

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

284 482

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **3052-94**

(22) Přihlášeno: **02. 06. 93**

(30) Právo přednosti:
11. 06. 92 DE 92/4219145

(40) Zveřejněno: **16. 08. 95**
(Věstník č. 8/95)

(47) Uděleno: **07. 10. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 12. 98**
(Věstník č. 12/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP93/01380**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 93/25339**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 23 K 1/20

B 23 K 1/00

B 23 K 3/00

(73) Majitel patentu:

EMITEC GESELLSCHAFT FÜR
EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH, Lohmar,
DE;

(72) Původce vynálezu:

Wieres Ludwig, Overath, DE;

(74) Zástupce:

Kubát Jan ing., U průhonu 36, Praha 7,
17000;

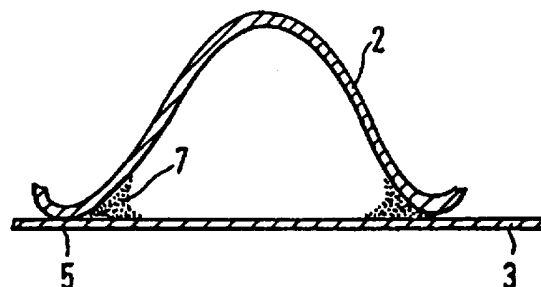
(54) Název vynálezu:

**Způsob a zařízení pro pájení kovového
voštinového tělesa**

(57) Anotace:

Při provádění způsobu pájení kovového voštinového tělesa (1), které se vytváří z alespoň částečně tvarovaných vrstev plechů (2, 3) stáčením, vrstvením nebo proplétáním a které se alespoň v dílčích oblastech (5, 6) spojuje pájením, se alespoň tvarované plechy (2) opatří tenkou vrstvou válcovacího oleje (4), pokud již nejsou opatřeny olejem z válcovacího výrobního procesu, vrstva válcovacího oleje (4) se tepelně zpracuje pro odstranění snadno tékavých složek, oblasti (5, 6) plechů (2, 3), které mají být opatřeny pájkou, se přivedou do kontaktu s vodným roztokem povrchově aktivní látky a voštinové těleso (1), vytvořené z vrstev plechů (2, 3), se přivede do kontaktu s pájecím práškem (14), který se zachytí na místech, kde povrchově aktivní látka přišla do styku se zbytky válcovacího oleje (4). Zařízení k provádění způsobu obsahuje zahřívací stanici (15) pro tepelné zpracování, zejména profukování voštinového tělesa (1) horkým vzduchem při teplotách 150 až 250 °C, zejména při teplotách 200 až 230 °C, nanášecí stanici (16) pro nanášení vodného roztoku povrchově aktivní látky pomocí savého materiálu na nejméně jednu čelní stranu voštinového tělesa (1), sušící stanici (17) pro následné sušení proudem vzduchu o teplotě 100 až 160 °C, zejména 130 až 150 °C, a pájkovou nanášecí stanici

s vrstvou pájecího prášku (14), profukovanou zespodu plynem pro vytvoření vířivého lože.



CZ 284 482 B6

Způsob a zařízení pro pájení kovového voštinového tělesa

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu pájení kovového voštinového tělesa, které se vytváří z alespoň částečně tvarovaných vrstev plechů stáčením, vrstvením nebo proplétáním a které se alespoň v dílčích oblastech spojí pájením. Vynález se také týká zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

Kovová voštinová tělesa se ve stále větší míře používají jako nosná tělesa pro katalyticky aktivní materiály ve výfukových soustavách motorových vozidel se spalovacími motory. Pro dosažení dlouhé životnosti těchto nosných těles pro katalyzační jednotky a pro zajištění vhodných vlastností u podobných voštinových těles pro jiné oblasti použití je důležité, aby jednotlivé vrstvy plechů, ze kterých je těleso vytvořeno, byly vzájemně spojeny vysoce kvalitními pájenými spoji alespoň v některých oblastech. Tato voštinová tělesa jsou obvykle vytvářena z ocelových plechů se značnou odolností proti vysokým teplotám a korozi, které jsou spolu spojovány pájením ve vakuu za vysokých teplot.

Takové pájené voštinové těleso je popsáno například v DE-A 23 02 746 nebo DE-A 29 24 592. V těchto spisech jsou již popisovány způsoby pájení, které však spotřebovávají značné množství pájky, takže tyto postupy jednak nejsou hospodárné a jednak se jimi ovlivňují nepříznivě vlastnosti plechů v pájených oblastech, kde vznikají slitinové oblasti.

V EP-B 0 049 489 je popsán způsob lepení a pájení takových voštinových těles, který již připouští použití menšího množství pájky. Také v DE-A 38 18 512 jsou popsány způsoby lepení a pájení takových nosných těles, přičemž v těchto spisech je také uveden přehled dosud známých pájecích postupů.

Dosud používané způsoby však obsahovaly vždy alespoň v jednom místě celého řetězce pracovních operací problematický krok, který vždy vedl k obtížím při výrobě nebo přinášel nevhodné výsledky. V jedné části výrobního procesu musely být plechy nejprve odmaštěny v mořicí lázni, což je nákladné a je spojeno navíc s problematickým odstraňováním vznikajících odpadů. Také použití lepidla nebo samolepicích vrstev je spojeno s nutností použití organického rozpouštědla, pro které jsou nutná přídatná opatření pro zajištění ochrany životního prostředí, takže tato řešení jsou opět nevhodná. Ve vakuových pecích mohou způsobovat obtíže také těkavé látky, odpařující se v průběhu vytváření vakua.

Úkolem vynálezu je vyřešit zvláště jednoduchý pájecí postup, při kterém by nebylo třeba chemicky zpracovávat a upravovat válcované plechy a který by se obešel bez organických rozpouštědel a jehož průběh by byl přitom rychlý, takže by tento způsob mohl být výhodně využit v hromadné výrobě. Úkolem vynálezu je také vyřešit příslušné zařízení k provádění tohoto způsobu.

Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen způsobem pájení kovového voštinového tělesa, které se vytváří z alespoň částečně tvarovaných vrstev plechů stáčením, vrstvením nebo proplétáním a které se alespoň v dílčích oblastech spojí pájením. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se alespoň tvarované plechy opatří tenkou vrstvou válcovacího oleje, pokud již nejsou válcovacím olejem opatřeny, vrstva válcovacího oleje se tepelně zpracuje pro odstranění snadno těkavých složek, dotyková místa plechů, která mají být opatřena pájkou, se přivedou do kontaktu s vodným roztokem tenzidu a voštinové těleso, vytvořené z vrstev plechů, se přivede do kontaktu s pájecím práškem, který se zachytí na místech, kde tenzid přišel do styku se zbytky válcovacího oleje.

Rozhodující krok u tohoto způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že válcovací olej, který zpravidla zůstává na všech plochách po ukončení válcovacího procesu, nemusí být na začátku pájecího způsobu pracně odstraňován v celé ploše nanesené vrstvičky, ale může být po příslušném tepelném zpracování využit alespoň částečně již jako základ pro následující nanášení pájky. Jestliže po ukončení válcování nezůstala na povrchu plechů dostatečně silná vrstvička oleje nebo jestliže se jedná o nevhodný olej, je možno sice tento olej pro válcování nanášet v dostatečné míře i později, například před tvarováním plechů, ale zdaleka nejvýhodnější je zajistit nanášení vhodného oleje v dostatečném množství již při válcování, aby se tak uchovávala na povrchu plechů tenká vrstvička oleje v průběhu celého procesu. Při tepelném zpracování se odstraní snadno těkavé složky oleje, u jiných dojde k přeměně, avšak stále ještě zůstávají na povrchu plechů zbytky oleje. Jestliže tyto zbytky přijdou do styku s velmi silně zředěným vodným roztokem povrchově aktivní látky, vytvářejí povrchovou vrstvičku, která po odstranění vody vysušením vytváří optimální podmínky pro uchycení pájecího prášku. Tato vrstvička se stahuje zejména do oblasti zužujících se mezer mezi plechy v blízkosti pájených dotkových míst mezi jednotlivými vrstvami a není tak lepivá, aby na ní mohl ulpět pájecí prášek. Pájecí prášek se může zachytit pouze v oblasti úzké spáry v blízkosti pájených míst. Jak bude blíže objasněno na příkladech provedení zobrazených na výkresech, představuje tato skutečnost předpoklady pro optimální pájení. Tím překonává řešení podle vynálezu i způsob popsáný v EP-B-0 136 514 a uvádějící pájení voštinových těles za sucha. Výsledky jsou lépe reprodukovatelné a dosažitelné s menšími náklady na příslušná zařízení.

Vhodným druhem oleje pro tento postup je běžný válcovací olej, který obsahuje minerální oleje, tuky a pomocné látky. Válcovací olej se nanáší na plechy již při jejich válcování a připraví se z minerálních olejů, tuků a pomocných látek. Tepelné zpracování válcovacího oleje se provádí při teplotě od 150 do 250 °C, zejména při teplotě 200 až 230 °C prouděním horkého vzduchu. Koncentrát tenzidu obsahující v hmotnostním množství 15 až 30 % neiontového tenzidu, kyseliny citronové a rozpouštědla, se zředí přidáním hmotnostního množství 85 až 97 %, zejména 92 až 95 % vody a potom se přivede do kontaktu s dotkovými místy v pájených oblastech. Voštinové těleso se přivádí do kontaktu s vodným roztokem tenzidu při teplotě voštinového tělesa od 60 do 95 °C, zejména při teplotě 70 až 90 °C. V další fázi se voštinové těleso po přivedení do kontaktu s vodným roztokem tenzidu suší při teplotě 100 až 160 °C, zejména při teplotě 130 až 150 °C.

V následující fázi se voštinové těleso ponoří svou čelní stranou do vířivého lože z pájecího prášku a oblasti, ve kterých byly přivedeny do vzájemného kontaktu zbytky válcovacího oleje a vodný roztok tenzidu, se přivádějí do kontaktu s pájecím práškem. Výhodným pájecím materiálem je pájka na bázi niklu, ovšem pro řešení podle vynálezu nemá složení pájky zvláštní význam. Důležité je pouze, aby se velikost prachových částic pohybovala v rozsahu od 1 do 200 μm, zejména v rozsahu od 38 do 125 μm, přičemž prachové částice ze spodní poloviny tohoto rozsahu se v prášku vyskytují častěji než částice z horní poloviny uvedeného rozsahu velikostí částic. Prachové částice s malou velikostí tedy musí být ve směsi zastoupeny ve větším počtu, protože mohou proniknout hlouběji do zužující se spáry v pájecí oblasti, což je velmi důležité pro dosažení dobré kvality pájených spojů.

Aby se pronikání pájecího prášku dále podpořilo, pohybuje se voštinové těleso v průběhu svého ponoření do vířivého lože vytvořeného vířícím pájecím práškem v prostoru nad deskou vratnými pohyby a pájecí prášek se vtlačuje do spár v blízkosti pájeného dotkového místa.

Ekonomicky důležité hledisko řešení podle vynálezu spočívá v tom, že popsáním způsobem podle vynálezu je možno dosáhnout snížení potřebného množství pájecího materiálu pro vytvoření kvalitních pájených spojů než je tomu u dosud známých řešení. V průběhu doby sice ubývají z pájecího práškového materiálu prachové částice menších velikostí, které zůstávají zachyceny v úzké části spáry, avšak jednoduché řešení tohoto problému spočívá v tom, že po určité době se pájka, obsahující již jen hrubší prachové částice, vymění za novou a odebraný pájecí materiál se využije k jiným účelům.

Aby se zamezilo možnému vypadávání slaběji uchycených prachových částic pájecího materiálu při následném zpracovávání voštinového tělesa, je výhodné nastříkat na pájené spoje lepidlovou látku, například izopropanol ($\text{CH}_3\text{--CHOH--CH}_3$).

Při čelním pájení voštinového tělesa se výhodně nanáší následující množství pájky:

- 5 0,1 g na cm^2 čelní plochy u voštinového tělesa se 16 buňkami na 1 cm^2 ,
 0,15 g na cm^2 čelní plochy u voštinového tělesa s 64 buňkami na 1 cm^2 a
 0,2 g na cm^2 čelní plochy voštinového tělesa s 96 buňkami na 1 cm^2 .

- 10 Pro přípravu vodného roztoku tenzidů je možno využít zejména běžně dostupného koncentráту, připraveného z 15 až 30 % neionických povrchově aktivních látek, kyseliny citronové a rozpouštědel, jako je tomu například u oplachových kapalin. Tento koncentrát se zředí vodou přidanou v množství 85 až 97 %, zejména 92 až 95 % celkového množství vodného roztoku a může se potom nanášet na čelní strany voštinového tělesa při teplotě 60 až 75 °C, zejména při 70 až 90 °C pomocí houbovitých nanášecích ústrojí, zejména pomocí sametových polštářků s krátkým vlasem.

- 15 Předběžné zpracování vrstvičky oleje pro válcování probíhá při teplotě 150 až 250 °C, zejména 200 až 230 °C, přičemž tento proces je řízen tak, že při zbytkové teplotě voštinového tělesa 70 až 90 °C se začne nanášet vodný roztok povrchově aktivní látky. V další fázi se voštinové těleso suší po zahřátí na teplotu 100 až 160 °C, zejména 130 až 150 °C, přičemž toto zahřívání se uskutečňuje s výhodou proudem horkého vzduchu. Kovové voštinové těleso má velkou
 20 povrchovou plochu a je dobrým vodičem tepla, takže je možno dosáhnout krátkých časových intervalů pro potřebné zahřátí a ohřívání proudem vzduchu probíhá bez jakýchkoliv problémů.

V další fázi se provádí pájení voštinového tělesa, při kterém se voštinové těleso ponoří svými čelními stranami do vrstvy pájecího prášku, která je udržována ve vířivém stavu.

- 25 Aby se toto pronikání dále podpořilo, mělo by se voštinové těleso ve vířivém loži navíc pohybovat vratnými pohyby, natáčet v jednom a opačném směru nebo naklánět do různých směrů. Důležité je, aby pohyby probíhaly tak, aby docházelo k zatlačování prachových částic do spár vedle pájených oblastí.

- 30 Řešení obsahuje také zařízení k provádění tohoto způsobu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zařízení obsahuje zahřívací stanici upravenou pro profukování voštinového tělesa horkým vzduchem a tepelné zpracování vrstvy válcovacího oleje při teplotách do 250 °C, nanášecí stanici pro nanášení vodného roztoku povrchově aktivní látky pomocí savého materiálu na nejméně jednu čelní stranu voštinového tělesa, sušicí stanici pro následné sušení proudem vzduchu o teplotě do 160 °C a pájkovou nanášecí stanici s vrstvou pájecího prášku, profukovanou zespodu plynem pro vytvoření vířivého lože.

- 35 Nanášecí stanice je ve výhodném provedení opatřena sametovým polštářkem s krátkým vlasem, nasákovým pro vodný roztok tenzidu, a pájková nanášecí stanice obsahuje nádrž s mezilehlým vloženým dnem tvořeným deskou ze spékaného kovu, kterou je nádrž rozdělena na horní plynový prostor, naplněný pájecím práškem, a která je propustná pro tlakový vzduch nebo inertní plyn.

Přehled obrázků na výkresech

- 40 Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení zobrazených na výkresech, kde znázorňují

obr. 1 axonometrický pohled na svinované voštinové těleso,

obr. 2 příčný řez výřezem voštinového tělesa, u kterého jsou oba spojované díly spojeny správnými pájenými spoji,

- 45 obr. 3 obdobný příčný řez částmi spojovaných dílů, spojených navzájem nedostatečnými pájenými spoji,

obr. 4 obdobný příčný řez výřezem voštinového tělesa při nesprávném rozložení pájky,

obr. 5 schematický řez nádrží s pájecím vířivým ložem,

obr. 6 graf znázorňující typickou zrnitost pájecího prášku, používaného v zařízení podle obr. 5 k vytváření pájených spojů na voštinovém tělese, a

5 obr. 7 schematické zobrazení pájecího zařízení.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje typické konstrukční vytvoření voštinového tělesa 1, které se zpravidla používá jako nosné těleso pro spalínové katalyzátory. Při jeho výrobě se stočí vlnitý plech 2 a hladký plech 3 do spirálovitého tělesa, ve kterém tak vznikají mezi oběma vrstvami plechů 2, 3 typická
10 dotyková místa 5, 6. Tato dotyková místa 5, 6 v podstatě přímkového tvaru mají po obou svých stranách rozšiřující se spáry s klínovým tvarem. Povrchové plochy vlnitého plechu 2 a/nebo hladkého plechu 3 jsou pokryty vrstvou oleje 4 naneseného při válcování plechů. Voštinové těleso 1, svinuté do konečného tvaru, je potom podrobno tepelnému zpracování ještě předtím,
15 Zobrazené voštinové těleso 1 představuje reprezentativní příklad pro všechny druhy stáčených, vrstvených nebo jinak sdružených voštinových těles z profilových plechů, pro které je řešení podle vynálezu stejně dobře použitelné, například u výměníků tepla a podobně.

Obr. 2, 3 a 4 zobrazují, na čem u řešení podle vynálezu záleží. Výřezy z příčného průřezu takového voštinového tělesa 1, zobrazené na těchto třech obrázcích, zobrazují typická vytvoření
20 dotkových míst 5, 6 mezi vlnitým plechem 2 a hladkým plechem 3. Podobná dotyková místa se vyskytují také u jinak tvarovaných plechů, zejména jestliže je voštinové těleso vytvořeno z rozdílně zvlněných plechových vrstev. Na obr. 2 je znázorněno správné soustředění 7 pájecího kovu v oblastech po obou stranách dotkových míst 5, 6, zatímco na obr. 3 je znázorněno nedostatečné soustředění 8 pájky a obr. 4 znázorňuje nesprávné rozdělení 9 pájky. Kombinovaný
25 výrobní postup podle vynálezu, obsahující tepelné zpracování oleje 4, naneseného na polotovary při válcování, a přivedení voštinového tělesa 1 do kontaktu s vodným roztokem povrchově aktivní látky, vede při správném vysušení přímo ke správnému soustředění 7 pájky, zatímco jinými pracovními postupy se dosáhne jen nedostatečného soustředění 8 pájky, zejména však nesprávného rozdělení 9 pájky, jak je tomu v typických případech, kdy jsou čelní strany
30 vytvořeného útvaru opatřeny až do určité hloubky t lepidlem nebo pojivem a potom spojeny pájením. Při rozložení pájky podle obr. 4 se nutně spotřebuje větší množství pájecího materiálu, aniž by se však příslušně zvýšila kvalita pájených spojů. U řešení podle vynálezu má být spotřeba pájky při čelním pájení voštinového tělesa 1 například $0,1 \text{ g/cm}^2$ pro voštinové těleso 1 se 16 buňkami na čtvereční centimetr (100 buňkami na čtvereční palec), $0,15 \text{ g/cm}^2$ při 64
35 buňkách na čtvereční centimetr a asi $0,2 \text{ g/cm}^2$ při 96 buňkách na čtvereční centimetr. Tyto hodnoty jsou podstatně nižší než je to dosažitelné dosud známými pájecími postupy.

Obr. 5 znázorňuje nádrž 10, která je opatřena ve své spodní části vstupem 11 pro vysušený vzduch nebo jiný vysušený inertní plyn. Přiváděný vzduch přichází do plynového prostoru 12, ze
40 kterého se protlačuje deskou 13 ze spékaného kovu, přitom se jemně rozptýluje a fouká se do vrstvy pájecího prášku 14, který tak uvádí do vznosu a vytváří vířivé lože, ve kterém jednotlivá zrníčka pájecího materiálu zdánlivě plavou a mohou se potom velmi snadno usazovat na voštinovém tělese 1, ponořeném částečně do tohoto vířivého lože.

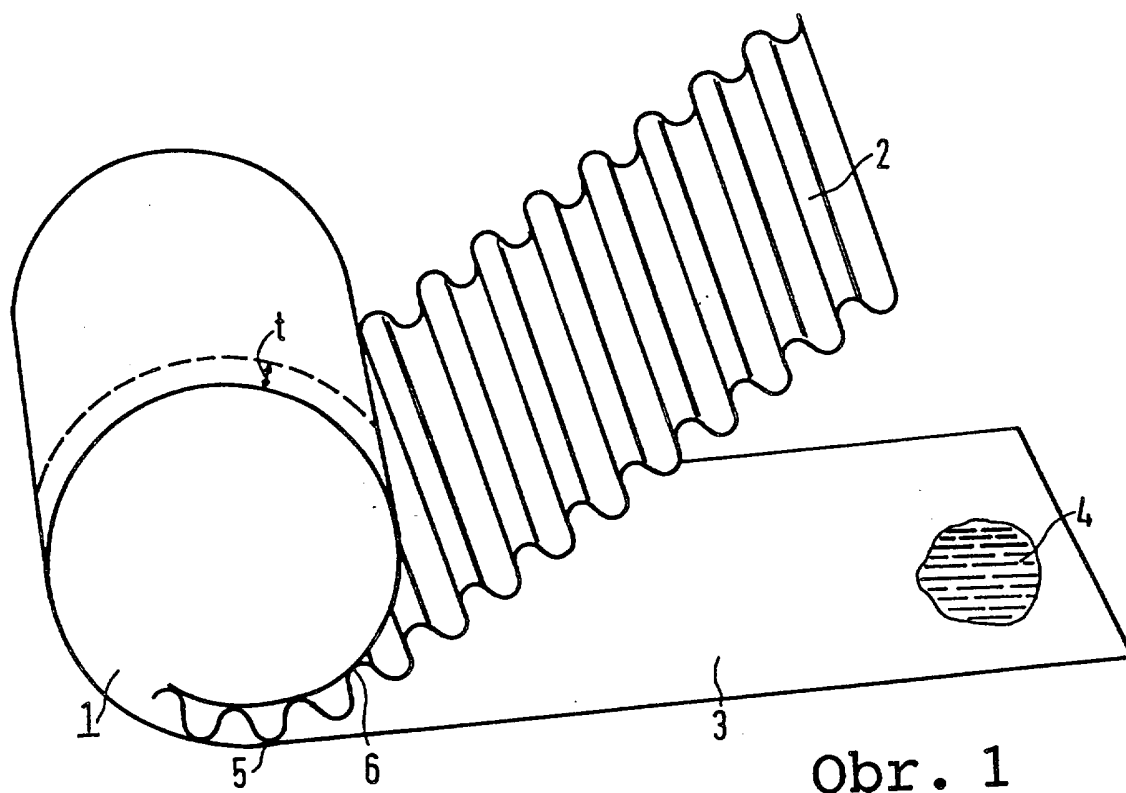
Obr. 6 znázorňuje typickou vhodnou křivku zrnitosti, určující rozložení velikostí částic použitého pájecího prášku, přičemž pro pájení nosných těles spalínových katalyzátorů je vhodná
45 pájka na bázi niklu. V diagramu je vyneseno podíl v hmotnostních procentech proti velikosti zrn v μm . Měřítka osy x není lineární a křivka není symetrická, takže celkově převažující podíl tvoří částice s velikostí od 38 do 75 μm , což je pro správné soustředění 7 pájky podle obr. 2 důležité.

- Obr. 7 znázorňuje schematicky příkladné provedení zařízení podle vynálezu. Zařízení je opatřeno manipulátorem 19, který slouží k dopravě voštinového tělesa 1 k jednotlivým stanicím: k zahřívací stanici 5 pro tepelné zpracování válcovacího oleje, nacházejícího se na povrchu plechů voštinového tělesa 1 jako pozůstatek z výrobního válcovacího procesu, k nanášecí stanici 16, ve které se na povrch plechů nanáší pomocí svého materiálu, zejména sametového polštářku 17 s krátkým vlasem, vodný roztok povrchově aktivní látky, k sušicí stanici 18 pro vysoušení naneseného vodného roztoku a konečně k nanášecí stanici pro nanášení pájky, obsahující plynový prostor 12, ze kterého proniká plyn deskou 13 ze spékaného kovu do vrstvy pájecího prášku 14 a vytváří z ní vířivé lože.
- Řešení podle vynálezu je vhodné pro hospodárné pájení kovových voštinových těles ve velkých sériích a vede k úspornému využití pájecího materiálu při zachování vysoké kvality pájení. Zvláště velký význam má toto řešení pro výrobu nosných těles spalinových katalyzátorů pro motorová vozidla.

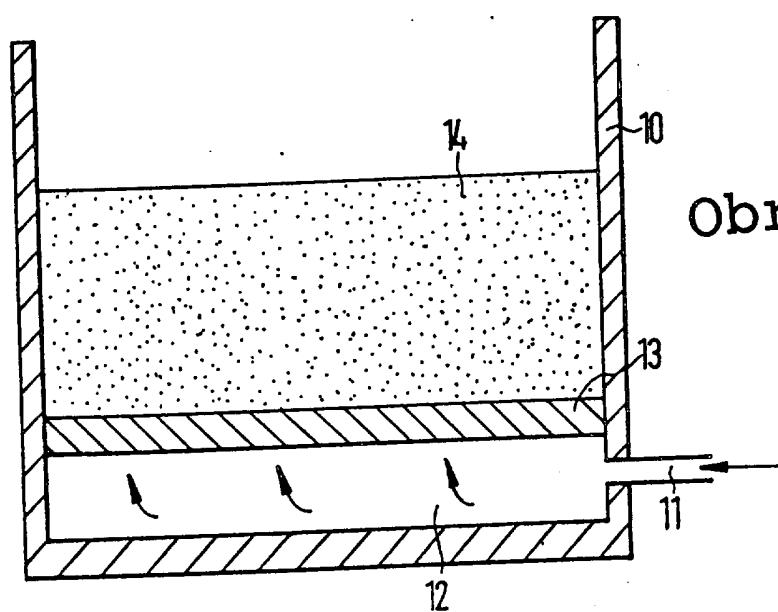
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob pájení kovového voštinového tělesa (1), které se vytváří z alespoň částečně tvarovaných vrstev plechů (2, 3) stáčením, vrstvením nebo proplétáním a které se alespoň v dílčích oblastech (5, 6) spojí pájením, **vyznačující se tím**, že alespoň tvarované plechy (2) se opatří tenkou vrstvou válcovacího oleje (4), pokud již nejsou válcovacím olejem opatřeny, vrstva válcovacího oleje (4) se tepelně zpracuje pro odstranění snadno těkavých složek, dotyková místa (5, 6) plechů (2, 3), která mají být opatřena pájkou, se přivedou do kontaktu s vodným roztokem tenzidu a voštinové těleso (1), vytvořené z vrstev plechů (2, 3), se přivede do kontaktu s pájecím práškem (14), který se zachytí na místech, kde tenzid přišel do styku se zbytky válcovacího oleje (4).
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že válcovací olej (4) se nanáší na plechy (2, 3) již při jejich válcování.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že válcovací olej (4) se připraví z minerálních olejů, tuků a pomocných látek.
4. Způsob podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že tepelné zpracování válcovacího oleje (4) se provádí při teplotě od 150 do 250 °C, zejména při teplotě 200 až 230 °C.
5. Způsob podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že tepelné zpracování vrstvy válcovacího oleje (4) a/nebo sušení po smočení vodným roztokem tenzidu se provádí prouděním horkého vzduchu.
6. Způsob podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že koncentrát tenzidu obsahující v hmotnostním množství 15 až 30 % neiontového tenzidu, kyseliny citronové a rozpouštědla, se zředí přidáním hmotnostního množství 85 až 97 %, zejména 92 až 95 % vody a potom se přivede do kontaktu s dotykovými místy (5, 6) v pájených oblastech.
7. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vodný roztok tenzidu se nanáší sametovým polštářkem s krátkým vlasem, přičemž polštářek se vodným roztokem tenzidu nasytí a přitlačuje se na čelní strany voštinového tělesa (1).
8. Způsob podle nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že voštinové těleso (1) se přivádí do kontaktu s vodným roztokem tenzidu při teplotě voštinového tělesa (1) od 60 do 95 °C, zejména při teplotě 70 až 90 °C.

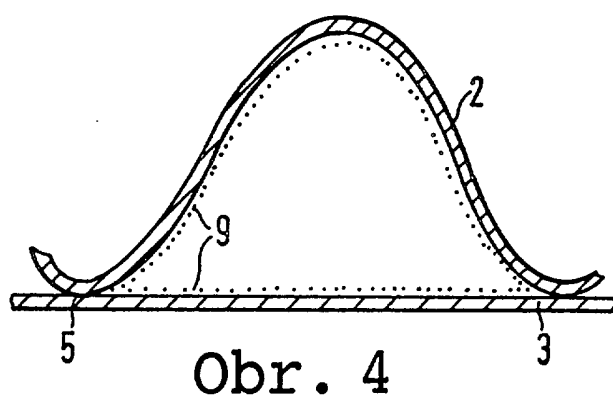
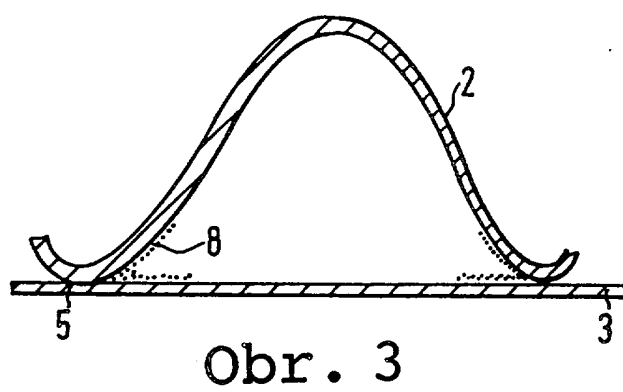
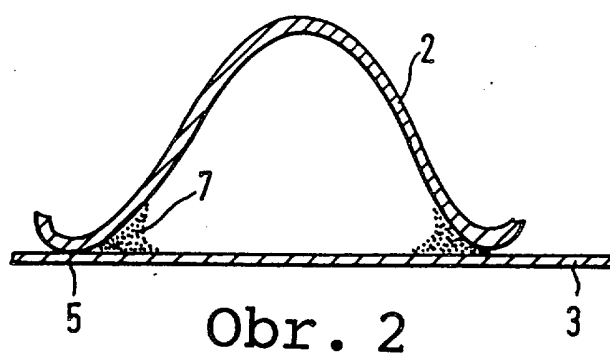
9. Způsob podle nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že voštinové těleso (1) se po přivedení do kontaktu s vodným roztokem tenzidu suší při teplotě 100 až 160 °C, zejména při teplotě 130 až 150 °C.
- 5 10. Způsob podle nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že voštinové těleso (1) se ponoří svou čelní stranou do vířivého lože z pájecího prášku (14) a oblasti (5, 6), ve kterých byly přivedeny do vzájemného kontaktu zbytky válcovacího oleje (4) a vodný roztok tenzidu, se přivádějí do kontaktu s pájecím práškem (14).
- 10 11. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že vířivé lože se vytvoří v plynovém prostoru (12) nad deskou (13) z vrstvy jemnozrnného pájecího prášku (14), zviřované zdola suchým plynem, zejména inertním plynem.
12. Způsob podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že jemnozrnný pájecí prášek (14) obsahuje zrna o velikosti v rozmezí od 1 do 200 μm , zejména zrna o velikosti v rozmezí od 38 do 125 μm , přičemž velikosti zrn ze spodní oblasti toho rozsahu se vyskytují častěji než velikosti zrn z horní poloviny rozsahu.
- 15 13. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 10 až 12, **vyznačující se tím**, že voštinové těleso (1) se v průběhu svého ponoření do vířivého lože vytvořeného vířícím pájecím práškem (14) v prostoru (12) nad deskou (13) pohybuje vratnými pohyby a pájecí prášek (14) se vtlačuje do spár v blízkosti pájeného dotýkového místa (5).
- 20 14. Způsob podle nároků 1 až 13, **vyznačující se tím**, že na nanesený pájecí prášek (14) se nastříká film z lepivého materiálu, zejména z izopropanolu, pro zamezení vypadávání naneseného pájecího prášku (14) při dalším zpracování.
15. Způsob podle nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že při čelním pájení voštinového tělesa (1) se nanáší následující množství pájky:
- 25 0,1 g na cm^2 čelní plochy u voštinového tělesa se 16 buňkami na 1 cm^2 ,
 0,15 g na cm^2 čelní plochy u voštinového tělesa s 64 buňkami na 1 cm^2 a
 0,2 g na cm^2 čelní plochy voštinového tělesa s 96 buňkami na 1 cm^2 .
- 30 16. Zařízení pro pájení kovového voštinového tělesa (1) z alespoň částečně tvarovaných, stočených, vrstvených nebo proplétaných plechů (2, 3), spojených alespoň v dílčích oblastech (5, 6) pájením, způsobem podle nároků 1 až 15, **vyznačující se tím**, že obsahuje zahřívací stanici (15) pro tepelné zpracování, zejména profukování voštinového tělesa (1) horkým vzduchem při teplotách do 250 °C, nanášecí stanici (16) pro nanášení vodného roztoku tenzidu pomocí savého materiálu na nejméně jednu čelní stranu voštinového tělesa (1), sušicí stanici (18) pro následné sušení proudem vzduchu o teplotě do 160 °C a pájkovou nanášecí stanici s vrstvou pájecího prášku (14), profukovanou zespodu plynem pro vytvoření vířivého lože.
- 35 17. Zařízení podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že nanášecí stanice (16) je opatřena sametovým polštářkem (17) s krátkým vlasem, nasákavým pro vodný roztok tenzidu.
- 40 18. Zařízení podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že pájková nanášecí stanice obsahuje nádrž (10) s mezilehlým vloženým dnem tvořeným deskou (13) ze spékaného kovu, kterou je nádrž (10) rozdělena na horní plynový prostor (12), naplněný pájecím práškem (14), a která je propustná pro tlakový vzduch nebo inertní plyn.

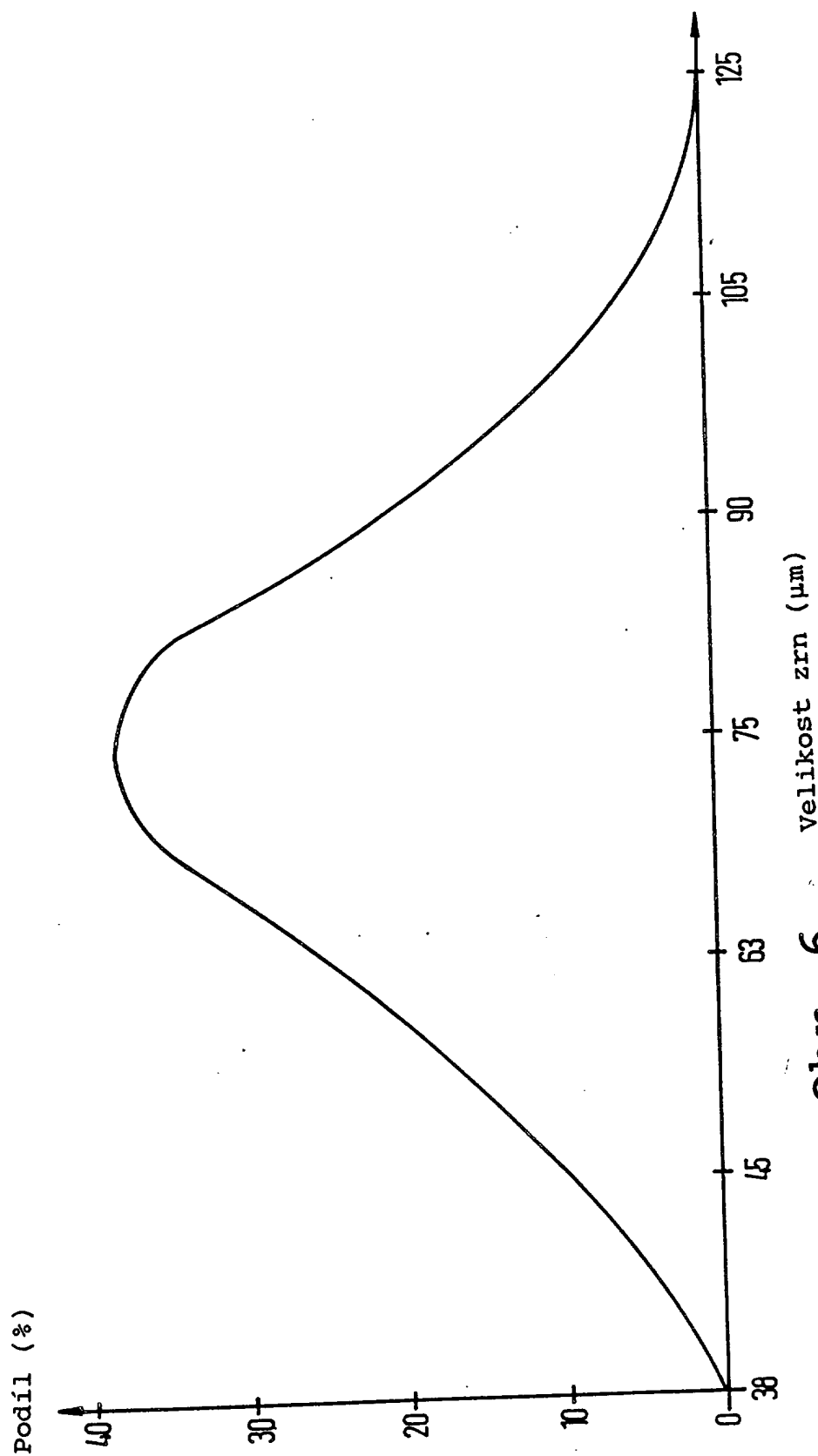


Obr. 1

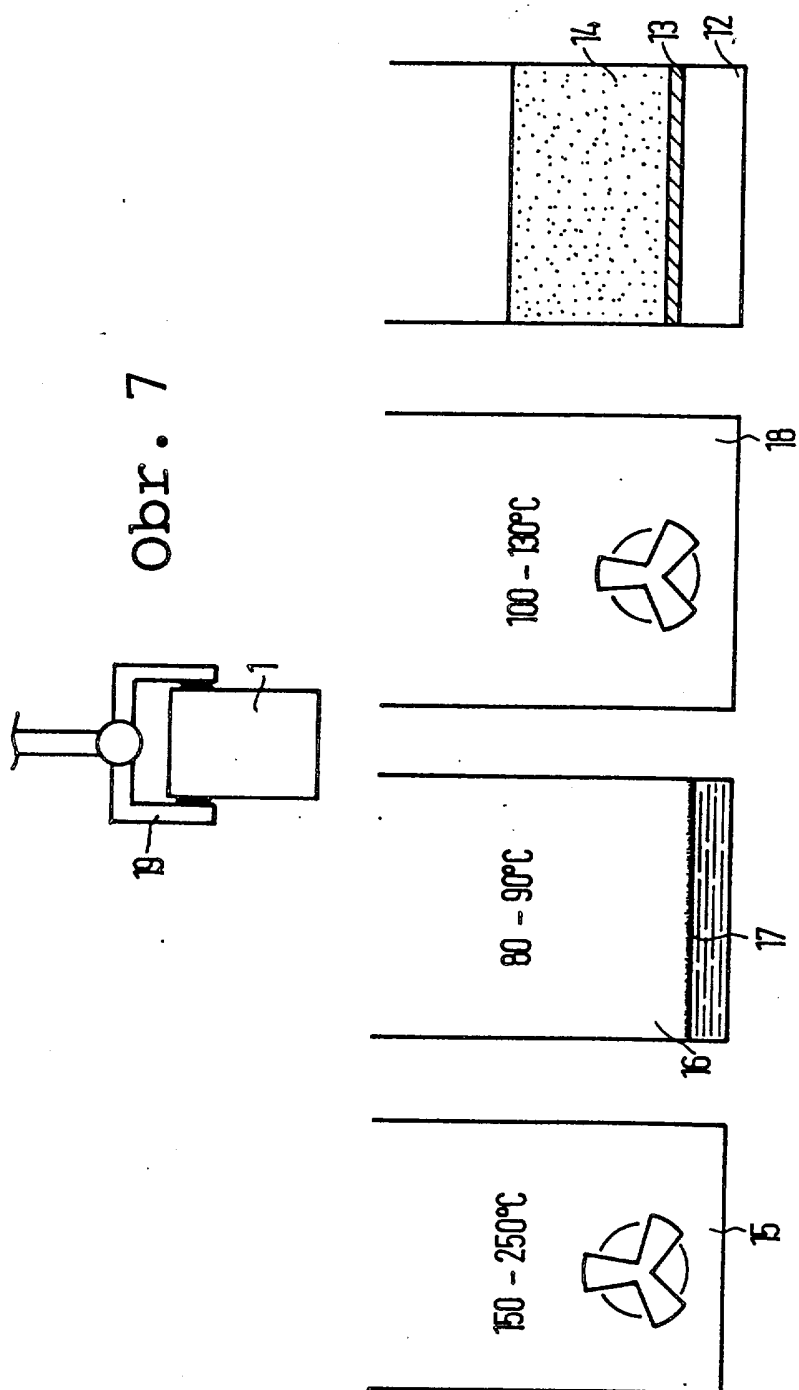


Obr. 5





Obr. 6



Konec dokumentu