

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

30 621

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F24H 1/10 (2006.01)

H05B 6/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2017-33358**
(22) Přihlášeno: **30.01.2017**
(47) Zapsáno: **02.05.2017**

- (73) Majitel:
Jiří Seidl, Louka u Litvínova, CZ
Pavel Pups, Loučná, CZ
- (72) Původce:
Jiří Seidl, Louka u Litvínova, CZ
Pavel Pups, Loučná, CZ
- (74) Zástupce:
KANIA*SEDLÁK*SMOLA
Patentová a známková kancelář. Mgr. Martina
Dvořáková, Mendlovo náměstí 1a, 603 00 Brno

- (54) Název užitého vzoru:
**Indukční elektrický blok a indukční
elektrický kotel pro ohřev kapaliny**

CZ 30621 U1

Indukční elektrický blok a indukční elektrický kotel pro ohřev kapaliny

Oblast techniky

Technické řešení se týká indukčního elektrického bloku pro ohřev kapaliny a indukčního elektrického kotle, který obsahuje alespoň jeden takový blok.

5 Dosavadní stav techniky

V současnosti se využívají jako topná media uhlí, dřevo, biomasa, lehký topný olej, propan, zemní plyn, elektřina, tepelná čerpadla nebo solární systém.

Elektrické vytápění je druh vytápění, u kterého se elektrická energie přeměňuje prostřednictvím topného zařízení (topných těles nebo topných ploch) na tepelnou energii. Topné médium se ohřívá v topném zařízení buď přímo přes akumulární vodní výměník, nebo smíšeným procesem.

Formy elektrického vytápění jsou přímotopy, akumulární kamna, elektrokotle, sálavé panely, podlahové topení, infraohřev, (tepelná čerpadla).

Elektrokotel se používá jako centrální zdroj tepla pro teplovodní vytápění. Vytápěcí systém dodává teplo do místností prostřednictvím nízkoteplotních radiátorů nebo podlahovými rozvody. K ohřevu teplotního média slouží buď topné patrony (topné spirály) uložené v izolovaném výměníku, voda kolem nich proudí a přijímá produkované teplo, nebo jde o indukční kotel. Elektrodový odporový kotel pracuje na principu přímého přechodu elektrického proudu vodou. Odporom média vzniká teplo přímo v topném médiu, které transportuje teplo do systému vytápění pomocí klasického oběhového čerpadla.

Nevýhodou stávajících elektrokotlů je hlavně nízká účinnost přeměny elektrické energie na energii tepelnou. U elektrokotlů bývá poměr elektrické energie k tepelné téměř 1:1, u tepelných čerpadel bývá tento poměr o něco účinnější - 1:3. Účinnost elektrodového odporového kotle je 1:1,2. Další nevýhodou stávajících topných zařízení je jejich složitá technická konstrukce a jejich velice složitý proces samotného předání tepla z topidla na médium, ať to jsou složité úzkoštěbinové výměníky, které se časem zanášejí a snižují již tak nízkou účinnost přeměny, nebo i topné patrony, které mají krátkou životnost, zanášejí se a tím je také významně snižována jejich účinnost.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky řeší indukční elektrický blok podle technického řešení, kterým je elektrotechnické zařízení využívající principu indukčního ohřevu materiálu pro ohřev kapaliny. Pro indukční ohřev je využito vlastností ploché vinuté Teslovy cívky. Vyšší frekvencí spínání Teslovy cívky, která je uspořádána na elektricky vodivé krycí desce ohřívacího tělesa působí magnetické pole z těla cívky na elektricky vodivé ohřívací těleso a krycí desku. Působením magnetického pole cívky se v nich indukují vířivé proudy, které se díky elektrickému odporu ohřívacího tělesa a krycí desky mění v teplo, které ohřívá molekuly kapaliny. Současně vzniká i sekundární teplo, způsobené hysterezi s výhodou feromagnetického a/nebo paramagnetického materiálu ohřívacího tělesa a krycí desky při jejich magnetizaci.

Podstatou indukčního elektrického bloku podle technického řešení je, že obsahuje elektricky vodivé ohřívací těleso, ve kterém uspořádaný kanál pro vedení kapaliny se vstupem a výstupem, a alespoň jednu elektricky vodivou krycí desku, která je přisazena k ohřívacímu tělesu, a na které je uspořádána plochá Teslova cívka. Kapalinou je s výhodou voda. Krycí deska je s výhodou vyrobena z feromagnetického materiálu, jako například železo, ocel. Ohřívací těleso je s výhodou vyrobeno z feromagnetického materiálu, jako například železo, ocel, nebo paramagnetického materiálu, jako je například hliník.

Výhodné provedení indukčního elektrického bloku podle technického řešení spočívá v tom, že obsahuje jednu elektricky vodivou krycí desku, na které je uspořádána plochá Teslova cívka. V tomto upořádání je s výhodou ohřívací těleso a krycí deska ze železa.

Dalším výhodným provedením indukčního elektrického bloku podle technického řešení je, že ohřívací těleso má dvojici bočních stran, přičemž indukční elektrický blok obsahuje dvojici elektricky vodivých krycích desek, z nichž každá je přisazena k jedné z dvojice bočních stran. Výhodněji platí, že krycí desky jsou navzájem rovnoběžné, přičemž kanál pro vedení kapaliny prochází od svého vstupu šnekovitě nebo labyrintově podél jedné krycí desky, pak ke druhé krycí desce propustí, pak podél této druhé krycí desky šnekovitě nebo labyrintově k výstupu.

Ohřívací těleso je s výhodou ve tvaru kvádru nebo krychle nebo oválu.

V případě, že k ohřívacímu tělesu jsou přisazeny dvě nebo více krycích desek, pak se tyto desky vzájemně nedotýkají.

V případě, že indukční elektrický blok podle technického řešení obsahuje dvojici elektricky vodivých krycích desek, pak je s výhodou ohřívací těleso z hliníku a/nebo krycí desky ze železa.

Kanál pro vedení kapaliny ohřívacím tělesem v indukčním elektrickém bloku podle technického řešení může mít jakýkoliv tvar, s výhodou je šnekový, jak je ukázáno na Obr. 2. Jestliže je kanál pro vedení kapaliny otevřený žlábkem, krycí deska k němu vodotěsně přiléhá a tím ho uzavírá. S výhodou je na krycí desce na straně přivrácené k otevřenému žlábkem místně nebo celoplošně uspořádáno těsnění. Alternativně lze vybavit těsněním stěnu ohřívacího tělesa, kterou je veden otevřený žlábek.

Podle ještě dalšího výhodného provedení podle technického řešení je indukční elektrický blok opatřen krytem z izolační hmoty nebo zalitý do izolační hmoty. S výhodou je izolační hmota PUR (polyuretanová) pěna.

Ještě dalším provedením technického řešení je indukční elektrický kotel pro ohřev kapaliny, který obsahuje alespoň jeden indukční elektrický blok podle technického řešení. Pro zvýšení výkonu kotle je výhodné propojit několik bloků za sebe.

Indukční elektrický kotel podle technického řešení dále obsahuje oběhové čerpadlo pro nucené vedení kapaliny v kanálu pro vedení kapaliny a dále zabezpečovací a řídicí elektroniku pro řízení činnosti indukčního elektrického kotle. Oběhové čerpadlo je propojeno buď se vstupem a/nebo s výstupem kapaliny z ohřívacího tělesa.

Navržený indukční elektrický blok podle technického řešení využívá k ohřevu kapaliny principy a technická řešení, které u stávajících elektrokotlů nejsou dosud využívány. Navrženým řešením se maximálně zjednodušila technická konstrukce tohoto nového zařízení. To je velmi jednoduché, vůbec nedochází k degradaci ohřívacího tělesa jejím provozem zanesením, poškozením apod. Ohřívací těleso má velmi dlouhou životnost a vůbec nesnižuje účinnost samotného kotle a topného systému. Tím, že je odděleno primární topidlo od média (nejsou v samotném médiu žádná topná tělesa, elektrody, spirály apod.), nedochází ani k degradaci topných těles jako takových. Ovšem nejdůležitějším momentem tohoto řešení je velmi vysoká účinnost přeměny elektrické energie na tepelnou, kde uvedené řešení indukčního elektrického kotle podle technického řešení nabízí poměr od 1:10 a více.

Potřebný výkon indukčního elektrického kotle podle technického řešení se řeší vodivostí materiálu krycí desky či samotným materiálem ohřívacího tělesa, dále s výhodou hustotou šnekového kanálu pro vedení ohřívací kapaliny uvnitř ohřívacího tělesa, režimem frekvence spínání a počtem Teslových cívek. Pro zvýšení výkonu kotle se mohou celé indukční bloky propojovat v libovolném počtu za sebou.

Hustotou šnekového kanálu se miní celkový objem kanálu pro vedení kapaliny k celkovému objemu ohřívacího tělesa, případně s přihlédnutím k ploše průřezu kanálu nebo k celkové délce kanálu.

Vliv na výkon indukčního elektrického kotle podle technického řešení má vodivost použitého materiálu pro ohřívací těleso. Výkon každého typu kotle je pak odladěn pomocí tloušťky krycích desek, počtem a parametry použitých Teslových cívek. Tloušťka krycí desky může být v rozsahu 5 až 50 mm. U Teslových cívek je volitelným parametrem hustota vinutí a průměr vodiče. Frekvence spínání Teslových cívek je v rozmezí 1 kHz až 45 kHz s výhodou 20 kHz. Neúčinnost

kotle má vliv i způsob provedení ohřívacího tělesa. Nejlepší hodnoty kotle jsou při jeho provedení ohřívacího tělesa z hliníku, železných krycích deskách a Teslově cívce o 20 kHz.

Objasnění výkresů

- 5 Příkladné provedení technického řešení je schematicky znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 je pohled z boku indukční elektrického bloku podle tohoto technického řešení, na obr. 2 je pohled z boku ohřívacího tělesa se šnekovým kanálem pro vedení kapaliny a na obr. 3 je řez ohřívacího tělesa z obr. 2, které je navíc opatřeno po obou stranách krycí deskou.

Příklady uskutečnění technického řešení

- 10 Indukční elektrický kotel podle tohoto technického řešení obsahuje indukční elektrický blok, který obsahuje hliníkové ohřívací těleso 1 ve tvaru kvádra, k němuž jsou po obou protilehlých bocích vodotěsně připevněny železné krycí desky 5 o šířce 30 mm, na nichž jsou rovnoběžně s nimi plošně umístěny vinuté Teslovy cívky 6 o základním kmitočtu 20 kHz. Skrze krycí desku 5 je vstupem 3 veden kanál pro vedení kapaliny do ohřívacího tělesa 1. Kanál je v ohřívacím tělese 1 otevřeným žlábkem 9, který je šnekovitě veden ve stěně ohřívacího tělesa 1 od jejího vnějšího obvodu do jejího středu, přičemž dále pokračuje středovou propustí 8 skrze ohřívací těleso 1, na jeho protilehlou stěnu, v níž je šnekovitě veden od jejího středu až k jejímu vnějšímu obvodu, jak je ukázáno na Obr. 2. a vychází ven výstupem 4, jak je ukázáno na obr. 1.

Teslovy cívky jsou uspořádány na stranách odvrácených od ohřívacího tělesa 1.

- 20 Uspořádání kanálu v ohřívacím tělese 1 včetně středové propusti 8 je zřejmé z Obr. 3, tedy ze svislého řezu ohřívacím tělesem 1 opatřeného na protilehlých stranách krycími deskami 5. Řez je veden rovinou, která prochází středem ohřívacího tělesa 1 a současně středem středové propusti 8.

- 25 V případě, že kanál pro vedení kapaliny v ohřívacím tělese 1 je otevřený žlábek 9, je veden od okraje stěny ohřívací komory 1 tak, aby se na ni dala vodotěsně připojit krycí deska 5 a to s výhodou bud pomocí šroubů (jak je naznačeno) nebo svorkami apod.

Je také možné vytvořit kanál nikoliv ve formě otevřeného žlábků 9, ale ve formě trubicové dutiny v ohřívacím tělese 1. Dále je možné vytvořit kanál pro vedení kapaliny s labyrintovým průběhem. Propust 8 nemusí být vedena středem ohřívacího tělesa 1, ale například bočně.

- 30 Celý tento blok je opatřen krytem z izolační PUR hmoty, která je z vnější strany opatřena odstíněním. V těle kotle je osazeno oběhové čerpadlo na vstupu 3 kapaliny do ohřívacího tělesa 1 a dále kotel obsahuje zabezpečovací a řídicí elektroniku.

- 35 Vyšší frekvencí spínání Teslových cívek 6 na krycích deskách 5 ohřívacího tělesa 1 podle obr. 1 působí magnetické pole z těla cívky 6 na elektricky vodivou krycí desku 5. Působením magnetického pole cívky 6 na elektricky vodivou desku 5 a ohřívací těleso 1 se v nich indukují vířivé proudy, které se díky jejich elektrickému odporu mění v teplo, které ohřívá molekuly kapaliny. Současně vzniká i sekundární teplo, způsobené hysterezí feromagnetického nebo paramagnetického materiálu při jeho magnetizaci. Ohřívací těleso 1 způsobí při zachování provozního tlaku otopné soustavy, potřebné zpomalení průtoku ohřívání kapaliny natolik, že se zesílí přenos a rychlost ohřevu - působí jako „zesilovač“ účinníku. Po nahřátí v řádu maximálně stovek W kotel udržuje potřebnou teplotu již minimálním výkonem v řádu desítek W.

Popsané provedení indukčního elektrického kotle, oproti stávajícímu stavu elektrických kotlů, významně snižuje výkon potřebný k ohřevu kapaliny. Výše popsany indukční elektrický kotel je tedy extrémně úsporný a to více jak desetinásobně. Další výhodou takto provedeného kotle je oddělení primárního topidla od samotné ohřívání kapaliny a konstrukce ohřívacího tělesa 1.

- 45 Tím vším se zvýší výkon, účinník, sníží poruchovost a prodlouží životnost kotle.

Průmyslová využitelnost

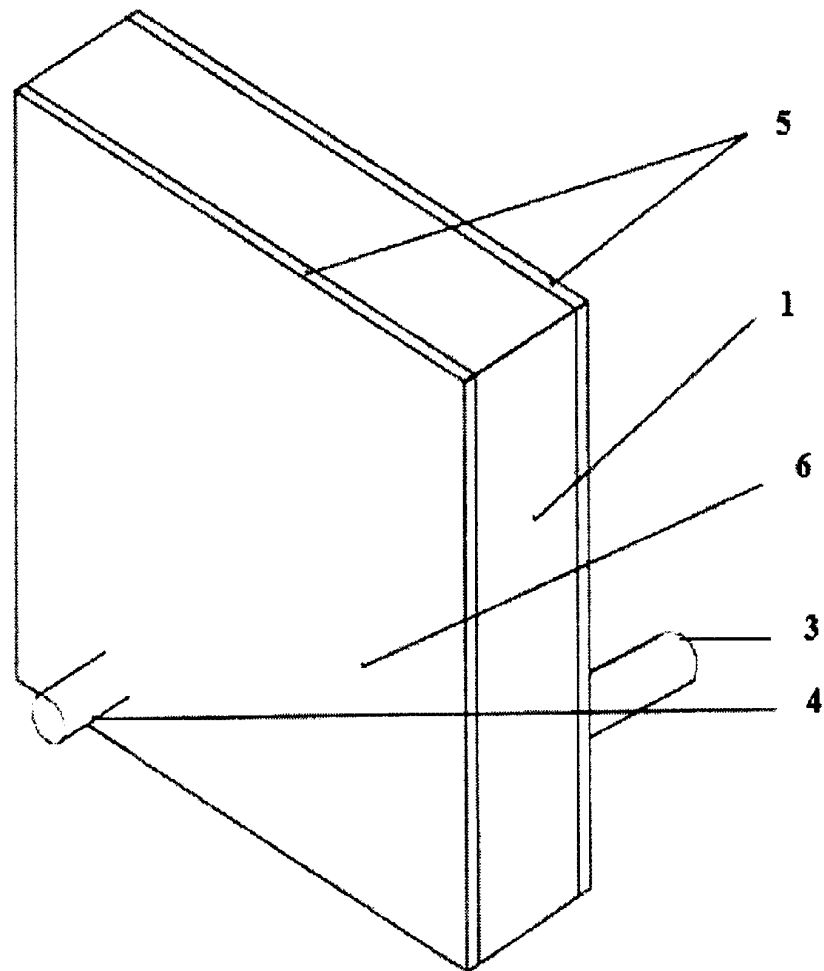
Indukční elektrický kotel pro ohřev kapaliny podle tohoto technického řešení nalezne uplatnění u teplovodních systémů vytápění bytů, rodinných domů, průmyslových a administrativních objektů, škol, nemocnic a jiných objektů občanské vybavenosti.

5

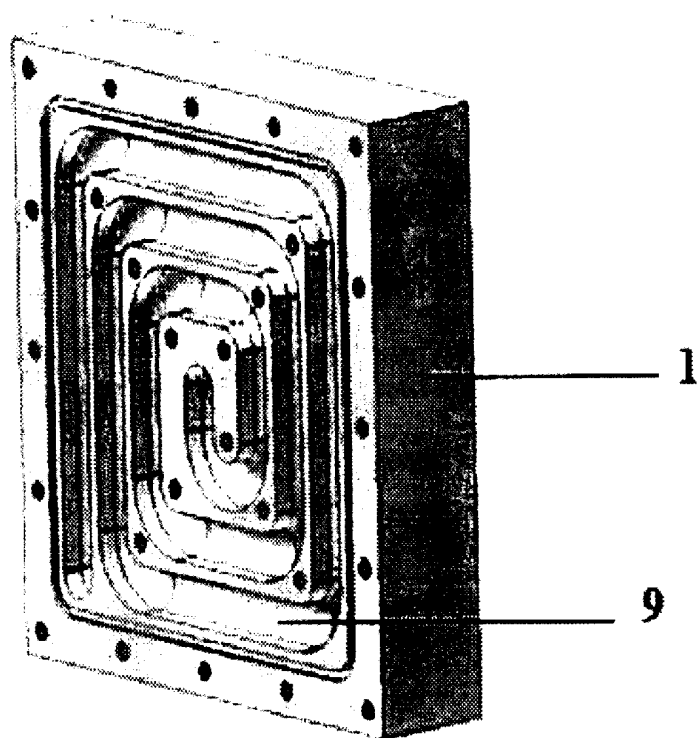
NÁROKY NA OCHRANU

1. Indukční elektrický blok pro ohřev kapaliny, **vyznačující se tím**, že obsahuje elektricky vodivé ohřívací těleso (1), ve kterém je uspořádaný kanál pro vedení kapaliny se vstupem (3) a výstupem (4), a alespoň jednu elektricky vodivou krycí desku (5), která je přisazena k ohřívacímu tělesu (1), a na které je uspořádána plochá Teslova cívka (6).
- 10 2. Indukční elektrický blok podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ohřívací těleso (1) má dvojici bočních stran, přičemž indukční elektrický blok obsahuje dvojici elektricky vodivých krycích desek (5), z nichž každá je přisazena k jedné z dvojice bočních stran.
3. Indukční elektrický blok podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že krycí desky (5) jsou navzájem rovnoběžné, přičemž kanál pro vedení kapaliny prochází od svého vstupu (3) šnekovitě nebo labyrintově podél jedné krycí desky (5), pak ke druhé krycí desce (5) propustí (8),
15 pak podél této druhé krycí desky (5) šnekovitě nebo labyrintově k výstupu (4)
4. Indukční elektrický blok podle nároku 2 nebo nároku 3, **vyznačující se tím**, že ohřívací těleso (1) je z hliníku a krycí desky (5) jsou ze železa.
5. Indukční elektrický blok podle kteréhokoliv z předcházejících nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že kanál pro vedení kapaliny ohřívacím tělesem (1) je šnekový.
20
6. Indukční elektrický blok podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že je opatřen krytem z izolační hmoty nebo zalitý do izolační hmoty.
7. Indukční elektrický kotel pro ohřev kapaliny, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň jeden indukční elektrický blok podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6.
- 25 8. Indukční elektrický kotel podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje oběhové čerpadlo pro nucené vedení kapaliny v kanálu pro vedení kapaliny a dále zabezpečovací a řídicí elektroniku pro řízení činnosti indukčního elektrického kotle.

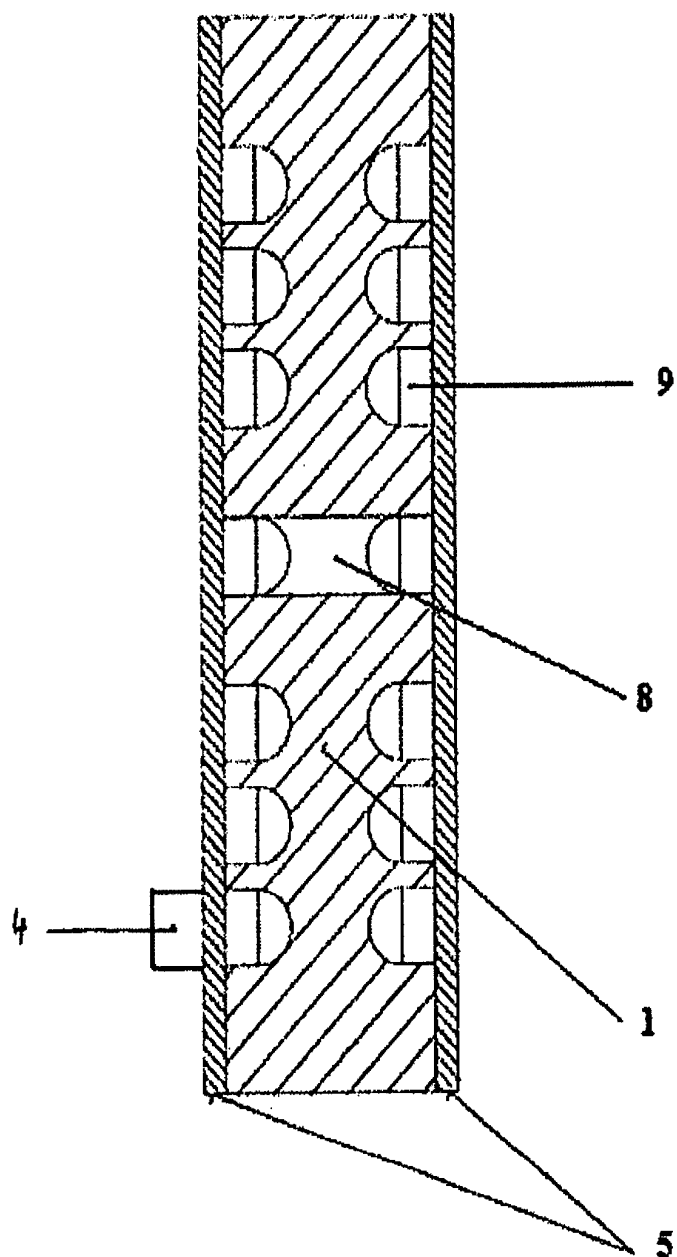
3 výkresy



Obr.1



Obr. 2



Obr. 3