryt a u nichž varné nádobí je přímo ozeřovaném nebo je v přímém dotyku s topným článkem a pomaleji i méně reaguje na seřízení v ovládání teploty.

Zapouzdřené druhy topných článků, když jsou překryté deskou z keramiky nebo skla, mají velmi malý výkon a proto převládala tendence k používání topných článků s obnaženým topným drátem, který svůj tepelný výkon předává jen přímým vyzařováním. Nicméně tyto topné články s obnaženým drátem, používané na vaříče s krycí keramicko-skleněnou deskou, nebyly vhodné pro dosažení uspokojivých topných výkonů, jež by byly srovnatelné s více obvyklým typem elektrických vaříčů, které používají nepřikryté topné prvky a bylo zjištěno, že je to v důsledku toho, že drátěný topný článěk je uložen na tepelně izolačním materiálu až ve spodku nosné mísy.

Předtím topný článek sestával z obnaženého drátu vedeného do spirálové cívky uložené v drážce, vytvořené ve vrstvě izolačního materiálu umístěného ve spodku misky. Všeobecně tedy spirální cívky z odporového drátu byla ve tvaru ploché šroubovice uložena v nosné misce, jež měla cylindrický tvar. Drážka vytvořená ve vrstvě izolačního materiálu měla půlkruhový průřez a u jednoho dříve používaného typu byl odporový drát svinutý do šroubovicové cívky a zatmelena na spodku drážky, takže pouze část povrchu odporového drátu vyčnívala nad úroveň izolačního materiálu a část odporového drátu nalézající se na spodku půlkruhové drážky byla zatmelena.

V tomto případě tmel a obklopující izolace v drážce tvoří teplo vysoce pohlcující hmotu a značné množství tepla z odporového drátu se ztrácí v důsledku ohřívání této hmoty. V jiných případech je spirálová cívka vedena v drážce tvaru částečné kružnice bez tmelení, avšak v tomto případě se značná část tepla ztrácí přímým vyzařováním tepla z drátu do stěn drážky a značná část tepla se ztratí ohřevem keramické hmoty tvořící stěny drážky.

Úkolem vynálezu je tedy vytvořit zdokonalenou elektrickou topnou jednotku pro použití s keramickou skleněnou krycí deskou, která nebude mít výše uvedené nevýhody a bude mít ohřevací výkon srovnatelný s výkonem obvyklých elektrických vařičů s obnaženými topnými prvky.

Podle vynálezu vytvořená elektrická topná jednotka uspořádaná pod sklokeramickou krycí deskou, se kterou tvoří plotnu pro ohřev kuchyňského nádobí, sestávající ze základní vrstvy z tepelné a elektricky izolačního materiálu a podlouhlého odporového topného prvku tvořeného topnou spirálou z holého drátu, který je stočen do spirály se vzpřímenými závitů, přičemž základní vrstva je uložena v kovovém plášti, má podstatu vynálezu v tom, že základní vrstva obsahuje mikroporézní silika-aerogel s velikostí částic v rozsahu 10 až 100 μm vázaných kalidlem a výztužnými vlákny a topná spirála je k základní vrstvě připevněna drátěnými skobami tvaru obráceného písmene V, které obepínají spodní části závitů topné spirály a zasahují do mikroporézního silika aerogelu základní vrstvy do hloubky 1/2 až 3/4 tloušťky základní vrstvy.

Doplňujícím znakem vynálezu je to, že mezi základní vrstvou a topnou spirálou je uspořádána mezivrstva z keramických vláken, přičemž základní vrstva vystupuje kolem mezivrstvy nahoru a na horní hraně boku základní vrstvy tvoří prstencovou obrubu, kolem které je uspořádán distanční prstenec z keramických vláken. Základní vrstva je pak ve střední části a na boku obepnuta kovovým pláštěm.

Elektrická topná jednotka podle vynálezu má v porovnání s vařiči dříve používanými tyto důležité technické výhody:

- protože drát topného prvku je podepřen rovinnou plochou, je ztráta tepla do tepelně izolačního materiálu minimální a v zásadě celé vyzařované teplo se může účelně využít;
- pouze nevýznamné množství tepla se ztratí vedením přes skoby do základní vrstvy z tepelně izolačního materiálu, protože hmota skob je malá a protože každá skoba je ve styku s drátem topného prvku pouze v minimální ploše.

Protože kovové skoby jsou elektricky vodivé, nesmějí vytvářet styk s kovem nosné mísy a musí končit v bezpečné vzdálenosti od základny misky. Přidržovací síla kovových skob musí plně vyplývat z třecího sevření tepelně izolačního materiálu, do něhož jsou vsazeny, a to vede k nutnosti pečlivé volby tohoto izolačního materiálu, aby se zajistilo, že jeho složení zajistí potřebné třecí sevření. Výhodný materiál pro základní vrstvu s tepelně izolačním účinkem je materiál vytvořený z mikroporézního izolačního materiálu, a to mikroporézní silika aerogel, který je zpevněn tlakem do tvaru bloku nebo desky, přičemž tlak spojuje mikroporézní částice navzájem. Jiné materiály, které se mohou použít, jsou silikát a různé keramické tepelně izolační vláknité materiály.

Vždy, jak je obvyklé, tak spirálovitá drátěná cívka tvořící odporový topný prvek, je vedena ve formě ploché šroubovice a skoby v přilehlých závitech jsou ve šroubovici výhodně navzájem střídavě usazeny tak, aby se tím zabránilo tomu, že by se rameno jedné skoby dotklo ramene jiné skoby.

Skoby jsou výhodně ve tvaru obráceného písmene V, nebo vlásenky a jsou vyrobeny ze žáruvzdorného materiálu-kovu, např. ze slitiny niklu a chromu, která odolává teplotám až do 900 °C.

Výhodně má tepelně a elektricky izolační materiál pro základní vrstvu a pro obložení bočních stěn krycí misky mikroporézní strukturu a pro obložení je vyroben stmelněním dokonale směsi mikroporézního prášku s rovnoměrně rozloženými vyztužujícími vlákny.

Mikroporézní prášek je výhodně jemně rozmělněný s křemenem, např. s mikroporézním křemenným aerogelem, který je gelem, v němž se kapalná fáze nahradila plynnou fází, když se gel sušil přímo z kapaliny. V zásadě stejnou mikroporézní křemičitou strukturu lze získat řízeným srážením z roztoku křemene, přičemž teplota a pH se při srážení kontrolují, aby se obdržela sraženina s otevřenou strukturou. Podobné struktury v konečném produktu se mohou získat pyrogenickými čili elektrotepelnými postupy a bude výhodné, když průměrný rozměr částic bude menší než 100 μm.

Tepelné záření nepropouštějící materiál používaný ve výhodném izolačním materiálu může obsahovat kysličník titaničitý, kysličník hlinitý, kysličník chromu, kysličník zirkonu, kysličník železitý, kysličník manganičitý nebo uhlíkové saze.

Vhodným vyztužujícím vláknem, které se může použít u výhodného izolačního materiálu, může být sklo, minerální vlna nebo aluminosilikátové vlákno.

Výhodný mikroporézní izolační materiál se může vyrobit v pevné kompaktní formě hustoty 0,12 kg až 0,453 kg/1,0 dm³.

Předmětný vynález bude vysvětlen na příkladu provedení v dalším textu a na podkladě výkresu, kde na obr. 1 je půdorys elektrickou topnou jednotkou a na obr. 2 řez v rovině a-a v obr. 1, znázorňující keramické nebo skleněné víko nakreslené čerchovaně.

Elektrická topná jednotka podle vyobrazení příkladného provedení sestává z kovového pláště 11 ve tvaru kovové misky se základnou 10 opatřenou přírubovým pouzdem 22 s izolačním pouzdem 21, kterým prochází vodič 20, jehož dráty 23 jsou zavedeny k topné spirále 13. Topná spirála 13 spočívá na tenké mezivrstvě 14 z tepelně izolačního materiálu, který sám je uložen na základní vrstvě 15 mikroporézního materiálu. Mezivrstva 14 ve tvaru kotouče je výhodně z pojené směsi tepelně a elektricky izolačního materiálu, např. keramických vláken, a vytváří dobrou rovinnou nosnou plochu pro topnou spirálu 13.

Základní vrstva 15 je tvořena základnou 10 kotoučovitěho tvaru z elektricky i tepelně izolačního materiálu, vyrobeného z mikroporézní izolace, která má nahoru vyčnívající bok 16, který je ve styku s vnitřkem boční stěny kovového pláště 11 ve tvaru vnější kovové misky.

Mikroporézní základní vrstva 15 a bok 16 jsou výhodně zalité do kovového pláště 11 ve tvaru vnější kovové misky a jsou ve své poloze drženy třením své vnější plochy, přičemž vnitřek základní vrstvy 15 je vytvářován do vnitřní misky. Alternativně mohou být vyrobené z celistvého bloku mikroporézního izolačního materiálu, jehož vnější rozměry se zhotoví s přesahem, načež se zasadí do vnější misky kovového pláště 11 tlakem a třením své vnější plochy jsou drženy ve své poloze ve vnitřní ploše misky kovového pláště 11.

Na vrchním okraji boku 16 spočívá tenký distanční prstenec 17 z tepelně izolačního

materiálu stejného složení jako kotoučová mezivrstva 14 a je připevněn k boční stěně, resp. boku 16 vhodnými upevňovacími prvky, např. několika neznázorněnými kolíky nebo skobami 19. Keramické nebo skleněné víko 18 je připevněno přímo na distanční prstenec 17.

Elektrická topná jednotka je v zásadě tvořena topnou spirálou 13, která leží na mezivrstvě 14 a je ve své poloze držena pomocí několika skob 19 ve tvaru obráceného písmene V, které jsou propíchnuty přes kotouč mezivrstvy 14 do základní vrstvy 15 z mikroporézního materiálu s vysokým součinitelem tření, takže kladou vysoký odpor proti vytažení. Izolační materiál má také dobrou pružnost, takže když se skoba 19 do materiálu zarazí, vzniknou v něm místní napětí, která působí tlakem na jednotlivá ramena skob 19 a tak odporují jejich vytažení. Skoby 19 musí být jen tak dlouhé, aby končila jejich ramena před základnou 10, tj. zasehovala do hloubky $1/2$ až $3/4$ tloušťky základní vrstvy 15.

Skoby 19 jsou rozmístěny kolem šroubovice z topné spirály 13, jak je znázorněno v obr. 1, a jsou v přilehlých kroužcích vzájemně přesazeny.

Připoj elektrického proudu je veden k vnitřnímu konci topné spirály 13, jak je vidět v obr. 2. Připojení vnějšího konce topné spirály 13 k drátu 23 a k vedení elektrického proudu je přesně stejné. Vedení elektrického proudu prochází izolačním pouzdrem 21 z elektricky a tepelně izolačního materiálu, které je upevněno v přírubovém pouzdře 22, kde prochází základnou 10 kovové misky. V izolačním pouzdru 21 je soustředně uložen vodič 20, vedoucí od topného článku tvořeného topnou spirálou 13 buď samostatně, anebo je spleten s dalším nebo několika dalšími dráty 23, aby se zvětšil jeho elektrický odpor a v místě, kde jeden nebo několik dalších drátů 23 je připojeno k vodiči 20, je soubor drátů 23 zvlněn uvnitř izolačního pouzdra 21. Tato forma spojení se považuje za výhodnější spojení nežli pájený nebo svařovaný spoj, protože je méně náchylné k poruše v důsledku zkrěhnutí při vysoké teplotě.

Důležitým znakem provedení vynálezu je to, že každá skoba 19 připevňuje topnou spirálu 13 na spodku šroubovice, tj. v místě, kde se drát 20 topné spirály 13 dotýká kotoučové mezivrstvy 14.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Elektrická topná jednotka uspořádaná pod sklokeramickou krycí deskou, se kterou tvoří plotnu pro ohřev kuchyňského nádobí, sestávající ze základní vrstvy z tepelně a elektricky izolačního materiálu a podlouhlého odporového topného prvku tvořeného topnou spirálou z holého drátu, který je stočen do spirály se vzpřímenými závity, přičemž základní vrstva je uložena v kovovém plášti, vyznačující se tím, že základní vrstva (15) obsahuje mikroporézní silika aerogel s velikostí částic v rozsahu 10 až 100 μm vázaných kalidlem a výztužnými vlákny (15a) a topná spirála (13) je k základní vrstvě (15) připevněna drátěnými skobami (19) tvaru obráceného písmene V, které obepínají spodní části závitů topné spirály (13) a zasehují do mikroporézního silika aerogelu základní vrstvy (15) do hloubky $1/2$ až $3/4$ tloušťky základní vrstvy (15).

2. Elektrická topná jednotka podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi základní vrstvou (15) a topnou spirálou (13) je uspořádána mezivrstva (14) z keramických vláken (15a), přičemž základní vrstva (15) vystupuje kolem mezivrstvy (14) z keramických vláken hraně boku (16) základní vrstvy (15) tvoří prstencovou obrubu (12), kolem které je uspořádán distanční prstenec (17) z keramických vláken (15a).

3. Elektrická topná jednotka podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že základní vrstva (15) je ve spodní části a na boku (16) obepnuta kovovým pláštěm (11).

