

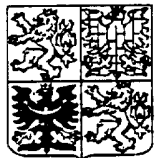
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

281 973

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2556-93**

(22) Přihlášeno: **27. 05. 92**

(30) Právo přednosti:
28. 05. 91 DK 91/1014

(40) Zveřejněno: **18. 05. 94**
(Věstník č. 5/94)

(47) Uděleno: **18. 02. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 04. 97**
(Věstník č. 4/97)

(86) PCT číslo: **PCT/DK92/00166**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 92/22180**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
H 05 B 6/78

(73) Majitel patentu:

Pedersen Ib Obel, Gentofte, DK;

(72) Původce vynálezu:

Pedersen Ib Obel, Gentofte, DK;

(74) Zástupce:

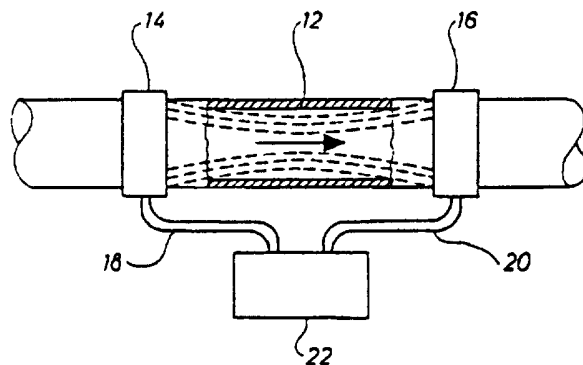
PATENTSERVIS PRAHA, Jívanská 1/1273,
Praha 4, 14000;

(54) Název vynálezu:

**Zařízení k ohřevu média
vysokofrekvenční elektrickou energií**

(57) Anotace:

Zařízení k ohřevu média vysokofrekvenční elektrickou energií, sestávající z vysokofrekvenčního generátoru (22) s připojenými elektrodami (14, 16), a z dutého uzavřeného profilu (12), například trubky, pro vedení média. Elektrody (14, 16) mají tvar prstenců nebo pásky z elektricky vodivého materiálu a jsou ve vzájemném axiálním rozestupu uspořádány kolem obvodu dutého uzavřeného profilu (12), vyrobeného z elektricky nevodivého materiálu.



Zařízení k ohřevu média vysokofrekvenční elektrickou energií

Oblast techniky

Předložený vynález se týká zařízení k ohřevu média vysokofrekvenční elektrickou energií, kde médium je vedeno trubkou z elektricky nevodivého materiálu, který má minimální dielektrické ztráty. Zařízení je vhodné pro ohřev kapalin nebo protékajícího média, což může být kapalina nebo plyn, ale i pevné látky, zejména ve formě prášku nebo granulátu.

Dosavadní stav techniky

Spis GB-A-2 027 528 popisuje způsob a zařízení pro sušení silné mokré vrstvy, nanesené na jednu stranu desky stolu. Deska stolu je přenesena za sadu elektrod, jimiž je aplikováno vysokofrekvenční elektrické pole takovým způsobem, že elektrické pole prochází skrz silnou mokrou vrstvu s tím výsledkem, že se vrstva prohřeje. Spis US-PS-4 839 485 popisuje přístroj pro ohřev částí potravinářského zboží na pásu dopravníku pomocí mikrovln.

Spis GB-A-2 053 629 popisuje proces a zařízení pro tepelné ošetření vláknových prvků, kde vlákna procházejí dutinou rezonátoru s decimetrovými vlnami, kde je elektrické pole rovnoběžné s vlákny.

Z dřevařského průmyslu a například ze spisu SE-A-319 129 je známé použití VF generátoru se sadou kapacitních vysokofrekvenčních elektrod pro ohřev dřeva, například ve spojení s procesem lepení. Spis US-PS-3 222 492 popisuje přístroj pro souvislé vysoušení práškových nebo granulátových materiálů, kde materiál je veden přes trubku, otáčející se v podélné ose, poháněnou motorem. Granulát uvnitř trubky může být ohříván vysokou frekvencí přes dvě prodloužené deskové elektrody, umístěné proti sobě uvnitř trubky. Deskové elektrody jsou mírně zakřivené tak, že sledují zakřivení vnějšího povrchu otáčející se trubky v malé vzdálenosti od jejího povrchu. Příčné elektrické pole je vytvářeno uvnitř trubky mezi deskami elektrod.

V uvedených případech je nevýhodou ta skutečnost, že ohříváný materiál je kontaktován přímo zdrojem ohřevu, což zapříčiňuje i jeho znečišťování a snížení výkonnosti. Dále je nevýhodou také to, že materiál není vždy v celém svém průřezu a tím i celém objemu řádně vysušen.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky stávajících zařízení jsou odstraněny zařízením k ohřevu média vysokofrekvenční elektrickou energií podle vynálezu, sestávajícím z vysokofrekvenčního generátoru s připojenými elektrodami a z dutého uzavřeného profilu, například trubky, pro vedení média, jehož podstata spočívá v tom, že elektrody tvaru prstenců nebo pásy z elektricky vodivého materiálu jsou ve vzájemném axiálním rozestupu uspořádány kolem obvodu dutého uzavřeného profilu z elektricky nevodivého materiálu, kde vnitřní tvar a rozměry elektrod odpovídají vnějšímu tvaru a rozměrům dutého uzavřeného profilu.

Podstatné je i to, že elektrody jsou uspořádány kolem obvodu dutého uzavřeného profilu posuvně v podélném směru.

Podstatným znakem je rovněž ta skutečnost, že dutý uzavřený profil je na svých obou koncích uložen v přírubách z elektricky vodivého materiálu s žáruvzdornou úpravou vnitřních ploch, a že vnitřní plocha elektrod (14, 16) je opatřena tepelně odolným povlakem. Toto uspořádání je mnohem jednodušší, než dosud známá zařízení a může být použito bez ohledu na materiály, které

mohou být kapalné, práškové nebo pevné, aniž by se elektrody musely dostávat do styku se zmíněnými materiály.

- 5 Zařízení je možné použít na stávajících potrubních systémech, u nichž je požadavek na zvýšení teploty protékajícího média. Může být namontováno bez problémů na vnější stranu vhodné trubky a pro své schopnosti pomocí VF pole vytvořit kombinaci dielektrických a odporových ztrát po celém průřezu zmíněného materiálu uvnitř trubky. Jediná podmínka je, že stěny trubky musí být vyrobeny z relativně bezztrátového elektricky nevodivého materiálu, což je častý případ, vzhledem k rozsáhlému používání plastů ve výrobě trubek. Kromě toho se dosáhne
- 10 rovnoměrného a účinného ohřevu protékajícího média, jako jsou pevné částice, granule, kapalné nebo plynné látky, aniž by došlo ke ztrátě zmíněného média z dopravní trubky.

- 15 Toto zařízení představuje velkou výhodu ve využití, jde-li například o dopravu jedovatých nebo agresivních látek, a také když se jedná o citlivé látky, které nemohou přijít do styku s ovzduším, nebo když je žádoucí použít při ohřevu ochranný plyn.

Přehled obrázků na výkresech

- 20 Zařízení k ohřevu média vysokofrekvenční elektrickou energií podle vynálezu je zobrazeno na přiložených výkresech, kde představuje obr. 1 příkladné provedení s kruhovými elektrodami, uloženými na průchozí trubce, a obr. 2 provedení s uložením trubky v přírubách.

Popis konkrétního provedení

- 25 Zařízení k ohřevu média vysokofrekvenční elektrickou energií je v základním provedení podle obr. 1 tvořeno elektrodami 14, 16, které jsou vysokofrekvenčními vodiči 18, 20 připojeny ke zdroji vysokofrekvenční elektrické energie, kterým je vysokofrekvenční generátor 22. Elektrody 14, 16, které mají tvar prstenců, nebo jsou páskové a jsou vyrobeny z elektricky dobře vodivého materiálu, jako je například měď, mosaz nebo hliník, jsou uspořádány kolem dutého uzavřeného profilu 12, kterým je v tomto případě trubka.
- 30

- 35 Trubka je vyrobena z elektricky nevodivého materiálu, nejlépe z materiálu, který vykazuje malé nebo žádné dielektrické ztráty, jako například polyetylén, teflon-PTFE, sklo, křemenné sklo a oxid hlinitý. Volba materiálu je určena vlastnostmi a podmínkami, které je nutno dodržet pro ohřívání materiál, jako je teplota ohřevu, agresivita, vyzařování.

- 40 Dutý uzavřený profil 12 může mít libovolný průřez, jako například kulatý, čtvercový nebo obdélníkový.

Dvě elektrody 14, 16 jsou tvarově přizpůsobené průřezu dutého uzavřeného profilu 12 a jsou obvodově připevněny na jeho vnější povrch.

- 45 Vysokofrekvenční generátor 22 je s výhodou vybaven vyváženým, t. j. symetrickým výstupem, ale výstup může být i nesymetrický. Polohy elektrod 14, 16, t. zn. jejich umístění a vzájemná vzdálenost na dutém uzavřeném profilu 12, může být variabilně přizpůsobována v závislosti na zátěžové impedanci vysokofrekvenčního generátoru 22.

- 50 Zpracováváný materiál může být například pumpován, tlačén nebo veden jiným libovolným vhodným způsobem skrz dutý uzavřený profil 12.

V zařízení podle obr. 2 je dutý uzavřený profil 12 svými konci uložen v přírubách 24, 26, které jsou vyrobeny z elektricky vodivého materiálu například, mědi, nerez oceli, mosazi, hliníku,

titanu, berylliové mědi a pod. Tyto příruby by měly mít s výhodou stejný vnitřní průměr či tvar, jako uzavřený dutý profil 12, ale není to nezbytné. Tyto příruby 24, 26 musí mít zemnicí svod.

Vnitřní plocha elektrod 14, 16 může být opatřena povlakem z tepelně odolného materiálu kvůli ochraně proti možnému nárůstu teploty v elektrodách 14, 16, zapříčiněné ztrátami v mědi.

Zařízení může být opatřeno neznázorněnými teplotními čidly a/nebo čidly vlhkosti, která mohou být připojena k neznázorněné řídicí jednotce, která reguluje výstupní energii, dodávanou generátorem 22.

Vysokofrekvenční pole, které se tvoří mezi elektrodami 14, 16, se koncentruje zejména v materiálu, protékajícím uvnitř uzavřeného dutého profilu 12 s dielektrickými vlastnostmi, a elektrická energie je převedena na teplo v materiálu, v důsledku čehož je protékající materiál ohříván a vysoušen.

Zařízením je možné provádět pasterizaci, sterilizaci a pod., kde se vyžaduje přesné řízení různých parametrů.

Protože materiál je současně ohříván napříč celého svého průřezu, lze pak bez poškození materiálu přenášet několikrát vyšší výkon, ve srovnání s konvenčními metodami, ve kterých je ohřev prováděn vedením tepla a kde vlastnosti vedení tepla v materiálu jsou rozhodující pro rychlost ohřevu. Tak dochází k přehřívání povrchových vrstev, kdežto jádro zůstává prakticky nedotčeno.

Provozní frekvence, které se ukázaly být pro tuto metodu nejvhodnější, jsou 13,56 MHz a 27,12 MHz, ale je možné použít i nižší nebo vyšší pásma frekvenčního rozsahu, je-li frekvence určena konkrétní aplikací.

Výstupní energie, přenášená na materiál, se měří podle následujícího vztahu:

$$\text{výstupní energie v kW} = 0,07 \times T \times M$$

kde

M = množství v l/min

T = teplotní rozdíl ve °C

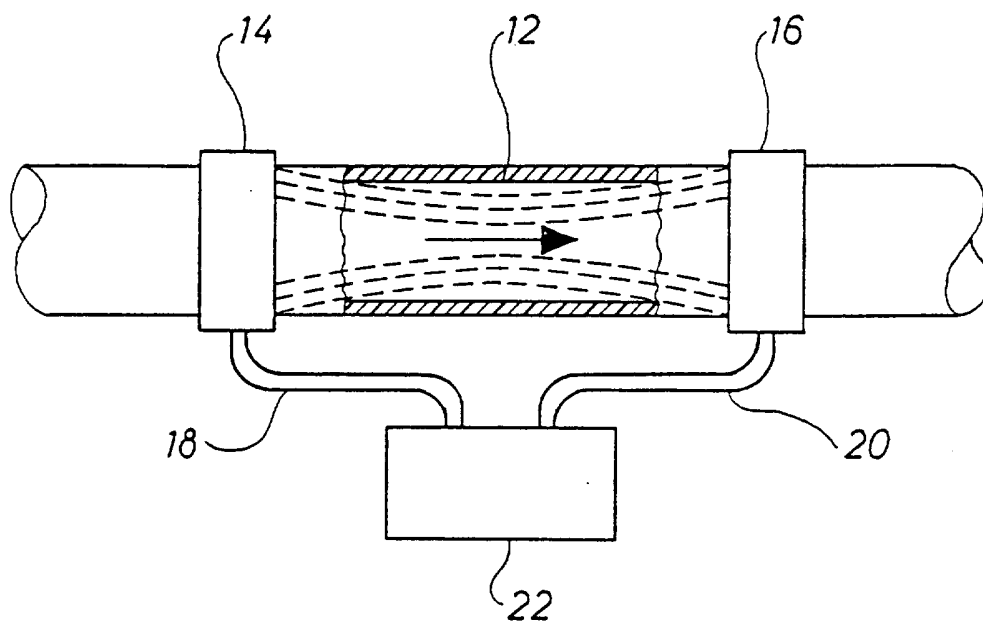
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení k ohřevu média vysokofrekvenční elektrickou energií, sestávající z vysokofrekvenčního generátoru s připojenými elektrodami a z dutého uzavřeného profilu, například trubky, pro vedení média, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že elektrody (14, 16) tvaru prstenců nebo pásky z elektricky vodivého materiálu jsou ve vzájemném axiálním rozestupu uspořádány kolem obvodu dutého uzavřeného profilu (12) z elektricky nevodivého materiálu.

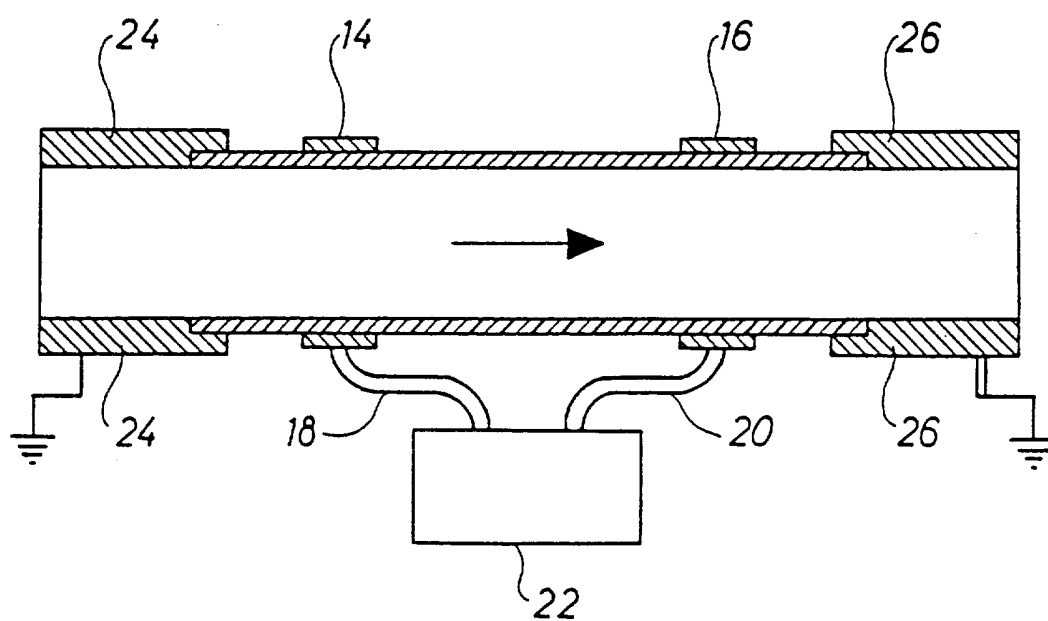
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vnitřní tvar a rozměry elektrod (14, 16) odpovídají vnějšímu tvaru a rozměrům dutého uzavřeného profilu (12).

3. Zařízení podle nároků 1, 2, **vyznačující se tím**, že elektrody (14, 16) jsou uspořádány kolem obvodu dutého uzavřeného profilu (12) posuvně v podélném směru.
- 5 4. Zařízení podle nároků 1, 2, 3, **vyznačující se tím**, že dutý uzavřený profil (12) je na svých obou koncích uložen v přírubách (24, 26) z elektricky vodivého materiálu s žáruvzdornou úpravou vnitřních ploch.
- 10 5. Zařízení podle nároků 1, 2, 3, 4, **vyznačující se tím**, že vnitřní plocha elektrod (14, 16) je opatřena tepelně odolným povlakem.

1 výkres



obr. 1



obr. 2

Konec dokumentu