

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 004

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F24J 1/00 (2006.01)
G21B 1/00 (2006.01)
G21B 3/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-136**
 (22) Přihlášeno: **08.03.2016**
 (40) Zveřejněno: **08.11.2017**
(Věstník č. 45/2017)
 (47) Uděleno: **27.09.2017**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **08.11.2017**
(Věstník č. 45/2017)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 2014172012 A; CZ 20120456 A; US 2002179433 A; WO 2007130156 A; US 9115913 A.

(73) Majitel patentu:
POWER HEAT ENERGY s.r.o., Praha 4, Nusle,
CZ

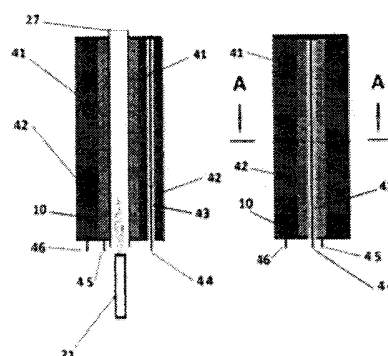
(72) Původce:
Oleg Olshansky, Karlovy Vary, CZ
Ing. Emanuel Hubený, Praha 5, CZ
Andrey Kolosov, Volgograd, 400094, RU

(74) Zástupce:
Václav Müller, patentový zástupce, Filipova 2016,
148 00 Praha 4

(54) Název vynálezu:
**Způsob výroby tepelné energie, zařízení k
tomu určená a systémy tepelné generace**

(57) Anotace:
Řešení se týká způsobů a zařízení pro výrobu tepelné energie na principech nízkoeenergetické jaderné syntézy, tzv. LENR reakcí. Specifickostí reakcí je nízká spotřeba energie topných zařízení při dostatečně vysoké úrovni generace tepelné energie těmito zařízeními. Uvedené způsoby a varianty zařízení umožňují, při použití topných zařízení, realizovat různá schémata použití vzduchových a kapalinových systémů ohřevu. Topný článek je vytvořený jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek, vyrobený z vysokoteplotní keramiky, a reakční materiál, složený z kovového prášku katalyzátoru ve formě prášku kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, například niklu (Ni) a palivové směsi, obsahující chemické prvky lithium (Li) a vodík (H) je proporcionálně rozmístěný uvnitř pórů v poměru od 10 do 80 % plochy pórů článku, nebo ve variantě, kdy porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek je vyrobený z vysokoteplotní keramiky s obsahem kovového prášku katalyzátoru ve formě prášku kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, například niklu (Ni) a palivové směsi, obsahující chemické prvky lithium (Li) a vodík (H) a na protilehlých koncích jsou umístěné kovové kontakty. Varianty provedení zařízení – topné články a topná zařízení jsou adaptované pro využití

uhlovodíkových zdrojů tepelné inicializace nebo elektrické energie. Topné zařízení obsahuje inicializační topný článek, který přijímá vnější tepelnou energii ohřevu při elektrickém napájení nebo spalování uhlovodíkového paliva, například topného plynu a emisní topný článek, vytvořený jako dva elektricky izolované topné články v podobě koaxiálních cylindrických těles, umístěné v cylindrickém kovovém pouzdře z vysokoteplotního kovu, přednostně slitiny niklu (Ni), kovové kontakty topných článků jsou na protilehlých koncích připojené k elektrickým vodičům z vysokoteplotního kovu, například slitiny niklu (Ni) a chromu (Cr), na jedné straně jsou konce inicializačního topného článku a emisního topného článku propojené a mají jeden společný vývod, ostatní jsou vyvedeny přes keramickou izolační vložku v oblasti upevňovací příruby, a dále tepelně izolované plochy ohřevu a odvodu tepelné energie. Univerzální řídicí systém na bázi mikropočítače umožňuje kontrolovat úroveň teploty uvnitř reakčního materiálu topného článku a řídit topná zařízení v sestavě průtokových a akumulčních systémů pro ohřev kapaliny a rovněž konvekčních systémů ohřevu vzduchu, při které dochází k LENR procesu a udržovat ji odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru.



CZ 307004 B6

Způsob výroby tepelné energie, zařízení k tomu určená a systémy tepelné generace

Oblast techniky

5

Předložený vynález se týká oblasti výroby tepelné energie na principech nízkooenergetické jaderné fúze, tzv. Low Energy Nuclear Reaction (LENR). Dále se vynález týká topného zařízení, které takové reakce vykonává. Specifičností reakcí je nízká spotřeba energie topnými zařízeními při dostatečně vysokém výkonu generované tepelné energie. Zařízení jsou adaptovaná pro použití

10

uhlovodíkových zdrojů pro tepelnou inicializaci, nebo elektrické energie, a dále dochází ke zvýšení účinnosti zařízení na principech složené konstrukce topných zařízení.

Dosavadní stav techniky

15

Vývoj technologie zařízení na principech LENR, realizovaných v poslední době jako alternativní energetické systémy na výrobu tepelné energie, nachází využití v projektech, zveřejněných výzkumnými společnostmi a výrobcí energetických zařízení. Nicméně, dosud nebyla realizována zařízení pro plné komerční využití, a to kvůli náročnosti udržení činnosti reaktorů v provozním režimu, udržení kontroly parametrů průběhu procesu jaderné syntézy a teplotního režimu v prostředí palivové směsi.

20

Cílem tohoto vynálezu jsou způsoby, implementující technologii LENR zařízení – topných článků a topných zařízení – zajišťující požadovanou spolehlivost, ovládání průběhu reakce a zvýšení účinnosti zařízení, praktické využití, využití elektrické energie a široké škály energetických zdrojů pro inicializační tepelný účinek, jako jsou uhlovodíková paliva.

25

Uvedené způsoby, topné články a topná zařízení, jakož i řídicí systém jsou určeny pro výrobu tepelné energie a založené na využití tepelné energie uvolňující se během katalytické exotermní LENR reakce v reakčním materiálu skládajícím se z katalyzátoru – prášku přechodných kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, přednostně niklu (Ni) a palivové směsi vodík obsahujících chemických sloučenin hliníku (Al) a lithia (Li) s realizací topných zařízení v podobě Tepelného energetického reaktoru TER (Thermo Energy reactor TER) s řízeným procesem průběhu reakce, a rovněž systémy předurčené pro jejich použití.

35

Charakteristickými znaky nárokovaného způsobu výroby tepelné energie, spočívajícího v použití chemických prvků podílejících se na exotermní LENR (Low Energy Nuclear Reaction) reakci a jeho variantách, uvedených v tomto patentu, je neustálá kontrola teploty reakčního materiálu, skládajícího se z jemně disperzního katalyzátoru prášku přechodných kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, například niklu (Ni) a palivové směsi, například z hydridu hlinito lithného (LiAlH_4 lithium aluminium hydride), a udržení teploty procesu reakce v rozsahu 5 až 10 % stanovených výkyvů teplot do zahájení procesu tavení a slinování prášku katalyzátoru, k čemuž se používá topný článek, zhotovený jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek, v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál, dochází k ohřevu jeho vnitřní plochy, přičemž tepelná energie je odváděna z jeho vnější plochy, na protilehlých koncích jsou umístěné kovové kontakty, které jsou připojené na vstup řídicího systému ke kontrole elektrického odporu uvnitř topného článku, k čemuž je na kontakty dodáno napětí a měřena hodnota proudu, a pro řídicí proces je proveden výpočet první a/nebo druhé derivace proudu, na jehož základě je stanovena teplota, při které probíhá proces LENR, a která se udržuje odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie

45

50

na topný článek a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, k čemuž jsou na výstup řídicího systému připojeny ovládací prvky přívodu/odvodu tepelné energie. Varianty způsobu zahrnují výrobu tepelné energie spalováním uhlovodíkového paliva, například topného plynu a tepelná energie může být přijímána na vnitřní plochu a odváděna z vnější plochy topného článku, nebo alternativně, tepelná energie je přijímána na vnější plochu a

odváděna z jeho vnitřní plochy, a rovněž přijímá tepelnou energii tak, že topným článkem prochází elektrický proud vedený kovovými kontakty.

Stejně jako charakteristickými znaky zařízení, pro realizaci nárokováného způsobu: topný článek, vytvořený jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek z keramického materiálu SiC, ZrO₂, Al₂O₃ v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál a na protilehlých koncích jsou umístěné kovové kontakty, ke kterým jsou připojené elektrické vodiče z vysokoteplotního kovu a dále topné zařízení, obsahující uvedený topný článek, který získává vnější tepelnou energii ohřevu při spalování uhlovodíkového paliva, například topného plynu, s pokovenými (stykovými) kontakty, které jsou na protilehlých koncích připojené k elektrickým vodičům z vysokoteplotního kovu, topný článek je umístěn v hermetickém cylindrickém kovovém pouzdře z vysokoteplotního kovu, přednostně slitiny niklu (Ni), které má keramickou izolační vložku pro vývod kontaktů v oblasti upevňovací příruby a tepelně izolované plochy ohřevu a odvádění tepelné energie, jakož i varianty zařízení realizované pro získání vnější tepelné energie ohřevu při elektrickém napájení;

Stejně jako způsobu, při kterém je k získání dodatečné tepelné energie a zvýšení účinnosti použitý složený porézní keramický elektricky vodivý článek, v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál, zhotovený jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa tvořící inicializační topný článek a emisní topný článek, inicializační topný článek přijímá vnější energii ohřevu a ohřívá emisní topný článek, a získaná tepelná energie je odváděna z vnější plochy emisního topného článku, na jejich protilehlých koncích jsou umístěné kovové kontakty, které jsou připojené na vstup řídicího systému. Ke kontrole elektrického odporu uvnitř topných článků je na kontakty dodáno napětí a měřena hodnota proudu, a pro řídicí proces je proveden výpočet první a/nebo druhé derivace proudu, na jehož základě je stanovena teplota, při které se udržuje proces LENR, a která se udržuje odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na topné články a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, k čemuž jsou na výstup řídicího systému připojeny ovládací prvky vnějšího tepelného zdroje. Varianty způsobu provedení zahrnují výrobu tepelné energie spalováním uhlovodíkového paliva, například topného plynu, a mohou přijímat tepelnou energii na vnitřní plochu a tepelná energie je odváděna z vnější plochy topného článku, nebo alternativně, tepelná energie je přijímána na vnější plochu a tepelná energie je odváděna z vnitřní plochy topného zařízení. Topné články rovněž přijímají tepelnou energii tak, že skrz ně prochází elektrický proud vedený kovovými kontakty; Způsob, při kterém jsou pro plynulou regulaci výstupního výkonu inicializační topný článek a emisní topný článek rozděleny na dvě nebo více sekcí; Způsob, při kterém v počáteční fázi, k urychlení spuštění LENR reakce, inicializační topný článek a emisní topný článek, nebo jejich sekce přijímají tepelnou energii tak, že skrz ně prochází elektrický proud vedený kovovými kontakty.

Stejně jako zařízení pro realizaci nárokováného způsobu: topné zařízení obsahující inicializační topný článek, který přijímá vnější tepelnou energii ohřevu elektrickým napájením, nebo při spalování uhlovodíkového paliva, například topného plynu a emisní topný článek, zhotovené jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa s pokovenými (stykovými) kontakty, na protilehlých koncích připojenými k elektrickým vodičům z vysokoteplotního kovu, například slitiny niklu (Ni) a chrómu (Cr), na jedné straně jsou konce inicializačního topného článku a emisního topného článku sloučené a mají jeden společný vývod procházející středem inicializačního topného článku, umístěné v cylindrickém kovovém pouzdře z vysokoteplotního kovu, přednostně slitiny niklu (Ni), které má keramické izolační vložky pro vývod kontaktů v oblasti upevňovací příruby a tepelně izolované povrchy ohřevu a odvádění tepelné energie.

Varianta: topné zařízení, obsahující inicializační topný článek, který je rozdělený na dvě, tři nebo čtyři sekce, z nichž každá má kovové kontakty, které jsou připojené k řídicímu systému, přijímající vnější tepelnou energii ohřevu a emisní topný článek, který je rozdělený na dvě, tři nebo čtyři sekce, z nichž každá má kovové kontakty, které jsou připojené k řídicímu systému, zhotovené jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa.

Varianta topného zařízení, jehož inicializační topný článek přijímá vnější tepelnou energii ohřevu při spalování uhlovodíkového paliva, například topného plynu, pomocí dvou, tří, nebo čtyř hořá-

ků, a vnitřní plocha emisního topného článku vytvoří průtokovou komoru a její koncové výstupy jsou opatřeny závitmi k připojení nátrubků pro přívod a odběr ohříváné kapaliny (topného média). Varianta topného zařízení, ve kterém sekce inicializačního topného článku přijímají vnější tepelnou energii ohřevu elektrickým napájením, a vnitřní plocha emisního topného článku vytvoří průtokovou komoru a její koncové výstupy jsou opatřeny závitmi k připojení nátrubků pro přívod a odběr ohříváné kapaliny.

Varianta topného zařízení, jehož kovové pouzdro je pokryté porézním keramickým materiálem a je opatřené závitěm pro jeho připevnění.

Rovněž otopné systémy podle patentu, ve kterých jsou použita topná zařízení, například: Konvekční trubkový elektrický ohříváč s vertikálním tepelně vodivým panelem a na něm připevněným dvojlamelovým radiátorem s rozvinutým povrchem a úhlem mezi lamelami 95 až 110°, trubkový článek je umístěn na tepelně vodivém panelu pod úhlem 15 až 25° k vodorovné rovině a topné zařízení, jehož kovové pouzdro je pokryté porézním keramickým materiálem a opatřené závitovým spojem je hermeticky upevněné na závit ve spodní části uvedeného trubkového článku, jehož druhý konec je hermeticky uzavřen, uvnitř trubkového článku je naplněna kapalina s teplotou varu od 95 do 115 °C, do úrovně zakrývající povrch topného zařízení; Varianta konvekčního trubkového elektrického ohříváče, která obsahuje čtyřlamelový radiátor připevněný na trubkovém článku s úhlem sklonu mezi lamelami 95 až 110°.

A také otopný systém pro ohřev kapaliny akumulčního typu, obsahující hermetickou konstrukci naplněnou kapalinou, nátrubky pro přívod a odběr kapaliny, hořák s uzavíracím ventilem, připojeným ke zdroji uhlovodíkového paliva, jakož i topné zařízení, obsahující inicializační topný článek, přijímající vnější tepelnou energii ohřevu při spalování uhlovodíkového paliva, například topného plynu, a emisní topný článek, zhotovené jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa, umístěné uvnitř cylindrického výměníku tepla s radiálními deskami uvnitř konstrukce a odvodní potrubí pro odvádění zplodin spalování paliva, řídicí systém, ke kterému je připojené uvedené topné zařízení, čidlo teploty kapaliny umístěné na plášti výměníku tepla, regulátor přívodu plynného paliva ovládající hořák a uzavírací ventil, uzavírající přívod uhlovodíkového paliva při zvýšení teploty kapaliny nad 95 °C a elektronický regulátor teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty ohřevu kapaliny.

A také otopný systém pro ohřev kapaliny průtokového typu, který obsahuje zdroj plynného paliva s uzavíracím ventilem, spalovací komoru a odvodní potrubí pro odvádění zplodin spalování paliva, topné zařízení, jehož inicializační topný článek přijímá vnější tepelnou energii ohřevu při spalování uhlovodíkového paliva, například topného plynu, pomocí čtyř hořáků a vnitřní plocha emisního topného článku vytvoří průtokovou komoru, k jejímž závitům jsou připojeny nátrubky pro přívod a odběr ohříváné kapaliny; jakož i čtyři plynové kombinované hořáky umístěné zvnějšku topného zařízení, řídicí systém, ke kterému jsou připojeny čtyři regulátory ovládající hořáky ke čtyřem kanálům přívodu uhlovodíkového paliva, teplotní čidlo kapaliny umístěné na výstupním nátrubku, a uzavírací ventil, uzavírající přívod plynného paliva při zvýšení teploty kapaliny nad 95 °C, a také přívodní čerpadlo regulující rychlost přívodu ohříváné kapaliny a elektronický regulátor teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty ohřevu kapaliny.

A také otopný systém pro ohřev kapaliny akumulčního typu s možností plynulé regulace topného výkonu, obsahující hermetickou konstrukci naplněnou kapalinou, nátrubky pro přívod a odběr kapaliny, čidlo teploty kapaliny umístěné na výměníku tepla, topné zařízení, obsahující inicializační topný článek rozdělený na čtyři sekce, z nichž každá má kovové kontakty připojené k řídicímu systému, přijímající vnější tepelnou energii ohřevu a emisní topný článek rozdělený na čtyři sekce, z nichž každá má kovové kontakty připojené k řídicímu systému, zhotovené jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa, umístěné uvnitř cylindrického výměníku tepla s radiálními deskami uvnitř konstrukce, řídicí systém, ke kterému jsou připojena topná zařízení a čidlo teploty kapaliny, na základě jehož signálu dochází k přerušení přívodu elektrické energie do

topného zařízení při zvýšení teploty kapaliny nad 95 °C a elektronický regulátor teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty ohřevu kapaliny.

A také otopný systém pro ohřev kapaliny průtokového typu, jehož inicializační topný článek přijímá vnější tepelnou energii ohřevu při spalování uhlovodíkového paliva, například topného plynu, pomocí čtyř hořáků, nebo sekce inicializačního topného článku přijímají vnější tepelnou energii ohřevu při elektrickém napájení a vnitřní plocha emisního topného článku vytvoří průtokovou komoru, k jejímž závitům jsou připojené nátrubky pro přívod a odběr ohříváné kapaliny, tepelná izolace na vnějším povrchu topného článku a řídicí systém, ke kterému jsou připojena topná zařízení, čidlo maximální teploty povrchu pláště topného zařízení, čidlo teploty kapaliny umístěné na vstupní a výstupní nátrubku, na základě jejichž signálů dochází k přerušování elektrické energie při zvýšení teploty pláště nebo teploty kapaliny nad 95 °C, a také přívodní čerpadlo regulující rychlost přívodu ohříváné kapaliny a elektronický regulátor teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty ohřevu kapaliny;

A také konvekční radiátor, skládající se z rámu, uvnitř kterého je připevněn konvekční trubkový elektrický ohřívač s vertikálním tepelně vodivým panelem a na něm připevněným dvoj lamelovým radiátorem s rozvinutým povrchem, výstupního a vstupního deflektoru, a řídicího systému, ke kterému je připojené topné zařízení a čidlo teploty umístěné na radiátorové desce, které přerušuje přívod elektrické energie při zvýšení teploty nad 75 °C, čidlo teploty na vnějším povrchu konvekčního radiátoru k měření vnější teploty, elektronický regulátor teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty a také elektrický ventilátor regulující rychlost proudění vzduchu na konvekční povrch; Varianta konvekčního radiátoru, uvnitř kterého je připevněný konvekční trubkový elektrický ohřívač se čtyřlamelovým radiátorem upevněným na trubkovém článku a řídicí systém, ke kterému je připojené topné zařízení a teplotní čidlo, umístěné na radiátorové desce, které přerušuje přívod elektrické energie při zvýšení teploty nad 75 °C, teplotní čidlo na vnějším povrchu konvekčního radiátoru k měření vnější teploty a elektronický regulátor teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty.

A také univerzální řídicí systém na bázi mikropočítače, jako hlavního řídicího zařízení se specializovaným softwarem, pro řízení způsobů výroby tepelné energie a pro řízení konvekčních trubkových ohřívačů, otopných systémů pro ohřev kapalin akumulčního nebo průtokového typu, nebo konvekčních radiátorů, využívajícími energii ze zdroje uhlovodíkového paliva nebo elektrického zdroje, a který obsahuje koncové skupiny kontaktů pro připojení od 1 do 8 kontaktů ze sekcí inicializačního topného článku a emisního topného článku k měřicí jednotce skládající se z 8 rezistorů pro měření elektrického odporu sekcí topných článků, které jsou připojené k osmikanálovému PWM modulatoru výkonu, který je připojen k napájecímu zdroji řídicího systému a mikropočítači, zmíněných 8 segmentů topného zařízení má společný kontakt, elektrické napětí, naměřené na měřicích odporech se přivádí na vstup osmikanálového analogového multiplexeru připojeného k mikropočítači, na jehož výstupu naměřené hodnoty napětí jsou následně přivedeny na vstup ADC převodníku, jehož výstup je rovněž připojen na vstup mikropočítače, dále obsahuje koncové skupiny kontaktů pro připojení až čtyř teplotních čidel pro stanovení teploty topného zařízení, kapaliny a vzduchu, uvedené čidla jsou připojené k ADC převodníku, z něhož naměřené hodnoty jsou přivedeny na vstup mikropočítače, čidlo průtoku kapaliny, připojené na vstup bloku digitalizace signálů a dále na vstup do mikropočítače, a skupina kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů a jednotku řízení výkonu plynových hořáků, připojených na výstup mikropočítače pomocí čtyřkanálového DAC převodníku, a čtyři skupiny reléových kontaktů pro připojení čerpadel, ventilátorů a/nebo dalších analogických zařízení potřebných při provozu topného systému. Řídicí systém má k mikropočítači rovněž připojená taková zařízení, jako je elektronický regulátor teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty plochy ohřevu kontrolovaných zařízení, ohřevu kapaliny nebo objemu okolního vzduchu, napájecí zdroj řídicího systému, mikropočítače a ostatních zařízení a standardní počítačová komunikační rozhraní (interface) pro připojení externích zařízení na programování, kontrolu a zaznamenání informací.

Teoretické zdůvodnění, analogy a prototypy vynálezu:

Vynález se týká výroby tepelné energie na bázi exotermní LENR reakce (Low Energy Nuclear Reaction). Zveřejnění informace nárokovaného patentu se týká způsobů výroby tepelné energie, zařízení Tepelného energetického reaktoru (TER) (Thermo Energy Reactor (TER)), fungujících v souladu se způsoby, jakož i systémů používajících zařízení TER.

5

V současné době existuje několik teorií procesu uvolnění abnormální endotermní tepelné energie během katalytické reakce na povrchu kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků s vodík (H) nebo deuterium (D) obsahujícími chemickými sloučeninami hliníku (Al) a lithia (Li) při aktivaci vnějším tepelným působením nebo v kombinaci s elektromagnetickým působením. Teoretické předpoklady podněcují výzkum a vývoj zařízení pro využití jako lokální zdroje tepla a elektrické energie.

10

Avšak, primárním zdrojem energie v realizovaných zařízeních jsou elektrické odporové topné články, což výrazně omezuje sféru jejich použití pro varianty lokální a mobilní výroby tepelné a elektrické energie.

15

Jsou známy výzkumy zařízení pro ohřev palivové směsi v jádru (v aktivní zóně) ve formě krystalické kovové struktury nebo jemného dispersního prášku kovů přechodné skupiny, například niklu v patentes vynálezce této technologie Francesca Piantelli.

20

V Patentu EP 0 767 962 B1, 27.01.1995 a WO 95/20816, 3.8.1995 Inventor/Vynálezce: Francesco Piantelli ENERGY GENERATION AND MEANS OF ANHARMONIC STIMULATED FUSION jsou zveřejněny způsob výroby energie a zařízení pro realizaci termogenerace prostřednictvím anharmonické stimulované jaderné fúze izotopů vodíku, adsorbovaných na krystalickou mřížku kovů přechodné skupiny.

25

Vynález se týká výroby energie jadernou syntézou a, konkrétněji, způsobu výroby energie prostřednictvím anharmonické stimulované jaderné syntézy izotopů vodíku adsorbovaných na krystalickou mřížku katalyzátoru. Kromě toho je předmětem vynálezu generátor energie, který tento proces provádí. Proces výroby energie a generátor energie, založené na anharmonické stimulované jaderné syntéze izotopů vodíku adsorbovaných katalyzačním kovem, zahrnuje: etapu zavádění izotopů vodíku H a deuteria D do kovového jádra; etapu ohřevu, ve které je uvedené jádro zahřáté na teplotu vyšší, než je Debyeova teplota materiálu palivové směsi tohoto jádra; etapu spuštění, kdy vzniká vibrace s délkou impulsu kratší než 0,1 sekundy, aktivující jadernou syntézu uvedených izotopů vodíku; stacionární etapu, během které dochází k uvolnění tepla z jaderné syntézy vodíku a deuteria ($H + D$), probíhající v jádru v důsledku kontinuálního udržování koherentního multimodálního systému stacionárních oscilací. Zajišťuje se proces výroby energie schopný zabezpečit průběh jaderné syntézy izotopů vodíku, adsorbovaných kovem, zajišťuje se reprodukce v průmyslovém měřítku bez vysokých nákladů, proces se snadno aktivuje a deaktivuje.

40

Podle patentu je realizován způsob výroby energie prostřednictvím anharmonické stimulované jaderné syntézy izotopů vodíku, adsorbovaných krystalickým, kovovým jádrem, zahrnující zavedení izotopů vodíku do kovového jádra a zahřívání jádra s jeho následným spuštěním, při které dodatečně dochází k proniknutí do kovového jádra zavedením izotopů vodíku H a deuteria D, adsorbovaných na krystalické mřížce jádra, přičemž podíl obsahu izotopů D– mezi H– izotopy je větší než $1/80000$, v závěrečné fázi etapy zavedení koncentrace izotopů H a D, adsorbovaných kovem, přesahuje hodnota početního poměru izotopů vodíku a atomů kovu, rovná 0,3, dochází k ohřevu jádra nasyceného izotopy vodíku na teplotu vyšší než je prahová teplota odpovídající konstantní teplotě Debye pro daný materiál, tvořící jádro, přičemž je tato teplota nižší než hodnota, při které kov jádra ztrácí krystalickou strukturu, spuštění jádra se provádí pomocí vibrace s délkou impulsu kratší než 0,1 sekundy, která aktivuje jadernou syntézu izotopů vodíku s následným zabezpečením stacionární etapy, během které dochází k uvolnění tepla z jaderné syntézy $H + D$, probíhající v jádru v důsledku kontinuálního udržování koherentního multimodálního systému stacionárních oscilací krystalické mřížky, adsorbující vodík.

55

Prahovou teplotou, která ve fázi ohřevu musí být bezpodmínečně překročena, je teplota Debye pro použitelné kovy s materiálem palivové směsi. Pro vyšší pravděpodobnost spuštění reakce musí být tato prahová teplota překročena, minimálně na hodnotu T , v rozmezí od několika stupňů až do několika desítek stupňů, v závislosti na druhu materiálu tvořícího jádro. V každém případě,

5 konstanta Debye může být vypočtena teoreticky, protože je rovna $T_D = h/kcr$, kde h je Planckova konstanta, k je Boltzmannova konstanta a c je specifická frekvence pro každý materiál.

K zavedení do uvedeného jádra je vhodný přírodní vodík, s poměrem obsahu izotopů D a H, rovným přibližně 1/6000. Nicméně, aktivace reakce je také možná s přírodním vodíkem s obohaceným nebo obohaceným obsahem deuteria, kde poměr obsahu izotopů D a H je v každém případě

10 vyšší než 1/80000, a její upřednostňované rozmezí je mezi 1/10000 a 1/1000. Předpokládá se, že v průběhu zaváděcí etapy, ohřevu, spuštění a stacionární etapy se k uvedenému jádru připojuje vliv magnetického pole s intenzitou indukce vyšší než 0,1 Tesla. Po ukončení stacionární etapy dojde k zastavení syntézy ochlazením jádra pod prahovou hodnotu teploty, nebo vytvořením dodatečného rezonančního napětí, které naruší koherentní multimodální systém stacionárních oscilací, přičemž zastavení zahrnuje, po vyvolání dočasného vakua, zavedení polyatomového plynu

15 do komory obsahující jádro, způsobující dodatečné rezonanční napětí.

Spouštěcí etapa se provádí prostřednictvím tepelných napětí, získaných zavedením do komory, obsahující jádro, polyatomového plynu s hodnotou poklesu tlaku od 1 mbar až do 4 bar.

Jako polyatomový plyn se používají H_2 , D_2 , HD , HT , C_2H_4 , NH_3 , N_2 , O_2 , nebo jejich směs.

20 Spouštěcí etapa se provádí také pomocí mechanických, torzních, tažných nebo tlačných impulzů, dodávaných ke koncům uvedeného jádra s délkou impulzu kratší než 0,1 sekundy, nebo aplikací elektrických proudových impulzů k jádru, nebo pomocí impulzů laserového paprsku zaměřeného na jádro, nebo vystavením jádra rádiovým impulzům, jejichž frekvence odpovídá frekvenci plazmy volných elektronů krystalické mřížky jádra, nebo působením na jádro rádiových impulzů, jejichž frekvence odpovídá rezonanční frekvenci spinu izotopů vodíku, nebo působením impulzů

25 ultrazvukových oscilací na jádro umístěné v rezonanční dutině, nebo použitím reverzního piezoelektrického jevu dodáním impulzů střídavého napětí na konce kovového jádra, s frekvencí rovnající se vlastní frekvence jádra, nebo použitím magnetostrikčního účinku vytvořením magnetického pole s vrcholovými hodnotami vyššími než intenzita magnetického nasycení, a délkou impulzů kratší než 0,1 sekundy podél kovového jádra.

30

Generátor energie, jehož fungování je založené na anharmonické stimulované jaderné syntéze izotopů vodíku adsorbovaných kovem, provádějící uvedený způsob, zahrnuje krystalické, kovové jádro, na jehož povrchu jsou adsorbovány izotopy vodíku, generující komoru obklopující jádro,

35 prostředky tepelné výměny, umístěné uvnitř nebo kolem generující komory, ve které proudí kapalina odvádějící teplo, prostředky k vytvoření rezonančního napětí v jádru s délkou impulzů kratší než 0,1 sekundy, prostředek zavedení izotopů vodíku do kovového jádra, a prostředek pro ohřev jádra na teplotu vyšší než je teplota Debye a nižší, než je hodnota, při které kov jádra ztrácí krystalickou strukturu.

40 Aktivní zóna – jádro je kovová vrstva nanosená na měděný nebo keramický základ galvanizací, nebo kovovým práškem, umístěným v generující komoře, a prostředky pro vytváření rezonančního napětí v jádru obsahují piezoelektrickou elektrodu připevněnou k jádru.

Silnou stránkou teorie je závěr o teplotě Debye, při které probíhá reakce s abnormálním uvolněním tepla. Domníváme se, že teplota Debye v tomto případě by měla být stanovena nejen pro reakční materiál katalyzátoru, ale v souhrnu i s materiálem palivové směsi, což může překročit

45 tabulkovou hodnotu, používanou ve výpočtech uvedených v daném patentu. Nicméně, zařízení k provádění způsobu uvedeného v patentu nepředpokládá detailní kontrolu teploty v zóně průběhu jaderné syntézy, čímž proces kontroly teploty Debye v jádru nebyl plně proveden. Zároveň, praktická realizace zařízení podle patentu obsahovala ohřívání vnější článek s nízkou reaktivitou, ten byl vyhotoven jako externí elektrický rezistivní ohříváč s pomalou odezvou na změny v procesu ohřevu, což v praxi neumožňuje praktickou realizaci teoretických závěrů.

50

Vývojem teorie Francesca Piantelli byly zveřejněny i další jeho patenty, které rozšiřují teoretický základ a praktickou implementaci termogeneračních zařízení.

Patent US 2011/0 249 783 A1 10.13.2011 Inventor/vynálezce Francesco Piantelli METHOD FOR PRODUCING ENERGY AND APPARATUS THEREFOR – Způsob výroby energie a zařízení k tomu určené.

- 5 V souladu se způsoby uvedenými v patentu jsou popsány technologie získání abnormální tepelné energie při reakci jaderné syntézy jadernou fúzní reakcí mezi atomem vodíku (H^+) –protonem nebo (H^- iont) a reakčním kovem ve formě nanoprášku krystalické struktury, který vytváří klastrové systémy s předem stanoveným množstvím atomů kovu, například niklu (Ni) a/nebo jeho izotopů. Pro spuštění reakce jaderné syntézy musí klastrové systémy reakčního kovu reagovat s atomy vodíku v určitých podmínkách: dosažení předem stanovené tepelné energie a tlaku plyn-
- 10 ného vodíku, stejně jako úrovně inicializační teploty od 200 do 450 °C. Kromě toho je vyznačena podmínka upřesňující hodnotu kritické teploty, která musí být vyšší než teplota Debye pro reakční kov. A také inicializace a udržování reakce jaderné syntézy s abnormálním uvolněním tepelné energie při působení bistabilních impulzních klopných obvodů, jako je teplotní šok proudění plynného vodíku směřovaný na povrch klastrových reakčních zón, působení mechanickým impulzem, ultrazvukovým impulzem, laserovým paprskem, elektromagnetickým polem s frekvenčním rozsahem větším než 1 kHz, rentgenovým a gama zářením (1 kHz; X rays; Y rays), impulzním elektrickým proudem, tokem elementárních částic, jako jsou elektrony, protony nebo neutro-
- 15 ny, pulzním tokem iontů chemických prvků, jako jsou O; Ar; Ne; Kr; Rn; N; Xe, impulzem napětí získaným na piezoelektrickém prvku, jakož i magnetostrikčním impulzem.
- 20 Tento patent, popisující způsob tepelné generace a zařízení k tomu určeného je pokračováním výzkumných metod inicializace a řízení průběhu jaderné syntézy na povrchu kovů při vzájemném působení s atomem vodíku se získáním abnormálního teplotního účinku.

25 Patent předpokládá, že při katalytických reakcích se používají hlavně kovy, které mají krystalickou otevřenou porézní strukturu, s cílem pomoci iontům H^+ v adsorpci do klastrů. Nejlépe, když se jedná o přechodný kov nikl. Konkrétně nikl, vybraný ze skupiny sestávající z: přírodního niklu, tedy směsi izotopů jako niklu–58, niklu–60, niklu–61, niklu–62, niklu–64, stejně tak z niklového prášku, který obsahuje pouze jeden izotop vybraný ze skupiny, kterou tvoří: nikl–58, nikl–60, nikl–61, nikl–62, nikl–64, H^+ ionty, lze za určitých provozních podmínek, získat zpracováním molekuly vodíku H_2 , které byly dříve adsorbované na povrchu přechodného kovu, na kterém nespárované valenční elektrony tvoří plazmu. Konkrétně, ohřev je potřebný k vyvolání vibra-

30 cí atomární mřížky, tedy uvolnění fononů, jejichž energie je vyšší než první prahová hodnota aktivační energie, kvůli nelineárním a anharmonickým účinkům. Za takových okolností mohou nastat následující situace: disociace molekul vodíku adsorbovaného na povrchu, vzájemné působení s valenčními elektrony a tvorbou iontů H^+ ; adsorpce iontů H^+ do klastrů, konkrétně klastrů vytvářejících dvě nebo tři krystalické vrstvy, které jsou nejbližší povrchu. H^+ ionty mohou jednoduše fyzicky interagovat s kovem, nebo s ním reagovat chemicky, v tomto případě může dojít k tvorbě hydridů. H^+ ionty se mohou rovněž adsorbovat do mezer mřížky, v důsledku adsorpce na okrajích zrn, zachycením iontů ve vadách krystalické mřížky.

40 Při vývoji technologie jsou posouzeny varianty různých vnějších inicializačních procesních faktorů, avšak strategie základního inicializujícího tepelného působení zůstává vnější, reakční materiál je vystaven vnějšímu tepelnému působení od ohřívání vnějšího prvku s nízkou reaktivitou, což zůstává hlavní nevýhodou uvedeného vynálezu.

45 Dalším důležitým zdrojem informací pro definování a vývoj teoretických aspektů jaderné syntézy a zařízení, umožňujících realizovat tento způsob, je patent US 2014/0 098 917 A1/05.10.2014 Inventor/vynálezce Francesco Piantelli.

50 METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING ENERGY BY NUCLEAR REACTIONS OF HYDROGEN ADSORBED BY ORBITAL CAPTURE ON A NANOCRYSTALLINE STRUCTURE OF A METAL

55 METODY A PŘÍSTROJE PRO VÝROBU ENERGIE JADERNOU REAKCÍ VODÍKU ADSORBOVANÉHO OBĚŽNÝM ZACHYCENÍM NA NANOKRYSTALICKÉ STRUKTUŘE KOVU

Charakteristickým rysem tohoto vynálezu je způsob a varianty, jejichž použitím je dosaženo podmínky získání energie jaderných reakcí mezi vodíkem a přechodným kovem, přičemž způsob zahrnuje etapy: přípravy primárního materiálu, obsahujícího předem stanovený počet klastrů nanostruktur s počtem atomů menším než předem stanovený počet atomů přechodného kovu a udržení vodíku v kontaktu s klastry a ohřev primárního reakčního materiálu při počáteční teplotě procesu, která je vyšší, než kritická teplota, konkrétně, vytvořením stanoveného teplotního gradientu (spádu) v primárním materiálu, jakož i disociace molekul uvedeného vodíku H_2 a tvorby iontů H^+ , jako důsledek fáze ohřevu, následného impulzního působení na primární materiál pro oběžnou reakci zachycení iontů H^+ klastrem nanostruktur, jako důsledek fáze impulzního působení při zachycení iontů H^+ atomy klastrů, generujících tepelný výkon jako hlavního tepla této reakce s následným odebráním části tepelné energie, při udržení teploty primárního materiálu na teplotě vyšší než je kritická teplota, kde hlavní osobitostí způsobu je, že je zajištěné připravené množství sekundárního materiálu, množství sekundárního materiálu je rozmístěné před hlavním materiálem a v mezích maximální vzdálenosti od primárního materiálu, sekundární materiál zhotovený s možností interakce s protony uvolňujícími proton-dependentní jadernou reakci primárním materiálem probíhající uvolněním doplňkové tepelné energie ve formě sekundární reakce uvolnění tepla. Tímto způsobem fáze uvolnění tepelné energie zahrnuje tepelnou energii generovanou v primární reakci (Q 1) a rovněž v sekundární reakci uvolnění tepla (Q 2).

Další předností tohoto vynálezu je vytvoření variant zařízení k implementaci těchto způsobů i takových generátorů, které umožňují spolehlivě a přesně regulovat výkon produkovaný generátorem.

Základní materiál obsahuje nikl. Maximální stanovená vzdálenost mezi primárním materiálem a sekundárním materiálem je asi 7,5 cm. V tomto případě, niklem spouštěné protony by mohly dosáhnout energii přibližně 6,7 MeV, a za přítomnosti tlaku vodíku od 150 do 800 mbar absolutního tlaku, se mohou pohybovat nejvíce na vzdálenost asi 7,5 cm do rozpadu na atomární vodík H^+ z povrchu jádra, na kterém jsou klastry primárního reakčního materiálu.

Sekundární materiál, zhotovený s možností interakce s protony, obsahuje lithium v definovaných skupinách – ^6Li a ^7Li izotopů a bór v definovaných skupinách ^{10}B a ^{11}B izotopů. Navíc jako alternativa je preferováno využití radioaktivních materiálů, jako jsou například materiály ze čtyř skupin transuranových kovů, jako sekundárního materiálu, tedy ^{232}Th , ^{236}U , ^{239}U , ^{239}Pu , což zajišťuje další obnovu energie. Tyto přechodné kovy vyvolávají opakované energetické reakce v zařízeních podle patentu.

Sekundární materiál přednostně obsahuje alespoň jeden kov v amorfním stavu jako krystalická uspořádaná struktura nebo obsahuje slitinu z různých kovů, zejména slitinu v amorfním stavu. Například slitina se může skládat z Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Ni, Zr, Pd, Ag, Cd, Mo, Au, Pt, jakož i Li, Be, B, Mg, Al, Si, P, Ca, K, a také ze skupiny vzácných kovů.

Další specifičností tohoto vynálezu je vytvoření variant zařízení k implementaci těchto způsobů a takových generátorů, které umožňují spolehlivě a přesně regulovat výkon produkovaný těmito zařízeními podle patentu. Z hlediska tohoto vynálezu generátor obsahuje regulátor řízení generovaného tepla, obsahující prostředek regulace množství tohoto sekundárního materiálu, který je nastavený na primární materiál, a který se nachází v mezích maximální vzdálenosti.

Tedy, pro uplatnění způsobu ve variantě realizace zařízení, pouzdro řízení obsahuje štít, umístěný mezi primárním a sekundárním materiálem, tělo štítu s možností posunu mezi prvním umístěním maximální expozice a druhým umístěním minimální expozice.

Toto řešení umožňuje, v závislosti na teplotě v reakční komoře, při řízení umístění štítu regulovat výstupní tepelný výkon zařízení. Nevýhodou takového zařízení je využívání transuranových materiálů, složitost realizace a řízení v reálných zařízeních.

Rozvoj technologie zařízení, které generují tepelnou energii pomocí jaderné syntézy, byl umožněn využíváním konstrukcí tepelných generátorů společnosti INDUSTRIAL HEAT, LLC. US. V patentové přihlášce této společnosti je prezentováno zařízení a jeho varianty. Patentová přihláška US 2015/016897 (WO 2015/27263) 27.08.2015,

ENERGY-PRODUCING REACTION DEVICES, SYSTEMS AND RELATED METHODS
REAKTOROVÉ ZAŘÍZENÍ NA VÝROBU ENERGIE, SYSTÉMY A SOUVISEJÍCÍ METODY

Číslo mezinárodní přihlášky: PCT/US 2015/016897, Přihlašovatel: INDUSTRIAL HEAT, LLC US, Vynálezci: Andrea Rossi and Thomas Barker Dameron. U.S. Provisional Application Serial No. 61/943,016, filed February 21, 2014, and U.S. Provisional Application Serial No. 62/060,215, filed October 6, 2014.

Reaktorové zařízení, v souladu s předloženými materiály v přihlášce, obsahující: reakční komoru válcového typu a jeden nebo více topných prvků v tepelném kontaktu s reakční komorou vyhotovený s možností přenosu tepelné energie do reakční komory; a ohnivzdornou vrstvu mezi reakční komorou a jedním nebo více topnými prvky.

Dále jsou prezentovány varianty zařízení, odlišující se přítomností ohnivzdorné vrstvy, nebo existencí jednoho nebo více topných prvků, sestávajících z odporových drátů, napájením topných prvků stejnosměrným nebo střídavým proudem, včetně tří fázového AC, přítomností speciální konfigurace ohnivzdorné vrstvy obsahující vlnitý nebo žebrový povrch, zvyšující tepelnou vodivost reakční komory. Zvláštní pozornost autoři patentu věnují konstrukci reakční komory, která je vyhotovena jako válec, kolem kterého jsou namotány topné prvky, které jsou v kontaktu s reakční komorou pro přenos tepelné energie do reakční komory, komora může být hermeticky uzavřena těsnicími prvky, stejně tak komora může obsahovat teplotní čidla, ovladače, s možností řízení tepelného výkonu jednoho nebo více topných prvků reagujících na teplotu, změřenou čidlem teploty.

Množství neustále vyzařovaného tepla v reaktoru v době, během níž zařízení funkčního reaktoru očividně vylučuje chemickou reakci tkvící v základu jeho fungování s reaktivním materiálem, používaným v experimentech. To podtrhuje skutečnost, že výkon reaktoru je mnohem vyšší než u tradičních energetických zdrojů.

Reaktivní materiál při generování přebytečného tepla zahrnuje lithium a nikl, který má přirozený obsah izotopového složení před zahájením reakce, ale po uplynutí 32 dnů fungování zařízení, se izotopové složení změnilo jak u lithia, tak i u niklu. K takové změně může dojít pouze prostřednictvím jaderných reakcí. Toto vysvětluje, že k jaderné reakci došlo mimo spalovací proces.

Obecně, zařízení vyrábí tepelnou energii, která je kompatibilní s úrovní jaderných přeměn při vhodném reaktivním materiálu, a funguje na relativně nízké energii a neprodukuje radioaktivní jaderný odpad ani nevylučuje radioaktivní záření. Výsledky experimentálních zkoušek ukazují, že výroba tepla, je vysoko nad úrovní chemického spalování, a že reaktivně způsobilý materiál je vystaven jaderné transformaci. Je prokázáno, že zařízení má velký potenciál a že by mohlo být užitečným zdrojem tepelné energie. Propočtový koeficient tepelné účinnosti (spotřebované elektrické energie k množství využitelného tepla) ve Wattech činil $COP = 3,13 \pm 8\%$.

Jako nevýhody zařízení lze uvést absenci variant zařízení pro praktické využití, stejně jako přítomnost elektrického topného prvku s nízkou reaktivitou a nedostatkem objektivní teplotní regulace průběhu reakce v hmotě reakčního materiálu.

Největší pokrok v rozvoji metod jaderných reakcí s uvolňováním abnormální tepelné energie dosáhl, díky výzkumné, vědecké a praktické práci na vytvoření reaktorů a systémů s jejich využitím, italský inženýr Andrea Rossi. Praktické uplatnění jeho výzkumů je uvedené i v následujících patentech. Například v Patentu United States Patent Application 2011005506.

METODY A PŘÍSTROJE PRO PROVÁDĚNÍ NIKLOVÉ A VODÍKOVÉ EXOTERMNÍ REAKCE
METHOD AND APPARATUS FOR CARRYING OUT NICKEL AND HYDROGEN EXOTHERMAL REACTION

Current CPC Class: C01B 3/00 20130101; C01B 6/02 20130101; G21B 3/002 20130101; Y02E 60/324 20130101, International Class: F24J 1/00 20060101 F24J001/00

Způsob a zařízení pro získání exotermní reakce z niklu a vodíku.

5 Zveřejněný způsob a zařízení pro realizaci vysoce efektivní exotermní reakce mezi atomy niklu a vodíku, přednostně v trubce, ne však nutně v kovové trubce, obsahující niklový prášek a při zahřátí na vysokou teplotu, pokud možno, na teplotu od 150 do 500 °C. Ve vyvinutém zařízení je vodík, zavedený do kovového potrubí obsahujícího vysoce komprimovaný niklový prášek pod tlakem, přednostně od 2 do 20 bar.

10 Podle názoru autora patentu v průběhu exotermní reakce se jádra vodíku, díky jejich vysoké schopnosti absorbování niklem, slučují s jádry atomů kovu, zatímco, jak již bylo zmíněno dříve, vysoká teplota vytváří mezijaderné interakce, které jsou zesíleny katalytickou činností přídavných prvků, čímž způsobují ovládnutí protonu práškovým niklem, s následnou transformací niklu na měď a přeměnu beta⁺, a dále jádro niklu bude mít atomovou hmotnost o jednotku vyšší než, u

15 výchozího niklu.
Podle patentu zařízení obsahuje trubku jako reakční komoru, v níž jsou umístěny prvky reakčního materiálu – práškový nikl a elektrický ohřívač, a k trubce připojený elektromagnetický ventil reguluje tlak a objem přísunu vodíku do reakční komory.

20 Teplota, kterou je možné regulovat elektrickým napájením, a objem dodávaného vodíku umožňují zajistit nezbytné řízení procesu probíhajícího v reakční komoře s uvolněním tepelné energie, kterou lze odvádět do výměníku tepla s cirkulující tekutinou. Dávky vodíku je vhodné dodávat pod proměnným tlakem a elektrický ohřívač je vhodné pravidelně vypínat při nastavení reakční teploty řízené termostatem, zajišťující automatický provoz takového reaktoru. Prezentovaný reaktor je, dle názoru autora, zařízení pro realizaci studené jaderné fúze nebo LTNR v známé terminologii.

25 Struktura palivové směsi v reaktoru, popsána v patentu, je uvedena ve formě šupinkovitých zrn práškového niklu v nanokrystalickém stavu, v němž je možná maximální absorpce atomů vodíku jádry niklu.

30 Nevýhody zařízení podle patentu jsou omezení, spojené s odebíráním tepelné energie pomocí výměníku tepla a použití termostatu, vypínajícího vnější ohřev při aktivaci niklu vodíkem v reakční komoře. K měření teploty přitom nedochází přímo v zóně umístění palivové směsi, ale bezprostředně na plášti reaktoru, což vede k spékání (slinování) nanoprášku niklu a přerušování provozu reaktoru.

35 Jsou známy také zařízení fungující na principu stimulace průběhu katalytické exotermní reakce nanoprášku niklu a chemické sloučeniny LiAlH₄ – hydridu hlinito lithného vnějším tepelným působením, generovaným topným zařízením rezistivního (odporového) typu. Existují technická řešení, způsoby a zařízení, jakož i systémy pro komerční využití tepelné energie získané z katalytické reakce krystalického prášku Niklu a hydridu hlinito lithného (LiAlH₄).

40 V souladu s Patentem Fluid heater podle Patentu United States Patent 9115913, Rossi Andrea 09.25, 2015 Current CPC Class: F24J 1/00 (20130101), Current International Class: F24J 1/00 (20060101) je představeno zařízení pro ohřev kapaliny, a ohřívač, využívající elektrický odporový topný článek jako aktivátor průběhu reakce uvolnění tepla v palivové směsi, která se skládá z aktivovaného krystalického prášku niklu a hydridu hlinito lithného (LiAlH₄). V tomto patentu se rovněž uvádí, že hydrid hlinito lithný se používá pouze pro zajištění plynným vodíkem exotermické reakce mezi lithiem a atomem vodíku, katalyzované niklem při aktivaci teplotou, při které dochází k aktivnímu uvolňování vodíku. Přitom ohřívač je vyhotovený v podobě desky a je v

50 přímém kontaktu s ostatními deskami na jeho obou stranách, které obsahují uvedenou palivovou směs. K ohřevu kapaliny dochází tak, že topné desky jsou uspořádány v nádrži s ohřívanou kapalinou, se kterou mají bezprostřední kontakt pro zajištění tepelné výměny. Zařízení také obsahuje čidlo teploty kapaliny, zdroj napětí a regulátor řídící ohřívač změnou napětí, které je dodáváno do ohřívače. Použitý efekt je založený na exotermické reakci mezi lithiem a vodíkem, který se po-

55 drobkuje katalytické reakci niklem, nebo jakýmkoliv jiným prvkem desáté skupiny periodické

tabulky prvků, včetně palladia a platiny. Účinek reakce patří mezi procesy s vysokou hustotou vyrobené energie vznikající na základě exotermického procesu, který používá Andrea Rossi ve svém vynálezu, a který podle autora patří do skupiny LENR reakcí.

Uvedené zařízení není bez nedostatků, protože proces aktivace ohříváče a kontrola jeho provozu se provádí kontrolou teploty ohřevu cirkulující kapaliny a samotný ohříváč má velkou setrvačnost a nachází se mimo zónu umístění palivové směsi.

Energy Generation Apparatus and Method

United States Patent Application 20150187444 07.02. 2015,

10 Current CPC Class: G21B 3/00 20130101; G21B 3/002 20130101, International Class: G21B 3/00 20060101 G21B003/00, Applicant: Brillouin Energy Corp., Inventors: Godes; Robert E.

Nejblíže k realizaci praktického provedení technologie jaderné syntézy pro využití v zařízeních vyrábějících tepelnou energii pro komerční využití je vynález společnosti Brillouin Energy Corp. V Patentu Zařízení Energetického Generátoru a Způsob jsou posouzeny teoretické a praktické aspekty zařízení reaktorů na výrobu tepla a ovládacích zařízení, zajišťujících kontrolu průběhu jaderných reakcí v reakčním materiálu řízením dodání energie aktivace a řízením procesu odběru energie ze zařízení.

V patentu je představen praktický způsob inicializace a řízení syntézy jader v kovové mřížce v realizovaných zařízeních. Reaktor obsahuje zdroj pro emise lehkých jader, které mají být zapojeny do syntézy, krystalickou mřížku, která může absorbovat lehká jádra, zdroj energie fononů a ovládací zařízení pro spouštění a přerušování stimulace energie fononů a/nebo reagentů (čínidel). Mřížka předává dostatek energie fononům, aby bylo možné ovlivnit kontakt elektron–jádro. Řízením stimulace energie fononů a kontrolou naplnění lehkých jader do mřížky je udržována na určité úrovni energie, uvolňovaná při štepných reakcích tak, aby došlo k rozptýlení její části ještě před tím, než dojde ke zničení reakční mřížky.

Patent popisuje konstrukci několika výrobních zařízení a způsoby výroby tepelné energie v kombinaci s jejich řízením.

Ve variantách zařízení podle patentu jsou realizované základní principy řízení jaderné syntézy, při které jsou v souladu se způsoby realizovány varianty zařízení reakční komory, obsahující pouzdro, jádro z reakčního materiálu, z látky, schopné šířit fonony; mechanismus pro zavedení reagentů do uvedené zóny; mechanismus pro indukci fononů do jádra tak, že reagenty při zavedení do reakční zóny podstupují jaderné reakce; a systém řízení, propojený s mechanismem pro zavedení reagentů a zmíněným mechanismem pro indukci fononů, pro řízení počtu jaderných reakcí a hloubku jaderných reakcí v uvedeném jádru tak, aby byla zajištěna požadovaná úroveň výroby energie, což umožňuje rozptýlit energii získanou při jaderné reakci takovým způsobem, aby nedošlo k významné destrukci uvedeného jádra. Varianty zařízení se liší, například, reagenty se přidávají z kapalného prostředí, které samo o sobě působí také jako teplotnosné médium pro odvádění tepla z uvedeného jádra, případně se reagenty přidávají z plynného prostředí; a zařízení dále obsahuje tepelně vodivý pevný materiál, který je termicky propojen s uvedeným reaktorem pro odvádění tepla, varianta, při které mechanismus pro stimulaci fononů zahrnuje zejména akustický nebo ultrazvukový zdroj, nebo obsahuje zdroj proudových impulzů, a jádro reaktoru je zhotovené v podobě drátu nebo listu, nebo jádro je vytvořené v pseudozkapalné vrstvě, nebo ve formě nanoprášku, nebo uvedený mechanismus pro řízení zavádění reagentů do jádra reaktoru obsahuje generátor elektrického pole.

Takový reaktor umožňuje implementovat rozšířené způsoby stimulace reakcí jaderné syntézy a způsobů řízení, ve kterých formování fononů v reaktoru zahrnuje zahřátí jádra, nebo předpokládá pronikání rázového proudu skrz jádro obsahující palivové reagenty. Patent má praktický význam a varianty zařízení mohou být realizovány v podobě komerčních zařízení, nicméně, mají vnější zdroj vodíku, což omezuje jejich použití jako samostatných a bezpečných zařízení širokého využití.

Technické problémy, analýza fungování analogů a prototypu:

Jak je patrné z analýzy známých zařízení publikovaných v uvedených patentech – hlavní problém realizace zařízení podle technologie LENR je spojený s ovládáním teploty v reakční zóně a ovládáním procesu stabilizace teploty v blízkosti hodnoty kritického bodu, při které dochází k roztažení kovového katalyzátoru a přerušení procesu jaderné syntézy. V první řadě to způsobuje schéma realizace ohřevu, které je v podstatě vedlejší, protože ohřev od vnějšího elektrického ohříváče je dostatečně setrvačný a obvykle má ohříváč podobu konstrukce odporové topné spirály navinuté na trubkovém článku, uvnitř kterého je umístěn reakční materiál. Stejně tak, proces ovládání teploty teplotním čidlem umístěným na povrchu trubkového článku nebo jinými způsoby popsanými v patentech nemůže zajistit přesnou hodnotu teploty v reakční zóně a analyzovat proces nástupu fáze tavení kovu katalyzátoru. Neposkytují informace o začátku tavení katalyzátoru, nebo o jiných způsobech měření teploty, které jsou popsány ve výše uvedených patentech.

Konstrukce známých zařízení reaktorů podle technologie LENR používá jako inicializační zařízení elektrické topné prvky, které mají regulátory přívodu tepelné energie v reakční zóně změnou napětí nebo proudu jakož i pulzní šířkové modulátory napájení. Rovněž jsou známé konstrukce zařízení na výrobu tepla využitím uhlovodíkových zdrojů, jako etanol, zemní plyn, lehké kapalné uhlovodíky: benzín, nafta, rostlinný olej, směsi vodíku s kyslíkem, plazmové zdroje ohřevu. Nicméně, vzhledem ke složité konstrukci reaktorů s uzavřenou reakční zónou, nejsou v praxi dosud známé realizované způsoby a zařízení reaktorů podle technologie LENR s využitím jiných zdrojů tepelné energie, kromě elektrické energie, což výrazně snižuje praktické využití, zejména v případě autonomního použití, například v silniční dopravě nebo v ostrovních systémech na výrobu energie. Příklady realizace známých způsobů a zařízení podle technologie LENR však neobsahují informace o možnosti regulace výstupního výkonu reaktorů, kromě dočasného přerušení jaderné syntézy při přerušení přívodu tepelné energie inicializace a při odpojení zařízení ohřevu reakční komory. Jsou známé způsoby, při kterých ovládání výkonu iniciace LENR reakce v reakční zóně je vyvolané impulzním vnějším působením různé fyzikální podstaty v na začátku činnosti reaktoru a při opakovaných iniciacích.

30 Podstata vynálezu

V předložených materiálech je topný článek podle vynálezu, vytvořený jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek vyrobený z vysokoteplotní keramiky, a reakční materiál, obsahující kovový prášek katalyzátoru, například nikl (Ni), a palivovou směs obsahující chemické prvky lithium (Li) a vodík (H), je proporcionálně rozmístěný uvnitř pórů. Během inicializace a provozu dochází k ohřevu jeho vnitřní plochy a tepelná energie je odváděna z jeho vnější plochy, nebo se ohřívá jeho vnější plochu a tepelná energie se odvádí z jeho vnitřní plochy, na protilehlých koncích jsou rozmístěny kovové kontakty připojené na vstup řídicího systému. Ke kontrole elektrického odporu v topném článku, se na tyto kontakty přivádí napětí a měří hodnota proudu, a pro řídicí proces je proveden výpočet první a/nebo druhé derivace proudu, na jehož základě je stanovena optimální teplota, při které dochází k procesu LENR a která je udržována odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na topný článek a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, k čemuž jsou na výstup řídicího systému připojené ovládací prvky vnějšího tepelného zdroje.

Varianta provedení topného článku, zhotoveného jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek vyrobený z vysokoteplotní keramiky, která již ve svém složení obsahuje kovový prášek katalyzátoru, například nikl (Ni) a palivová směs, obsahující chemické prvky lithium (Li) a vodík (H), je proporcionálně rozmístěna uvnitř pórů.

Varianta, při které topný článek přijímá tepelnou energii při spalování uhlovodíkových paliv, například topného plynu, při působení na jeho vnější plochu, a tepelná energie je odváděna z jeho vnitřní plochy.

- Varianta, při které může topný článek přijímat tepelnou energii tak, že skrz něj prochází elektrický proud vedený kovovými kontakty z řídicího systému ke kontrole elektrického odporu v topném článku, k čemuž je na ně přiváděno napětí a měřena hodnota proudu, a pro řídicí proces je proveden výpočet první a/nebo druhé derivace proudu, na základě čehož je stanovena optimální teplota, při které dochází k procesu LENR a která je udržována odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na topný článek a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, k čemuž je regulován proud v samotném porézním keramickém elektricky vodivém trubkovém článku.
- 10 Rozšíření možností použití topného článku v důsledku reverzního využití vnitřních i vnějších ploch změnou jejich účelu jako ploch inicializačního ohřevu nebo odvádění tepelné energie. Neustálé provádění měření teploty a řízení procesu uvolnění energie v palivové směsi s přímou regulací teploty v zóně průběhu LENR reakce.
- 15 Ve všech provedených různých způsobů a zařízení podle předloženého patentu dochází během provozu topného článku k soustavnému měření teploty ohřevu reakčního materiálu v porézním tělese keramického elektricky vodivého topného článku a stanovení řídicím systémem bodu reakce – bodu odpojení přívodu vnější tepelné energie do systému a bodu obnovení dodání tepelné energie, při kolísání teploty v blízkosti teploty tavení katalyzátoru, která může být stanovena Debyeovou teplotou.
- 20 Kontrola odporu je prováděná v důsledku změny elektrického proudu proudícího topným článkem při jeho měření. V procesu měření proudu je do topného článku dodáváno stálé napětí a měří se proud. Prudký nárůst hodnoty proudu a jeho první, a druhé derivace, je charakteristickým parametrem průběhu LENR procesů v palivové směsi, rozmístěné v porézním keramickém elektricky vodivém článku. Taková změna proudu je charakteristická pro překročení hodnoty teploty Debye v palivové směsi a pro vznik tavicích zón krystalického prášku katalyzátoru, což v konečném důsledku vede k přerušení LENR reakce. Pomocí řídicího systému je vypočtená hodnota proudu pro aktuální stav a definuje se soulad jeho hodnoty s hodnotou standardní teploty. Překročí-li hodnota proudu přípustnou hodnotu, nebo roste rychlostí nebo se zrychlením překračujícím normu, pak je zřejmé, že dochází k roztavení kovového katalyzátoru. Systém reaguje snížením úrovně tepelného působení na topný článek, přičemž udržuje provozní režim v předem stanoveném teplotním rozsahu, stanoveném pro daný typ topného článku a jeho provozní režimy. Universální konstrukce topného článku je přizpůsobená pro použití uhlovodíkových zdrojů tepelné inicializace nebo elektrické energie.
- 35 Složená konstrukce topného článku a topných zařízení, ve které je k získání dodatečné tepelné energie a zvýšení účinnosti použitý složený porézní keramický elektricky vodivý článek, v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál, zhotovený jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa tvořící inicializační topný článek a emisní topný článek, inicializační topný článek přijímá vnější energii ohřevu a ohřívá emisní topný článek, a získaná tepelná energie je odváděna z vnější plochy emisního topného článku, na jejich protilehlých koncích jsou rozmístěné kovové kontakty, které jsou připojeny na vstup řídicího systému, ke kontrole elektrického odporu v topných člancích je na kontakty dodáno napětí a měřena hodnota proudu, a pro řídicí proces je proveden výpočet první a/nebo druhé derivace proudu, na základě čehož je stanovena optimální teplota, při které je udržován proces LENR a která je udržována odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na topné články a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, k čemuž jsou na výstup řídicího systému připojené ovládací prvky přívodu/odvodu tepelné energie.
- 50 Více sekční topné články a topná zařízení, ve kterých jsou, pro plynulé řízení výstupního výkonu, inicializační topný článek a emisní topný článek rozdělené na dvě nebo více (tři nebo čtyři) sekce, což umožňuje zajistit plynulou regulaci generovaného tepelného výkonu. Tyto možnosti poskytují teoretický základ pro vytvoření kompaktních a mobilních zdrojů výroby tepla s minimální spotřebou elektrické energie.
- 55

Konvekční trubkový elektrický ohřivač s vertikálním tepelně vodivým panelem a s na něm připevněným dvojlamelovým radiátorem s rozvinutým povrchem, jehož trubkový článek je umístěn pod úhlem 15 až 25° k vodorovné rovině a topné zařízení, (včetně vícesekčního) je hermeticky upevněné pomocí závitového spoje na spodní konec trubkového článku, jehož druhý konec je hermeticky uzavřen, uvnitř trubkového článku je naplněna kapalina o teplotě varu od 95 do 115 °C do úrovně, zakrývající povrch topného zařízení. Dále je možná varianta konvekčního trubkového elektrického ohřivače, který obsahuje trubkový čtyřlamelový radiátor.

Takové konvekční trubkové elektrické ohřivače mají charakteristické rysy, reprezentované použitím topných zařízení s porézním keramickým pokrytím povrchu tepelné emise. Při jejich používání, přednostně v trubkovém článku, který má sklon k vodorovné rovině 15 až 25° a menší, vodní vrstva pokrývá jejich povrch, a při ohřevu, vzhledem k poréznímu pokrytí, dochází k zesílenému uvolňování bublinek páry. Distribuce páry ve vnitřní ploše trubkového článku způsobuje jeho rychlý a efektivní ohřev. Při přestupu tepla z povrchu lamel trubkového ohřivače dochází k jeho ochlazení, a následně ke kondenzaci vodní páry uvnitř plochy trubkového článku, doprovázené zkapalněním a dále vrácením kapaliny na povrch topného zařízení. Tento princip fungování je mnohem účinnější než u běžného elektrického ohřivače.

Systémy ohřevu kapaliny s možností regulace výkonu pomocí variant topných zařízení akumulčního a průtokového typu s využitím uhlovodíkových energetických zdrojů, nebo elektrické energie, umožňují získat vysoce efektivní topná zařízení s minimálními náklady na výrobu tepla, a při využití tepelné energie ze spalování uhlovodíků – rozšířit rozsah použití LENR zařízení.

Univerzální řídicí systém na bázi mikropočítače umožňuje kontrolovat hodnotu teploty uvnitř reakčního materiálu topného článku a řídit topná zařízení ve složení akumulčních a průtokových systémů pro ohřev kapaliny, stejně jako konvekčních systémů, u nichž se využívá proces LENR, a je udržována odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, jako součástí reakčního materiálu.

Řešení technických problémů prostřednictvím vynálezu:

Deklarované způsoby a varianty zařízení umožňují, s použitím topných zařízení, realizovat různá schémata použití kapalných a vzduchových otopných systémů. Navrhované způsoby, zařízení a jejich varianty, jakož i technická řešení postrádají nevýhody, uvedené u známých zařízení reaktorů dle technologie LENR.

Zařízení dle tohoto patentu jsou realizována v souladu se způsoby a prezentována jako: topný článek, topné zařízení, otopné systémy a řídicí systém.

Hlavní prvek, a to topný článek, je vytvořený jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek, válec, vyrobený z vysokoteplotní porézní elektricky vodivé keramiky a reakční materiál, který obsahuje kovový prášek katalyzátoru, například nikl (Ni) a palivovou směs, která obsahuje chemické prvky lithium (Li) a vodík (H), je proporcionálně rozmístěný uvnitř plochy pórů. Nebo provedení topného článku, ve kterém porézní elektricky vodivý keramický trubkový článek vyrobený z vysokoteplotní keramiky, která již obsahuje kovový prášek katalyzátoru, například nikl (Ni) a palivová směs, obsahující chemické prvky vodík (H) a lithium (Li) je proporcionálně rozmístěná uvnitř plochy pórů. Na protilehlých koncích topných článků jsou umístěné kovové kontakty, které jsou připojené na vstup řídicího systému. Ke kontrole elektrického odporu v topném článku, a následně teploty reakčního materiálu uvnitř topného článku, je na kontakty přiváděno napětí a měřena hodnota proudu, a pro řídicí proces je proveden výpočet první a/nebo druhé derivace proudu, na základě čehož je stanovena optimální teplota, při které dochází k procesu LENR, a která je udržována odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na porézní keramický článek a úměrně na reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, k čemuž jsou na výstup řídicího systému připojené ovládací prvky přívodu/odvodu tepelné energie. Taková konstrukce topného článku zajišťuje konstantní kontrolu teploty v reakční zóně.

Specifickým prvkem způsobu výroby tepelné energie a konstrukce topného článku, k provádění způsobu, je dříve neznámé použití keramického elektricky vodivého porézního topného článku,

ve kterém je rozmístěn reakční materiál, což umožňuje, v rámci způsobů, aktivně kontrolovat a řídit proces průběhu jaderné fúze v reakční zóně na základě hlavního charakteristického znaku, elektrického odporu, měřeného při provozu - při měření a výpočtu rychlosti nebo zrychlení (první nebo druhé derivace) hodnoty proudu, procházejícího skrz topný článek, což je funkcí vnitřní teploty keramického topného článku, při které probíhá LENR reakce.

Zásadní rozšíření způsobu řízení LENR reakce spočívá v kombinaci ohřevu reakčního materiálu v porézním tělese keramického elektricky vodivého prvku topného článku se současnou konstantní kontrolou teploty a stanovením řídicím systémem bodu reakce – bodu odpojení dodání vnější tepelné energie do systému a obnovení dodání tepelné energie při poklesu teploty.

Topná zařízení mají schopnost stabilní generace tepelného výkonu v důsledku trvalé kontroly teploty průběhu procesu uvolňování energie v palivové směsi přímým měřením elektrického odporu v zóně průběhu reakce jaderné fúze v topném článku. Topná zařízení a varianty zařízení je možné použít ve všech známých zařízeních na výrobu tepelné energie –akumulačních a průtokových systémech pro ohřev kapaliny, v konvekčních radiátorech s vysokou účinností (COP) a možnostmi regulování výkonu.

COP (topný faktor) – poměr vyprodukovaného tepla a spotřebované energie.

Účinnost – multifunkční faktor poměru vstupní energie spotřebované na tepelnou inicializaci a výstupní tepelné energie generované zařízením v důsledku LENR reakce.

Například hodnota topného faktoru COP pro ohříváče podle LENR technologie má v patentové přihlášce US 2015/016897 (WO 2015/127263) z 27.08.2015 ENERGY-PRODUCING REACTION DEVICES, SYSTEMS AND RELATED METHODS (REAKČNÍ ZAŘÍZENÍ PRO VÝROBU ENERGIE, SYSTÉMY A SOUVISEJÍCÍ ZPŮSOBY) hodnotu $= 3,13 \pm 8 \%$, vztaženo na spotřebovanou elektrickou energii k výstupní tepelné energii (tepelnému výkonu) ve watttech.

Výpočtový koeficient topného faktoru COP pro varianty topných zařízení obsahujících inicializační topný článek, který získává vnější tepelnou energii ohřevu a emisní topný článek, vyhotovené jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa může mít výpočtový multiplikovaný koeficient COP na úrovni $9,7969 \pm 8 \%$, což rovněž rozšiřuje rozsah použití zařízení realizovaných podle tohoto patentu.

Pro zvýšení účinnosti (COP) je realizována – varianta topného zařízení, které se skládá z inicializačního topného článku, přijímajícího vnější tepelnou energii ohřevu přívodem elektrického napětí, nebo spalováním uhlovodíkového paliva, například topného plynu, a z emisního topného článku, zhotoveného jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa; varianta topného zařízení obsahujícího inicializační topný článek, který je rozdělený na dvě, tři nebo čtyři sekce, přičemž každá z nich obsahuje kovové kontakty připojené k řídicímu systému, přijímající vnější tepelnou energii ohřevu a emisní topný článek, který je rozdělený na dvě, tři nebo čtyři sekce, přičemž každá z nich má kovové kontakty připojené k řídicímu systému, zhotovené jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa; varianta topného zařízení, jehož inicializační topný článek přijímá vnější tepelnou energii spalováním uhlovodíkového paliva, například topného plynu, pomocí dvou, tří nebo čtyř hořáků, a vnitřní plocha emisního topného článku vytváří průtokovou komoru, a jejíž koncové výstupy jsou opatřeny závitky k připojení nátrubků pro přívod a odběr ohříváné kapaliny (topného média); varianta topného zařízení, ve kterém sekce inicializačního topného článku přijímají tepelnou energii ohřevu dodáním elektrického napětí, a vnitřní plocha emisního topného článku vytváří průtokovou komoru, a jejíž koncové výstupy jsou opatřeny závitky k připojení nátrubků pro přívod a odběr ohříváné kapaliny (topného média); varianta topného zařízení, jehož kovové pouzdro je pokryté porézním keramickým materiálem a je opatřeno závitovým spojem pro připojení.

Použití takových topných zařízení umožňuje podstatně šetřit na tepelné energii potřebné pro inicializaci provozu zařízení, stejně tak zajišťuje plynulou regulaci generování výstupního tepelného výkonu.

Všechny konstrukce topných článků mají kovové kontakty na protilehlých koncích propojené s elektrickými vodiči z vysokoteplotního kovu, například známé slitiny niklu a chrómu, stejně tak v topných zařízeních a variantách topných zařízení jsou na jedné straně konce inicializačního topného článku a emisního topného článku spojené a sdílejí jeden společný vývod, elektrické vodiče jsou na druhé straně vyvedeny přes keramickou izolační vložku v oblasti příruby nebo závitového spoje.

Pro rozšíření praktického využití jsou varianty topných článků a topných zařízení adaptované k použití známých uhlovodíkových zdrojů tepelné inicializace, nebo elektrické energie, s minimální spotřebou energie pro známou kategorii zařízení tepelné generace.

Využití působení elektrické energie pro tepelnou inicializaci topným zařízením umožňuje rychlé vyvolání LENR reakce v palivové směsi, a to vzhledem ke krátké době zahřátí porézního keramického elektricky vodivého článku, což umožňuje minimalizovat náklady na spotřebu energie a umožňuje jejich použití v mobilních systémech na výrobu tepla s nízkou spotřebou energie.

Univerzální řídicí systém na bázi mikropočítače umožňuje kontrolovat úroveň teploty uvnitř reakčního materiálu topného článku a řídit zařízení pro ohřev ve skladbě akumulčních, průtokových a konvekčních systémů pro ohřev kapaliny, teploty, při které probíhá proces LENR, a která je udržována odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru. A také kontrolovat teplotu ohřívání kapaliny na vstupu a na výstupu otopného systému a tepelnou stabilizaci stanovených parametrů. Řídicí systém na bázi mikropočítače obsahuje počítačová komunikační rozhraní (interface) pro připojení externích počítačových zařízení, čidel teploty, průtokoměrů kapaliny, topných zařízení různých variant, uhlovodíkových hořáků a je maximálně přizpůsobený k funkcím procesům topných zařízení, které fungují na principu řízených LENR reakcí v palivové směsi.

Deklarované způsoby a varianty zařízení umožňují, při použití uvedených topných zařízení, využití různých systémů ohřevu a vytápění pomocí kapalin nebo vzduchu.

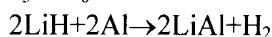
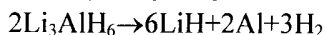
Popis vynálezu:

Provádění způsobů, zařízení a jejich variant představují možnosti vynálezu a sféry jejich použití v souladu s tímto patentem.

Topné zařízení v souladu se způsoby obsahuje topný článek, vytvořený jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek vyrobený z vysokoteplotní keramiky a reakční materiál obsahující kovový prášek katalyzátoru, například nikl (Ni), a palivovou směs, obsahující chemické prvky lithium (Li) a vodík (H), které jsou proporcionálně rozmístěné uvnitř povrchu pórů, v poměru od 10 do 80 % povrchu pórů keramického článku, stejně tak varianta topného článku, jehož porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek je vyrobený z vysokoteplotní keramiky, která již obsahuje kovový prášek katalyzátoru, například nikl (Ni), a palivová směs, obsahující chemické prvky lithium (Li) a vodík (H), je proporcionálně rozmístěná uvnitř povrchu pórů článku, na protilehlých koncích topného článku jsou rozmístěné kovové kontakty. Topné články jsou umístěné do hermetického kovového pouzdra, přednostně ze slitiny niklu (Ni) opatřeného přírubou, nebo závitovým spojem, ve spodní části příruby jsou vyvedeny kontakty přes keramickou tepelně izolační a elektroizolační vložku. Hermetické pouzdro topného zařízení zajišťuje dlouhodobé uchování vodíku (H) a zvýšení provozní doby zařízení podle patentu.

Taková konstrukce topného článku umožňuje, při napájení porézního keramického elektricky vodivého trubkového článku proudem z jedné strany, zahřívát vnitřní plochu porézního článku a odevzdávat inicializační teplo do reakčního materiálu. Po dosažení teploty 150 °C se začne hyd-

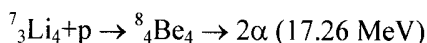
rid hlinito lithný (LiAlH_4) nanesený na póry odpařovat, uvolňuje se vázaný vodík (H), který je rozmístěn po celém objemu topného zařízení. Po dosažení teploty nad 500°C dochází k iniciaci exotermní katalytické reakce na povrchu katalyzátoru ve formě prášku niklu (Ni), a v důsledku reakce se může uvolněný atomární vodík H^- nadále podílet na reakcích jaderné fúze s lithiem (Li), které se nachází v palivové směsi podle známých reakcí až do teploty 1450 až 1550°C , do teploty tavení prášku hliníku (Al), v blízkosti teploty Debye stanovené pro reakční materiál.



- 10 Další zvýšení teploty na teplotu tavení niklu je doprovázeno zvětšením proudu a snížením odporu keramického topného článku s palivovou směsí a slouží jako signál přiblížení se kritickému bodu – teplotě Debye pro reakční materiál reaktoru, při které je nutné odpojit přísun tepelného výkonu do zóny LENR reakce. Při snížení teploty se atomární vodík rekombinuje na povrchu niklu na molekulární vodík. Další snížení teploty do úrovně obnovení odporu keramického topného článku s palivovou směsí v rozsahu přesahujícím 10 % úrovně kritického bodu může být signálem pro řídicí systém k zahájení přísunu energie do zóny LENR reakce.

- 15 Předpokládané náklady na tepelnou energii z reverzibilní exotermní katalytické reakce rozpadu molekul vodíku na atomy na úrovni 20 až 40 kcal/mol (83 až 116 kJ/mol), a následná rekombinace na stejném povrchu niklu na molekulární vodík probíhá s uvolněním energie 104 kcal/mol (435 kJ/mol), což znamená energetický výkon 60 až 80 kcal/mol (250 až 335 kJ/mol). Rychlost průběhu reakcí rekombinace při teplotě Debye pro reakční materiál – katalyzátor, a molekuly hydridu hlinito lithného (LiAlH_4) palivové směsi je maximální, a může být v čase $t = 10^{-8}$ sekundy.

- 25 Dodatečná tepelná energie jaderné fúze lithia na povrchu katalyzátoru během reakce v palivové směsi se stejným složením reakčního materiálu je předpokládána A. Rossim. Podle jeho teorie proton atomu vodíku vstupuje efektem kvantového tunelu do jádra ${}^7_3\text{Li}$ – (tj. jádra lithia s atomovou hmotností 7), vytvářejíc jádro ${}^8_4\text{Be}$ – (tj. jádro beryllia s atomovou hmotností 8), a následně se rozpadá, během několika sekund, na dvě alfa částice (jádra hélia), což je doprovázeno uvolněním významného množství jaderné energie.



- Reakční materiál, použitý ve všech variantách topných článků a topných zařízeních, obsahuje 70 % prášku niklu s jemností zrna přednostně 2 až 10 mikronů, a 30 % palivové směsi – hydridu hlinito lithného (LiAlH_4) lithium aluminium hydride) s jemností zrna přednostně 10 až 100 mikronů. Celková hmotnost reakčního materiálu je přednostně 1 gram. Porézní materiál topného článku zajišťuje vysokou difúzi vodíku k povrchu katalyzátoru v reakčním materiálu a jemnost zrna reagentů zajišťuje vysoké pokrytí a vyplnění povrchu pórů keramického topného článku, což zabezpečí rovnoměrné rozdělení palivové směsi po povrchu pórů, a tím zajistí zvýšenou reaktivitu reakčního materiálu.

- 40 Teplota Debye reakčního materiálu je charakteristickým energetickým parametrem stavu systému kolektivních interakcí atomů látky, při níž se v uvedených LENR interakcích zúčastňují všechny atomy a molekuly různých látek v pórech topného článku až do teploty tavení amorfního prášku katalyzátoru, jako obzvláště vysokoteplotního materiálu. Výpočet této teploty je obtížný, protože různé komponenty se nachází v různých agregátních stavech, s různou energetickou úrovní kolektivní interakce. Nicméně, její hodnota může být stanovena pomocí charakteristického parametru teploty v blízkosti teploty Debye, při které vzniká měrný fyzikální komponent – změna elektrického odporu reakčního materiálu a porézního elektricky vodivého keramického materiálu topného článku na úkor prudkého poklesu odporu a růstu proudu, a zaznamenána změna elektrického odporu samotného katalyzátoru na bázi niklu, což svědčí o tom, že byla dosažena teplota tavení krystalů niklu v pórech topného článku. Rychlost změny odporu – první derivace dI/dt nebo zrychlení – druhá derivace d^2I/dt^2 jsou měřitelnými a kontrolovatelnými fyzikálními veliči-

nami procesu přiblížení charakteristického parametru teploty ke kritickému bodu tavení katalyzátoru. Označení *i* je zaznamenaná hodnota proudu v topném článku.

Řídicí systém je vytvořen ke kontrole změn parametrů proudu v topných člancích pomocí měření proudu, probíhajícího topným článkem při jeho inicializaci tepelným působením, a to jak z vnějšku, například, při příjmu tepla z hořáku, tak i při dodání napětí pro ohřev.

Pro typizované topné zařízení může být spotřeba elektrické energie 300 W při ekvivalentním výstupním tepelném výkonu 900 W při hmotnosti reakčního materiálu 1 gram.
Pro topné zařízení typu otopného systému při napájení 300 W na inicializační topný článek může dosáhnout tepelný výkon získaný na emisním topném článku 2700 W při hmotnosti reakčního materiálu 4 gramy.

Varianty zařízení – topné články a topná zařízení přizpůsobené k použití uhlovodíkových zdrojů tepelné inicializace nebo elektrické energie.

Topná zařízení mají schopnost kontroly generovaného tepelného výkonu a teploty průběhu procesu uvolňování energie v palivové směsi přímou kontrolou teploty v zóně průběhu reakce jaderné fúze.

Univerzální systém řízení na bázi mikropočítače umožňuje kontrolovat teplotu uvnitř reakčního materiálu topného článku a řídit topná zařízení typu akumulčních, průtokových systému pro ohřev kapaliny, jakož i konvekčních systémů, při které probíhá proces LENR a je udržovaná odpojením přívodu nebo dodáním tepelného působení na topný článek a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru.

25 Objasnění výkresů

Na obr. 1a je znázorněná konstrukce topného článku.

Na obr. 1b je znázorněno topné zařízení.

30 Na obr. 1c je znázorněn řez A–A topného zařízení z obr. 1b.

Na obr. 2a je znázorněno provedení topného zařízení s použitím uhlovodíkového paliva při ohřevu vnitřní plochy topného zařízení.

Na obr. 2b je znázorněno provedení topného zařízení s použitím uhlovodíkového paliva, –při ohřevu vnější plochy topného zařízení ze čtyř stran.

35 Na obr. 2c je znázorněn řez A–A topného zařízení z obr. 2b.

Na obr. 3a je znázorněno provedení topného zařízení, které přijímá tepelnou energii z elektrického proudu s odběrem tepelné energie z vnější, nebo vnitřní plochy.

Na obr. 3b je znázorněno provedení topného zařízení, které přijímá tepelnou energii z elektrického proudu s odběrem tepelné energie z vnější plochy.

40 Na obr. 3c je znázorněn řez A–A topného zařízení z obr. 3a.

Na obr. 3d je znázorněn řez A–A topného zařízení z obr. 3b.

Na obr. 4a je znázorněno provedení složeného topného zařízení.

Na obr. 4b je znázorněno provedení složeného topného zařízení, ve kterém inicializační topný článek přijímá tepelnou energii spalováním uhlovodíkového paliva z hořáku uhlovodíkového paliva.

45 Na obr. 4c je znázorněno provedení složeného topného zařízení, ve kterém inicializační topný článek přijímá tepelnou energii z elektrického proudu.

Na obr. 4d je znázorněn řez A–A složeného topného zařízení z obr. 4a.

Na obr. 4e je znázorněn řez A–A složeného topného zařízení z obr. 4c.

Na obr. 5a je znázorněno provedení složeného topného zařízení, ve kterém jsou, k dodání tepelné energie inicializace na vnější plochu, použity hořáky uhlovodíkového paliva.

Na obr. 5b je znázorněn řez A–A složeného topného zařízení z obr. 5a.

Na obr. 6a je znázorněno provedení složeného topného zařízení s poměrem objemů cylindrických koaxiálních těles tvořících inicializační topný článek a emisní topný článek 1:3, zhotoví v poměru objemů těles stanoveném na 1:3, přičemž při stejné výšce inicializačního topného článku (41) a emisního topného článku (42) je uspořádání poměru tloušťky stěn s vnitřním přívodem tepelné energie ≤ 3 a uspořádání s vnějším přívodem tepelné energie je $\geq 1/3$, ve kterém je inicializační topný článek umístěn zevnitř a emisní topný článek zvnějšku.

Na obr. 6b je znázorněno provedení složeného topného zařízení s poměrem objemů cylindrických koaxiálních těles tvořících inicializační topný článek a emisní topný článek 1:3, přičemž při stejné výšce inicializačního topného článku (41) a emisního topného článku (42) je uspořádání poměru tloušťky stěn s vnitřním přívodem tepelné energie ≤ 3 a uspořádání s vnějším přívodem tepelné energie je $\geq 1/3$, ve kterém je inicializační topný článek umístěn zvnějšku a emisní topný článek zevnitř.

Na obr. 7a je znázorněno provedení sekčního topného článku, ve kterém inicializační topný článek přijímá elektrickou energii ohřevu zevnitř, emisní topný článek zvnějšku, rozděleného na dvě sekce.

Na obr. 7b je znázorněno provedení sekčního topného článku, ve kterém inicializační topný článek přijímá elektrickou energii ohřevu zevnitř, emisní topný článek zvnějšku, rozděleného na tři sekce.

Na obr. 7c je znázorněno provedení sekčního topného článku, ve kterém inicializační topný článek přijímá elektrickou energii ohřevu zevnitř, emisní topný článek zvnějšku, rozděleného na čtyři sekce.

Na obr. 7d je znázorněno provedení sekčního topného článku, ve kterém inicializační topný článek přijímá tepelnou energii ohřevu z hořáků zevnitř, emisní topný článek zvnějšku, rozděleného na dvě sekce.

7e je znázorněno provedení sekčního topného článku, ve kterém inicializační topný článek přijímá tepelnou energii ohřevu z hořáků zevnitř, emisní topný článek zvnějšku, rozděleného na tři sekce.

Na obr. 7f je znázorněno provedení sekčního topného článku, ve kterém inicializační topný článek přijímá tepelnou energii ohřevu z hořáků zevnitř, emisní topný článek zvnějšku, rozděleného na čtyři sekce.

Na obr. 7g je znázorněn řez B–B na spodní část sekčního topného článku z obr. 7a.

Na obr. 7h je znázorněn řez B–B na spodní část sekčního topného článku z obr. 7b.

Na obr. 7ch je znázorněn řez B–B na spodní část sekčního topného článku z obr. 7c.

Na obr. 7i je znázorněn řez B–B na spodní část sekčního topného článku z obr. 7d.

Na obr. 7j je znázorněn řez B–B na spodní část sekčního topného článku z obr. 7e.

Na obr. 7j je znázorněn řez B–B na spodní část sekčního topného článku z obr. 7e.

Na obr. 7k je znázorněn řez B–B na spodní část sekčního topného článku z obr. 7f.

Na obr. 8a je znázorněno provedení topného zařízení obsahující přírubu základny topného zařízení s otvory pro upevnění topného zařízení.

Na obr. 8b je znázorněno provedení topného zařízení obsahující přírubu základny topného zařízení s otvory pro upevnění topného zařízení, s použitím uhlovodíkového paliva, například topného plynu, při ohřevu vnitřní plochy topného zařízení.

Na obr. 8c je znázorněno provedení topného zařízení obsahující přírubu základny topného zařízení s otvory pro upevnění topného zařízení, s použitím uhlovodíkového paliva, například topného plynu, při ohřevu vnější plochy topného zařízení ze čtyř stran.

Na obr. 8d je znázorněn řez A–A topného zařízení z obr. 8a. Na obr. 8e je znázorněn řez B–B topného zařízení z obr. 8c.

Na obr. 9a je znázorněno provedení topného zařízení obsahující přírubu základny topného zařízení s otvory pro upevnění topného zařízení, s dodáním vnější tepelné energie ohřevu z elektrického proudu, procházejícího topným článkem.

Na obr. 9b je znázorněno provedení topného zařízení průtokového typu s vnitřní plochou tvořící průtokovou komoru, obsahující přírubu základny topného zařízení s otvory pro upevnění topného zařízení.

Na obr. 9c je znázorněn řez A–A topného zařízení z obr. 9a.

Na obr. 9d je znázorněn řez A–A topného zařízení z obr. 9b.

Na obr. 10a je znázorněno provedení složeného topného zařízení průtokového typu pro akumulční systémy ohřevu kapaliny s vnějším ohřevem uhlovodíkovým palivem, nebo elektrickým ohřevem a obsahující vnitřní plochu.

Na obr. 10b je znázorněno provedení složeného topného zařízení pro akumulční systémy ohřevu kapaliny s vnějším elektrickým ohřevem.

Na obr. 10c je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 10a.

Na obr. 10d je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 10b.

Na obr. 11a je znázorněno provedení složeného topného zařízení s inicializačním topným článkem zevnitř a emisním topným článkem zvenjšku s elektrickým ohřevem.

Na obr. 11b je znázorněno provedení složeného topného zařízení s inicializačním topným článkem zevnitř a emisním topným článkem zvenjšku s elektrickým ohřevem, rozděleným na dvě sekce.

Na obr. 11c je znázorněno provedení složeného topného zařízení s inicializačním topným článkem zevnitř a emisním topným článkem zvenjšku s elektrickým ohřevem, rozděleným na tři sekce.

Na obr. 11d je znázorněno provedení složeného topného zařízení s inicializačním topným článkem zevnitř a emisním topným článkem zvenjšku s elektrickým ohřevem, rozděleným na čtyři sekce.

Na obr. 11e je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 11a.

Na obr. 11f je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 11b.

Na obr. 11g je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 11c.

Na obr. 11h je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 11d.

Na obr. 12a je znázorněno příkladné provedení složeného čtyř sekčního topného zařízení pro průtokové systémy s vnitřní plochou tvořící průtokovou komoru a s vnějším zdrojem tepelné energie s použitím čtyř hořáků uhlovodíkového paliva.

Na obr. 12b je znázorněn řez A–A složeného topného zařízení z obr. 12a.

Na obr. 13a je znázorněno příkladné provedení složeného sekčního topného zařízení pro průtokové systémy ohřevu kapaliny s vnitřní plochou tvořící průtokovou komoru a s elektrickým zdrojem tepelné energie.

Na obr. 13b je znázorněno provedení složeného sekčního topného zařízení pro průtokové systémy ohřevu kapaliny s vnitřní plochou tvořící průtokovou komoru a s elektrickým zdrojem tepelné energie rozděleného na dvě sekce.

Na obr. 13c je znázorněno provedení složeného sekčního topného zařízení pro průtokové systémy ohřevu kapaliny s vnitřní plochou tvořící průtokovou komoru a s elektrickým zdrojem tepelné energie rozděleného na tři sekce.

- Na obr. 13d je znázorněno provedení složeného sekčního topného zařízení pro průtokové systémy ohřevu kapaliny s vnitřní plochou tvořící průtokovou komoru a s elektrickým zdrojem tepelné energie rozděleného na čtyři sekce.
- Na obr. 13e je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 13a.
- 5 Na obr. 13f je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 13b.
- Na obr. 13g je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 13c.
- Na obr. 13h je znázorněn pohled na spodní část složeného topného zařízení z obr. 13d.
- Na obr. 14a je znázorněno příkladné provedení složeného sekčního topného zařízení pro akumulační systémy ohřevu kapaliny, umístěného v pouzdře pokrytém porézním keramickým materiálem, s elektrickým zdrojem tepelné energie.
- 10 Na obr. 14b je znázorněno příkladné provedení složeného sekčního topného zařízení pro akumulační systémy ohřevu kapaliny, umístěného v pouzdře pokrytém porézním keramickým materiálem, s elektrickým zdrojem tepelné energie, rozděleného na dvě sekce.
- Na obr. 14c je znázorněno příkladné provedení složeného sekčního topného zařízení pro akumulační systémy ohřevu kapaliny, umístěného v pouzdře pokrytém porézním keramickým materiálem, s elektrickým zdrojem tepelné energie, rozděleného na tři sekce.
- 15 Na obr. 14d je znázorněno příkladné provedení složeného sekčního topného zařízení pro akumulační systémy ohřevu kapaliny, umístěného v pouzdře pokrytém porézním keramickým materiálem, s elektrickým zdrojem tepelné energie, rozděleného na čtyři sekce.
- Na obr. 14e je znázorněn řez A–A složeného topného zařízení z obr. 14a.
- 20 Na obr. 14f je znázorněn řez B–B složeného topného zařízení z obr. 14b.
- Na obr. 14g je znázorněn řez C–C složeného topného zařízení z obr. 14c.
- Na obr. 14h je znázorněn řez D–D složeného topného zařízení z obr. 14d.
- Na obr. 14ch je znázorněn pohled A1 na spodní část složeného topného zařízení z obr. 14a.
- 25 Na obr. 14i je znázorněn pohled B1 na spodní část složeného topného zařízení z obr. 14b.
- Na obr. 14j je znázorněn pohled C1 na spodní část složeného topného zařízení z obr. 14c.
- Na obr. 14k je znázorněn pohled D1 na spodní část složeného topného zařízení z obr. 14d.
- Na obr. 15a je znázorněno topného zařízení z obr. 14a ve větším měřítku.
- Na obr. 15b je znázorněn vnější celkový pohled na topné zařízení z obr. 15a.
- 30 Na obr. 15c je znázorněn pohled na spodní část topného zařízení z obr. 15b.
- Na obr. 16a je znázorněna montážní pozice topného zařízení v konvekčním trubkovém elektrickém ohřívači s vertikálním vodivým panelem a dvoj lamelovým radiátorem.
- Na obr. 16b je znázorněno provedení konvekčního trubkového elektrického ohřívače s vertikálním vodivým panelem a dvoj lamelovým radiátorem s označením upevňovacího bodu
- 35 topného zařízení z obr. 16a.
- Na obr. 16c je znázorněn boční průřez konvekčním trubkovým elektrickým ohřívačem s vertikálním vodivým panelem a dvoj lamelovým radiátorem na začátku radiátoru.
- Na obr. 16d je znázorněn boční průřez konvekčním trubkovým elektrickým ohřívačem s vertikálním vodivým panelem a dvoj lamelovým radiátorem uprostřed radiátoru.
- 40 Na obr. 16e je znázorněn boční průřez konvekčním trubkovým elektrickým ohřívačem s vertikálním vodivým panelem a dvoj lamelovým radiátorem na konci radiátoru.
- Na obr. 17a je znázorněno provedení trubkového čtyřlamelového ohřívače s čtyřlamelovým radiátorem se čtyřmi sekcemi lamel s vyznačenou montážní pozicí topného zařízení.
- Na obr. 17b je znázorněn detail montážní pozice topného zařízení v trubkovém čtyřlamelovém ohřívači z obr. 17a.
- 45 Na obr. 17c je znázorněn boční pohled na trubkový čtyřlamelový ohřívač z obr. 17a.

Na obr. 17d je znázorněn čelní pohled na trubkový čtyřlamelový ohřívač z obr. 17a.

Na obr. 17e jsou znázorněny boční průřezy trubkovým čtyřlamelovým ohřívačem z obr. 17a na začátku, uprostřed a na konci.

Na obr. 17f je znázorněno topné zařízení z trubkového čtyřlamelového ohřívače z obr. 17a. Na
5 obr. 18 je znázorněno příkladné provedení otopného systému akumulačního typu pro ohřev kapaliny s plynovým ohřevem, s použitím topného zařízení.

Na obr. 19 je znázorněno příkladné provedení otopného systému průtokového typu pro ohřev kapaliny s plynovým ohřevem, s použitím topného zařízení.

Na obr. 20 je znázorněno příkladné provedení otopného systému akumulačního typu pro ohřev
10 kapaliny s elektrickým ohřevem, s použitím topného zařízení.

Na obr. 21 je znázorněno příkladné provedení otopného systému průtokového typu pro ohřev kapaliny s elektrickým ohřevem, s použitím topného zařízení.

Na obr. 22a je znázorněno příkladné provedení konvekčního radiátoru s použitím konvekčního
15 trubkového elektrického ohřívače s vertikálním vodivým panelem a dvojlamelovým radiátorem, s použitím topného zařízení.

Na obr. 22b je znázorněn boční pohled na konvekční radiátor z obr. 22a.

Na obr. 22c je znázorněno příkladné provedení konvekčního radiátoru s použitím trubkového
čtyřlamelového ohřívače s čtyřlamelovým radiátorem, s použitím topného zařízení.

Na obr. 22d je znázorněn čelní pohled na konvekční radiátor z obr. 22c.

20 Na obr. 23 je znázorněno příkladné provedení řídicího systému k řízení topných článků a topných zařízení podle tohoto vynálezu.

Příklady uskutečnění vynálezu

25

Příklad 1. Fungování topného článku, topných zařízení a jejich variant v souladu s tímto vynálezem, ve spojení s řídicím systémem.

30 Fungování topného článku a topných zařízení v souladu s uvedenými způsoby výroby tepelné energie na bázi exotermické LENR reakce při vzájemném působení reakčního materiálu, skládajícího se z katalyzátoru ve formě prášku kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, například niklu (Ni), a palivové směsi vodík obsahujících chemických sloučenin hliníku (Al) a lithia (Li), například hydridu hliníto lithného (lithium aluminium hydride (LiAlH_4)) v podmínkách inicializa-
35 ce vnějším tepelným působením.

Hlavním prvkem topných zařízení, v souladu s nároky podle vynálezu, je topný článek 1 vytvořený jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek, v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál skládající se z katalyzátoru ve formě prášku niklu (Ni) a palivové směsi, například hydridu hliníto lithného (lithium aluminium hydride (LiAlH_4)). Topný článek 1 obsahuje kovové kontakty 2 vrchní části topného článku, umístěné ve vrchní části topného článku a kovové kontakty 3 spodní části topného článku, umístěné ve spodní části topného článku, keramické izolační vložky 6 umístěné na koncích topného článku 1 k upevnění, tepelné izolaci a elektrické izolaci topného článku 1 od pouzdra 10 topného zařízení. Topné zařízení obsahuje vnitřní plochu 7 topného zařízení a vnější pouzdro 10 topného zařízení, elektrickou izolaci 8 vnější a vnitřní plochy topného článku 1 od pouzdra 10 a kanál 9 v topném článku pro vývod kovového kontaktu 2 vrchní části topného článku.
45

Konstrukčně je topný článek 1 zhotoven jako trubkový článek, na jehož protilehlých koncích jsou umístěny vývod 4 vrchního kontaktu topného článku a vývod 5 spodního kontaktu topného článku, které jsou připojeny na vstup řídicího systému 85.
50

Pro aktivaci topného článku 1 a zahájení provozu jako Tepelného Energetického Reaktoru (TER) dochází k ohřevu vnitřního objemu topného článku 1, a tepelná energie je odváděna z pouzdra 10 topného zařízení, nebo vnitřní plochy 7 topného zařízení, v závislosti na variantě provedení. K aktivaci dochází dodáním elektrické nebo tepelné energie inicializace na topný článek 1.

5

K elektrické aktivaci dochází dodáním napětí z PWM modulátoru 110, který je řízen mikropočítačem 101 přes měřicí jednotku 104 s osmi rezistory a koncovou skupinu kontaktů 107 pro připojení topných zařízení komunikačním rozhraním 106 (interface) připojení topného zařízení na vstup řídicího systému. Měření činné složky hodnoty proudu procházejícího topným článkem 1 mezi vývodem 4 vrchního kontaktu topného článku a vývodem 5 spodního kontaktu topného článku probíhá měřením napětí na rezistoru R_1 měřicí jednotky 104 s osmi rezistory, elektrické napětí získané na tomto rezistoru se přivádí na vstup analogového multiplexeru 108 řízeného mikropočítačem 101, na jehož výstupu naměřené hodnoty napětí jsou přivedeny na vstup ADC převodníku 109, jehož výstup je rovněž připojen na vstup mikropočítače 110. Toto připojení uvedených zařízení umožňuje řídit, v souladu se softwarem, proces dodání tepelné energie inicializace na topný článek 1 a kontrolovat procesy probíhající v zóně LENR reakce pro daný algoritmus. Řídicí systém 85 během inicializace topného článku 1, v souladu se spouštěcím softwarem, dodává napětí dle programu zrychleného ohřevu s PWM modulací parametrů impulsů proudu, s kontrolou parametrů proudu, proudícího porézním keramickým elektricky vodivým topným článkem 1.

20

Během tepelné inicializace porézního keramického elektricky vodivého topného článku 1, ve kterém je rozmístěn reakční materiál, při stanovených teplotách od 450 do 900 °C, je v reakční zóně zahájen proces nízkoteplotní jaderné fúze s uvolňováním tepelné energie, a jejím odběrem z pouzdra 10 topného zařízení, nebo vnitřní plochy 7 topného zařízení.

25

Řídicí systém 85 přitom zajišťuje kontrolu a udržování parametrů provozu topného zařízení na základě hlavního charakteristického znaku, elektrického odporu měřeného v procesu provozu – měření a výpočtu rychlosti nebo zrychlení (první derivace dI/dt , nebo zrychlení, druhá derivace d^2I/dt^2) z hodnoty elektrického proudu proudícího topným článkem 1, což je funkcí vnitřní teploty keramického topného prvku, při které dochází k LENR reakci.

30

K prudkému poklesu odporu topného článku 1 dochází v momentě překročení hodnoty teploty Debye v palivové směsi a vzniku zón tavení krystalického prášku katalyzátoru, při které kov katalyzátoru ztrácí krystalickou strukturu, což v konečném důsledku vede k přerušení LENR reakce. Hodnoty první a druhé derivace mohou být analyzovány v každém cyklu přívodu proudu na topný článek 1, a v případě jejich růstu o 10 až 20 % z hodnot předcházejícího měřicího cyklu dochází k automatickému snížení výkonu, dodávaného PWM modulátorem 110 na vývod 4 vrchního kontaktu s kovovým vodičem a vývod 5 spodního kontaktu s kovovým vodičem.

35

Pomocí řídicího systému 85 je vypočítána hodnota proudu pro aktuální stav topného článku 1 a je definována shoda jeho hodnoty s hodnotou aproximované aktuální teploty. V případě, že hodnota proudu skokově překročí povolenou hodnotu, nebo roste rychlostí nebo zrychlením, převyšujícím normu 20 % předchozího měření, pak zjevně nastává teplota, při které může dojít k roztavení kovu katalyzátoru a odpor porézního keramického elektricky vodivého topného článku 1 s reakčním materiálem klesá, proporcionálně měřenému proudu. Řídicí systém reaguje snížením úrovně tepelného působení na topný článek 1, udržujíc jeho provozní režim v předem stanoveném teplotním rozsahu, vypočítaném pro daný typ topného článku 1 a jeho provozní režimy. Parametry hodnoty proudu a odporu topného článku 1, jako základních podmínek, při kterých došlo k režimu vypnutí, se zaznamenávají do paměti mikropočítače 101 a řídicí systém 85 je používá při výpočtech zahájení režimu vypnutí v následujících cyklech za podmínek, při kterých probíhá kontrolovaný proces LENR odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na topný článek a reakční materiál v rozmezí 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru.

50

Impulzy napětí z PWM modulátoru 110 nadále proudí na topný článek i sníženým výkonem na úrovni 10 % jmenovité hodnoty předchozího cyklu měření ke kontrole růstu odporu a při zvýšení naměřené hodnoty odporu o 10 % její hodnoty na moment odpojení tepelného působení, se proces dodání tepelné energie při dodání elektrického proudu z PWM modulátoru 110 na topný článek z řídicího systému 85 opakuje.

55

To znamená, že PWM modulátor 110 generuje dva rozsahy výkonu, výkon na úrovni výkonu inicializace, považovaného za jmenovitou hodnotu a na úrovni měrného proudu s hodnotou 10 % jmenovité hodnoty výkonu, v závislosti na softwaru řídicího systému 85.

- 5 Při provozu topných zařízení ve skladbě průtokového a akumulačního systému pro ohřev kapaliny nebo konvekčního radiátoru, ke snížení dodání tepelné energie na topné zařízení a úměrně na topný článek 1, dochází dodatečně k připojení externích zařízení recirkulace kapaliny, zvýšení rychlosti přívodního čerpadla 82 kapaliny nebo k ofukování konvekčního radiátoru, což vede ke snížení teploty pouzdra 10 topného zařízení a poklesu teploty v zóně průběhu reakce LENR.
- 10 Protože termostatická funkce je při provozu řídicího systému 85 zajišťována při kontrole elektrického odporu v topném článku 1, pro adaptivní proces řízení je fakticky udržována teplota, při které probíhá proces LENR reakce odpojením přívodu nebo dodáním tepelné energie na topný článek 1 a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, k čemuž jsou k výstupu řídicího systému 85 připojené prvky přívodu/odvodu tepelné energie dle
- 15 výše uvedeného algoritmu.

- Vnější tepelná aktivace probíhá dodáním tepelné energie inicializace na topný článek 1, použitím uhlovodíkového paliva, například pomocí hořáku 21 uhlovodíkového paliva. V závislosti na variantách použití topných zařízení, může být tepelná energie dodána na vnitřní plochu 7 topného
- 20 zařízení nebo vnější pouzdro 10 topného zařízení.
- Provoz topného zařízení v tomto případě probíhá analogicky provozu popsanému výše, má však řadu rozdílů, souvisejících s použitím hořáků 21 uhlovodíkového paliva, a s dlouhou dobou relaxace tepelného působení tepelné energie při opakované inicializaci topného článku 1, což se projevuje potřebou přesného měření hodnoty odporu topného článku 1 a výkyvů (fluktuací) hodnot
- 25 měřeného proudu, což je zajišťované činností řídicího systému 85. Přitom také dochází ke kontrole a udržování parametrů provozu topného zařízení na základě hlavního charakteristického znaku – elektrického odporu měřeného v procesu provozu – měření a výpočtu rychlosti nebo zrychlení (první derivace $d'i/dt$, nebo zrychlení, druhá derivace $d''i/dt^2$) z hodnoty elektrického proudu proudícího topným článkem 1, což je funkcí vnitřní teploty keramického topného prvku,
- 30 při které dochází k LENR reakci. A protože tepelná energie inicializace je přiváděná z vnějšku, tak funkce kontroly je zajišťována průchodem proudu topným článkem 1 pouze k analýze změny odporu v kritických podmínkách.

- Přitom impulzy měrného proudu z PWM modulátoru 110 proudí na topný článek 1 sníženým výkonem na úrovni 10 % jmenovité hodnoty předchozího cyklu měření ke kontrole jeho odporu v zóně průběhu LENR reakce. Při snížení naměřené hodnoty odporu o 10 % její hodnoty naměřené během předchozího měření, dochází k odpojení tepelného působení vypnutím přívodu paliva do hořáku 21 uhlovodíkového paliva z koncové skupiny 120 kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů hořáků uhlovodíkového paliva, (až čtyř uzavíracích ventilů), nebo k řízení výkonu při
- 40 analogickém způsobu činnosti z koncové skupiny 119 kontaktů pro připojení hořáků uhlovodíkového paliva. Dále, při průchodu elektrického proudu z PWM modulátoru 110 na topný článek 1 sníženým výkonem na úrovni 10 % jmenovité hodnoty je zajištěna kontrola růstu odporu topného článku 1 a při zvýšení naměřené hodnoty odporu o 10 % její hodnoty naměřené v momentu vypnutí (odpojení) tepelného působení, se proces dodání tepelné energie na topný článek 1 z řídicího systému 85 opakuje zapojením hořáku 21 uhlovodíkového paliva z koncové skupiny 119 kontaktů pro připojení hořáků uhlovodíkového paliva, nebo z koncové skupiny 120 kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů hořáků uhlovodíkového paliva, v závislosti od typu plynového zařízení.
- 45

- Řízení hořáků 21 uhlovodíkového paliva a uzavíracích ventilů 86 je prováděno podle norem, stanovených pro danou technickou oblast pro otopné systémy pro ohřev kapaliny akumulačního nebo průtokového typu s reléovým typem ovládání z koncové skupiny 120 kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů hořáků uhlovodíkového paliva, a analogového typu z koncové skupiny kontaktů pro 4 kanály nezávislého řízení signály přicházejícími z mikropočítače 101 na vstup jednotky 117 řízení hořáků uhlovodíkového paliva a DAC převodníku 118 4kanálového a dále k uve-
- 50

deným hořákům 21 uhlovodíkového paliva z kontaktů koncové skupiny 119 kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů hořáků uhlovodíkového paliva.

5 Provoz topných zařízení s dodáním vnější tepelné energie na topný článek 1 z hořáku 21 uhlovodíkového paliva ve variantách provedení s ohřevem vnitřní plochy 7 topného zařízení nebo vnějšího pouzdra 10 topného zařízení se pro řídicí systém 85 zásadně neliší.

Nicméně, pro zrychlenou aktivaci topných zařízení, popsanych výše, je možné získat počáteční tepelnou inicializaci dodáním elektrické energie na topný článek 1 v momentu spuštění společně s činností hořáku 21 uhlovodíkového paliva. Po počáteční tepelné inicializaci z dodání výkonu
10 inicializace z PWM modulátoru 110 přes topný článek 1, a zahájení režimu LENR reakce, je stanovena úroveň dodání výkonu na topný článek 1 pouze měřeného proudu s hodnotou 10 % jmenovité hodnoty výkonu inicializace, a následně je vnější tepelná energie inicializace dodána pouze z hořáku 21 uhlovodíkového paliva.

15 – Odlišnosti řízení topných zařízení se složenými topnými články obsahujícími inicializační topné články 41 a emisní topné články 42.

V zásadě platí, že technologie řízení a zpracování informací řídicím systémem 85 v režimu termostatického řízení LENR procesů se ve složeném topném zařízení, realizovaném například zapojením 105 topného zařízení se čtyřmi skupinami inicializačních a čtyřmi skupinami emisních
20 topných článků a společným vodičem, neliší od výše uvedeného režimu pro typové (jednoduché) topné zařízení.

K elektrické aktivaci dochází dodáním napětí z PWM modulátoru 110, který je řízen mikropočítačem 101 přes měřicí jednotku 104 s osmi rezistory na měření napětí topného článku, nebo sekci topného článku a koncovou skupinu 107 kontaktů pro připojení topných zařízení komunikačním rozhraním (interface) 106 připojení topných zařízení na vstup řídicího systému.

Měření činné složky hodnoty proudu proudícího topným zařízením mezi kontakty: společným vývodem 44 společného kontaktu nebo kontaktem C a vývodem 45 inicializačního topného článku a vývodem emisního topného článku 46 probíhá při měření napětí na rezistorech $R_1 - R_8$ měřicí jednotky 104 s osmi rezistory, elektrické napětí změřené na těchto rezistorech se přivádí na vstup analogového multiplexeru 108 řízeného mikropočítačem 101, na jehož výstupu naměřené hodnoty napětí jsou přivedeny na vstup ADC převodníku 109, jehož výstup je rovněž připojen na vstup mikropočítače 101. Toto připojení uvedených zařízení umožňuje, v souladu se softwarem,
35 řídit proces dodání tepelné energie na inicializační topný článek 41 a kontrolovat procesy probíhající v zóně LENR reakce pro daný algoritmus. Ve variantách použití topných zařízení sekčního typu mohou tato obsahovat jednu, dvě, tři, čtyři sekce, v závislosti od varianty provedení topného zařízení. V závislosti na variantě jsou použity rezistory $R_1 R_2 R_3 R_4 R_5 R_6 R_7 R_8$ měřicí jednotky 104 s osmi rezistory, na kterých v průběhu LENR reakce při měření napětí probíhá kontrola odporu inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 a jejich sekci samostatně a
40 stanovení počátečního momentu bodu tavení katalyzátoru. Pro adaptivní proces řízení je fakticky udržována teplota, při které probíhá proces LENR reakce, v každém sekčním topném článku samostatně, odpojením přívodu nebo dodáním výkonu na inicializační topný článek 41 a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, k čemuž jsou k výstupu
45 řídicího systému 85 připojené prvky přívodu/odvodu tepelné energie dle výše uvedeného algoritmu.

Procesy měření hodnoty proudu v topném článku a jeho výkyvů (fluktuací) v zadaných kontrolovaných parametrech jsou realizovány v řídicím systému 85 v souladu se softwarem mikropočítače 101, který řídí PWM modulátor 110 pro všechny varianty topných zařízení realizovaném například zapojením 105 topného zařízení se čtyřmi skupinami inicializačních a čtyřmi skupinami emisních topných článků a společným vodičem, a dále řídí provoz analogového multiplexeru 108 a ADC převodníku 109, který převádí napětí na měřicích odporech $R_1 - R_8$ měřicí jednotky 104 s osmi rezistory, s jejichž pomocí je stanovena úroveň proudu v topných článcích a sekcích topných článků a jejich odpor, což je v důsledku funkcí řízení procesem LENR. Uvedená zařízení jsou
55

v souladu se softwarem adaptovaná pro provoz s topnými zařízeními podle variant jejich provedení a použití.

Řídicí systém 85 přitom zajišťuje kontrolu a udržování parametrů provozu topného zařízení na základě hlavního charakteristického znaku, elektrického odporu měřeného v procesu provozu – měření a výpočtu rychlosti nebo zrychlení (první derivace $d'i/dt$, nebo zrychlení, druhá derivace $d''i/dt^2$), z hodnoty elektrického proudu proudícího inicializačním topným článkem 41 a emisním topným článkem 42, nebo jejich sekcemi, což je funkcí vnitřní teploty keramického topného prvku, při které probíhá LENR reakce.

Provoz topného zařízení v tomto případě probíhá analogicky provozu popsanému výše, má však řadu rozdílů, souvisejících s použitím více sekčních topných zařízení sestávajících z dvojic sekcí inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42, což se projevuje potřebou přesného měření hodnoty odporu topných článků při cyklickém postupném připojování sekcí topného článku na přívod výkonu a měření hodnoty odporu topných článků v zóně průběhu LENR reakce při měření hodnot probíhajícího proudu, zajišťované činností řídicího systému 85. Přitom také dochází ke kontrole a udržování parametrů provozu topného zařízení na základě hlavního charakteristického znaku, elektrického odporu sekcí topných článků měřeného v procesu provozu – měření a výpočtu rychlosti nebo zrychlení (první derivace $d'i/dt$, nebo zrychlení, druhá derivace $d''i/dt^2$) z hodnoty elektrického proudu proudícího sekcemi topných článků, což je funkcí vnitřní teploty keramického topného prvku, při které probíhá LENR reakce. A protože je tepelná energie inicializace přiváděna cyklicky, tak je funkce kontroly zajišťována cyklickým průchodem proudu topným článkem v režimech dodání výkonu a měření hodnoty odporu topných článků v zóně průběhu LENR reakce pro analýzu změny odporu v cyklických režimech s frekvencí opakování měření 100 krát za sekundu.

Existence dvou, tří, nebo čtyř složených sekcí inicializačních topných článků 41 a emisních topných článků 42 v topném zařízení se rovněž liší řadou rozdílů od výše uvedených příkladů, protože řídicí systém 85 obsahuje hardware a software přizpůsobený k vícekanálovému měření odporu těchto složených topných článků a ovládání teplotních režimů průběhu LENR reakce v takových topných zařízeních.

Například, u složeného topného zařízení s inicializačním topnými články 41 a emisními topnými články 42 probíhá cyklický režim dodání výkonu a měření hodnoty odporu topných článků v zóně průběhu LENR reakce pro analýzu změny odporu v cyklických režimech s frekvencí opakování měření 100 krát za sekundu po páru měřicích rezistoru R_1 R_2 .

Při variantě topného zařízení se dvěma sekcemi – se taková analýza měření změny odporu provádí na párech měřicích odporů (R_1 R_3); (R_2 R_4).

Při variantě topného zařízení se třemi sekcemi – se měření změny odporu provádí na párech měřicích odporů (R_1 – R_4); (R_2 – R_5); (R_3 – R_6).

Ve složeném čtyř sekčním topném zařízení probíhá kontrola osmi topných článků a řídicí systém 85 provádí kontrolu sekcí topného zařízení s párovými inicializačními topnými články 41 a emisními topnými články 42 – (R_1 – R_5); (R_2 – R_6); (R_3 – R_7); (R_4 – R_8) v cyklech postupného dodávání výkonu a kontroly úrovně odporu v zóně LENR reakce v každé sekci složeného topného článku. Toto je prováděno uspořádáním synchronizovaných cyklů dodání výkonu inicializačního ohřevu nebo měření na určeném kanálu od 1 do 8 s dodáním výkonu z PWM modulátoru 110, dodávajíc postupně proud z jeho výstupu na rezistory R_1 , R_5 , R_2 , R_6 , R_3 , R_7 , R_4 , R_8 měřicí jednotky 104 s osmi rezistory dle softwaru, přizpůsobeného ke konkrétnímu typu topných zařízení.

Přitom, jakož i ve výše uvedených příkladech, impulzy měrného proudu z PWM modulátoru 110 proudí na topný článek sníženým výkonem na úrovni 10 % jmenovité hodnoty výkonu ke kontrole jeho odporu v zóně průběhu LENR reakce. Při snížení naměřené hodnoty odporu o 10 % její hodnoty naměřené během předchozího měření, dochází k odpojení tepelného působení vypnutím přívodu výkonu z PWM modulátoru 110. Dále, při průchodu elektrického proudu z PWM modulátoru 110 na topný článek sníženým výkonem na úrovni 10 % jmenovité hodnoty na sekci inicializačního topného článku 41 je zajištěna kontrola růstu odporu topného článku a při zvýšení naměřené hodnoty odporu o 10 % její hodnoty naměřené v momentu vypnutí (odpojení) tepelného působení, se proces dodání výkonu na sekce inicializačního topného článku 41 opakuje tak, jak bylo uvedeno výše.

Pro zrychlenou aktivaci složených topných zařízení popsaných výše je možné získat počáteční tepelnou inicializaci dodáním elektrické energie do inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 v momentu spuštění. Po počáteční tepelné inicializaci z dodání výkonu inicializace z PWM modulátoru 110 na inicializační topný článek 41 a emisní topný článek 42 současně, a zahájení režimu LENR reakce, je stanovena úroveň dodání výkonu na tyto topné články pouze měrného proudu s hodnotou 10 % jmenovité hodnoty výkonu inicializace, a následně pomocí činnosti řídicího systému 85 dochází k dodání elektrického výkonu pouze na inicializační topný článek 41 a emisní topný článek 42 přijímá výkon pouze na úrovni pro měrný proud s hodnotou 10 % jmenovité hodnoty výkonu inicializace.

Vnější tepelná aktivace probíhá při dodání tepelné energie topnému zařízení, použitím uhlovodíkového paliva, například pomocí hořáku uhlovodíkového paliva. V závislosti na variantách použití topných zařízení, může být tepelná energie dodána na vnitřní plochu nebo vnější plochu topného zařízení.

Řízení hořáků a uzavíracích ventilů je prováděno podle norem, stanovených pro danou technickou oblast pro zařízení pro ohřev kapaliny akumulárního nebo průtokového typu s reléovým typem ovládání z koncové skupiny 120 kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů hořáků uhlovodíkového paliva a analogového typu z koncové skupiny kontaktů pro 4 kanály nezávislého řízení na základě signálů přicházejících z mikropočítače 101 na vstup 117 jednotky řízení hořáků uhlovodíkového paliva a DAC převodník 118 4kanálový, a dále na hořáky 121 uhlovodíkového paliva s uzavíracími ventily z koncové skupiny 119 kontaktů pro připojení hořáků uhlovodíkového paliva.

Činnost složených topných zařízení s dodáním vnější tepelné energie na tato zařízení z hořáku uhlovodíkového paliva ve variantách provedení s ohřevem vnitřní plochy 27 složeného topného zařízení, nebo pouzdra 10 topného zařízení se pro řídicí systém 85 od výše uvedených příkladů zásadně neliší.

Provoz topného zařízení v tomto případě probíhá analogicky provozu popsanému výše, má však řadu rozdílů, souvisejících s použitím hořáků 21 uhlovodíkového paliva a dlouhou dobou relaxace tepelného působení tepelné energie inicializace při opakované inicializaci topného článku a s použitím více sekčních topných zařízení sestávajících z párů sekcí inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42, což se projevuje potřebou přesného měření hodnoty odporu sekcí topného článku a výkyvů (fluktuací) hodnot měrného proudu sloučeného inicializačního topného článku 44 a emisního topného článku 42, zajišťované činností řídicího systému 85. Algoritmy činnosti řídicího systému 85 a variant provedení složených topných zařízení odpovídají algoritmům uvedeným výše.

Příklad 2. Fungování řídicího systému

Řídicí systém 85 znázorněný na obr. 23 se skládá ze standardních elektronických komponentů a je konstruován v souladu s požadavky na elektronické obvody na bázi mikropočítače 101, jako hlavního řídicího zařízení se specializovaným softwarem, podporujícím činnost systému podle nastavených algoritmů. To umožňuje jeho fungování ve skladbě s akumulárními nebo průtokovými systémy pro ohřev kapaliny, nebo konvekčními radiátory. Topná zařízení v provedení podle vynálezu s inicializačními topnými články 41 a emisními topnými články 42 jsou zapojené v souladu se schématem zapojení 105 topného zařízení se čtyřmi skupinami inicializačních a čtyřmi skupinami emisních topných článků a společným vodičem, využívají vnější energii inicializace ze zdroje uhlovodíkového paliva nebo elektrickou energii. Koncová skupina 107 kontaktů pro připojení topných zařízení obsahuje kontakty pro připojení od 1 do 8 kontaktů z topného zařízení i variant provedení složených topných zařízení obsahujících sekce inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 připojené pomocí komunikačního rozhraní (interface) 106 připojení topného zařízení na vstup řídicího systému k měřicí jednotce 104 s osmi rezistory na mě-

ření napětí sekcí topných článků, které jsou připojené k osmikanálovému PWM modulátoru 110, který je připojen ke napájecímu zdroji 125 a mikropočítači 101. Zmíněných osm segmentů topného zařízení (čtyři skupiny inicializačních a čtyři skupiny emisních topných článků) mají rovněž společný kontakt C. Elektrické napětí, naměřené na měřicích rezistorech se přivádí na vstup osmikanálového analogového multiplexeru 108, připojeného k mikropočítači 101, na jehož výstupu naměřené hodnoty napětí se následně přivádí na vstup ADC převodníku 109, jehož výstup je rovněž připojen ke vstupu mikropočítače 101. Koncová skupina 115 kontaktů pro připojení teplotních čidel, a to až čtyř teplotních čidel 114 pro stanovení teploty topných zařízení, kapaliny a vzduchu, uvedená čidla jsou připojena ke 4kanálovému ADC převodníku 116, z něhož se údaje přivádí rovněž na vstup mikropočítače 101. Čidlo průtokoměru kapaliny 111 připojené na vstup bloku 113 digitalizace signálů a dále na vstup mikropočítače 101. Koncová skupina 119 kontaktů pro připojení hořáků uhlovodíkového paliva je pomocí DAC převodníku 118 4kanálového připojena k jednotce 117 řízení hořáků uhlovodíkového paliva, na kterou je připojena i koncová skupina 120 kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů hořáků uhlovodíkového paliva. Jednotka 117 řízení hořáků uhlovodíkového paliva, je připojena na výstup Mikropočítače 101. Koncová skupina 123 kontaktů pro připojení externích zařízení s reléovými kontakty, ovládání čerpadel, ventilátorů a/nebo dalších analogických zařízení potřebných při provozu topného systému, řídicí systém 85 má k mikropočítači 101 připojená i taková zařízení, jako je elektronický regulátor 70 teploty, kterým se stanovují požadované hodnoty teploty plochy ohřevu kontrolovaných zařízení, ohřevu kapaliny nebo objemu okolního vzduchu, napájecí zdroj 125 řídicího systému a mikropočítače připojený ke skupině kontaktů 103 pro připojení externího elektrického napájení a ostatních zařízení řídicího systému, kromě toho má řídicí systém 85 standardní počítačová komunikační rozhraní 126 pro připojení externích zařízení k programování, kontrole a zaznamenání informací.

Jako příklad je uvedena činnost řídicího systému 85 se složeným topným zařízením v souladu se schématem zapojení 105 topného zařízení se čtyřmi skupinami inicializačních a čtyřmi skupinami emisních topných článků a společným vodičem s vnější tepelnou inicializací ohřevu elektrickým proudem, ve skladbě průtokového systému pro ohřev kapaliny (realizovaný v souladu s nárokem 28).

Stanovená hodnota ohřevu kapaliny je 75 °C, a může být zobrazena na zobrazovací jednotce elektronického regulátoru teploty 70. Průtokový systém pro ohřev kapaliny obsahuje topné zařízení 380 připojené podle schématu zapojení 105 topného zařízení se čtyřmi skupinami inicializačních a čtyřmi skupinami emisních topných článků a společným vodičem, k řídicímu systému 85 přes komunikační rozhraní (interface) 106 připojení topného zařízení na vstup řídicího systému. K závitům vnitřní plochy 27 složeného topného zařízení je připojený nátrubek 81 pro přívod ohřívání kapaliny a nátrubek 84 pro odběr ohřívání kapaliny. Tepelná izolace 92 se nachází na pouzdře 10 topného zařízení. K ohřevu topného zařízení 380 dochází při dodání elektrické energie na inicializační topný článek 41 a emisní topný článek 42 z PWM modulátoru 110 až do úrovně zahájení LENR reakce v inicializačním topném článku 41 a emisním topném článku 42.

Software řídicího systému 85 zajišťuje jeho fungování v režimu termostatického regulátoru (kontroleru) a poskytuje přesné měření hodnot odporu topných článků při cyklickém postupném připojování sekcí topného článku dodáním napětí a měření hodnoty odporu topných článků v zóně průběhu LENR reakce měřením hodnot probíhajícího proudu. Přitom se zajišťuje kontrola a udržení parametrů fungování topného zařízení na základě hlavního charakteristického znaku, měřeného elektrického odporu sekcí topných článků během provozu – měření a výpočtu rychlosti nebo zrychlení (první derivace $d'i/dt$, nebo zrychlení, druhá derivace $d''i/dt^2$) z hodnoty elektrického proudu proudícího sekcemi topných článků, což je funkcí od vnitřní teploty keramického topného prvku, při které dochází k LENR reakci. A protože tepelná energie inicializace probíhá cyklicky – funkce kontroly je zajišťována cyklickým průchodem proudu topným článkem v režimech dodání výkonu (napájení) a měření hodnoty odporu topných článků v zóně průběhu LENR reakce pro analýzu změny odporu v cyklických režimech s frekvencí opakování měření 100 krát za sekundu.

Řídicí systém 85 obsahuje hardware a software přizpůsobený k vícekanálovému měření odporu čtyř složených sekcí inicializačních topných článků 41 a emisních topných článků 42 a řízení

teplotních režimů průběhu LENR reakce v takových složených topných zařízeních, zajišťující cyklický režim dodání výkonu (napájení) a měření hodnoty odporu topných článků v zóně průběhu LENR reakce pro analýzu změny odporu v cyklických režimech s frekvencí opakování měření 100 krát za sekundu v rezistorech měřicí jednotky 104 s osmi rezistory na měření napětí topného článku, nebo sekci topného článku. V tomto složeném čtyř sekčním topném zařízení dochází ke kontrole osmi topných článků a činnost řídicího systému 85 spočívá v kontrole sekci topného zařízení s párovými inicializačními topnými články a emisními topnými články – při měření napětí na rezistorech ($R_1 - R_5$); ($R_2 - R_6$); ($R_3 - R_7$); ($R_4 - R_8$) v cyklech dodání výkonu (napájení) a kontroly úrovně odporu v zóně LENR reakce. Toto je prováděno uspořádáním synchronizovaných cyklů dodání výkonu inicializačního ohřevu nebo změření na stanoveném kanálu od 1 až do 8 s dodáním výkonu (napájení) z PWM modulátoru 110, dodávajíc postupně proud z jeho výstupu na páry odporů R_1-R_5 ; R_2-R_6 ; R_3-R_7 ; R_4-R_8 měřicí jednotky 104, dle softwaru přizpůsobeného konkrétnímu typu topného zařízení.

Přitom impulzy měrného proudu z PWM modulátoru 110 proudí na topný článek sníženým výkonem na úrovni 10 % jmenovité hodnoty výkonu ke kontrole jeho odporu v zóně průběhu LENR reakce. Při snížení naměřené hodnoty odporu o 10% její hodnoty naměřené během předchozího měření, dochází k odpojení tepelného působení vypnutím přívodu výkonu (napájení) z PWM modulátoru 110 na topné zařízení. Dále, při průchodu elektrického proudu z PWM modulátoru 110 na topný článek sníženým výkonem na úrovni 10% jmenovité hodnoty na sekci inicializačního topného článku 41 je zajištěna kontrola růstu odporu topného článku a při zvýšení naměřené hodnoty odporu o 10 % její hodnoty naměřené v momentu vypnutí (odpojení) tepelného působení, se proces dodání výkonu na sekce inicializačního topného článku 41 opakuje, tak, jak již bylo uvedeno výše.

Při zahájení režimu udržení LENR reakce je napájení emisního topného článku 42 elektrickou energií z PWM modulátoru 110 přerušeno a dále probíhá činnost řídicího systému 85 v režimu termostabilizace inicializačního topného článku 41 v rozsahu teplot zajišťujících tepelný výkon pro provoz emisního topného článku 42 a udržování v něm LENR reakce. Takové cykly řízení topného zařízení jsou zabezpečeny softwarem, a mohou být přizpůsobeny k různým variantám provedení topných zařízení v souladu s principy popsány výše.

Systém také analyzuje hodnoty teploty přicházející z čidla teploty 23 na výměníku tepla ($t_2^{\circ}\text{C}$), kterým se zaznamenává teplota na plášti výměníku tepla, z čidla teploty 22 kapaliny na vstupu ($t_1^{\circ}\text{C}$), umístěného na vstupním nátrubku 81 pro přívod kapaliny a z čidla teploty 24 kapaliny na výstupu ($t_3^{\circ}\text{C}$), umístěného na výstupním nátrubku 84 pro odběr kapaliny, na základě jejichž signálů může dojít k vypnutí napájení elektrickou energií sekci topných článků topného zařízení, při zvýšení hodnot teploty režimu běžného provozu, nebo při zvýšení teploty kapaliny nad 95°C . Řídicí systém 85 řídí rovněž přívodní čerpadlo 82 kapaliny, které reguluje rychlost přívodu kapaliny a zároveň přijímá na vstup signály z průtokoměru kapaliny 83. Změna parametrů provozu řídicího systému 85 a jeho programování probíhá z externích zařízení přes komunikační počítačová rozhraní (interface) 126 pro připojení externích zařízení.

Dále jsou uvedeny příklady průmyslového využití vynálezu, varianty zařízení s využitím topných zařízení ve složení průtokových a akumulačních systémů pro ohřev kapaliny, konvektorů a topných radiátorů. Zařízení ve variantách provedení systémů pro ohřev kapaliny fungují následujícím způsobem.

Příklad 3. Provedení systémů pro ohřev kapaliny s využitím tepelné energie ze spalování uhlovodíkového paliva. Příklad realizace systému pro ohřev kapaliny akumulačního typu podle nároku 25 znázorněný na obr. 18.

Konstrukce systému splňuje požadavky na daný typ zařízení pro ohřev kapaliny a skládá se ze známých standardních prvků a zařízení, používaných v tomto typu spotřebičů. Hlavním rozdílem je existence složeného topného zařízení, zhotoveného například podle nároku 17 s inicializací

vnějšího tepelného působení pomocí hořáku 21 uhlovodíkového paliva, jehož schéma je znázorněno na obr. 10a.

5 Systém pro ohřev kapaliny akumulčního typu a topné zařízení fungují následujícím způsobem:
 Při nastavení teploty ohřevu kapaliny elektronickým regulátorem 70 teploty, který je součástí
 řídicího systému 85, například na hodnotu $75\text{ }^{\circ}\text{C}$, dochází k dodání tepelné energie na vnitřní
 plochu 27 složeného topného zařízení 80 upevněného na přírubě 11 základny topného zařízení
 opatřené otvory 12 v přírubě pro upevnění topného zařízení z hořáku 21 uhlovodíkového paliva,
 do kterého je přivedeno palivo přes uzavírací ventil 86. Řídicí systém 85 při spuštění iniciuje
 10 tepelný ohřev inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 dodáním elektrické
 energie, jak bylo uvedené výše, a kontroluje ohřev uvedených inicializačního topného článku 41
 a emisního topného článku 42 topného zařízení 80 po sekcích a při dosažení teploty inicializace
 LENR reakce v topných člancích vypne přívod elektrické energie, a následně reguluje dodání
 vnějšího tepelného působení na vnitřní plochu 27 složeného topného zařízení pouze z hořáku 21
 15 uhlovodíkového paliva. Činnost hořáku 21 uhlovodíkového pálivaje, vypnutím nebo zapnutím
 uzavíracího ventilu 86 v režimu start/stop, ovládána řídicím systémem 85 při provozu v režimu
 termostabilizace teploty ohřáté kapaliny uvnitř tepelně izolované akumulční nádoby 87. Stanovení
 aktuálních teplot přenášených na vstup řídicího systému 85 pochází z čidla 22 teploty kapaliny
 na vstupu $t_1\text{ }^{\circ}\text{C}$, čidla 23 teploty na výměníku tepla $t_2\text{ }^{\circ}\text{C}$, čidla 24 teploty kapaliny na výstupu
 20 $t_3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na vstup řídicího systému 85 přicházejí rovněž data z průtokoměru kapaliny 83 a k jeho
 vstupu je také připojeno přívodní čerpadlo 82 kapaliny. Za účelem zlepšení sdílení tepla s obje-
 mem kapaliny uvnitř tepelně izolované akumulční nádoby 87 je na vnějším pouzdře 10 topného
 zařízení umístěn výměník 88 tepla. Všechna zařízení zahrnutá do systému pro ohřev kapaliny
 zajišťují režim termostabilizace teploty nastavené uvnitř tepelně izolované akumulční nádoby 87
 25 dodáním nebo odpojením dodávek tepelné energie na topné zařízení 80 a udržení jeho provozu v
 stanovených hodnotách teploty v zóně LENR reakce v topných člancích. Existence čtyř sekcí
 inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení 80 umožňuje
 využívat jeho samostatné sekce v režimu udržování teploty v objemu kapaliny. Při ohřevu vnitřní
 plochy 27 složeného topného zařízení pomocí hořáku 21 uhlovodíkového paliva, například top-
 30 něho plynu, vznikají produkty spalování, které jsou vypouštěny do atmosféry.

Příklad 4. Průtokový systém pro ohřev kapaliny s plynovým ohřevem, realizovaný podle nároku
 26, znázorněný na obr. 19.

35 Konstrukce systému splňuje požadavky na daný typ zařízení pro ohřev kapaliny a skládá se ze
 známých standardních prvků a zařízení, používaných v tomto typu spotřebičů. Je zde rovněž
 aplikována forma složeného topného zařízení, zhotoveného například podle nároku 20 s iniciali-
 zací vnějšího tepelného působení, jehož schéma je znázorněno na obr. 12a.

40 Systém pro ohřev kapaliny průtokového typu a topné zařízení fungují v tomto provedení následu-
 jícím způsobem.

Při nastavení hodnoty teploty ohřevu kapaliny elektronickým regulátorem 70 teploty, který je
 součástí řídicího systému 85, například na hodnotu $75\text{ }^{\circ}\text{C}$, dochází k dodání tepelné energie inici-
 45 alizace na pouzdro 10 topného zařízení upevněné na přírubě 11 základny topného zařízení opat-
 řené otvory 12 v přírubě pro upevnění topného zařízení ze série připojených hořáků 21 uhlovodí-
 kového paliva, do kterých je přivedeno palivo přes uzavírací ventil 86. V tomto systému se počítá
 s řízením hořáků adaptivním režimem, při kterém řídicí jednotka 90 přívodu paliva k hořákům
 může regulovat výkon dodání tepelné energie na pouzdro 10 topného zařízení ovládáním hořáků
 50 21 uhlovodíkového paliva řídicím systémem 85, což zajišťují nástroje hardwaru a softwaru.

V souladu se standardními postupy, řídicí systém 85 při spuštění iniciuje tepelný ohřev iniciali-
 zčního topného článku 41 a emisního topného článku 42 dodáním elektrické energie, jak bylo
 uvedené výše, a kontroluje ohřev uvedených inicializačního topného článku 41 a emisního top-
 něho článku 42 topného zařízení 80 po sekcích a při dosažení teploty inicializace LENR reakce
 55 v topných člancích vypne přívod elektrické energie a následně reguluje dodání vnějšího tepelné-

ho působení na vnitřní plochu 27 složeného topného zařízení pouze z hořáku 21 uhlovodíkového paliva. Pro tuto variantu provedení systému pro ohřev kapaliny jsou přednostně použity hořáky realizované v podobě série hořáků 21 uhlovodíkového paliva, ohřívajících pouzdro 10 topného zařízení ze čtyř stran v různé výšce, čímž zajišťují prostorový ohřev po jednotlivých sekcích topných článků.

Činnost hořáku 21 uhlovodíkového paliva, vypnutím nebo zapnutím uzavíracího ventilu 86 v režimu start/stop, a analogické řízení výkonu je prováděno řídicím systémem 85 při provozu v režimu termostabilizace teploty ohřáté kapaliny uvnitř tepelně izolované akumulační nádoby 87 při řízení jednotkou 90 řízení přívodu paliva k hořákům regulací výkonu hořáků 21 uhlovodíkového paliva a tepelného působení na topné zařízení. Stanovení aktuálních teplot přenášených na vstup řídicího systému 85 pochází z čidla 22 teploty kapaliny na vstupu $t_1^{\circ}\text{C}$, čidla 23 teploty na plášti topného zařízení $t_2^{\circ}\text{C}$, čidla 24 teploty kapaliny na výstupu $t_3^{\circ}\text{C}$. Na vstup řídicího systému 85 přicházejí rovněž data z průtokoměru 83 kapaliny a k jeho vstupu je také připojeno přírodní čerpadlo 82 kapaliny. Všechna zařízení zahrnutá do systému pro ohřev kapaliny zajišťují režim termostabilizace teploty nastavené uvnitř proudu kapaliny proudící vnitřní plochou 27 složeného topného zařízení dodáním nebo odpojením dodávek tepelné energie na topné zařízení 180 a udržení jeho provozu v stanovených hodnotách teploty v zóně LENR reakce v topných člancích. Existence čtyř sekcí inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení umožňuje využívat jeho samostatné sekce v režimu udržování teploty v objemu proudící kapaliny. Při ohřevu pouzdra 10 topného zařízení pomocí hořáku 21 uhlovodíkového paliva, například topného plynu, vznikají produkty spalování, které jsou vypouštěny do atmosféry.

Příklad 5. Provedení systémů pro ohřev kapaliny s využitím elektrické energie. Příklad realizace systému pro ohřev kapaliny akumulačního typu podle nároku 27 znázorněný na obr. 20.

Konstrukce systému splňuje požadavky na daný typ zařízení pro ohřev kapaliny a skládá se ze známých standardních prvků a zařízení, používaných v tomto typu spotřebičů. Základním rozdílem systému je existence složeného topného zařízení, zhotoveného například podle nároku 19 s inicializací vnějšího tepelného působení pomocí elektrické energie, jehož schéma je znázorněno na obr. 11d. Systém pro ohřev kapaliny akumulačního typu a topné zařízení fungují následujícím způsobem:

Při nastavení hodnoty teploty ohřevu kapaliny elektronickým regulátorem teploty 70, který je součástí řídicího systému 85, například na hodnotu 75°C , dochází k dodání tepelné energie inicializace na topné zařízení 280 upevněné na přírubě 11 základny topného zařízení opatřené otvory 12 v přírubě pro upevnění topného zařízení. Řídicí systém 85 při spuštění iniciuje tepelný ohřev inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 dodáním elektrické energie, jak bylo uvedené výše, a kontroluje ohřev uvedených inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení po sekcích a při dosažení teploty inicializace LENR reakce v topných člancích vypne přívod elektrické energie, a následně reguluje dodání vnějšího tepelného působení na inicializační topný článek 41 nebo jeho sekce pouze z přívodu elektrické energie. Všechny prvky, tvořící otopný systém jsou řízené řídicím systémem 85 při provozu v režimu programu termostabilizace teploty ohřáté kapaliny uvnitř tepelně izolované akumulační nádoby 87. Stanovení aktuálních teplot přenášených na vstup řídicího systému 85 pochází z čidla 22 teploty kapaliny na vstupu $t_1^{\circ}\text{C}$, čidla 23 teploty na výměníku tepla $t_2^{\circ}\text{C}$, čidla 24 teploty kapaliny na výstupu $t_3^{\circ}\text{C}$. Na vstup řídicího systému 85 přicházejí rovněž data z průtokoměru 83 kapaliny a k jeho vstupu je také připojeno přírodní čerpadlo 82 kapaliny. Za účelem zlepšení sdílení tepla s objemem kapaliny je uvnitř tepelně izolované akumulační nádoby 87 je na vnějším pouzdře 10 topného zařízení umístěn výměník 88 tepla. Všechna zařízení zahrnutá do systému pro ohřev kapaliny zajišťují režim termostabilizace teploty nastavené uvnitř tepelně izolované akumulační nádoby 87 dodáním nebo odpojením dodávek tepelné energie na topné zařízení a udržení jeho provozu v stanovených hodnotách teploty v zóně LENR reakce v topných člancích. Existence

čtyř sekcí inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení umožňuje využívat jeho samostatné sekce v režimu udržování teploty v objemu kapaliny.

- 5 Příklad 6. Průtokový systém ohřevu kapalin s elektrickým ohřevem, realizovaný podle nároku 28, znázorněný na obr. 21.

10 Konstrukce systému splňuje požadavky na daný typ zařízení pro ohřev kapaliny a skládá se ze známých standardních prvků a zařízení, používaných v tomto typu spotřebičů. Je zde také aplikována forma složeného topného zařízení, zhotoveného například podle nároku 21 s inicializací vnějšího tepelného působení, jehož schéma je znázorněno na obr. 13d.

15 Systém pro ohřev kapaliny průtokového typu a topné zařízení fungují v tomto provedení následujícím způsobem:

15 Při nastavení hodnoty teploty ohřevu kapaliny elektronickým regulátorem 70 teploty, který je součástí řídicího systému 85, například na hodnotu 75 °C, dochází k dodání tepelné energie inicializace na topné zařízení 380, upevněné na přírubě 11 základny topného zařízení opatřené otvory 12 v přírubě pro upevnění topného zařízení, z řídicího systému 85, což zajišťují nástroje hardwaru a softwaru.

20 V souladu se standardními postupy, řídicí systém 85 při spuštění iniciuje tepelný ohřev inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 dodáním elektrické energie, jak bylo uvedené výše, a kontroluje ohřev uvedených inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení po sekcích a při dosažení teploty inicializace LENR reakce v topných člancích vypne přívod elektrické energie a následně reguluje dodání vnějšího tepelného působení na vnitřní plochu 27 složeného topného zařízení pouze dodáním elektrické energie na
25 inicializační topný článek 41, nebo jeho sekce. Pro tuto variantu provedení systému pro ohřev kapaliny jsou přednostně použita topná zařízení s tepelnou izolací 92 vnějšího povrchu.

30 Činnost topného zařízení s vypnutím nebo zapnutím přívodu elektrické energie se provádí řídicím systémem 85 při provozu v režimu termostabilizace teploty kapaliny proudící vnitřní plochou 27 složeného topného zařízení na úrovni tepelného působení na topné zařízení. Stanovení aktuálních teplot přenášených na vstup řídicího systému 85 pochází z čidla 22 teploty kapaliny na vstupu t_1 °C, čidla 23 teploty na výměníku tepla t_2 °C, čidla 24 teploty kapaliny na výstupu t_3 °C. Na vstup řídicího systému 85 přicházejí rovněž data z průtokoměru 83 kapaliny a k jeho vstupuje také připojeno přívodní čerpadlo 82 kapaliny. Všechna zařízení zahrnutá do systému pro ohřev kapaliny zajišťují režim termostabilizace nastavené teploty uvnitř proudu kapaliny procházející plochou 27 složeného topného zařízení dodáním nebo odpojením dodávek tepelné energie na topné zařízení 380 a udržení jeho provozu v stanovených hodnotách teploty v zóně LENR reakce v topných člancích. Existence čtyř sekcí inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42
40 topného zařízení umožňuje využívat jeho samostatné sekce v režimu udržování teploty v objemu proudící kapaliny.

45 Jak je z příkladu patrné, topné zařízení 80, použité ve variantách provedení systémů pro ohřev kapaliny je hermeticky upevněné na upevňovací přírubě 11 topného zařízení opatřené otvory 12 v přírubě pro upevnění topného zařízení, a může být v provozu zaměňované v požadovaném intervalu.

- 50 Příklad 7. Příklad realizace konvekčního radiátoru podle nároku 29 s variantou konvekčního trubkového elektrického ohříváče podle nároku 23 znázorněného na obr. 16a, 16b, 16c, 16d a 16e.

Konstrukce konvekčních radiátorů splňuje požadavky na daný typ zařízení pro ohřev vzduchu a skládá se ze známých standardních prvků a zařízení, používaných v tomto typu spotřebičů. Základním rozdílem systému je existence složeného topného zařízení, zhotoveného například podle

nároku 22 s inicializací vnějšího tepelného působení pomocí elektrické energie, jehož schéma je znázorněno na obr. 14d.

Konvekční radiátor s trubkovým elektrickým ohřivačem funguje následujícím způsobem:

Při nastavení hodnoty teploty ohřevu vzduchu elektronickým regulátorem 70 teploty, který je součástí řídicího systému 85, v místnosti, kde je umístěn radiátor, například na hodnotu 25 °C, dochází k dodání tepelné energie na topné zařízení 80 upevněné na přírubě 13 základny topného zařízení s vnějším závitem na trubkovém elektrickém ohřivači. Řídicí systém 85 při spuštění iniciuje tepelný ohřev inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 dodáním elektrické energie, jak bylo popsáno výše, a kontroluje ohřev uvedených inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení po sekcích a při dosažení teploty inicializace LENR reakce v topných článcích vypne přívod elektrické energie, a následně reguluje dodání vnější tepelné energie na inicializační topný článek 41 nebo jeho sekce dodáním pouze elektrické energie. Všechny prvky, tvořící otopný systém jsou řízené řídicím systémem 85 při provozu v režimu programu termostabilizace teploty ohřáté kapaliny uvnitř konvekčního trubkového elektrického ohřivače 50 do úrovně 110 °C. Stanovení aktuálních teplot přenášených na vstup řídicího systému 85 pochází z čidla 72 teploty na radiátorové desce $t_1^{\circ}\text{C}$, čidla 73 teploty na vnějším povrchu radiátoru $t_2^{\circ}\text{C}$ a čidla 74 teploty v zóně upevnění topného zařízení $t_3^{\circ}\text{C}$. K výstupu řídicího systému 85 je připojen elektrický ventilátor 67 pro zlepšení přenosu tepla s objemem venkovního vzduchu.

Všechna zařízení, která jsou součástí konvekčního radiátoru, zabezpečují režim termostabilizace nastavené teploty uvnitř konvekčního trubkového elektrického ohřivače 50 dodáním nebo odpojením dodávek tepelné energie na topné zařízení 80 a udržují jeho provoz v zadaných hodnotách teploty v zóně LENR reakce v topných článcích topného zařízení 80. Existence čtyř sekcí inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení umožňuje využití jeho samostatných sekcí v režimu udržování požadované teploty v konvekčním trubkovém elektrickém ohřivači 50.

Příklad 8. Příklad varianty konvekčního radiátoru s elektrickým ohřevem trubkového topného článku realizovaného podle nároku 29, jak je znázorněno na obr. 22a a 22b.

Řídicí systém 85 při spuštění iniciuje tepelný ohřev inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 dodáním elektrické energie, jak bylo popsáno výše, a kontroluje ohřev uvedených inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení po sekcích a při dosažení teploty inicializace LENR reakce v topných článcích vypíná elektrické napájení, a následně reguluje dodání vnější tepelné energie na inicializační topný článek 41 nebo jeho sekce pouze dodáním elektrické energie. Všechny prvky obsažené v otopném systému jsou řízené řídicím systémem 85 při provozu v režimu programu termostabilizace teploty ohřáté kapaliny uvnitř konvekčního trubkového elektrického ohřivače 50 do úrovně 110 °C. Stanovení aktuálních teplot přenášených na vstup řídicího systému 85 pochází z čidla 72 teploty na radiátorové desce, čidla 73 teploty na vnějším povrchu radiátoru a čidla 74 teploty v zóně upevnění topného zařízení. Všechna zařízení, která jsou součástí konvekčního radiátoru, zabezpečují režim termostabilizace nastavené teploty uvnitř konvekčního trubkového elektrického ohřivače 50 dodáním nebo odpojením dodávek tepelné energie na topné zařízení a udržují jeho provoz v zadaných hodnotách teploty v zóně LENR reakce v topných článcích topného zařízení. Existence čtyř sekcí inicializačního topného článku 41 a emisního topného článku 42 topného zařízení umožňuje využití jeho samostatných sekcí v režimu udržování požadované teploty v konvekčním trubkovém elektrickém ohřivači 50.

Jak je z příkladu patrné, topné zařízení, použité ve variantách provedení konvekčních radiátorů je hermeticky upevněné pomocí závitového spoje 15 na upevňovací přírubě základny 13 topného zařízení, a může být v provozu zaměňované v požadovaném intervalu.

Priority tohoto vynálezu a jejich výhody v popsáných příkladech jsou možné modifikace a varianty potřebné k zahrnutí do rozsahu připojených patentových nároků.

Výše uvedený popis se může jevit jako zveřejnění tohoto vynálezu, které by nemělo být chápáno jako omezující jeho priority. Předkládané způsoby a varianty provedení předloženého vynálezu byly popsány dostatečně podrobně, a odborníci v oboru pochopí, že jsou možné i další modifikace variant provedení zařízení bez vzdálení se podstaty způsobů uvedených v přihlášce.

5

V souladu s tímto, všechny takové modifikace mohou být zahrnuty do rozsahu tohoto vynálezu, pokud spadají do definic popsaných v nárocích na ochranu a do uvedených variant realizací.

10

Proto je potřeba chápat, že výše uvedené je ilustrativním popisem tohoto vynálezu a nemělo by být chápáno jako omezení konkrétními variantami provedení, popsanými v tomto popisu, a že modifikace uvedených variant provedení a také další varianty jsou rovněž předurčené k zahrnutí do rozsahu uvedených nároků na ochranu.

15

Tento vynález je definován připojenými patentovými nároky, a ekvivalentní nároky, popisující další možné modifikace způsobů a zařízení, by měly zvýšit jeho prioritu.

20

PATENTOVÉ NÁROKY

25

30

35

40

45

50

55

1. Způsob výroby tepelné energie na bázi exotermní Low Energy Nuclear Reaction (LENR) reakce při interakci reakčního materiálu, skládajícího se z katalyzátoru ve formě prášku kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, přednostně niklu (Ni) a palivové směsi z vodík obsahujících chemických sloučenin hliníku (Al) a lithia (Li), například hydridu hliníto lithného (LiAlH_4 lithium aluminium hydride), v podmínkách inicializace vnějším tepelným působením, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro vyvolání řízené LENR reakce se použije topný článek (1), který je vytvořen jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek, v jehož pórech se rozmístí reakční materiál, jeho vnitřní plocha se ohřívá a tepelná energie se odvádí z jeho vnější plochy, nebo se ohřívá jeho vnější plocha a tepelná energie se odvádí z jeho vnitřní plochy, přičemž na protilehlých koncích článku se rozmístí kovové kontakty (2) vrchní části topného článku a kovové kontakty (3) spodní části topného článku, které se připojí na vstup řídicího systému (85) ke kontrole elektrického odporu topného článku, přičemž se na ně přivádí napětí a měří se hodnota proudu, a pro proces řízení se provádí výpočet první a/nebo druhé derivace proudu, na základě kterého se udržuje teplota, při které probíhá proces LENR, a to tak, že se odpojí přívod tepelné energie nebo se dodá tepelná energie na topný článek (1) a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, přičemž se na výstup řídicího systému (85) připojí prvky řízení přívodu/odvodu tepelné energie.

2. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se na topný článek (1) dodává tepelná energie spalováním uhlovodíkového paliva, přednostně topného plynu.

3. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se na topný článek (1) dodává tepelná energie tak, že skrz něj prochází elektrický proud vedený kovovými kontakty.

4. Způsob výroby tepelné energie na bázi exotermní Low Energy Nuclear Reaction (LENR) reakce při interakci reakčního materiálu, skládajícího se z katalyzátoru ve formě prášku kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, přednostně niklu (Ni) a palivové směsi z vodík obsahujících chemických sloučenin hliníku (Al) a lithia (Li), například hydridu hliníto lithného (LiAlH_4 lithium aluminium hydride), v podmínkách inicializace vnějším tepelným působením, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se použije složený porézní keramický elektricky vodivý článek, v jehož pórech se rozmístí reakční materiál, přičemž tento porézní keramický elektricky vodivý

článek se vytvoří jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa tvořící inicializační topný článek (41) a emisní topný článek (42), kde na inicializační topný článek (41), který ohřívá emisní topný článek (42), se dodává vnější energie ohřevu a získaná tepelná energie se odvádí z vnější plochy emisního topného článku (42), na jejich protilehlých koncích se rozmístí vývody kovových kontaktů, které se připojí na vstup řídicího systému (85) ke kontrole elektrického odporu topných článků, přičemž se na ně přivádí napětí a měří se hodnota proudu, a pro proces řízení se provádí výpočet první a/nebo druhé derivace proudu, na základě kterého se udržuje teplota, při které probíhá proces LENR, a to tak, že se odpojí přívod tepelné energie nebo se dodá tepelná energie na topné články a reakční materiál v rozsahu 5 až 10 % pod počáteční teplotou tavení katalyzátoru, přičemž se na výstup řídicího systému (85) připojí prvky řízení přívodu/odvodu tepelné energie.

5. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že se na inicializační topný článek (41) dodává tepelná energie spalováním uhlovodíkového paliva, přednostně topného plynu.

6. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že se na inicializační topný článek (41) dodává tepelná energie tak, že skrz něj prochází elektrický proud vedený vývodem (44) společného kontaktu, vývodem (45) inicializačního topného článku a vývodem (46) emisního topného článku.

7. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že inicializační topný článek (41) se umístí zvnějšku a emisní topný článek (42) zevnitř, a tepelná energie se odvádí z vnitřní plochy emisního topného článku (42).

8. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že cylindrická koaxiální tělesa tvořící inicializační topný článek (41) a emisní topný článek (42) se zhotoví v poměru objemů těles stanoveném na 1:3, přičemž při stejné výšce inicializačního topného článku (41) a emisního topného článku (42) je uspořádání poměru tloušťky stěn s vnitřním přívodem tepelné energie ≤ 3 a uspořádání s vnějším přívodem tepelné energie je $\geq 1/3$.

9. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že pro plynulou regulaci výstupního výkonu se inicializační topný článek (41) a emisní topný článek (42) rozdělí na dvě nebo více sekcí, přičemž na každou z nich se umístí vývod (44) společného kontaktu, vývod (45) inicializačního topného článku a vývod (46) emisního topného článku.

10. Způsob výroby tepelné energie podle nároků 4 a 9, **vyznačující se tím**, že pro urychlení vyvolání LENR reakce se v počáteční fázi na inicializační topný článek (41) a na emisní topný článek (42), nebo jejich sekce, dodává tepelná energie tak, že skrz ně prochází elektrický proud vedený kovovými kontakty.

11. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 1 nebo nároku 4, **vyznačující se tím**, že topný článek je vytvořen jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek z vysokoteplotní keramiky obsahující směs prášků SiC, ZrO₂, Al₂O₃ a prášek uhlíku (C), a reakční materiál, obsahující kovový prášek katalyzátoru ve formě prášku kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, přednostně niklu (Ni) a palivovou směs, je proporcionálně rozmístěn uvnitř pórů v poměru od 10 do 80 % plochy pórů keramiky.

12. Způsob výroby tepelné energie podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že vysokoteplotní keramika je zhotovena tak, že již ve svém složení obsahuje kovový prášek katalyzátoru ve formě prášku kovů desáté skupiny periodické tabulky prvků, přednostně niklu (Ni).

13. Topné zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení z vysokoteplotního kovu, přednostně slitiny niklu (Ni), v němž je umístěn topný článek (1) vytvořený jako porézní keramický

elektricky vodivý trubkový článek, v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál, který přijímá vnější tepelnou energii ohřevu spalováním uhlovodíkového paliva, přednostně topného plynu, na protilehlých koncích článku jsou rozmístěny kovové kontakty (2) vrchní části topného článku a kovové kontakty (3) spodní části topného článku pro připojení na vstup řídicího systému (85),
 5 přičemž hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení dále obsahuje keramickou izolační vložku (6) pro utěsnění a izolaci vývodů kontaktů v oblasti základny topného zařízení, k čemuž obsahuje upevňovací přírubu (11) základny topného zařízení, přičemž dále obsahuje tepelně izolo-
 vané plochy ohřevu a odvodu tepelné energie.

10 **14.** Topné zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že obsahuje vnitřní plochu (7) topného zařízení, která tvoří průtokovou komoru a má koncové výstupy, jež mají závit k připojení nátrubku (81) pro přívod kapaliny a nátrubku (84) pro odběr kapaliny, přičemž vnější plocha topného zařízení přijímá energii ohřevu při spalování uhlovodíkového paliva, přednostně topného plynu.

15 **15.** Topné zařízení k provádění způsobu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení z vysokoteplotního kovu, přednostně slitiny niklu (Ni), v němž je umístěn topný článek (1) vytvořený jako porézní keramický elektricky vodivý trubkový článek, v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál, který přijímá
 20 vnější tepelnou energii ohřevu dodáním elektrického napětí, na protilehlých koncích článku jsou rozmístěny kovové kontakty (2) vrchní části topného článku a kovové kontakty (3) spodní části topného článku připojené k elektrickým vodičům z vysokoteplotního kovu, a hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení dále obsahuje keramickou izolační vložku (6) pro utěsnění a izolaci vývodů kontaktů v oblasti upevňovací příruby (11) základny topného zařízení a plochu
 25 pro odvod tepelné energie.

16. Topné zařízení podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že obsahuje vnitřní plochu (7) topného zařízení, která tvoří průtokovou komoru a má koncové výstupy, jež mají závit k připojení nátrubku (81) pro přívod kapaliny a nátrubku (84) pro odběr kapaliny.

30 **17.** Topné zařízení k provádění způsobu podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že obsahuje hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení z vysokoteplotního kovu, přednostně slitiny niklu (Ni), v němž je umístěn topný článek zhotovený jako složený porézní keramický elektricky vodivý článek, v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál, přičemž tento porézní
 35 keramický elektricky vodivý článek je vytvořen jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa tvořící inicializační topný článek (41) pro příjem vnější tepelné energie ohřevu a emisní topný článek (42) pro odvod vyrobené tepelné energie, obě tělesa mají kovové kontakty na protilehlých koncích připojené ke vstupu řídicího systému (85) pomocí elektrických vodičů z vysokoteplotního kovu, přednostně niklu (Ni), nebo slitiny niklu (Ni), přičemž na jedné straně
 40 jsou konce inicializačního topného článku (41) a emisního topného článku (42) spojené a mají jeden vývod (44) společného kontaktu umístěný středem inicializačního topného článku (41), a hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení dále obsahuje keramickou izolační vložku (6) pro utěsnění a izolaci vývodů kontaktů v oblasti upevňovací příruby (11) základny topného
 45 zařízení a dále obsahuje plochy ohřevu a odvodu tepelné energie, a to vnitřní plochu (27) složeného topného zařízení nebo pouzdro (10) topného zařízení.

18. Topné zařízení k provádění způsobu podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že obsahuje hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení z vysokoteplotního kovu, přednostně slitiny niklu (Ni), v němž je umístěn topný článek zhotovený jako složený porézní keramický
 50 elektricky vodivý článek, v jehož pórech je rozmístěn reakční materiál, přičemž tento porézní keramický elektricky vodivý článek je vytvořen jako dvě elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa tvořící inicializační topný článek (41) pro příjem vnější tepelné energie ohřevu, a emisní topný článek (42) pro odvod vyrobené tepelné energie, přičemž inicializační topný článek (41) se umístí zevnějšku a emisní topný článek (42) zevnitř, a tepelná energie se odvádí z vnitřní
 55 plochy emisního topného článku (42), obě tělesa mají kovové kontakty na protilehlých koncích

připojené ke vstupu řídicího systému (85) pomocí elektrických vodičů z vysokoteplotního kovu, přednostně niklu (Ni), nebo slitiny niklu (Ni) a chrómu (Cr), přičemž na jedné straně jsou konce inicializačního topného článku (41) a emisního topného článku (42) spojené a mají jeden vývod (44) společného kontaktu, a hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení dále obsahuje
 5 keramickou izolační vložku (6) pro utěsnění a izolaci vývodů kontaktů v oblasti upevňovací přírubby (11) základny topného zařízení.

19. Topné zařízení podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že inicializační topný článek (41), je rozdělený na dvě, tři, nebo čtyři sekce, z nichž každá má kovové kontakty připojené
 10 k řídicímu systému (85) a emisní topný článek (42) je rozdělený taktéž na dvě, tři, nebo čtyři sekce, z nichž každá má kovové kontakty připojené k řídicímu systému (85), přičemž elektricky izolovaná koaxiální cylindrická tělesa mají kovové kontakty na protilehlých koncích připojené k elektrickým vodičům z vysokoteplotního kovu, přednostně slitiny niklu (Ni) a chrómu (Cr), na jedné straně jsou konce inicializačního topného článku (41) a emisního topného článku (42) spo-
 15 jené a mají jeden vývod (44) společného kontaktu, a hermetické cylindrické pouzdro (10) topného zařízení dále obsahuje keramickou izolační vložku (6) pro utěsnění a izolaci vývodů kontaktů v oblasti upevňovací přírubby (11) základny topného zařízení.

20. Topné zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že inicializační topný článek (41) přijímá vnější tepelnou energii ohřevu spalováním uhlovodíkového paliva, přednostně topného plynu, pomocí čtyř hořáků a emisní topný článek (42) dále obsahuje vnitřní plochu, která tvoří průtokovou komoru, jejíž koncové výstupy mají závit k připojení nátrubku (81) pro přívod kapaliny a nátrubku (84) pro odběr kapaliny.

21. Topné zařízení podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že emisní topný článek (42) má vnitřní plochu, která tvoří průtokovou komoru, a sekce inicializačního topného článku (41) přijímají vnější tepelnou energii ohřevu při elektrickém napájení.

22. Topné zařízení podle kteréhokoliv z nároků 15, 18, 19, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje kovové pouzdro (14), které je pokryté porézním keramickým materiálem a závitový spoj (15) pro upevnění.

23. Konvekční trubkový elektrický ohřívač, vytvořený jako dvojlamelový konvekční trubkový elektrický ohřívač (50) s vertikálním tepelně vodivým panelem (64) a na něm připevněným dvoj-
 35 lamelovým radiátorem s rozvinutým povrchem a úhlem mezi lamelami 95 až 110°, **vyznačující se tím**, že obsahuje trubkový článek (55) umístěný na vertikálním tepelně vodivém panelu (64) pod úhlem 15 až 25° k vodorovné rovině, ve kterém je umístěné topné zařízení podle nároku 22, jehož kovové pouzdro (14) je hermeticky upevněné závitovým spojem (15) ke spodní části trubkového článku (55), jehož druhý konec je hermeticky uzavřen, přičemž uvnitř trubkového článku (55) je umístěna kapalina o teplotě varu od 95 do 115 °C do úrovně, zakrývající povrch topného zařízení.

24. Konvekční trubkový elektrický ohřívač, vytvořený jako trubkový čtyřlamelový ohřívač (53), jehož lamely (56) s rozvinutým povrchem jsou připevněné na trubkovém článku (55) pod úhlem
 45 sklonu mezi lamelami 95 až 110°, **vyznačující se tím**, že ve trubkovém článku (55) je umístěné topné zařízení podle nároku 22, jehož kovové pouzdro (14) je hermeticky upevněné závitovým spojem (15) ke spodní části trubkového článku (55), jehož druhý konec je hermeticky uzavřen, přičemž uvnitř trubkového článku (55) je umístěna kapalina o teplotě varu od 95 do 115 °C do úrovně, zakrývající povrch topného zařízení.

25. Otopný systém pro ohřev kapaliny akumulčního typu, obsahující tepelně izolovanou akumul-
 50 ační nádobu (87) naplněnou kapalinou s připojenými nátrubkem (81) pro přívod kapaliny a nátrubkem (84) pro odběr kapaliny a kanálem pro odvádění zplodin, **vyznačující se tím**, že obsahuje topné zařízení (80) podle nároku 17 a cylindrický výměník (88) tepla s radiátorem v podobě radiálních desek, ve kterém je umístěné topné zařízení (80), které je upevněné na

přírubě (11) základny topného zařízení a připojené na řídicí systém (85), k němuž jsou dále připojené čidlo (23) teploty pláště na výměníku tepla (t_2 °C), čidlo (22) teploty kapaliny na vstupu (t_1 °C) a čidlo (24) teploty kapaliny na výstupu (t_3 °C), přičemž otopný systém dále obsahuje řídicí jednotku (90) přívodu paliva k hořáku (21) a uzavíracího ventilu (86), uzavírající přívod

5 uhlovodíkového paliva při převýšení hodnot běžného provozu nebo při zvýšení teploty kapaliny nad 95 °C, a dále obsahuje elektronický regulátor (70) teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty ohřevu kapaliny.

26. Otopný systém pro ohřev kapaliny průtokového typu, obsahující kontejner (89) s připojenou spalovací komorou a zachycovačem (91) spalin pro odvádění produktů spalování, **v y z n a ě u -**

10 **j í c í s e t í m**, že obsahuje topné zařízení (180) podle nároku 20, které je upevněné na přírubě (11) základny topného zařízení, přičemž k závitům vnitřní plochy (27) složeného topného zařízení jsou připojené nátrubek (81) pro přívod kapaliny a nátrubek (84) pro odběr kapaliny, zvnějšku topného zařízení (180) jsou umístěné čtyři kombinované hořáky (21) uhlovodíkového paliva,

15 přičemž topné zařízení (180) je připojené na řídicí systém (85), k němuž jsou dále připojené čtyři řídicí jednotky (90) přívodu uhlovodíkového paliva k hořákům na čtyři kanály přívodu uhlovodíkového paliva ovládající hořáky (21) uhlovodíkového paliva, a dále jsou k řídicímu systému (85) připojené čidlo teploty (22) kapaliny na vstupu (t_1 °C), umístěné na nátrubku (81) pro přívod kapaliny, čidlo teploty (24) kapaliny na výstupu (t_3 °C), umístěné na nátrubku (84) pro odběr

20 kapaliny, a čidlo teploty (23) pláště topného zařízení (t_2 °C), otopný systém dále obsahuje uzavírací ventil (86) uzavírající přívod uhlovodíkového paliva při převýšení hodnot běžného provozu nebo zvýšení teploty kapaliny nad 95 °C, přívodní čerpadlo (82) kapaliny regulující rychlost přívodu ohřívání kapaliny, průtokoměr (83) kapaliny, a dále obsahuje elektronický regulátor (70) teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty ohřevu kapaliny.

27. Otopný systém pro ohřev kapaliny akumulárního typu obsahující tepelně izolovanou akumulární nádobu (87) naplněnou kapalinou s připojenými nátrubkem (81) pro přívod kapaliny a nátrubkem (84) pro odběr kapaliny, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje topné zařízení (280) podle některého z nároků 15, 18 a 19 a cylindrický výměník (88) tepla s radiálními deskami, v němž je umístěné topné zařízení (280), které je upevněné na přírubě (11) základny topného

30 zařízení a připojené na řídicí systém (85), k němuž jsou dále připojené čidlo (22) teploty kapaliny na vstupu (t_1 °C), umístěné na nátrubku (81) pro přívod kapaliny, čidlo (24) teploty kapaliny na výstupu (t_3 °C), umístěné na nátrubku (84) pro odběr kapaliny, čidlo (23) teploty pláště na výměníku tepla (t_2 °C), na základě jejichž signálů dochází k odpojení napájení topného zařízení (280)

35 elektrickou energií při převýšení hodnot běžného provozu nebo zvýšení teploty kapaliny nad 95 °C, a dále obsahuje elektronický regulátor teploty (70), kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty ohřevu kapaliny.

28. Otopný systém pro ohřev kapaliny průtokového typu obsahující kontejner (89), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje topné zařízení (380) podle některého z nároků 16, 20 a 21, které je upevněné na přírubě (11) základny topného zařízení, k závitům vnitřní plochy (27) složeného topného zařízení jsou připojené nátrubek (81) pro přívod kapaliny a nátrubek (84) pro odběr kapaliny, vnější plocha topného zařízení (380) je opatřena tepelnou izolací (92) a topné zařízení (380) je připojené na řídicí systém (85), k němuž jsou připojené čidlo (23) teploty pláště topného

45 zařízení (t_2 °C), čidlo (22) teploty kapaliny na vstupu (t_1 °C), umístěné na nátrubku (81) pro přívod kapaliny, čidlo (24) teploty kapaliny na výstupu (t_3 °C), umístěné na nátrubku (84) pro odběr kapaliny, na základě jejichž signálů dochází k odpojení napájení topného zařízení (380) elektrickou energií při převýšení hodnot běžného provozu nebo zvýšení teploty kapaliny nad 95 °C, a dále jsou k řídicímu systému připojené přívodní čerpadlo (82) kapaliny, regulující rychlost přívodu ohřívání kapaliny, průtokoměr (83) kapaliny a elektronický regulátor (70) teploty, kterým

50 jsou stanoveny požadované hodnoty teploty ohřevu kapaliny.

29. Konvekční radiátor, který má rám tvořený předním panelem (61) radiátoru, zadním panelem (69) radiátoru, výstupním vrchním deflektorem (65) a vstupním spodním deflektorem (68), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje dvojlamelový konvekční trubkový elektrický ohříváč (50)

55

podle nároku 23, upevněný na montážních úchytech (66), jehož topné zařízení je připojené na řídicí systém (85), k němuž jsou dále připojené čidlo (72) teploty na radiátorové desce, které odpojuje napájení elektrickou energií při překročení teploty na jejím povrchu nad 75 °C, čidlo (73) teploty na vnějším povrchu radiátoru k měření vnější teploty a čidlo (74) teploty v zóně upevnění topného zařízení, dále jsou k řídicímu systému připojené elektronický regulátor teploty (70), kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty a elektrický ventilátor (67), pro regulaci rychlosti proudění vzduchu na povrch konvekčního radiátoru.

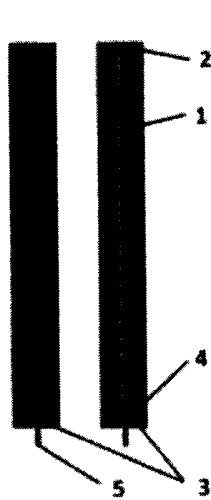
30. Konvekční radiátor, který má rám tvořený předním panelem (61) radiátoru, zadním panelem (69) radiátoru, výstupním vrchním deflektorem (65) a vstupním spodním deflektorem (68), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje trubkový čtyřlamelový ohřivač (53) podle nároku 24, jehož topné zařízení je připojené na řídicí systém (85), k němuž jsou dále připojené čidlo (72) teploty na radiátorové desce, které odpojuje napájení elektrickou energií při překročení teploty na jejím povrchu nad 75 °C, čidlo (73) teploty na vnějším povrchu radiátoru k měření vnější teploty, čidlo (74) teploty v zóně upevnění topného zařízení a elektronický regulátor (70) teploty, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty.

31. Řídicí systém (85) na bázi mikropočítače (101) pro řízení způsobů výroby tepelné energie podle nároků 1 až 13, pro řízení konvekčních trubkových ohřivačů podle nároků 23 a 24, otopných systémů pro ohřev kapalin akumulárního nebo průtokového typu podle nároků 25 až 28, nebo konvekčních radiátorů podle nároků 29 a 30, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje koncové skupiny kontaktů pro připojení jednoho až osmi kontaktů z topného článku (1), nebo ze sekcí inicializačního topného článku (41) a emisního topného článku (42) k měřicí jednotce (104), která je tvořena osmi rezistory, připojenými k osmikanálovému PWM modulátoru (110) elektrického výkonu, který je připojen k napájecímu zdroji (125) a k mikropočítači (101), ke kterémuž je dále připojen osmikanálový analogový multiplexer (108), na jehož vstup je přivedeno elektrické napětí, naměřené na rezistorech, přičemž na vstup mikropočítače (101) je dále připojen ADC převodník (109), na který jsou přivedeny hodnoty napětí naměřené na výstupu analogového multiplexeru (108), řídicí systém (85) dále obsahuje koncovou skupinu (115) kontaktů pro připojení teplotních čidel pro zjištění teploty topného zařízení, kapaliny a vzduchu, přičemž tato skupina kontaktů je připojena k 4kanálovému ADC převodníku (116), z něhož jsou údaje přivedeny na vstup mikropočítače (101), řídicí systém (85) dále obsahuje čidlo (111) průtokoměru kapaliny, které je připojené na vstup bloku (113) digitalizace signálů z čidla průtokoměru kapaliny a na vstup do mikropočítače (101), přičemž dále obsahuje koncovou skupinu (119) kontaktů pro připojení hořáků uhlovodíkového paliva, která je připojená pomocí 4kanálového DAC převodníku (118) k jednotce (117) řízení hořáků uhlovodíkového paliva, řídicí systém má dále koncovou skupinu (120) kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů hořáků uhlovodíkového paliva, která je připojená k jednotce (117) řízení hořáků uhlovodíkového paliva a k výstupu mikropočítače (101), přičemž dále obsahuje koncovou skupinu (123) kontaktů pro připojení externích zařízení s reléovými kontakty pro ovládání čerpadel, ventilátorů a/nebo dalších analogických zařízení potřebných k provozu otopného systému, k mikropočítači (101) jsou dále připojeny elektronický regulátor (70) teploty ohřevu, kterým jsou stanoveny požadované hodnoty teploty plochy ohřevu kontrolovaných zařízení, ohřevu kapaliny a objemu okolního vzduchu, napájecí zdroj (125), přičemž řídicí systém (85) obsahuje ještě standardní počítačová komunikační rozhraní (126) pro připojení externích zařízení k programování, kontrole a zaznamenání informací.

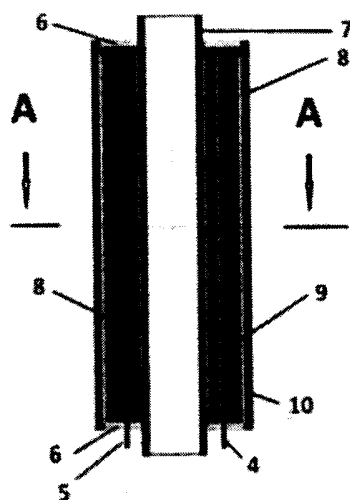
Seznam vztahových značek:

	1	– topný článek
	2	– kovové kontakty vrchní části topného článku
	3	– kovové kontakty spodní části topného článku
5	4	– vývod vrchního kontaktu s kovovým vodičem
	5	– vývod spodního kontaktu s kovovým vodičem.
	6	– keramická izolační vložka
	7	– vnitřní plocha topného zařízení
	8	– elektrická izolace
10	9	– kanál v topném článku
	10	– pouzdro topného zařízení
	11	– příruba základny topného zařízení
	12	– otvory v přírubě pro upevnění topného zařízení
	13	– příruba ve spodní části topného zařízení s vnějším závitem
15	14	– pouzdro pokryté porézním keramickým materiálem
	15	– závitový spoj
	17	– vnitřní plocha složeného topného článku
	21	– hořák uhlovodíkového paliva
	22	– čidlo teploty kapaliny na vstupu $t_1^{\circ}\text{C}$
20	23	– čidlo teploty kapaliny na výměníku tepla $t_2^{\circ}\text{C}$ /čidlo teploty na plášti topného zařízení $t_2^{\circ}\text{C}$
	24	– čidlo teploty kapaliny na výstupu $t_3^{\circ}\text{C}$
	27	– vnitřní plocha složeného topného zařízení
	41	– inicializační topný článek
	42	– emisní topný článek
25	43	– kanál pro vývod společného kontaktu
	44	– vývod společného kontakt
	45	– vývod inicializačního topného článku/vývod ze sekce inicializačního topného článku
	46	– vývod emisního topného článku/vývod ze sekce emisního topného článku
	50	– konvekční trubkový elektrický ohřívač.
30	51	– upevňovací bod topného zařízení v trubkovém ohřívači
	52	– montážní pozice topného zařízení v trubkovém ohřívači
	53	– trubkový čtyřlamelový ohřívač
	55	– trubkový článek
	56	– lamely radiátoru s rozvinutým povrchem
35	61	– přední panel radiátoru
	64	– vertikální tepelně vodivý panel
	65	– vrchní deflektor
	66	– montážní úchyty
	67	– elektrický ventilátor
40	68	– spodní deflektor.
	69	– zadní panel radiátoru
	70	– elektronický regulátor teploty
	72	– čidlo teploty na radiátorové desce
	73	– čidlo teploty na vnějším povrchu radiátoru
45	74	– čidlo teploty v zóně upevnění topného zařízení
	80	– topné zařízení
	81	– nátrubek pro přívod kapaliny
	82	– přívodní čerpadlo kapaliny
	83	– průtokoměr kapaliny
50	84	– nátrubek pro odběr kapaliny
	85	– řídicí systém
	86	– uzavírací ventil
	87	– tepelně izolovaná akumulární nádoba
	88	– výměník tepla
55	89	– konstrukce
	90	– řídicí jednotka přívodu paliva k hořákům
	91	– zachycovač spalin
	92	– tepelná izolace
	101	– mikropočítač
60	103	– kontakty pro připojení externího elektrického napájení

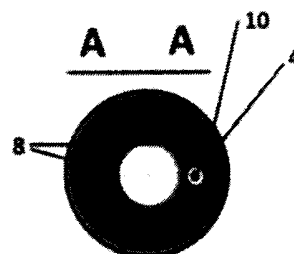
- 104 – měřicí jednotka s osmi rezistory
- 105 – zapojení topného zařízení se čtyřmi skupinami inicializačních a čtyřmi skupinami emisních článků
- 106 – komunikační rozhraní (interface) připojení topného zařízení na vstup řídicího systému
- 5 107 – koncová skupina kontaktů pro připojení topných zařízení
- 108 – analogový multiplexer
- 109 – ADC převodník
- 110 – PWM modulátor
- 111 – čidlo průtokoměru kapaliny
- 10 112 – kontakty pro připojení čidla průtokoměru
- 113 – blok digitalizace signálů z čidla průtokoměru
- 114 – teplotní čidla
- 115 – koncová skupina kontaktů pro připojení teplotních čidel
- 116 – ADC převodník 4kanálový
- 15 117 – jednotka řízení hořáků uhlovodíkového paliva
- 118 – DAC převodník 4kanálový
- 119 – koncová skupina kontaktů pro připojení hořáků uhlovodíkového paliva
- 120 – koncová skupina kontaktů pro připojení uzavíracích ventilů hořáků uhlovodíkového paliva
- 121 – hořáky uhlovodíkového paliva s uzavíracími ventily
- 20 122 – jednotka řízení externích zařízení
- 123 – koncová skupina kontaktů pro připojení externích zařízení s reléovými kontakty.
- 124 – kontakty ovládání externích zařízení
- 125 – napájecí zdroj
- 126 – komunikační počítačová rozhraní pro připojení externích zařízení.
- 25 180 – topné zařízení
- 280 – topné zařízení
- 380 – topné zařízení



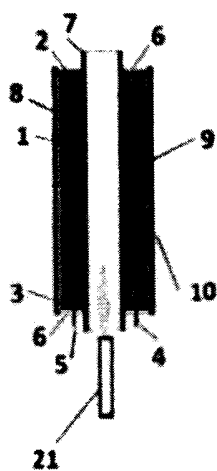
Obr. 1a



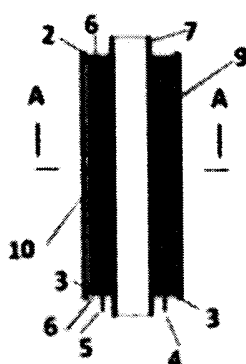
Obr. 1b



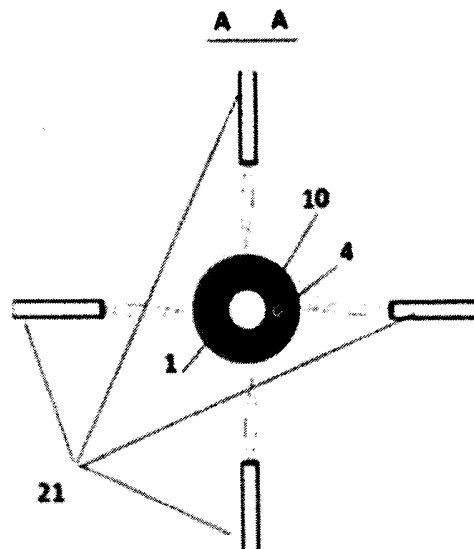
Obr. 1c



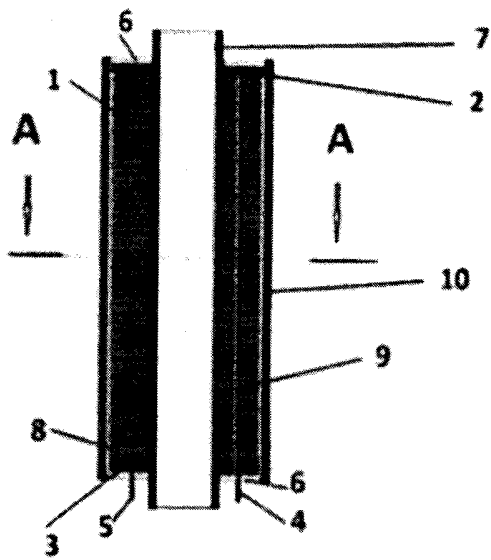
Obr. 2a



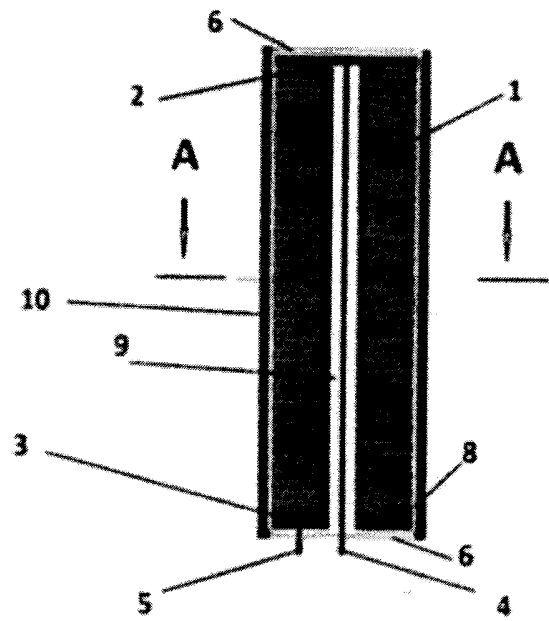
Obr. 2b



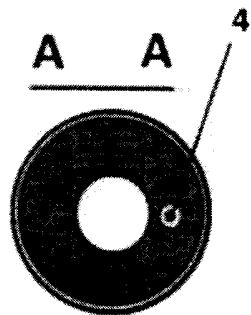
Obr. 2c



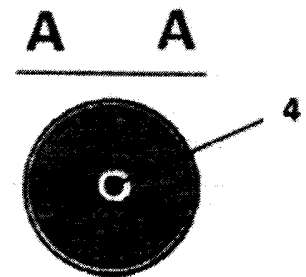
Obr. 3a



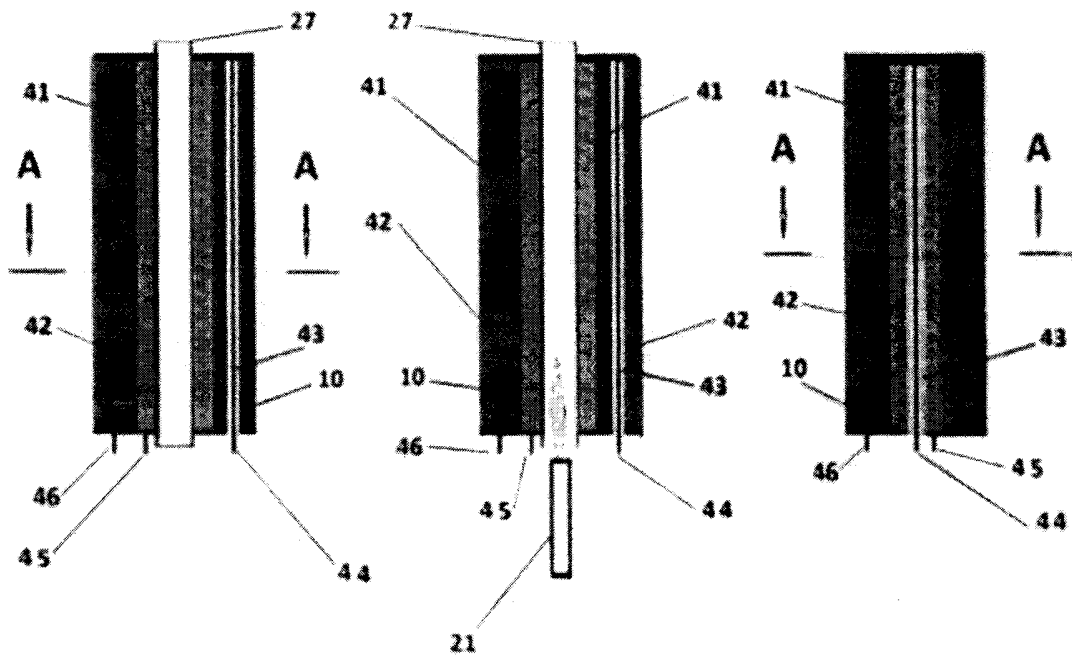
Obr. 3b



Obr. 3c



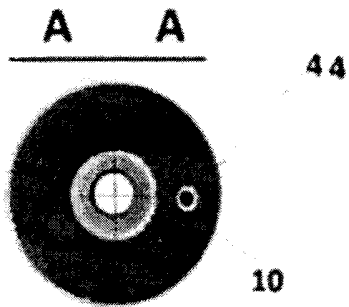
Obr. 3d



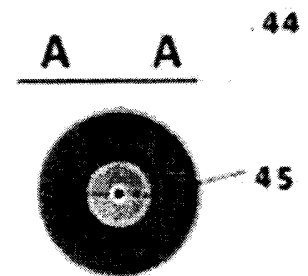
Obr. 4a

Obr. 4b

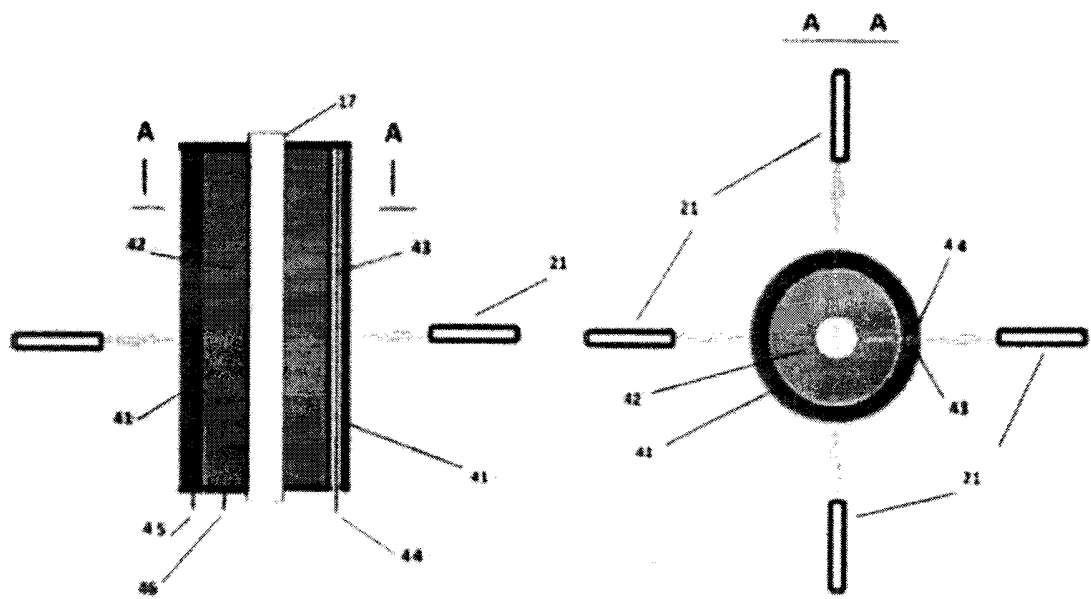
Obr. 4c



Obr. 4d

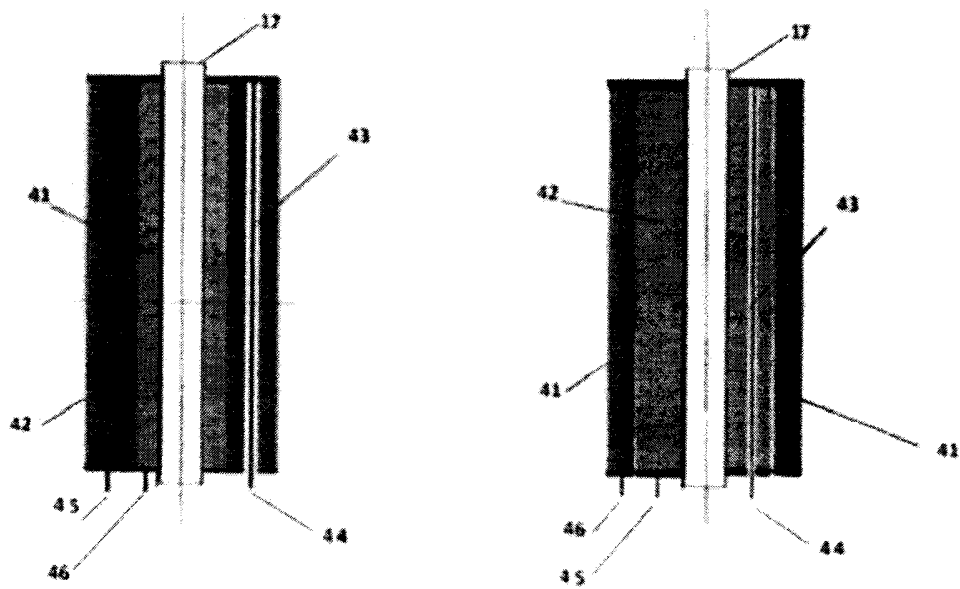


Obr. 4e



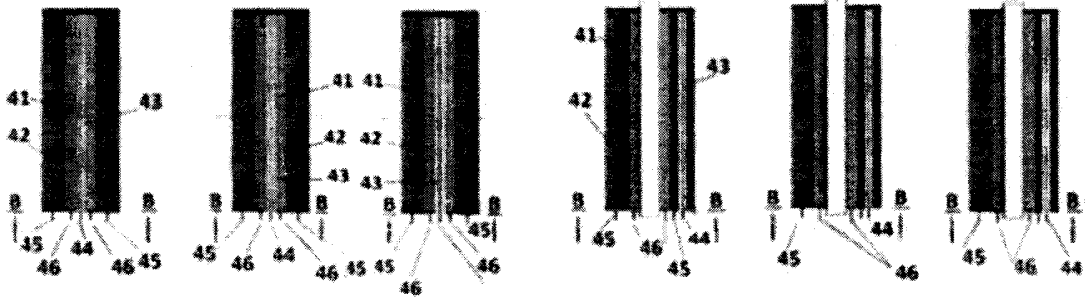
Obr. 5a

Obr. 5b



Obr. 6a

Obr. 6b



Obr. 7a

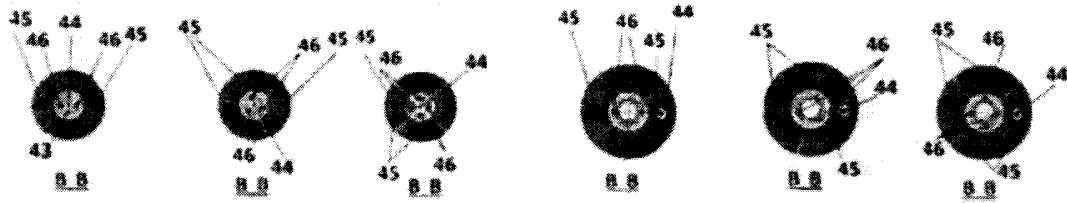
Obr. 7b

Obr. 7c

Obr. 7d

Obr. 7e

Obr. 7f



Obr. 7g

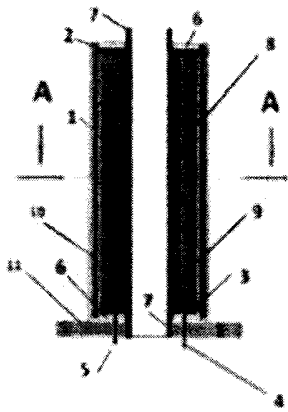
Obr. 7h

Obr. 7ch

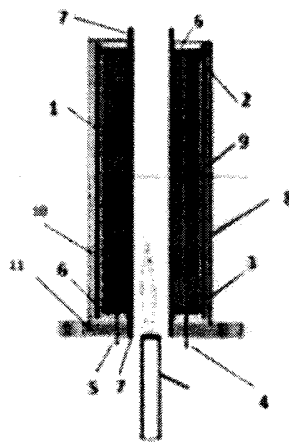
Obr. 7i

Obr. 7j

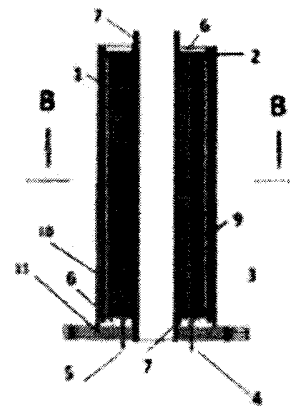
Obr. 7k



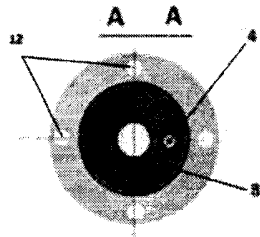
Obr. 8a



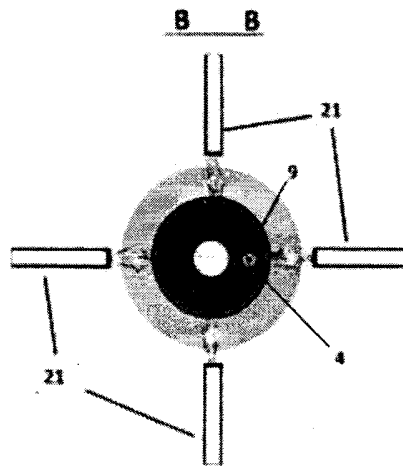
Obr. 8b



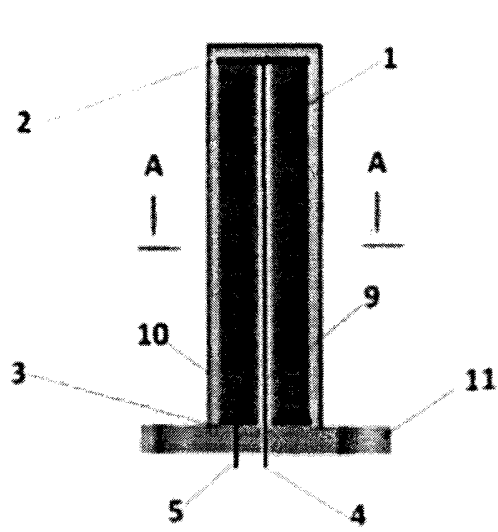
Obr. 8c



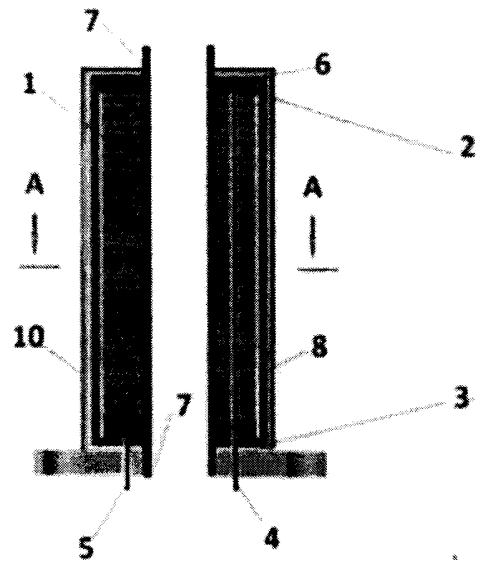
Obr. 8d



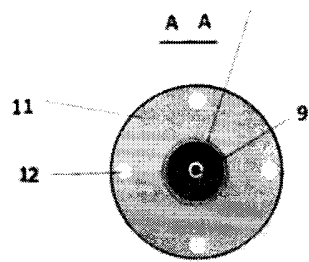
Obr. 8e



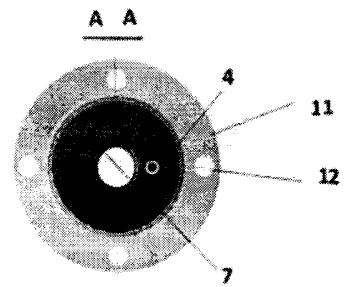
Obr. 9a



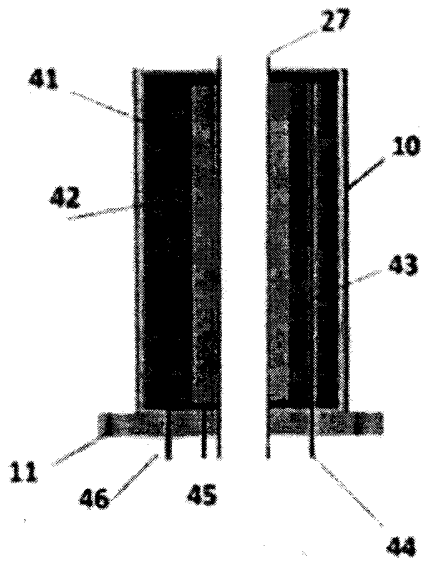
Obr. 9b



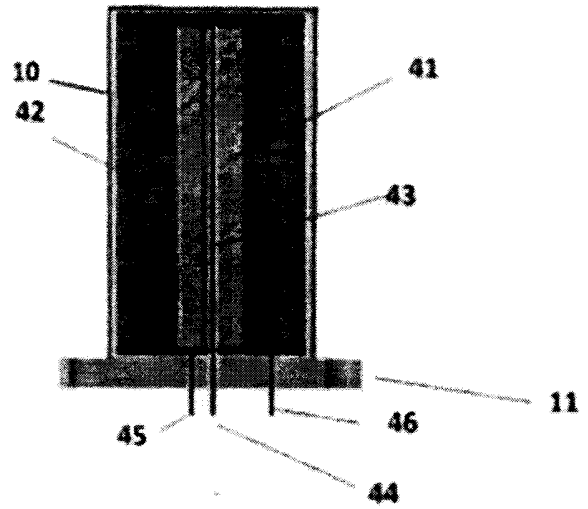
Obr. 9c



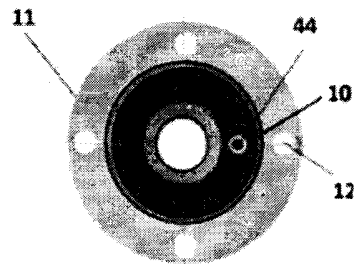
Obr. 9d



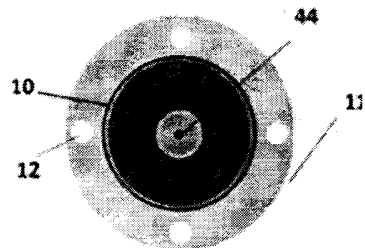
Obr. 10a



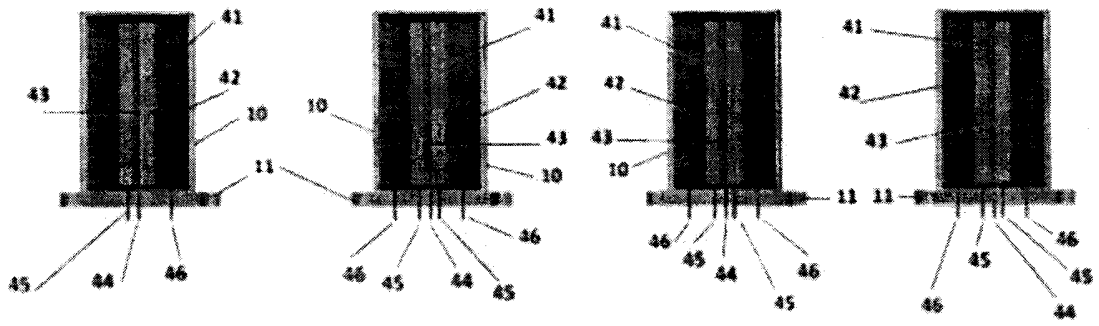
Obr. 10b



Obr. 10c



Obr. 10d

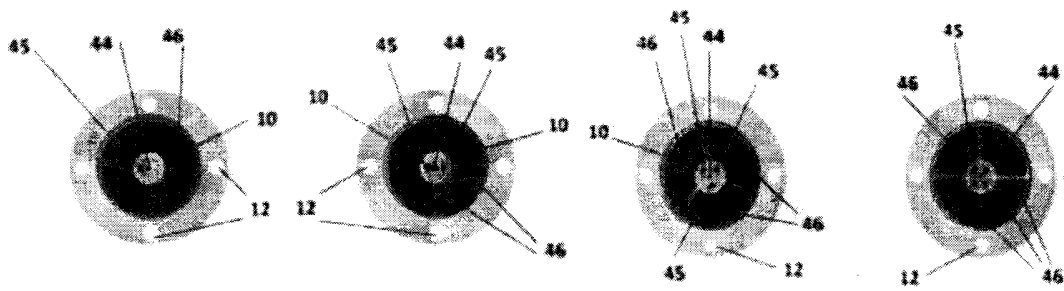


Obr. 11a

Obr. 11b

Obr. 11c

Obr. 11d

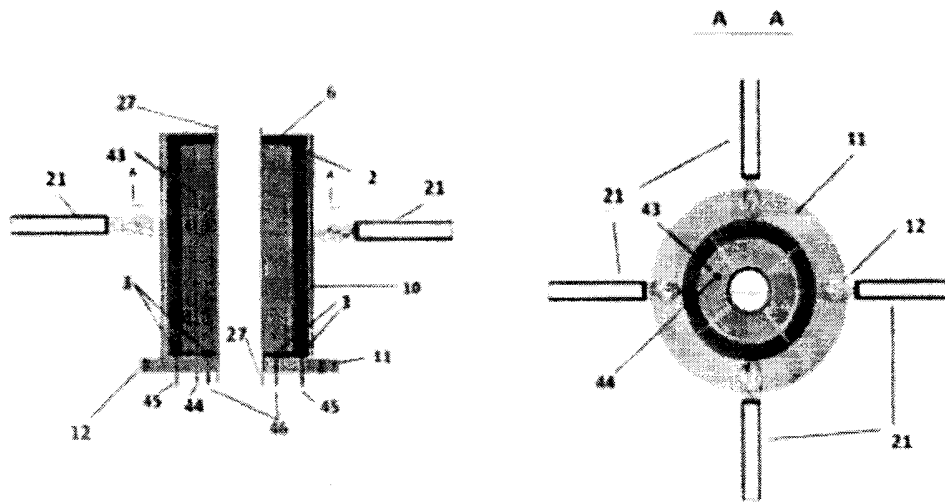


Obr. 11e

Obr. 11f

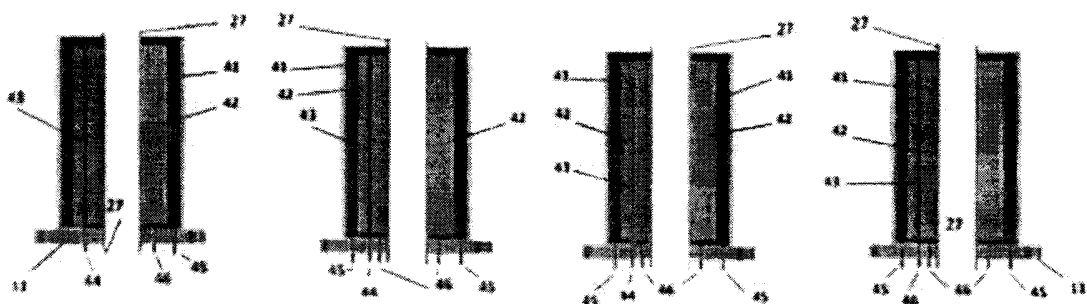
Obr. 11g

Obr. 11h



Obr. 12a

Obr. 12b

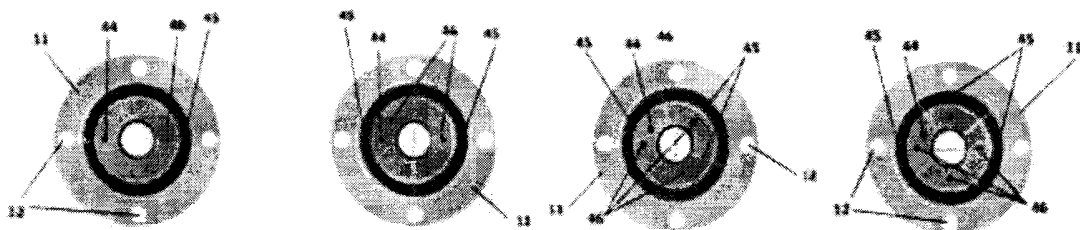


Obr. 13a

Obr. 13b

Obr. 13c

Obr. 13d

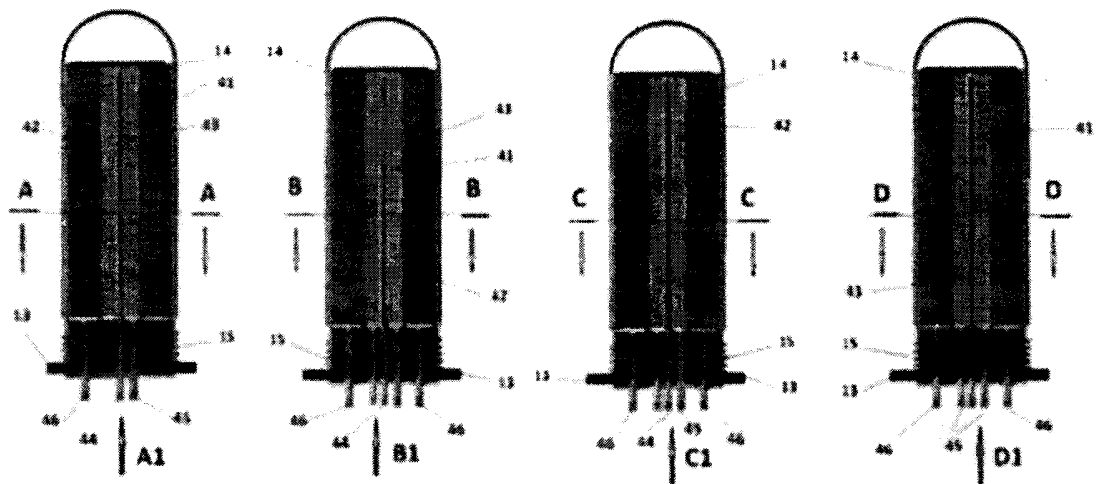


Obr. 13e

Obr. 13f

Obr. 13g

Obr. 13h

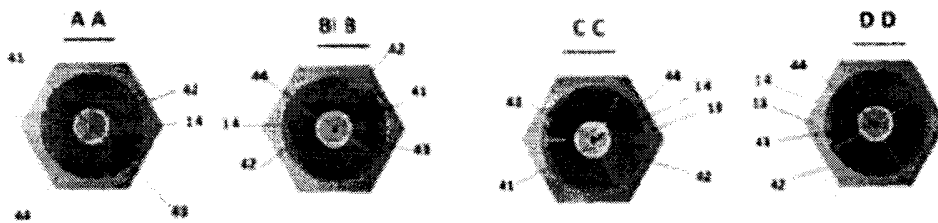


Obr. 14a

Obr. 14b

Obr. 14c

Obr. 14d

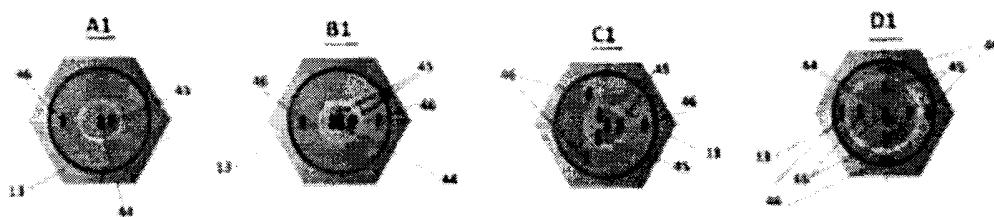


Obr. 14e

Obr. 14f

Obr. 14g

Obr. 14h

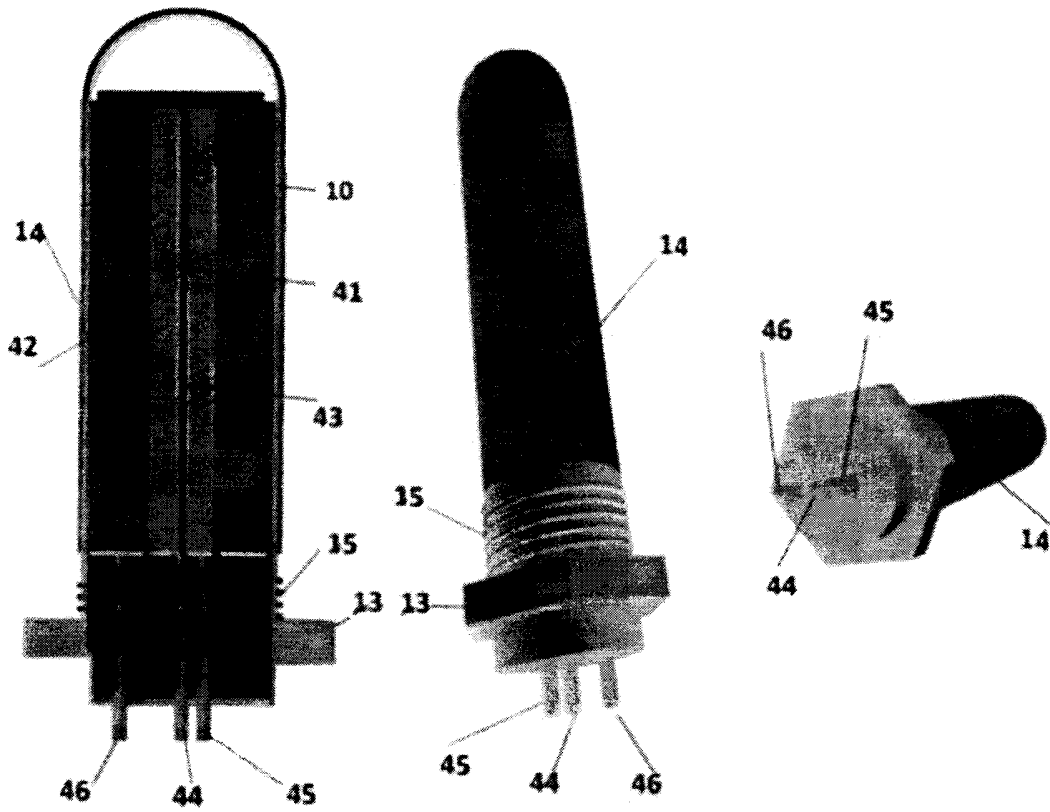


Obr. 14ch

Obr. 14i

Obr. 14j

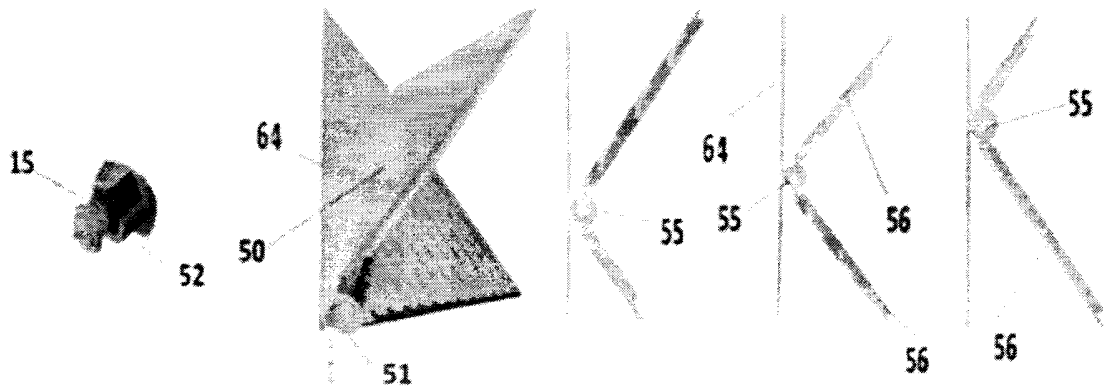
Obr. 14k



Obr. 15a

Obr. 15b

Obr. 15c



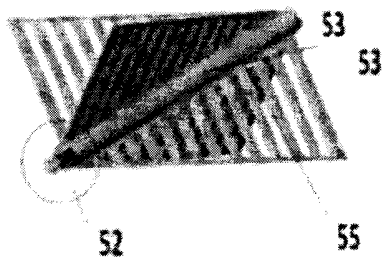
Obr. 16a

Obr. 16b

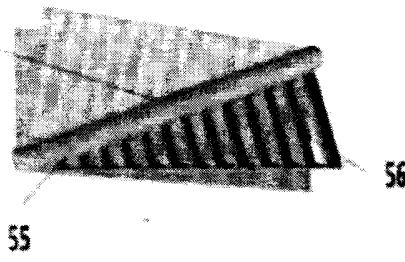
Obr. 16c

Obr. 16d

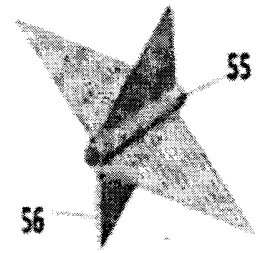
Obr. 16e



Obr. 17a



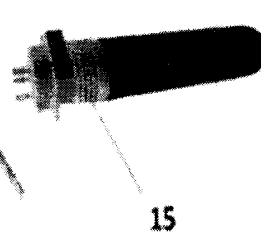
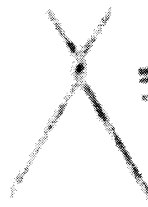
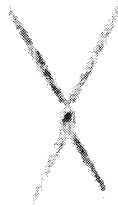
Obr. 17c



Obr. 17d



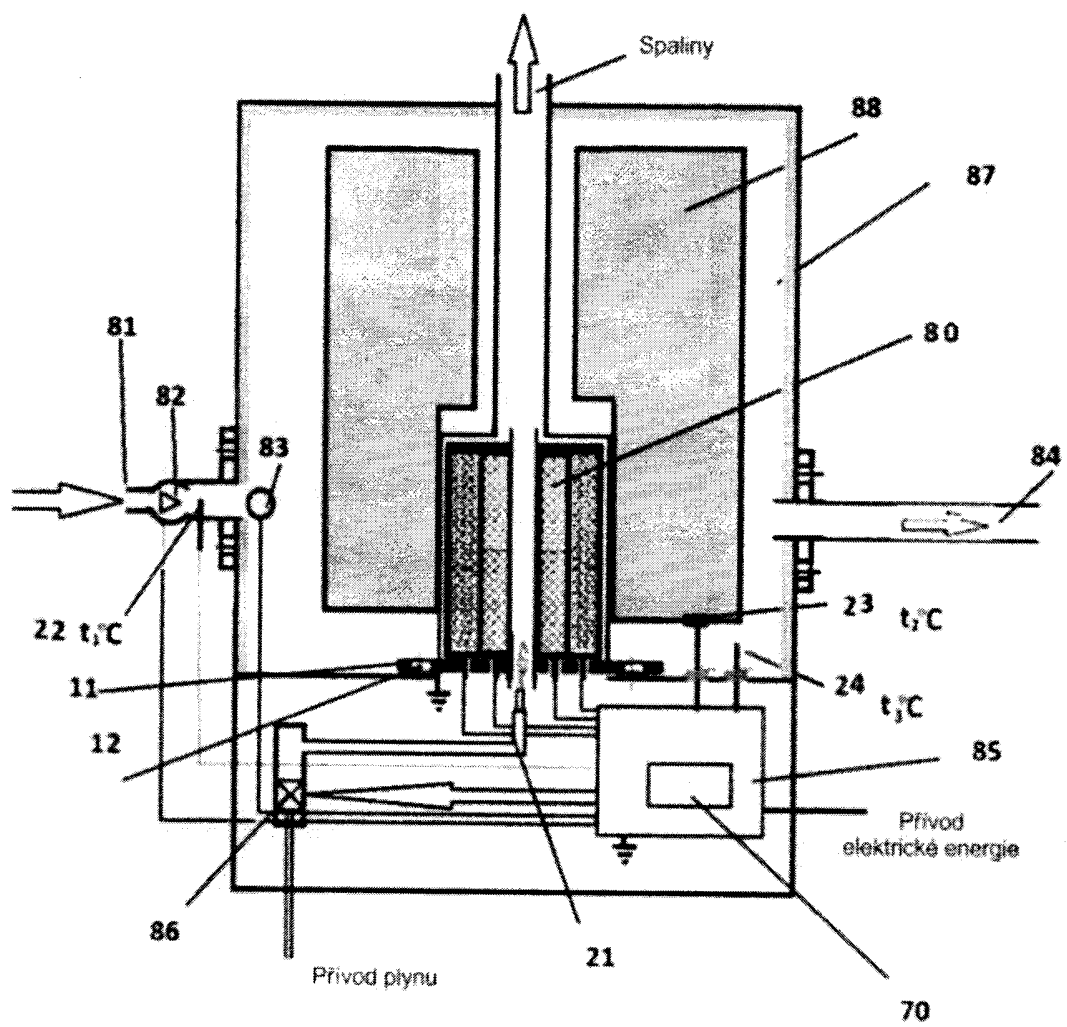
Obr. 17e



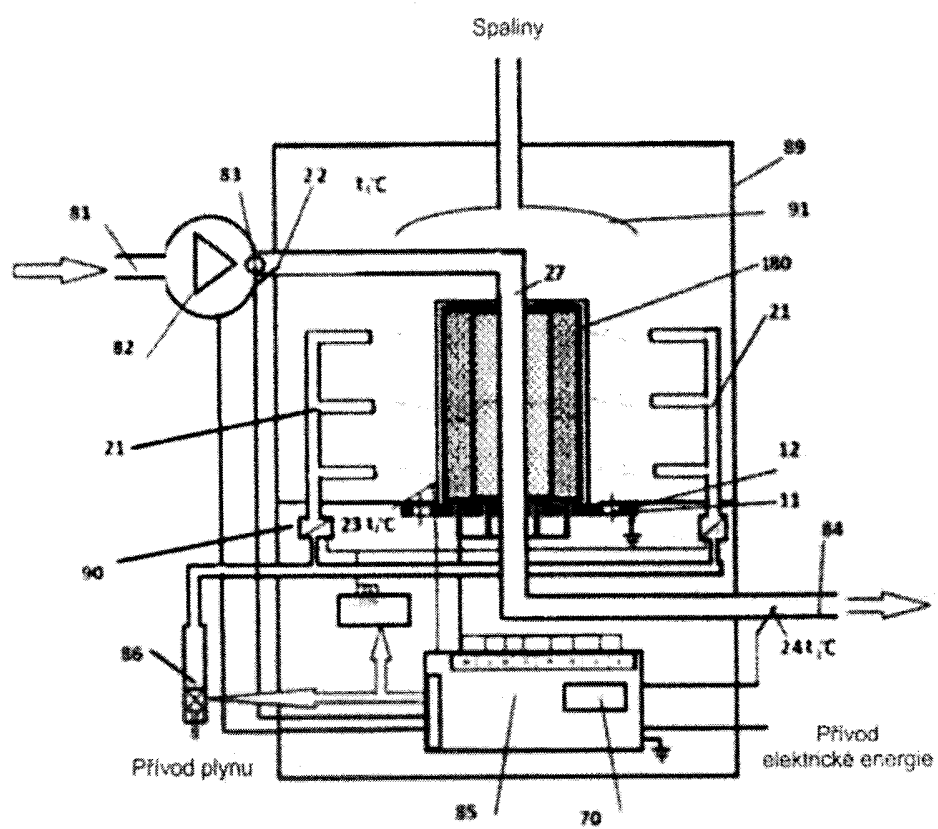
Obr. 17f



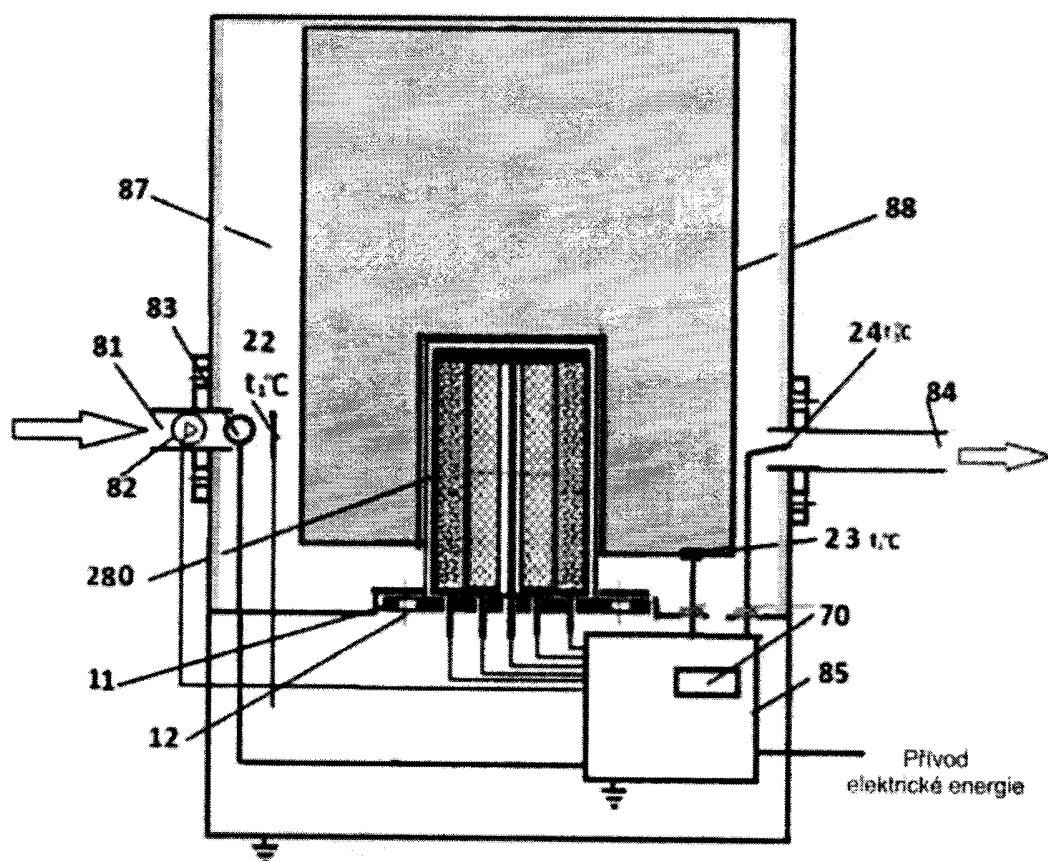
Obr. 17b



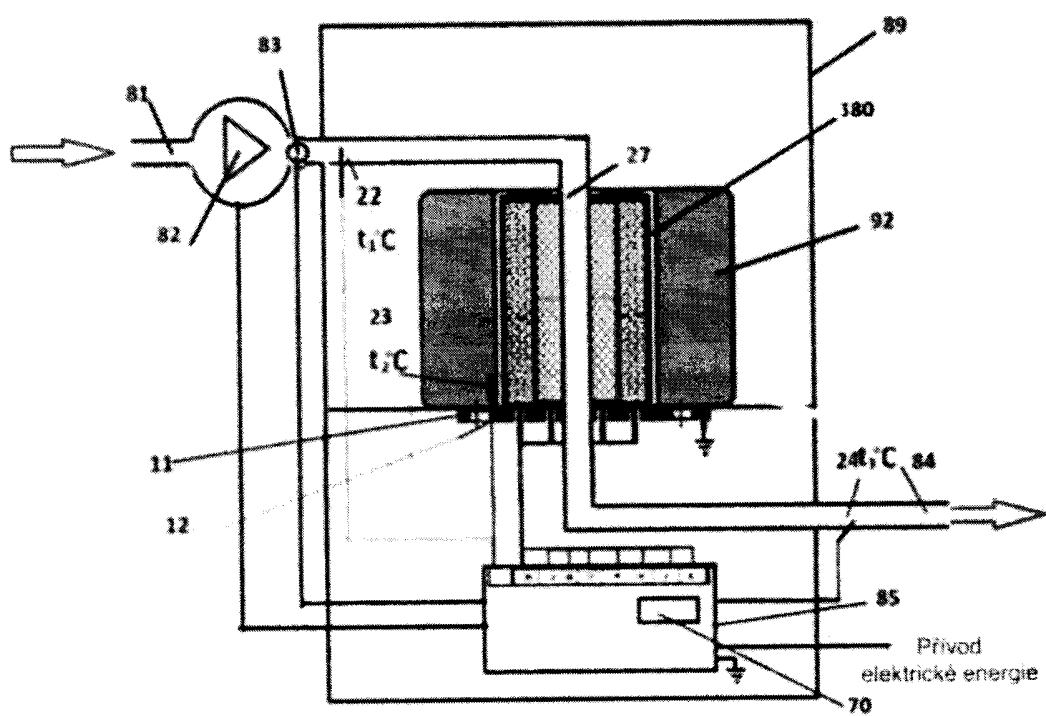
Obr. 18



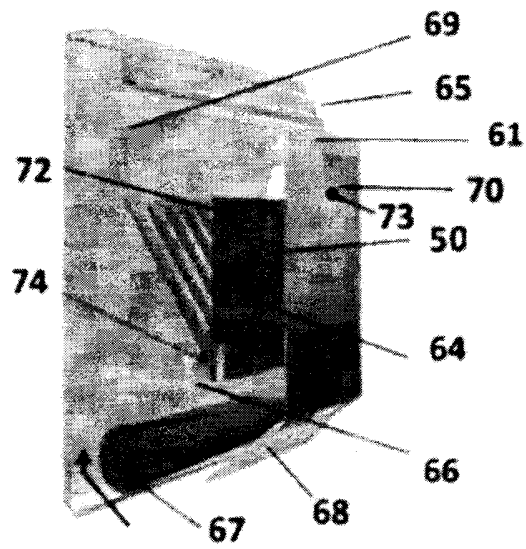
Obr. 19



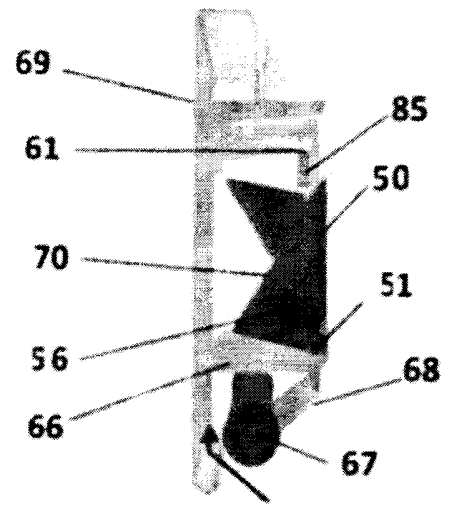
Obr. 20



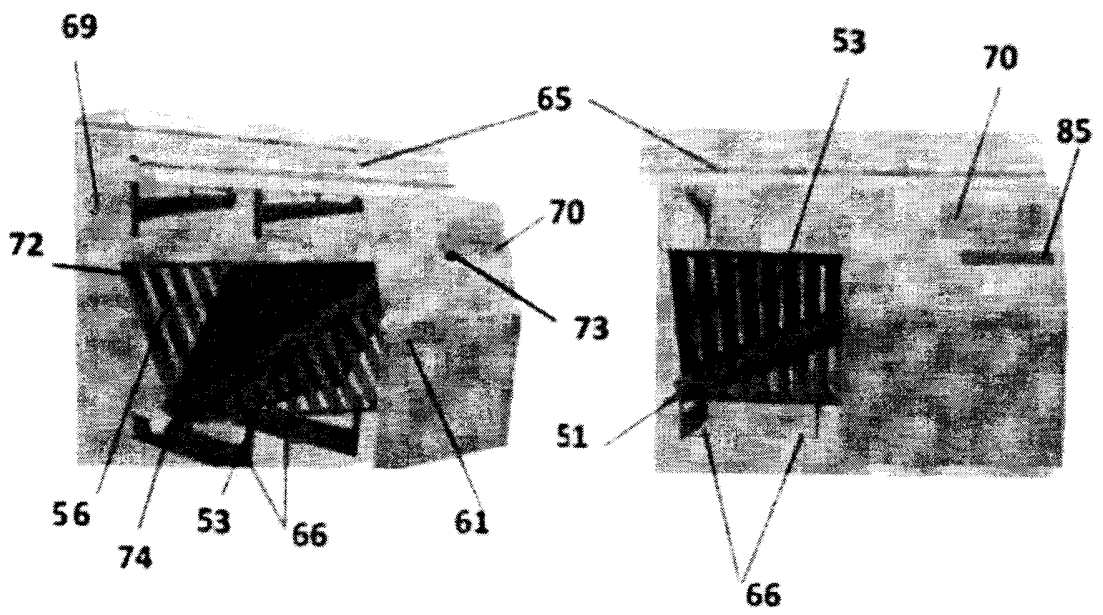
Obr. 21



Obr. 22a

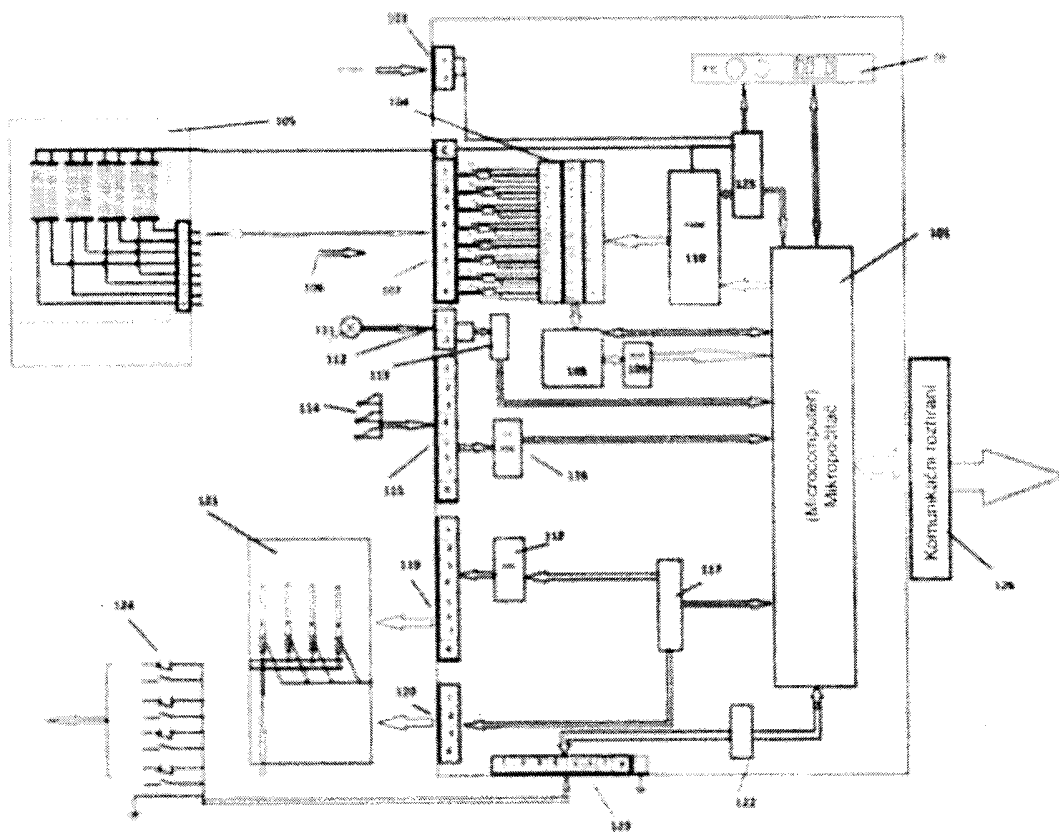


Obr. 22b



Obr. 22c

Obr. 22d



Obr. 23

Konec dokumentu