ČESKÁ REPUBLIKA

(19)

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 4032-92

(13) A3

5(51)

F 01 N 3/20
F 01 N 3/28
B 01 J 35/04
B 01 D 53/36

(22) 31.12.92

(32) 07.90, 15.07.91

(31) 90EP/9001242, 91EP/9101328

(33) WO, WO

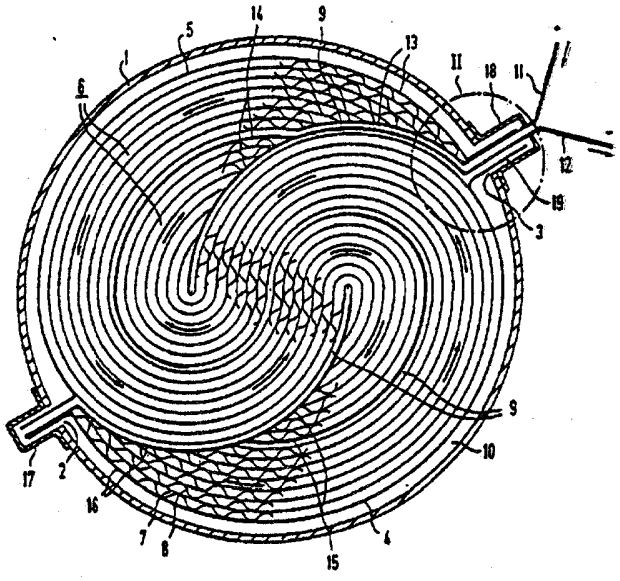
(40) 14.07.93

(71) EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH,Lohmar, DE;

(72) Swars Helmut ing., Bergisch Gladbach, DE;

(54) Elektricky zahřívatelné voštinové těleso, zejména nosné těleso katalyzátoru s vnitřní nosnou konst rukcí

(57) Voštinové těleso má dvě čelní strany sestavené z polohově uspořádaných, alespoň částečně tvarovaných plechů (7, 8), mezi nimiž jsou vytvořeny kanálky průchodné pro fluidní látky a procházející od jedné čelní strany ke druhé. Voštinové těleso je rozděleno nejméně jednou plochou štěrbinou (9) probíhající od jedné čelní strany ke druhé čelní straně a/nebo elektricky izolujícími vrstvami (20) tak, že v každé průřezové oblasti je elektrická vodivost voštinového tělesa snížena, avšak je zde vytvořena nejméně jedna vinutá a elektricky souvislá a vodivá proudová větev, probíhající v průřezové rovině. Plechy (7, 8) jsou drženy na kovových nosných konstrukcích (4, 5, 13, 14, 15, 16) probíhajících alespoň částečně uvnitř voštinového tělesa a jsou alespoň v některých úsecích paralelní s elektricky izolujícími štěrbinam (9) a/nebo vrstvami (20), popřípadě jsou uvnitř těchto štěrbin (9) nebo vrstev (20). Nosné konstrukce (4, 5, 13, 14, 15, 16) jsou vytvořeny současně jako stabilizátory štěrbiny (9) a/nebo jako nosiče elektricky izolujících vrstev (20). První část nosných konstrukcí (13) je mezi sebou elektricky vodivě propojena a je spojena s prvním připojovacím kontaktem (11) a druhá část nosných konstrukcí (14) je mezi sebou elektricky vodivě propojena a je spojena s druhým připojovacím kontaktem (12).



4032-92

171 C48 IKB

Elektricky vyhřívané voštinové těleso, zejména nosné těleso katalyzátoru s vnitřní nosnou konstrukcí

Oblast techniky

Vynález se týká elektricky vyhřívaného voštinového tělesa se dvěma čelními stranami, sestaveného z polohově uspořádaných, alespoň částečně tvarovaných plechů, mezi nimiž jsou vytvořeny kanálky průchodné pro fluidní látky a procházející od jedné čelní strany ke druhé, přičemž voštinové těleso je rozděleno nejméně jednou plochou štěrbinou probíhající od jedné čelní strany voštinového tělesa ke druhé čelní straně a/nebo elektricky izolujícími vrstvami tak, že v každé průřezové oblasti je elektrická vodivost voštinového tělesa snížena, avšak je zde vytvořena nejméně jedna vinutá a elektricky souvislá a vodivá proudová větev, probíhající v průřezové rovině. Toto voštinové těleso může být použito zejména pro snižování obsahu škodlivin ve spalinách produkovaných při studených startech benzinových spalovacích motorů motorových vozidel.

Dosavadní stav techniky

Taková voštinová tělesa jsou známa například z WO 89/10470 nebo WO 89/10471. Tyto spisy obsahují zejména příklady provedení svazku plechů, vytvarovaných do tvaru písmena S, které mohou být také vzájemně opačně propleteny, u kterých je připojení elektrických kontaktů zajištěno vnějšími poloskořepinami. Tento druh vytváření elektrických kontaktů vede, jak se ukázalo, k zatěžování voštinového tělesa velkými elektrickými proudy, které jsou rozděleny v průřezu voštinového tělesa zcela nerovnoměrně. Také mechanická stabilita tohoto útvaru není při větších namáháních dostatečně zajištěna, protože uvnitř voštinového tělesa vytvořené elektricky izolující vrstvy nemohou zachycovat libovolně velká mechanická zatížení. V těchto spisech je popsáno také voštinové těleso, ve kterém jsou všechny plechy vytvořeny s průřezem tvaru

U a jsou upevněny na vnitřní nosné stěně. Tato nosná stěna sestává z elektricky vodivých úseků, které jsou přerušovány elektricky nevodivými úseky. To vede k tomu, že nosná stěna, která je ve své podstatě vytvořena z elektricky nevodivého materiálu, například z keramického materiálu, nemůže zachycovat libovolné mechanické tahové síly a upevnění kovových částí na její povrch je problematické.

Řešení podle vynálezu vychází z dalšího známého stavu techniky, obsaženého v EP-B1-0 245 737 a EP-B1-0 245 738, ve kterých jsou popsány výhody voštinových těles ze vzájemně propletených svazků plechů, popřípadě voštinových těles s vnitřními nosnými stěnami.

Na základě poznatků z tohoto známého stavu techniky je úkolem vynálezu vyřešit tělesné vytvoření elektricky vyhřívatelného voštinového tělesa, které by bylo mechanicky zvláště stabilní a snadno vyrobitelné a u kterého by bylo současně zajištěno rovnoměrné rozdělení proudového zatížení elektrickým proudem v celém voštinovém tělese, přičemž elektrický odpor voštinového tělesa by byl oproti dosud známým monolitickým voštinovým tělesům zvýšen a současně by mělo být možno nastavit elektrický odpor jednoduchými konstrukčními úpravami nebo dimenzováním jednotlivých částí tělesa podle potřeby a v dosti širokých mezích.

Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen vyhřívatelným voštinovým tělesem se dvěma čelními stranami, sestavené z polohově uspořádaných, alespoň částečně tvarovaných plechů, mezi nimiž jsou vytvořeny kanálky průchodné pro fluidní látky a procházející od jedné čelní strany ke druhé, přičemž voštinové těleso je rozděleno nejméně jednou plochou štěrbinou probíhající od jedné čelní strany voštinového tělesa ke druhé čelní straně a/nebo elektricky izolujícími vrstvami tak, že v každé průřezové ob-

lasti je elektrická vodivost voštinového tělesa snížena, avšak je zde vytvořena nejméně jedna vinutá a elektricky souvislá a vodivá proudová větev, probíhající v průřezové rovině. Podstata vynálezu spočívá v tom, že plechy svazku jsou drženy na zejména kovových nosných konstrukcích umístěných alespoň částečně uvnitř voštinového tělesa, které probíhají alespoň v úsecích paralelně s elektricky izolujícími štěrbinami a/nebo vrstvami, popřípadě uvnitř štěrbin nebo vrstev, přičemž nosné konstrukce jsou vytvořeny současně jako stabilizátory štěrbiny a/nebo jako nosiče elektricky izolujících vrstev.

Průchozí kovové nosné konstrukce, které zasahují dovnitř voštinového tělesa, umožňují umožňují stabilní a mechanicky zatížitelné zavěšení všech plechů, přičemž vhodným dimenzováním nosných konstrukcí a odpovídající volbou spojů s plechy je možno současně dosáhnout rovnoměrnějšího rozdělení elektrického proudu ve voštinovém tělese v případě napojení na zdroj elektrického napětí. Zatímco u dosud známých provedení voštinového tělesa si přiváděný proud hledá co nejkratší cestu k druhému konci voštinového tělesa, což má za následek u obloukových plechových vrstev silnější zatížení vnitřních plechů procházejícím proudem, je možno tento jev u řešení podle vynálezu při použití nosných konstrukcí odstranit a průchod proudu zrovnoměrnit.

Ve výhodném konkretním provedení voštinového tělesa podle vynálezu je první část nosných konstrukcí mezi sebou elektricky vodivě propojena a je spojena s prvním připojovacím kontaktem a druhá část nosných konstrukcí je mezi sebou elektricky vodivě propojena a je spojena s druhým připojovacím kontaktem, přičemž první část nosných konstrukcí je spojena s druhou částí nosných konstrukcí jen přes nejméně jednu proudovou větev, probíhající plechy. Jak bude podrobněji objasněno na příkladech provedení, zobrazených na výkresech,

základní výhody jak po mechanické stránce, tak i po elektrické stránce přináší použití nosných konstrukcí.

Prakticky je voštinové těleso zavěšeno jen na nosných konstrukcích, umístěných uvnitř plášťové trubky, od které jsou tyto nosné konstrukce elektricky odizolovány, přičemž plechy jsou spojeny s plášťovou trubkou pouze prostřednictvím nosných konstrukcí. U řešení podle vynálezu je sice principielně možné spojit plášťovou trubku vodivě s elektrickým přívodním vodičem, avšak pro větší volnost pozdějšího připojení na elektrickou soustavu motorového vozidla je zvláště výhodné, jestliže na plášťové trubce nejsou žádné přípojky a připojovací kontakty. Plášťová trubka slouží v tomto případě jen jako ochranné pouzdro a spojovací prvek nepříklad s ostatními částmi soustavy pro odvod spalin ze spalovacího motoru motorového vozidla.

Z toho důvodu je výhodné, jestliže nosné konstrukce procházejí plášťovou trubkou elektricky izolovaně a/nebo jsou n aplášťové trubce upevněny zejména tvarovými spoji. Přitom mohou být ven vystupující nosné konstrukce vytvořeny přímo jako připojovací kontakty, například s možnostní nasazení nebo našroubování vodičů pro přívod proudu s vysokou intenzitou.

Zvláště výhodné vlastnosti dodává řešení podle vynálezu voštinovému tělesu, ve kterém jsou plechy uspořádány do nejméně jednoho svazku plechů, vytvarovaného do tvaru v podstatě písmena S. Pod tímto tvarem písmena S se rozumí podle dosavadního stavu techniky vzájemně proti sobě propletené soustavy plechů, které tvoří ve své vnitřní oblasti vždy tvar písmena S. Voštinová tělesa tohoto typu mohou mít různé tvary průřezů, zejména mohou být v průřezu kruhová, oválná nebo eliptická, v závislosti na výrobních možnostech, přičemž tloušťka svazku plechů a elektricky izolujících mezilehlých

vrstev může být volena prakticky libovolně podle požadovaného elektrického odporu. U řešení podle vynálezu je za zvláště výhodné považováno takové uspořádání, které je obměnou základního tvaru S a u kterého jednotlivé vrstvy plechů neprobíhají k obvodu, ale jsou výrazněji ohnuty a končí uvnitř nosných konstrukcí. Takové řešení je v určitých případech výhodné zejména z výrobně technických důvodů, avšak provedení podle vynálezu není omezeno na toto speciální řešení. V principu nemusí svazek plechů sestávat z jednotlivých plechů, ale může výt vytvořen z uzavřeného a do tvaru S vytvarovaného svitku, jak je to například uvedeno v DE-C2-38 09 105.

V závislosti na uspořádání plechů do útvaru tvaru S je výhodné, jestliže jsou elektricky izolující štěrbiny a/nebo vrstvy uspořádány tak, že vznikající proud probíhá jednou nebo dvakrát po dráze tvaru S a sleduje svazek nebo svazky plechů. Tímto způsobem je možno dimenzováním svazku plechů a počtem smyček tvaru S vhodně nastavit elektrický odpor v širokých mezích podle příslušného účelu použití voštinového tělesa.

Mechanicky je zvláště výhodné, jestliže plechy jsou uvnitř voštinového tělesa upevněny na nosných konstrukcích, popřípadě do nich přecházejí, zejména v úhlu odlišném od 90°. V principu nemusí probíhat nosné konstrukce podél všech samostatných plechů, ale mohou sestávat například zcela nebo částečně z prodlouženého a do těsného stohu sestaveného svazku plechů, takže přídavné spojování a přídavné doplňování tvarovaných dílů není nezbytně nutné. Ve většině případů je však výhodné, jestliže jsou nosné konstrukce vytvořeny ze samostatných plechů a jednotlivé profilované plochy voštinového tělesa mohou být na tuto nosnou konstrukci upevněny, zejména připájením. Jak bude podrobněji objasněno v příkladech provedení, pro většinu průřezových tvarů je výhodné, jestliže jsou plechy tvořící voštinové těleso uspořádány šikmo k nosné stě-

ně nosných konstrukcí, přičemž v mnoha případech je rovněž výhodné, jestliže nosné konstrukce jsou ohnuty podél izolačních vrstev.

Jak bude v další části popisu, zejména při objasňování obr. 3 podrobněji vysvětleno, mají nosné konstrukce jako současně vytvořené elektrické připojovací prvky umožnit rovnoměrné rozložení proudu v celém průřezu voštinového tělesa. K tomu může být požadováno přizpůsobení elektrické vodivosti nosných konstrukcí v různých oblastech konkretním požadavkům, což je možno dosáhnout místní volbou tlouštěk plechů. V principu mohou být nosné konstrukce podle konkretních okolností vyrobeny s tloušťkou, která se plynule mění podle velikostí proudu v jednotlivých místech, přičemž ve většině případů se volí kompromis spočívající například v tom, že se voštinové těleso vyrobí z plechů se dvěma nebo třemi různými tloušťkami.

Nosné konstrukce, které jsou vytvořeny zejména z kovu a jsou umístěny uvnitř voštinového tělesa, umožňují elektrické rozdělení celého tělesa na dvě poloviny zejména pomocí dělicích štěrbin. U dosud známých provedení nebylo takové rozdělení vzduchovými mezerami dostatečně stabilní, protože vznikaly útvary s velkým rozpětím a nevhodným rozdělením elektrického proudu. Při typických mechanických zatíženích, vyskytujících se u motorových vozidel a vyvolávaných změnami tlaků ve výfukovém systému a otřesy při pohybu motorového vozidla, by docházelo u těchto známých provedení těles po velmi krátké provozní době ke zničení takového tělesa, přičemž by nebylo možno zamezit krátkým spojením v proudovém obvodu. Relativně silnými a mechanicky stabilními ztužujícími nosnými konstrukcemi je možno podepřít a stabilizovat i dlouhé úseky voštinového tělesa podél těchto probíhajících nosných konstrukcí, takže nemůže docházet ani k elektrickým zkratům, ani k mechanickému přetížení. Štěrbiny mohou být přitom vytvořeny

a udržovány tak úzké, že neovlivní funkci voštinového tělesa. Štěrbiny mohou mít svou tloušťku řádově rovny konstrukční výšce jednotlivých plechů svazku, popřípadě odstupu jednotlivých sousedních vrstev plechů. V některých zejména kritických oblastech nebo na místech, na kterých se může vyskytnout výrazně odlišný elektrický potenciál, mohou být umístěny dodatečně izolující vrstvy.

Pro nanášení elektricky izolujících vrstev na plechy voštinového tělesa je zvláště výhodné, jestliže jsou tyto vrstvy nanášeny jednostranně nebo oboustranně na nosné konstrukce a jestliže jsou tvořeny zejména žárově nanášenou keramickou vrstvou. Zatímco se tato elektricky izolující vrstva velmi obtížně nanáší na velmi tenké plechy, je poměrně jednoduché nanášet takové vrstvy na masivní plechy, které se používají pro hotovení nosných konstrukcí. Přitom vznikají velmi stabilní vrstvy například žárovým stříkáním plamenem, plazmovým žárovým nanášením nebo nanášením výbuchem.

V těchto případech je možno vynechat elektricky izolující vrstvy, vytvořené například ve formě keramických vláknitých materiálů nebo podobných materiálů.

Příznivě se u konstrukce voštinového tělesa podle vynálezu projevuje, že elektrické vyhřívání takového voštinového tělesa vyžaduje jen poměrně nízké napětí, například normálně používané napětí motorových vozidel, které je zpravidla 12 V nebo 24 V. Požadavky na elektrickou izolaci tak nejsou nijak velké jako je tomu u systémů pracujících s vyššími napětími. Kromě toho je hlavní oblastí použití voštinového tělesa podle vynálezu zahřívání při studených startech motorových vozidel, takže elektrická izolace musí být účinná jen do jisté teploty, například jen do 300°C, zatímco při vyšších teplotách a/nebo při pozdějších mechanických otřesech nemohou mít případné zkraty vyvolané teplotním roztahováním materiálů

nebo kmitáním žádné nevýhodné účinky, protože voštinové těleso není již při tomto zatížení napojeno na zdroj proudu.

Jak bude v příkladech provedení podrobněj objasněno, pro dosažení potřebného elektrického odporu není vždy postačující vytvořit ve voštinovém tělesu jen jednou propletený svazek plechů ve tvaru S. Zdvojení délky proudové cesty při současně zdvojnásobení elektrického odporu je možno dosáhnout tím, že voštinové těleso je tvořeno svazkem plechů vytvarovaným do tvaru přibližně písmena S a obsahujícím místo středního plechu nebo rovnoběžně s ním štěrbinu nebo elektricky izolující vrstvu, přičemž všechny plechy jsou na prvním konci svazku plechů vzájemně spojeny elektricky vodivými spoji, zatímco na druhém konci svazku plechů je polovina plechů na jedné straně střední izolace spojena první nosnou připojovací konstrukcí s prvním připojovacím kontaktem a druhá polovina plechů je na druhé straně střední izolace spojena prostřednictvím druhé nosné připojovací konstrukce s druhým připojovacím kontaktem. Toto uspořádání má kromě zvýšeného elektrického odporu tu výhodu, že oba připojovací kontakty jsou umístěny na jedné straně, zejména poblíž sebe, na voštinovém tělese, což usnadňuje zapojení do systému pro odvod spalin.

Pro zvýšení stability může být výhodné, jestliže jsou elektricky vodivé spoje na prvním konci svazku plechů tvořeny nosnými přemosťujícími konstrukcemi, které jsou elektricky izolovaně upevněny nebo podepřeny na plášťové trubce. Toto voštinové těleso se neliší svou stabilitou od svazku plechů, vytvarovaného do tvaru S a neopatřených dodatečným elektrickým rozdělením.

Pro rozdělení proudu do voštinového tělesa se ukázalo být zvláště výhodným, jestliže nosné konstrukce v dílčích oblastech obklopují svým zobákovitým vytvořením vždy několik vrstev plechů pro jejich elektrické propojení. Takovým zobákovi-

tým kontaktem může být ve velkém rozsahu zamezeno tomu, aby se proud soustřeďoval u zakřivených plechových svazků v podstatě ve střední oblasti. Kromě jiného je zobákovité vytvoření nosné konstrukce a uložení svazku plechů v ní mechanicky mimořádně stabilní.

I přes stabilizaci celého voštinového tělesa pomocí nosných konstrukcí se mohou bez přídavných opatření přenášet mechanické kmity do vnitřku voštinového tělesa. Tento jev je možno odstranit nebo alespoň ve velkém rozsahu potlačit, jestliže jsou nosné konstrukce alespoň v dílčích oblastech, zejména v oblastech ležících v odstupu od vnějšího obvodu voštinového tělesa, opatřeny ztužujícími jazýčky vystupujícími nad nejméně jednu čelní stranu voštinového tělesa a nedotýkající se jeho čelních stran, které jsou elektricky izolovaně podepřeny na sobě a/nebo na plášťové trubce. Takové podepření vylučuje nejen přenášení kmitů, ale může kromě toho napomoci udržovat správné rozměry elektricky izolujících štěrbin a mezer. Podepření je možno uskutečnit různými opatřeními, například vytvořením stabilního ztužujícího kroužku na jedné nebo na obou čelních stranách voštinového tělesa nebo podepřením na plášťové trubce ve všech požadovaných směrech.

Také pro voštinové těleso podle vynálezu e uplatní plechy, které již byly používány u známých voštinových těles a které jsou tvořeny střídáním hladkých a vlnitých plechů. U řešení podle vynálezu jsou použitelná i jiná řešení profilovaných plechů. Vhodným materiálem pro plechy voštinového tělesa, použitého ve výfukovém systému pro odvod spalin z benzinových spalovacích motorů, je nerezavějící ocel, odolná vysokým teplotám. Typickým příkladem použití voštinového tělesa podle vynálezu je vyhřívaný katalyzátor, takže u tělesa podle vynálezu se předpokládá nanesení povlakové vrstvy z katalyticky aktivního materiálu. Protože takový vyhřívaný

katalyzátor má především ovlivnit složení spalin v průběhu zejména studených startů motoru, může se katalyticky aktivní povlaková vrstva lišit od vrstev používaných u obvyklých katalyzátorů, u kterých se používá především oxidačně působících vrstev, vytvořených například napařením platiny nebo rhodia.

Pro elektrický odpor v tomto voštinovém tělese přichází v úvahu při teplotách kolem 20°C a s ohledem na použití elektrických zařízení motorových vozidel hodnoty odporu od 0,01 do 0,3 Ohmů, zejména od 0,025 do 0,1 Ohmů, především 0,02 Ohmů. Podle nejnovějších poznatků se vychází z toho, že toto voštinové těleso se může v průběhu několika sekund zahřát na teplotu 250°C až 300°C, k čemuž potřebuje proud s intenzitou přes 400 A. Přesné hodnoty intenzity proudu v tomto voštinovém tělese závisejí přitom ve značné míře na vnitřním odporu použitého zdroje proudu a na odporu přívodních vodičů, takže není možno vycházet z konstantního napájení takového voštinového tělesa jmenovitým napětím napájecího systému. Aby se přesto zajistilo dostatečně rychlé zahřátí, je teba volit příslušně nízký odpor, který dovolí použití proudu o hodnotách například 400 až 800 A.

Pro objasnění vztahů mezi tloušťkami prvků voštinového tělesa podle vynálezu je možno uvést, že typický plech pro voštinové těleso má tloušťku od 0,03 do 0,06 mm, zatímco nosné konstrukce jsou vyrobeny z plechů v tloušťkách od 0,5 do 1,5 mm, zejména kolem 1 mm. Díly nosných konstrukcí, které v některých místech vedou jen malé hodnoty elektrického proudu, mohou mít tloušťku jen 0,2 až 0,8 mm, zejména kolem 0,5 mm.

Zejména pro použití voštinového tělesa jako vyhřívaného katalyzátoru před hlavním katalyzátorem je výhodné takové vytvoření, u kterého je průměr voštinového tělesa větší než

je vzájemná vzdálenost dvou protilehlých čel. Takový poměrně tenký kotouč potom může být společně s hlavním katalyzátorem integrován do společné plášťové trubky. Voštinové těleso podle vynálezu však může mít v podstatě libovolné rozměry a poměry mezi průměrem a odstupem čelních stran.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení katalyzátoru zobazených na výkresech, kde znázorňují obr. 1 příčný řez voštinovým tělesem s proudovou cestou ve tvaru dvojitého S, obr. 2 v příčném řezu detail II voštinového tělesa z obr. 1, na kterém je zobrazeno prostup napojovací konstrukce plášťovou trubkou, obr. 3 zobrazení rozdělení elektrických proudů ve voštinovém tělese podle vynálezu, zobrazeném v příčném řezu, obr. 4 příčný řez předmětem vynálezu, vytvořeným ve formě oválného voštinového tělesa, obr. 5 axonometrický pohled na prostorové poměry při použití voštinového tělesa podle vynálezu jako vyhřívaného předřazeného katalyzátoru před hlavním katalyzátorem v jedné společné plášťové trubce a obr. 6, 7 a 8 různé možnosti uspořádání ztužujících výstupků, přesahujících přes čelní stěny voštinových těles, pro stabilizaci těchto voštinových těles.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 zobrazuje v příčném řezu plášťovou trubku 1 s podélnými štěrbinami 2, 3, které jsou lépe zobrazeny v axonometrickém pohledu na obr. 5, ve které je uložen svazek 6 plechů vytvořený střídavým kladením hladkých plechů 7 a vlnitých plechů 8 na sebe. Svazek 6 plechů se nedotýká plášťové trubky 1, ale je nesen nosnými konstrukcemi 13, 14, 15, 16. Z výrobně technických důvodů a pro lepší rozdělení proudu ve voštinovém tělese při přivádění elektrického proudu je výhodné, jestliže je propletený svazek 6 plechů uložen ve dvou poloskořepinách 4, 5, které jsou svými úhelníkově přehnutými konci upevněny elektricky izolovanými spoji na plášťové trub-

ce 1. Také ostatní nosné konstrukční prvky mají podobně úhelníkově přehnuté konce, které vystupují podélnými štěrbinami 2, 3 v plášťové trubce 1 směrem ven. Voštinové těleso je rozděleno elektricky izolovanými štěrbinami 9 na několik oblastí, přičemž podél těchto štěrbin 9 probíhají jednotlivé nosné konstrukce 13, 14, 15, 16 a zasahují do hloubky voštinového tělesa. Tímto způsobem jsou jednotlivé hladké plechy 7 a vlnité plechy 8 stabilizovány nosnými konstrukcemi 13, 14, 15, 16 tak pevně, že jednotlivé štěrbiny 9 mohou sloužit pro zajištění potřebné izolace i bez dalších opatření. Také zbývající dělicí štěrbiny 22 ve vnitřku voštinového tělesa, které nejsou přímo stabilizovány nosnými konstrukcemi 13, 14, 15, 16, jsou udržovány ve stabilní poloze tuhostí voštinového tělesa v jeho ostatních oblastech.

Jak je patrno také z doplňujících zobrazení na obr. 2 a 3, nosné konstrukce 13, 14, 15, 16 musí být alespoň v průchodné oblasti obou podélných štěrbin 2, 3 v plášťové trubce 1 od sebe elektricky izolovány. Tato elektrická izolace může být výhodně vytvořena ve formě dodatečných izolujících opatření v oblasti štěrbin 9. Izolaci je možno zajistit nejjednodušeji keramickou nánosovou vrstvou 20 na dílčích oblastech nosných konstrukcí 13, 14, 15, 16 a popřípadě také na poloskořepinách 4, 5, a sice vždy na těch stranách, na kterých je elektrická izolace požadována. Izzolační vrstva může být s výhodou nanesena žárovým stříkáním. V tom spočívá také velká výhoda řešení podle vynálezu, protože elektricky izolující vrstvy nemusí být nanášeny ve formě samostatných vrstev, které by mohly přinášet problémy z hlediska nutnosti zajištění stability. Také není nutno opatřovat velmi tenké plechy 7, 8, tvořící vlastní konstrukci voštinového tělesa, povlakovými vrstvami, což by znamenalo opět další komplikace výrobního procesu. Poměrně tlusté nosné konstrukce 13, 14, 15, 16 mohou být bez problémů vyráběny ve své konečné podobě a mohou být opatřeny na požadované straně keramickými nánosovými

vrstvami. Pokud je štěrbina 10 mezi poloskořepinami 4, 5 a plášťovou trubkou 1 dostatečně velká, není zde nutná přídavné elektrická izolace. Pokud jsou však například ze stabilizačních důvodů prvky voštinového tělesa opatřeny ztužujícími prvky například ve formě vnějších vroubků, bylo by výhodné opatřit alespoň zčásti elektricky izolačním povlakem vnější stranu poloskořepin 4, 5 nebo vnitřní stranu plášťové trubky 1. Upevnění nosných konstrukcí 13, 14, 15, 16 v podélných štěrbinách 2, 3 v plášťové trubce 1 se uskutečňuje s výhodou pomocí štěrbinových přidržovacích kloboučků 18, které jsou spojeny s plášťovou trubkou 1 kovovými spoji, zejména svarovými švy 21. Úhelníkově přehnuté konce nosných konstrukcí 13, 14, 15, 16 musí být uvnitř těchto štěrbinových přidržovacích kloboučků 18 podle elektrických podmínek alespoň částečně odděleny od sebe a také od štěrbinových přidržovacích kloboučků 17, 18 povlakovou vrstvou. Mechanické upevnění se proto provádí zejména pomocí do sebe zabírajících tvarových nebo skobkových spojů, aby štěrbinové přidržovací kloboučky 17, 18 byly spojeny vlnitým nebo klikatým záběrem s plechy, které jsou v jejich vnitřku uloženy. Přitom je první přidržovací klobouček 17, který je uzavřený, bez dalších opatření těsný, zatímco v celém eventuálně zbývajícím volném vnitřním prostoru 19 nebo vnitřních prostorech 19 v druhém štěrbinovém přidržovacím kloboučku 18 může být natlačen bobtnavý materiál. Takový vhodný bobtnavý materiál je tvořen například slídovými vlákny, které v důsledku své krystalické strukturní transformace stále znovu vyplňují vznikající dutinky. Z štěrbinových přidržovacích kloboučků 18 vyčnívají okraje nosných konstrukcí 13, 14. Jak je to zobrazeno na obr. 1 a 3 šipkami, voštinovým tělesem může protékat elektrický proud po dráze odpovídající dvojitému S. Tento proud směřuje (v tomto případě se jedná až na některé výjimky vesměs stejnosměrný proud) od prvního připojovacího kontaktu 11 přes první nosnou konstrukci 13 v horní polovině hladkých plechů 7 a vlnitých plechů 8 ve svazku 6 plechů. První nosná konstrukce 13 přitom má zo-

bákovitý konec a jedno její rameno navazuje na druhou poloskořepinu 5. Při tomto řešení může být proudový tok velmi rovnoměrně vnesen do voštinového tělesa. Proud potom proudí ve směru šipek k třetí zobákovité nosné konstrukci 15, která společně s rovněž zobákovitě vytvořenou čtvrtou nosnou konstrukcí 16 vytváří přemostění mezi oběma polovinami svazku 6 plechů na jednom konci, takže proud potom může přecházet do druhých polovin hladkých plechů 7 a vlnitých plechů 8 svazku 6 plechů k druhé nosné konstrukci 14, odkud je převáděn k druhému připojovacímu kontaktu 12. Na obr. 3 je přitom zejména malými šipkami naznačen účinek hluboko dovnitř zasahujících nosných konstrukcí 13, 14, 15, 16 a také poloskořepin 4, 5 na rozdělování proudu. Izolační štěrbiny a/nebo povlakové vrstvy jsou naznačeny čárkovanými čarami 20, 22. Z obr. 3 je zejména dobře zřejmé, že v důsledku vynechání nosných konstrukcí ve vnitřní střední části voštinového tělesa, kde se nachází jen volná mezera vyznačená druhou čárkovanou čarou 22, musí všechny proudy procházet plechy 7, 8 svazku 6 plechů, takže přímo v této oblasti se dosáhne rovnoměrného toku proudu, který vede k rovnoměrnému zahřívání.

Je třeba poukázat na to, že vedení proudu po dráze ve tvaru dvojitého S je jen jedním z možných příkladů realizace základní myšlenky podle vynálezu. Pokud by voštinové těleso mohlo mít i nižší odpor, postačovalo by uspořádání dráhy vedení proudu do tvaru jednoduchého S, takže v tomto případě by bylo možno vynechat uvnitř svazku 6 plechů jednu z mezer a první dvě nosné konstrukce 13, 14 by bylo možno vytvořit společně ve formě jednoho vodiče proudu a druhé dvě nosné konstrukce 15, 16 by bylo možno vytvořit ve formě druhých vodičů proudu. V takovém případě by nebyly elektrické připojovací vodiče uspořádány vedle sebe na jedné straně voštinového tělesa, ale musely by být umístěny na vzájemně protilehlých stranách.

Obr. 4 znázorňuje voštinové těleso, jehož elektrické uspořádání je zcela analogické příkladnému provedení podle obr. 1 a které je vytvořeno ve formě tělesa s oválným průřezem. Všechny předchozí konstrukční zásady pro vytvoření voštinového tělesa podle vynálezu platí i v tomto příkladném provedení. Také v tomto případě je voštinové těleso opatřeno plášťovou trubkou 41 s podélnými štěrbinami 42, 43 a v ní je uložen svazek 46 plechů sestávající z hladkých plechů 47 a z vlnitých plechů 48. Tento svazek 46 plechů je uložen v poněkud nesouměrných poloskořepinách 44, 45 a je přidržován na nosných konstrukcích 53, 54, 55, 56. Voštinové těleso je rozděleno elektricky štěrbinou 49 na dvě vzájemně propletené vrstvy tvaru S, které vytvářejí společně jednu elektrickou větev. Svazek 46 plechů je oddělen obvodovou štěrbinou 50 od plášťové trubky 41 a nosnými konstrukcemi 53, 54, 55, 56 elektricky izolovaně na plášťové trubce 41 upevněn pomocí přidržovacích kloboučků 57, 58. Nosné konstrukce 53, 54, 55, 56 končí v připojovacích kontaktech 51, 52, přičemž zbývající volné prostory 59 v druhém přidržovacím kloboučku 58 mohou být vyplněny bobtnajícím těsnicím materiálem.

Obr. 5 zobrazuje schematickyv axonometrickém zobrazení přední část plášťové trubky 1, která je připravena pro uložení voštinového tělesa podle vynálezu. Takové voštinové těleso může být zasunuto konci svých nosných konstrukcí do podélných štěrbin 2, 3, přičemž podélné štěrbiny 2, 3 mohou být na svých vnějších koncích ohraničeny montážními jazýčky 25, které jsou před nasouváním voštinového tělesa do plášťové trubky 1 odehnuty a potom jsou opět vráceny do své původní polohy. Tyto jazýčky však mohou být také vynechány, jestliže se provádí uzvírání obou podélných štěrbin 2, 3 na jejich volných koncích vhodně tvarovaný kloboučkem. Čárkovanými čarami je na obr. 5 naznačena pozdější montážní poloha 23 pro voštinové těleso podle vynálezu. Rovněž čárkovanými čarami je naznačena eventuální druhá montážní poloha 24 napojeného hlavního kata-

lyzátoru, který může být s výhodou uložen ve stejné plášťové trubce 1, což snižuje celkové výrobní náklady při výrobě katalyzátoru a usnadňuje výrobu i pozdější montáž.

Na obr. 6, 7 a 8 jsou znázorněny různé možnosti stabilizace voštinového tělesa podle vynálezu, popřípadě možnosti pro potlačování kmitání v případech použití katalyzátoru s velmi vysokým mechanickým zatížením. Ve všech těchto příkladných provedeních jsou čárkovanými čarami vyznačeny konstrukce, které se nacházejí před a/nebo za čelními stranami voštinového tělesa. Tyto konstrukce mohou být osazeny již při výrobě nosných konstrukcí voštinového tělesa jako rozšíření nebo vystupující přehyby nosných konstrukcí, což prakticky nepotřebuje žádné další výrobní náklady.

V příkladu na obr. 6 tvoří tyto ztužující prvky ztužujících jazýčky 61, 62, 63, 64, vystupujících před čelní stranu a za čelní stranu voštinového tělesa společně s vnitřní částí nosné konstrukce voštinového tělesa, která popřípadě může rovněž vyčnívat před a za čelní strany voštinového tělesa, určitý druh ztužujícího kroužku, který působí na vnitřní části voštinového tělesa zvláště vysokým stabilizačním účinkem. Ztužující jazýčky 61, 62 přitom musí být z hlediska potřebných elektrických podmínek od sebe elektricky odizolována, mechanicky však musí být spolu pevně spojena, což je možno realizovat keramickou povlakovou vrstvou a tvarovým mechanickým spojem, například spojením pomocí svorek nebo vytvarovaných háčků. Stejná zásada platí také pro druhé dva ztužující jazýčky 63, 64. Ztužující jazýčky 61, 62, 63, 64 se také nesmějí pro zachování potřebných elektrických podmínek dotýkat plechů voštinového tělesa. Takové kroužky před čelní stranou voštinového tělesa a/nebo za jeho zadní čelní stranou nepředstavují žádnou překážku pro jejich použití, protože obvyklá uspořádání pro zajištění průchodu proudu v takovém voštinovém tělese mají bez dalších opatření dostatečný volný

prostor. Tyto ztužující kroužky nemusí mít žádné velké rozměry ve směru průchozích kanálků ve voštinovém tělese, takže jejich šířka ve směru os kanálků voštinového tělesa je postačující kolem 1 cm.

V příkladu podle obr. 7 se stabilizace uskutečňuje pomocí ztužujících jazýčků 71, 73, které podepírají vnitřní části nosných konstrukcí vůči plášťové trubce. Také tyto ztužující jazýčky 71, 73 probíhají před přední čelní stranou a/nebo za zadní čelní stranou voštinového tělesa, aniž by se tohoto tělesa dotýkaly. V upevňovacích bodech 72, 74 jsou upevněny k plášťové trubce 1 elektricky izolovanými spoji, například pomocí styčnic. Tento příklad provedení má výhodu spočívající v tom, že upevňovací nebo podpěrné body pro voštinové těleso jsou rozděleny po obvodu plášťové trubky, takže je možno dosáhnout účinného tlumení kmitů a voštinové těleso je zvláště účinně stabilizováno. Tento druh podepření voštinového tělesa v plášťové trubce odlehčuje výrazně nosné konstrukce.

Z výrobního hlediska jsou však jednodušší ztužující jazýčky 81, 82 podle příkladného provedení zobrazeného na obr. 8. Konce ztužujících jazýčků 81, 82 mohou být společně s dalšími nosnými konstrukcemi při zachování všech podmínek pro elektrické odizolování spojeny s přidržovacími kloboučky. Také toto příkladné provedení velmi výrazně zvyšuje stabilitu, protože pomocí ztužujících jazýčků 81, 82 mohou být ve spojení s nosnými konstrukcemi vytvořeny stabilní můstky od jedné strany plášťové trubky k jejímu druhému konci, které mohou probíhat v oblasti vyznačené čárkovanými čarami před a/nebo za čelními stranami voštinového tělesa.

Voštinová tělesa podle vynálezu mohou být poměrně snadno vyráběna, jestliže jsou v nich předem vytvořeny nosné konstrukce a jestliže je nutno vytvářet izolační povlakové vrstvy. Jednotlivé vytvarované plechy je potom možno snadno zasouvat

do předem vyrobených nosných konstrukcí a stažením obou polovin skořepiny k sobě je možno plechy přivést do požadovaného tvaru. Zcela nakonec se provádí zasouvání této soustavy do podélných štěrbin v plášťové trubce, nasazení přidržovacích kloboučků a jejich slisování do tvarových a mechanicky pevných spojů, přičemž štěrbinové přidržovací kloboučky mohou být na plášťovou trubku přivařeny. Jednotlivé tvarované plechy mohou být popřípadě mezi sebou a k nosným konstrukcím připájeny, jak je to obvyklé také u jiných známých provedení voštinových těles. Nakonec se může voštinové těleso v závislosti na svém použití opatřit zcela nebo částečně nánosem katalyticky aktivní hmoty. Základní oblastí použití pro voštinová tělesa podle vynálezu je oblast tepelných katalyzátorů, které snižují podíl škodlivin ve výfukových plynech motorových vozidel při studených startech motoru, kdy je katalyzátor krátce před startem a/nebo po startu silnými proudy rychle zahříván na teplotu, při které se začíná probíhat katalytická přeměna škodlivin.

Ing. Jan Kubát

4032-92

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Voštinové těleso se dvěma čelními stranami, sestavené z polohově uspořádaných, alespoň částečně tvarovaných plechů, mezi nimiž jsou vytvořeny kanálky průchodné pro fluidní látky a procházející od jedné čelní strany ke druhé, přičemž voštinové těleso je rozděleno nejméně jednou plochou štěrbinou probíhající od jedné čelní strany voštinového tělesa ke druhé čelní straně a/nebo elektricky izolujícími vrstvami tak, že v každé průřezové oblasti je elektrická vodivost voštinového tělesa snížena, avšak je zde vytvořena nejméně jedna vinutá a elektricky souvislá a vodivá proudová větev, probíhající v průřezové rovině, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plechy (7, 8, 47, 48) jsou drženy na zejména kovových nosných konstrukcích (4, 5, 13, 14, 15, 16, 44, 45, 53, 54, 55, 56) umístěných alespoň částečně uvnitř voštinového tělesa, které probíhají alespoň v úsecích paralelně s elektricky izolujícími štěrbinami (9, 49) a/nebo vrstvami (20), popřípadě uvnitř štěrbin (9, 49) nebo vrstev (20), přičemž nosné konstrukce (4, 5, 13, 14, 15, 16, 44, 45, 53, 54, 55, 56) jsou vytvořeny současně jako stabilizátory štěrbiny (9, 49) a/nebo jako nosiče elektricky izolujících vrstev (20).

2. Voštinové těleso podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že první část nosných konstrukcí (13, 53) je mezi sebou elektricky vodivě propojena a je spojena s prvním připojovacím kontaktem (11, 51) a druhá část nosných konstrukcí (14, 54) je mezi sebou elektricky vodivě propojena a je spojena s druhým připojovacím kontaktem (12, 52), přičemž první část nosných konstrukcí (13, 53) je spojena s druhou částí nosných konstrukcí (14, 54) jen přes nejméně jednu proudovou větev, probíhající plechy (7, 8, 47, 48).

3. Voštinové těleso podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je umístěno v plášťové trubce (1, 41), ale je od ní elektricky izolováno (10, 50) a profilované plechy (7, 8, 47, 48) jsou mechanicky spojeny s plášťovou trubkou (1, 41) jen prostřednictvím nosných konstrukcí (13, 14, 15, 16, 53, 54, 55, 56).

4. Voštinové těleso podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nosné konstrukce (13, 14, 15, 16, 53, 54, 55, 56) procházejí elektricky izolovaně plášťovou trubkou (1, 41) a/nebo jsou na plášťové trubce (1, 41) upevněny zejména tvarovými spoji.

5. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plechy (7, 8, 47, 48) jsou uspořádány do nejméně jednoho svazku (6, 46) plechů, vytvarovaného do tvaru v podstatě písmena S.

6. Voštinové těleso podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elektricky izolující štěrbiny (9, 49) a/ /nebo vrstvy (20) jsou uspořádány tak, že vznikající proudová dráha probíhá jednou nebo vícekrát po dráze tvaru v podstatě S svazkem (6, 46) nebo svazky (6, 46) plechů (7, 8, 47, 48).

7. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plechy (7, 8, 47, 48) jsou uvnitř voštinového tělesa upevněny na nosných konstrukcích (13, 14, 15, 16, 53, 54, 55, 56), popřípadě do nich přecházejí, zejména v úhlu odlišném od 90^{o}.

8. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nosné konstrukce (4, 5, 13, 14, 15, 16; 44,45, 53,54,55,56)mají ve svých jednotlivých místech elektrický odpor přizpůsobený místní intenzitě proudu ve stejných místech, takže jednotlivé dílčí oblasti nosných

konstrukcí (4, 5, 13, 14, 15, 16; 44, 45, 53, 54, 55, 56) mají různou tloušťku.

9. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elektrické rozdělení uvnitř voštinového tělesa je provedeno zejména štěrbinou (9, 49), která je v dílčích oblastech rozepřena elektricky izolujícími vrstvami (20).

10. Voštinové těleso podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elektricky izolující vrstvy (20) jsou naneseny ma nosných konstrukcích (13, 14, 15, 16, 53, 54, 55, 56) jednostranně nebo oboustranně a zejména jsou tvořeny keramickou vrstvou nanášenou žárovým stříkáním.

11. Voštinové těleso podle nároků 5 až 10, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je tvořeno svazkem (6, 46) plechů (7, 8, 47, 48) vytvarovaným do tvaru přibližně písmena S a obsahujícím místo středního plechu nebo rovnoběžně s ním štěrbinu (9, 22, 49) nebo elektricky izolující vrstvu (20), přičemž všechny plechy jsou na prvním konci svazku (6, 46) plechů vzájemně spojeny elektricky vodivými spoji (15, 16, 55, 56), zatímco na druhém konci svazku (6, 46) plechů je polovina plechů (7, 8, 47, 48) na jedné straně střední izolace (9, 20, 22, 49) spojena první nosnou připojovací konstrukcí (13, 53) s prvním připojovacím kontaktem (11, 51) a druhá polovina plechů (7, 8, 47, 48) je na druhé straně střední izolace (9, 20, 22, 49) spojena prostřednictvím druhé nosné připojovací konstrukce (14, 54) s druhým připojovacím kontaktem (12, 52).

12. Voštinové těleso podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elektricky vodivé spoje na prvním konci svazku (6, 46) plechů (7, 8, 47, 48) jsou tvořeny nosnými přemosťujícími konstrukcemi (15, 16, 55, 56), které jsou

elektricky izolovaně upevněny (17, 57) nebo podepřeny na plášťové trubce (1, 41).

13. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nosné konstrukce 13, 14, 15, 16, 53, 54, 55, 56) v dílčích oblastech obklopují svým zobákovitým vytvořením vždy několik vrstev plechů (7, 8, 47, 48) pro jejich elektrické propojení.

14. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 13, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nosné konstrukce (14, 15, 54, 55) jsou alespoň v dílčích oblastech, zejména v oblastech ležících v odstupu od vnějšího obvodu voštinového tělesa, opatřeny ztužujícími jazýčky (61, 62, 63, 64, 71, 72, 81, 82) vystupujícími nad nejméně jednu čelní stranu voštinového tělesa a nedotýkající se jeho čelních stran, které jsou elektricky izolovaně podepřeny (72, 74) na sobě a/nebo na plášťové trubce (1, 41).

15. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 14, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plechy (7, 8, 47, 48) jsou tvořeny střídavě hladkými plechy (7, 47) a vlnitými plechy (8, 48), vytvořenými zejména z nerezavějící oceli, odolné vysokým teplotám.

16. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 15, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plechy (7, 8, 47, 48) jsou střídavě uspořádanými a rozdílně vlnitými nebo tvarovanými plechy.

17. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že slouží pro čištění spalin, zejména přiváděných od spalovacích motorů, a jsou opatřeny, popřípadě opatřitelné povlakovými vrstvami z katalyticky aktivního materiálu.

18. Voštinové těleso podle nároků 2 až 17, v y z n a č u j í c í s e t í m , že má při 20°C elektrický odpor mezi prvním připojovacím kontaktem (11, 51) a druhým připojovacím kontaktem (12, 52) 0,01 až 0,3 Ohm, zejména 0,025 až 0,1 Ohm a především 0,02 Ohm.

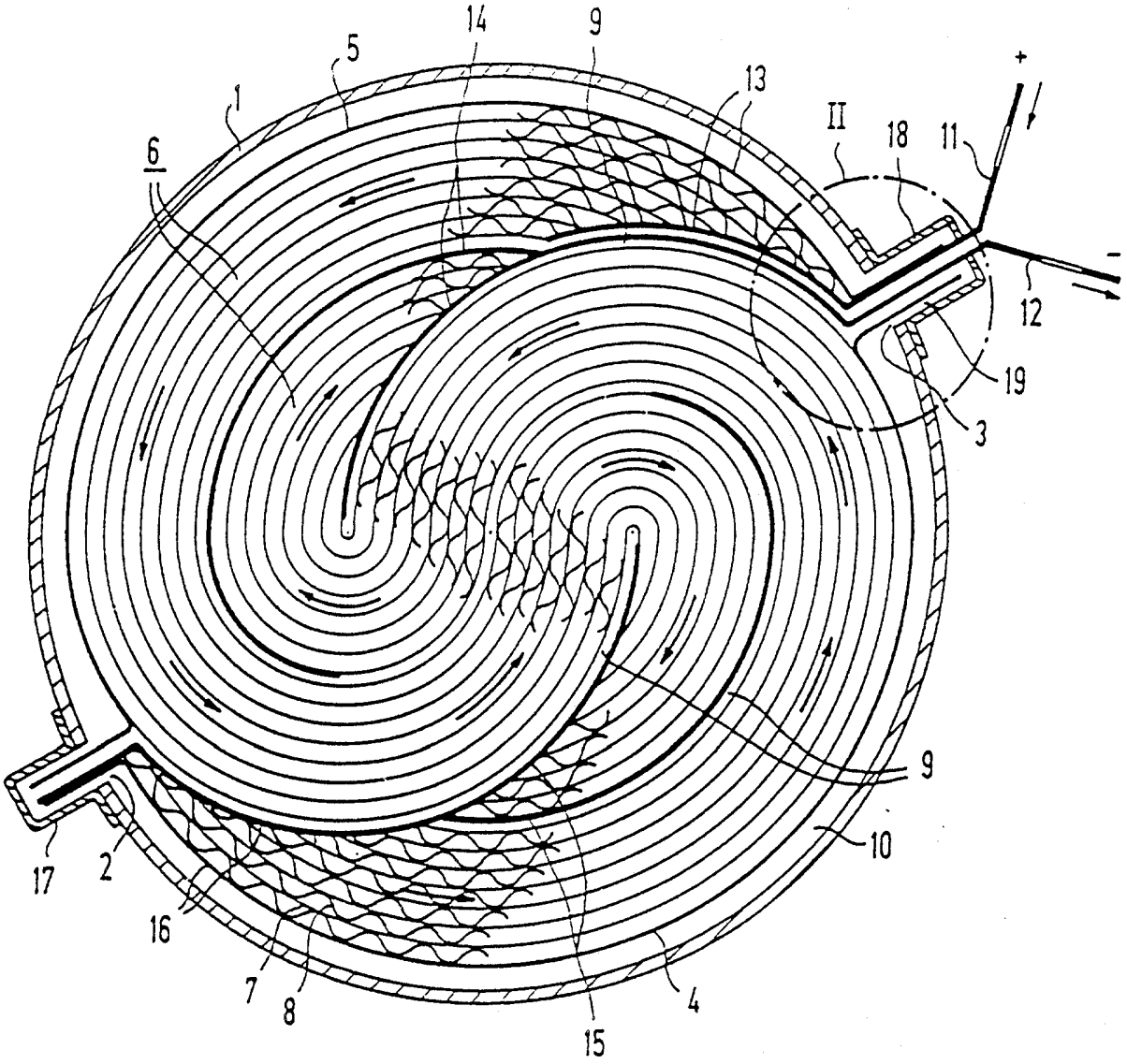
19. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 18 v y z n a č u j í c í s e t í m , že alespoň část nosných konstrukcí (13, 14, 15, 16, 53, 54, 55, 56) je tvořena plechy s tloušťkou od 0,5 do 1,5 mm, zejména kolem 1 mm.

20. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 19, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nosné konstrukce (4, 5, 44, 45), kterými prochází proud s nižší místní intenzitou proudu, jsou vytvořeny z plechu o tloušťce 0,2 až 0,8 mm, zejména 0,5 mm.

21. Voštinové těleso podle nejméně jednoho z nároků 1 až 20, v y z n a č u j í c í s e t í m , že průměr voštinového tělesa je větší než vzájemná vzdálenost obou jeho čelních stran.

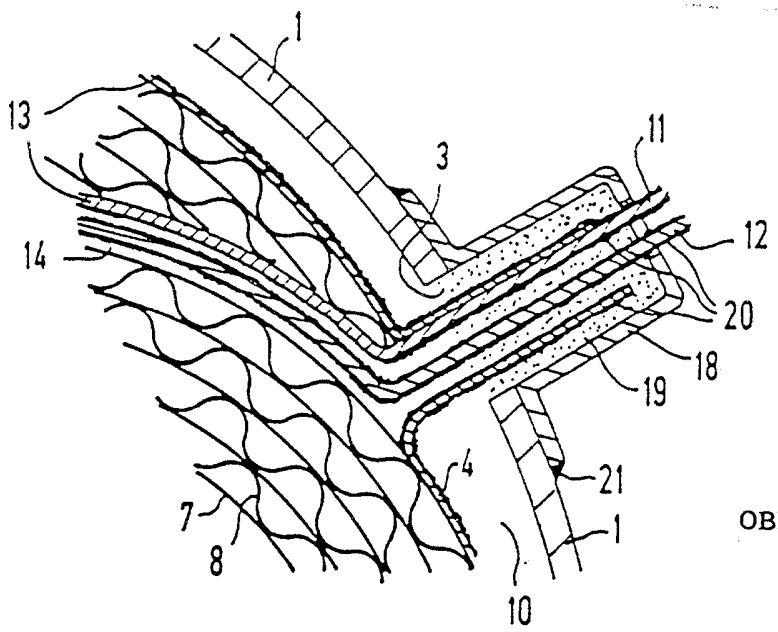
Ing. Jan Kubát

4032-92

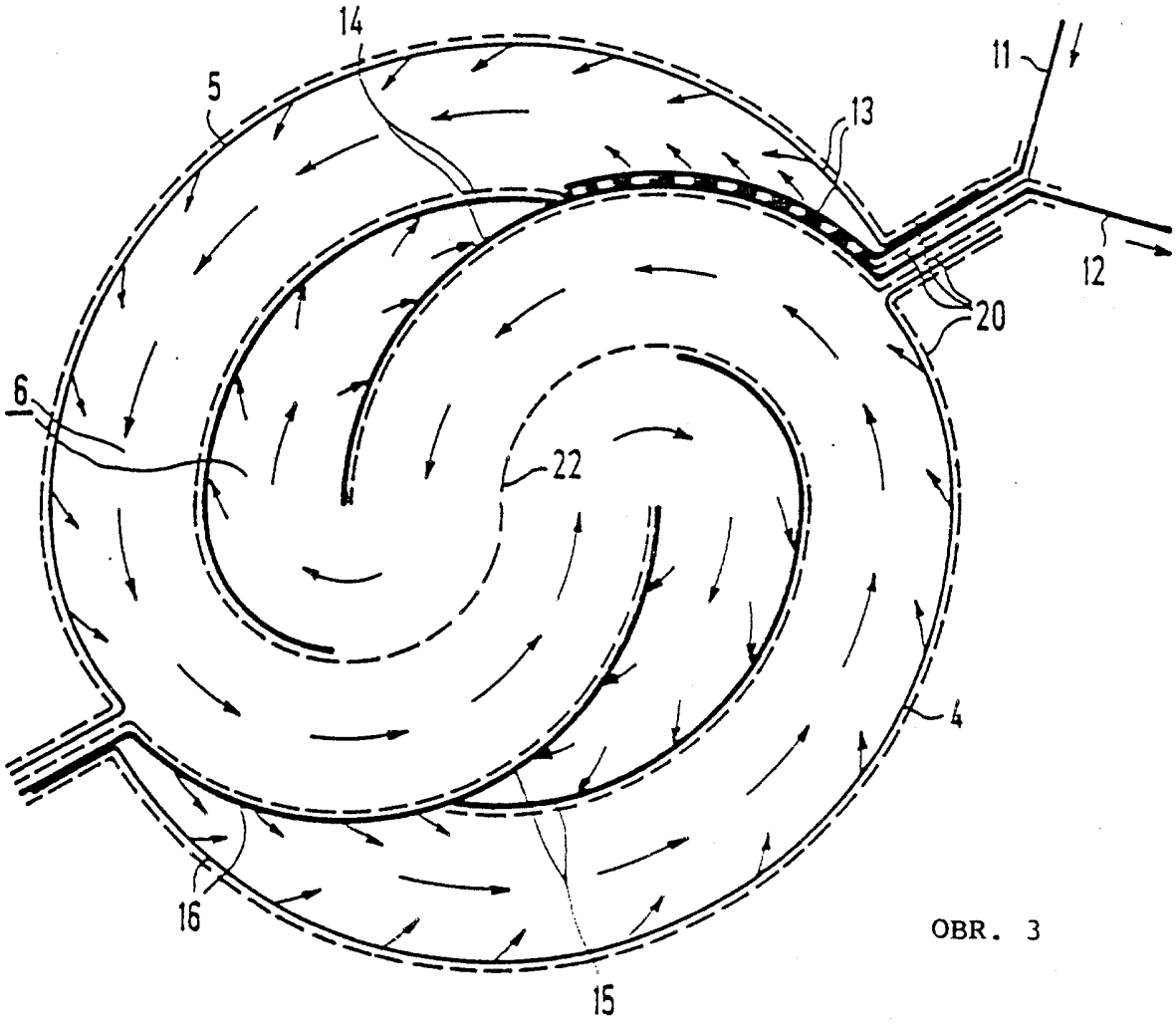


OBR. 1

4032-92

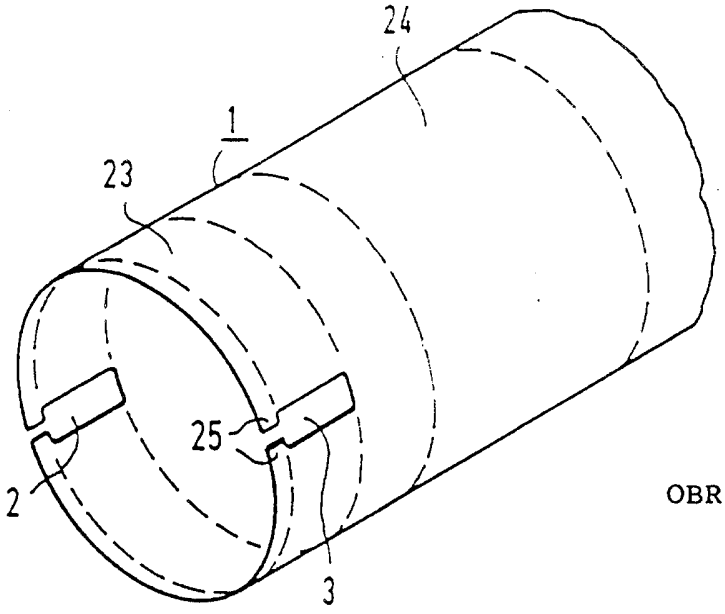


OBR. 2

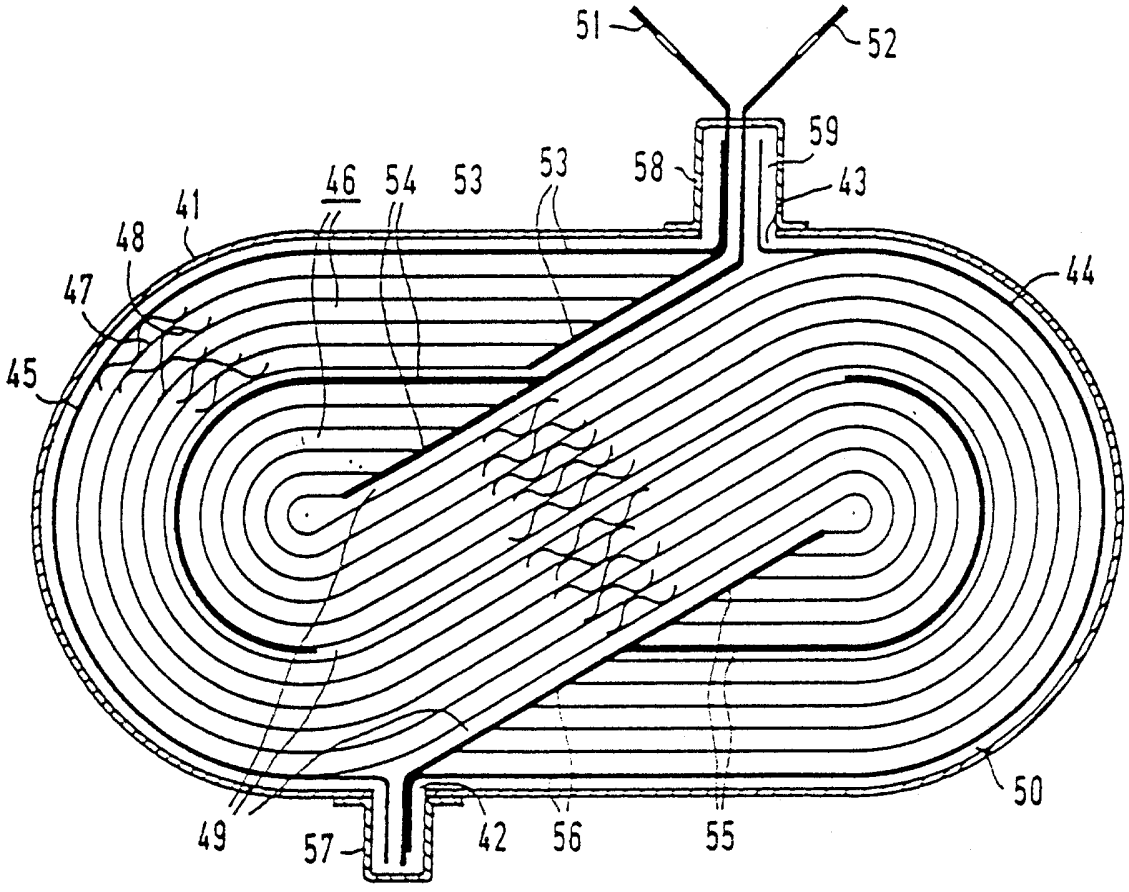


OBR. 3

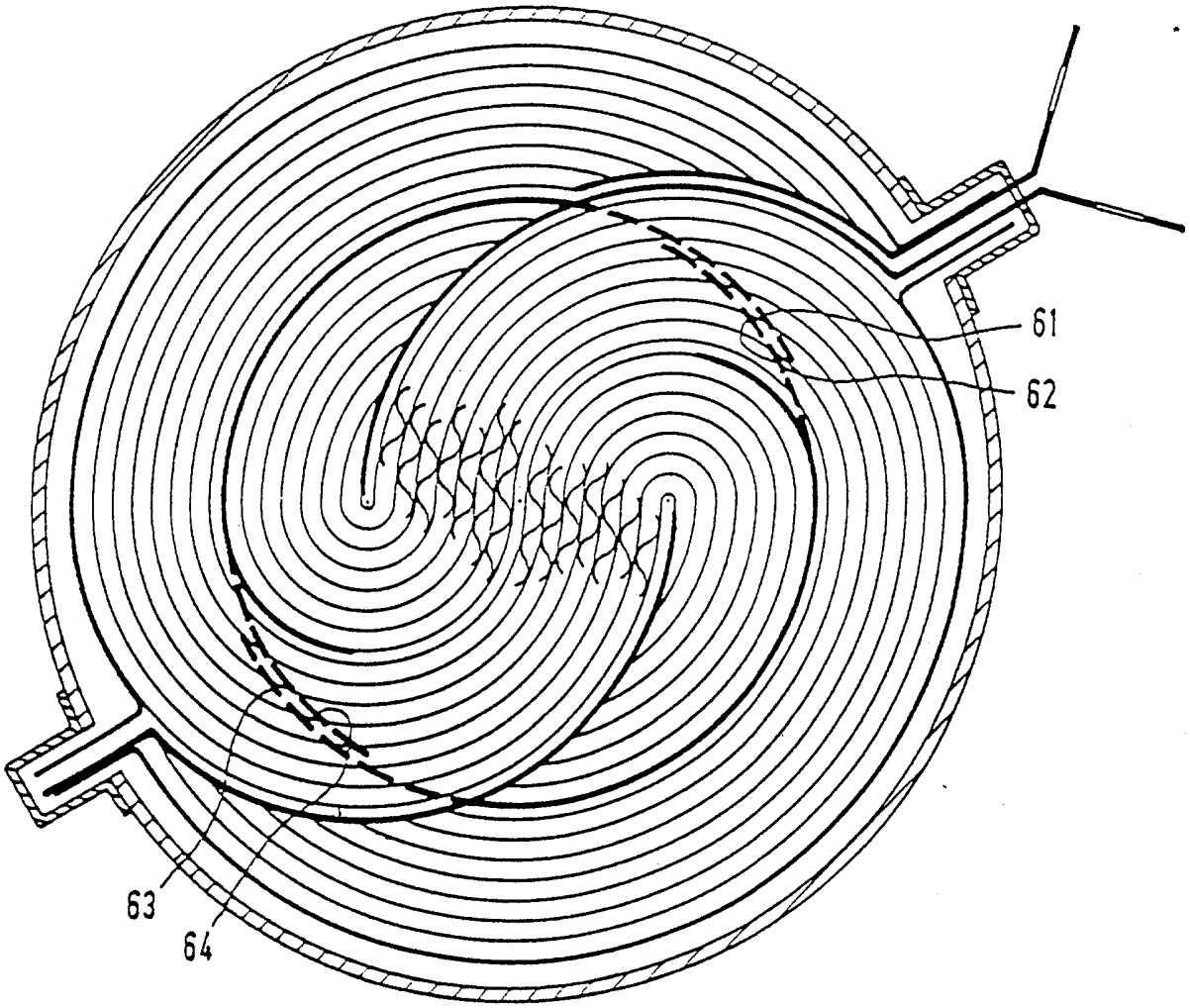
4032-92



OBR. 5

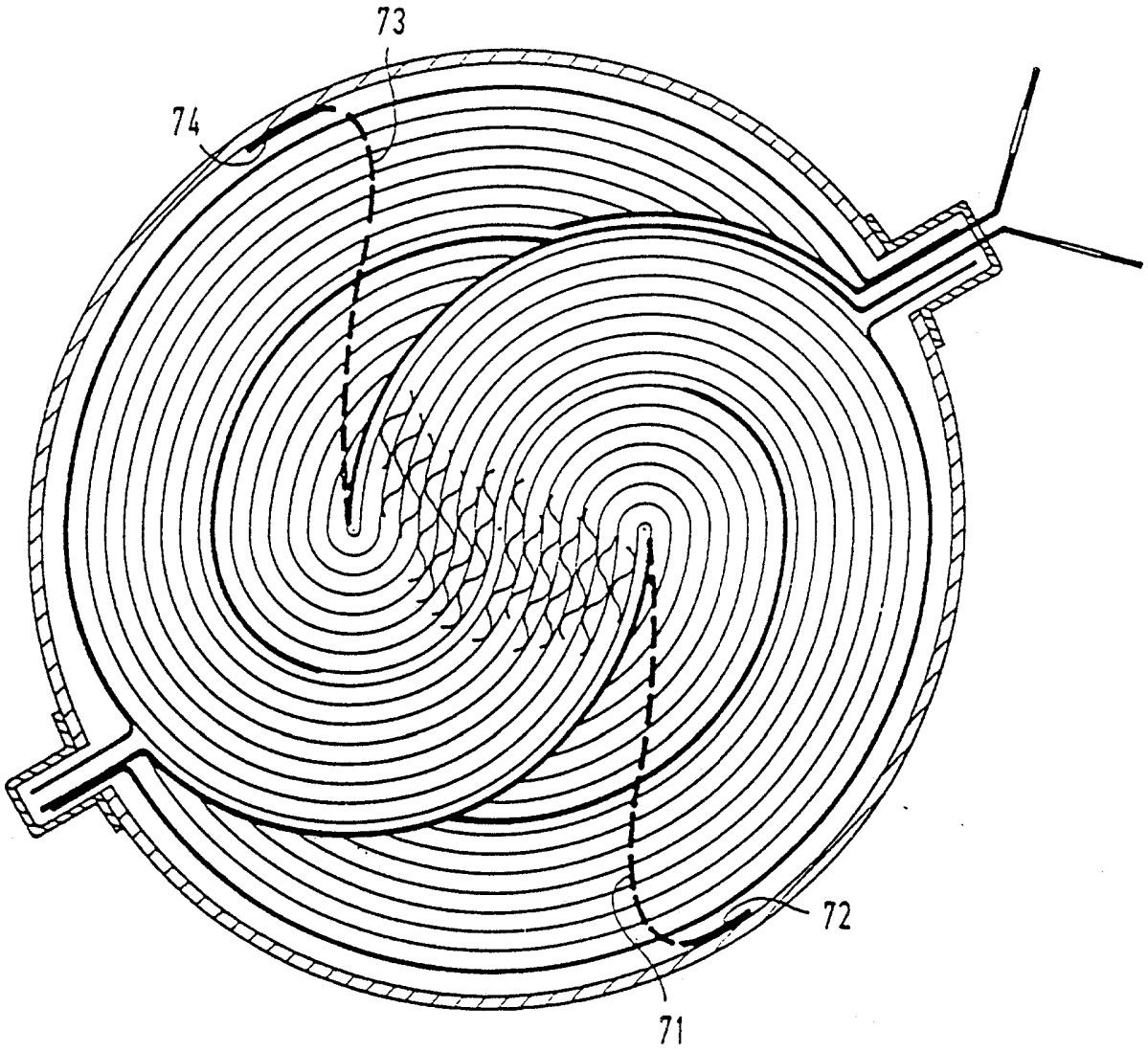


OBR. 4



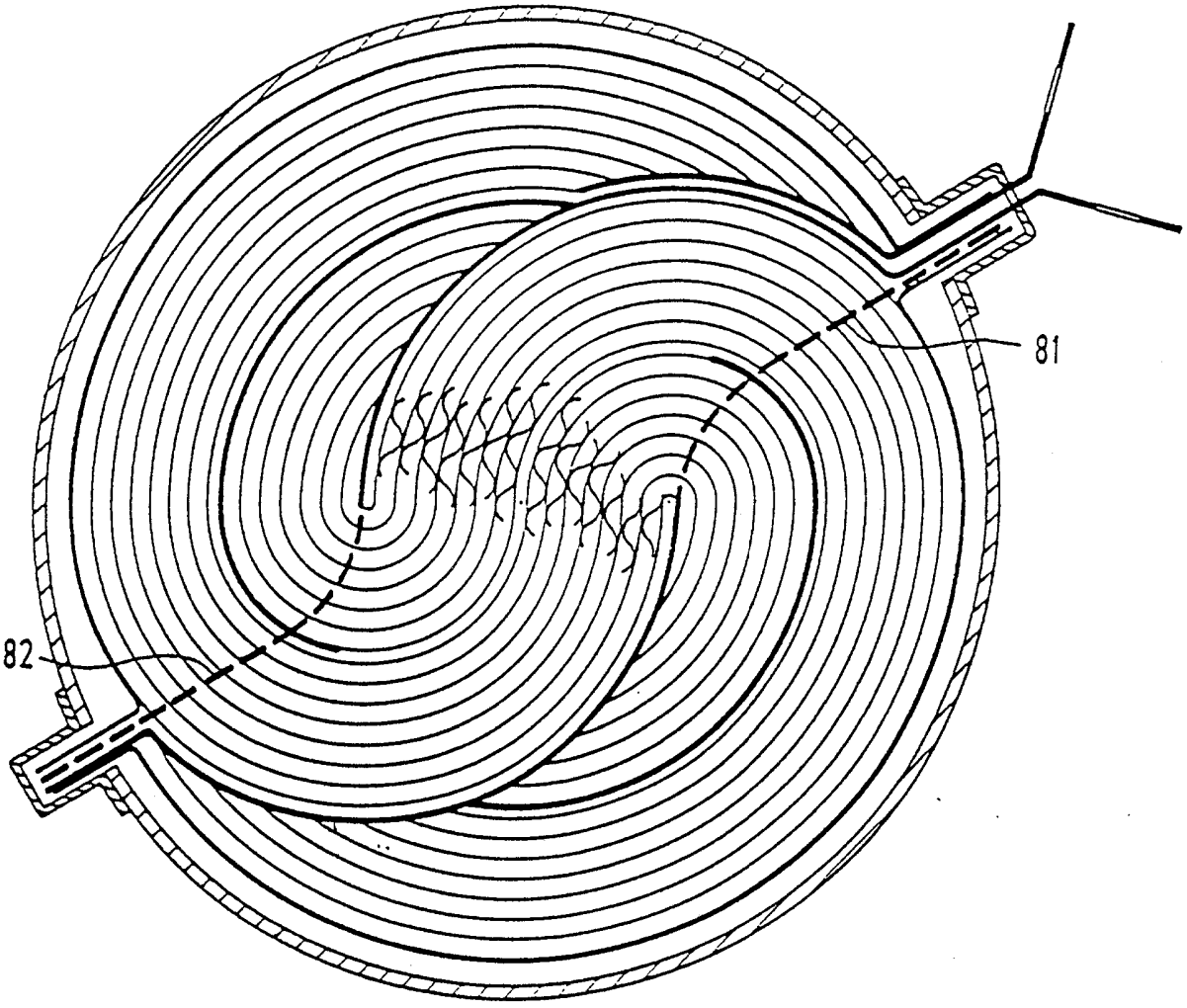
OBR. 6

4032-92



OBR. 7

4032 - 92



OBR. 8