

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

249120
(11) (B2)



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 27 01 82
(21) [PV 575-82]
(32) (31) (33) Právo přednosti od 28 01 81
(P 31 02 776.8)
Německá spolková republika
(40) Zveřejněno 17 07 86
(45) Vydáno 15 03 88

(51) Int. Cl.⁴
H 05 B 7/12

[72]
Autor vynálezu

ZÖLLNER DIETER H. dr., CLAREMORRIS (Irsko), RITTMANN FRIEDRICH, RÜCKERSDORF, DUNG HERBERT, DORTMUND, HAREMSA JOHANNES, HERNE, BAUER GEORG dr., WITTEN-BOMMERN, OTTO JOSEF dr., MÜHLENBECK JOSEF, WETTER, LAUTERBACH-DAMMLER INGE dr., NÜRNBERG (NSR)

[73]
Majitel patentu

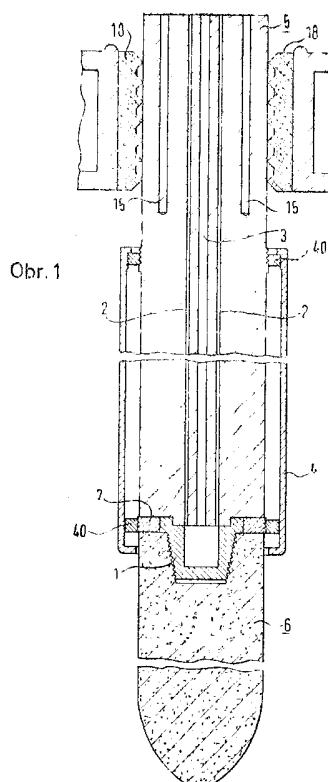
ARC TECHNOLOGIES SYSTEMS LTD., GRAND CAYMAN (Kajmanské ostrovy)

(54) Elektroda pro obloukové pece

1

Elektroda pro obloukové pece, zejména pro výrobu elektrooceli sestávající z horního kovového dřívku (5) a nahraditelné aktivní části (6) ze spotřebovávajícího se materiálu, které jsou spolu spojeny závitovou spojkou, přičemž kovový dřív (5) je vybaven kapalinovým chladicím systémem s přítokovým kanálem (2) a zpětným kanálem (3) a kovový dřív (5) alespoň částečně, s výhodou v jeho dolní zóně, je vybaven ochranným povlakem, přičemž ochranný povlak tvoří snímatelným způsobem nasazený plášť (4) z mechanicky odolného materiálu, který je elektricky vodivý. Plášť (4) může být rozdělen na jednotlivé segmenty, přičemž vytvoření našroubovaných jednotek s vnitřními vybráními pro uchycení pružných, elektricky vodivých materiálů vykazuje zvlášť výhodné vlastnosti.

2



Vynález se týká elektrody pro obloukové pece skládající se z kovového dřívku a nahraditelné aktivní části ze spotřebovávajícího se materiálu, které jsou spolu spojeny pomocí závitové spojky, přičemž kovový dřív je opatřen kapalinovým chladicím systémem s přítokovým kanálem a zpětným kanálem a kovový dřív je alespoň z části opatřen ochranným povlakem.

Takovéto elektrody jsou již známy z belgického patentového spisu 867 876. U elektrod popsanych v tomto spisu je kovový dřív obsahující chladicí systém na své vnější straně potažen hmotou odolnou proti vysokým teplotám. Přitom se zřejmě jedná o kontinuální nános, k zlepšení jeho přilnavosti jsou do kovového dřívku zasazeny háky.

Též z britského patentového spisu 1 223 162 jsou známy podobné elektrody, u nichž celý kovový dřív je potažen ochrannou keramickou vrstvou. U tohoto řešení se projevuje snaha, aby keramická vrstva byla co možná nejslabší a aby ve značném rozsahu vnikla i do kovového dřívku k odizolování trubek tímto dřívkem procházejících.

V evropské patentové přihlášce 79 302 809.3 je konečně popsána elektroda, u níž zvenku z boku umístěný kovový kontakt kovového dřívku je odizolován vůči uvnitř uloženému kovovému chladicímu systému. V dolní části kovového chladicího dřívku je opět umístěna keramická vrstva zajištěná háky, která zhruba dosahuje až do výše spojovací vsuvky se závitem.

Elektrody pro obloukové pece jsou vysazeny vysokému namáhání. To vyplývá z vysokých pracovních teplot, například při výrobě elektroceli, při níž se tyto elektrody nejvíce využívají. Provozní podmínky uvnitř pece a oblouk, který jen v ideálním případě vstupuje do roztaveného kovu z hrotu elektrody, vyvolávají ztráty v důsledku bočního oxidování. Konečně hrozí nebezpečí putování nebo bočního nasazení oblouku, které se může uskutečnit i nad spotřebovávající se částí elektrody a vést ke zkratům. Kromě toho jsou elektrody u přítoku a zpětného výtoku chladicí kapaliny, jakož i v oblasti spotřebovávajícího se dílu vystaveny teplotám, které jsou rozdílné vůči teplotám jednotky pro přívod proudu a chladicí jednotce. Zvláště ohroženým místem je oblast spojovací vsuvky se závitem. Při zajištění elektrod a v důsledku kusů kovového odpadu sklouzávajících do roztaveného kovu vznikají značná dodatečná mechanická namáhání.

V německém vyložení spisu 27 30 884 byly již také popsány elektrody pro obloukové pece s pláštěm obsahujícím kapalinu chlazené kovové části a připevněným k nosnému ramenu elektrody a s jádrem, které lze v plášti axiálně posouvat. U elektrody popsané v tomto spisu je plášť připevněný k nosnému ramenu elektrody vyznačen izolační vrstvou umístěnou mezi pláštěm a posouvatelem jádrem, jakož i zařízením pro

vyvolání magnetického pole umístěným ve spodní části pláště. Elektrody tohoto typu mají různé nevýhody. Tyto spočívají jednak na vznikajícím „komínovém účinku“, který vyvolává postranní opal, i když tento je zmenšený ve srovnání s obvyklými grafitovými elektrodami. Teplota rovněž začne působit přes delší úsek uvnitř prostrkovací elektrody, čímž se zvyšuje citlivost grafitu na oxidování. Konečně jsou tyto elektrody při provozu relativně vysoce náročné na energii.

Z vyložení spisu 28 45 367 v NSR jsou dále známy kapalinou chlazené držáky pro hroty elektrod, které jsou vybaveny tepelným štítkem vytvořeným z kovové trubky, která je oproti vodivému chladicímu systému elektricky izolována a chlazená ohnivzdornou hmotou zalísovanou nebo zalitou mezi chladicí systém a kovovou trubku. Popsaná kovová trubka je známa již z patentového spisu 807 312 z NSR. Zalísováním, popřípadě zalitím prostoru mezi kovovou trubkou a chladicím systémem ohnivzdornou hmotou podle vyložení spisu 28 45 367 v NSR a z toho vyplývajícím nerozebíratelným spojením vznikají mimo jiné značné nevýhody při vznikající únavě tepelnými rázy a při údržbářských či opravářských pracích.

Vzhledem k vysokému namáhání elektrod musí být tyto neustále zlepšovány. Základním úkolem vynálezu je v tomto smyslu vytvoření elektrod s vysokou pracovní spolehlivostí, s nepatrným úbytkem proudu a napětí v přírodě a s malou poruchovostí, které však budou snadno vyrobitelné a opravitelné. Elektrody mají zejména při nežádoucím posunu oblouku, a to i při jejich dílčím poškození, umožnit pokračování jejich provozu, a to lepším způsobem než u obvyklých elektrod.

Tento úkol je vyřešen elektrodou podle vynálezu, jehož podstatou je, že plášť je rozebíratelně nasazen na aktivní část.

Vynález spočívá mimo jiné na poznatku, že na základě použití snímatelného pláště zhotoveného z mechanicky resistantního materiálu lze vytvořit obzvláště robustní typy elektrod, jejichž další výhody jsou ještě dále uvedeny. Zejména se ukázalo, že s pomocí snímatelným způsobem nasazeného mechanicky odolného a elektricky vodivého pláště z relativně nízko tavitelného, vysoce vodivého kovu se dosáhne dostatečné mechanické i tepelné ochrany horní části elektrody. Dosud převážně zvolené způsoby ochrany citlivého kovového dřívku kombinovaných elektrod, totiž přímé uložení izolujících, keramických vrstev na přechodovou část mezi vodou chlazeným kovovým dřívkem a aktivní tuhou částí, neodpovídají při mechanické robustnosti těchto elektrod namáháním vznikajícím v průběhu jejich provozu, zejména střídavým teplotním namáháním, vysokoteplotním zatížením a obzvláště únavě tepelnými rázy. Použitím elektricky vodi-

vých, mechanicky robustních, snímatelným způsobem nasazených materiálů se dosahuje znatelného zlepšení.

Výhodná provedení elektrody podle vynálezu vyplývají ze závislých bodů definice předmětu vynálezu.

Podle vynálezu lze na plášti udržovat elektrický potenciál elektrody. Lze to například zabezpečit přímým dotykem pláště na horní kovovou část elektrody, v dalším textu též označovanou jako kovový dřík, nebo elektricky vodivým spojením pláště s kovovým dříkem. Plášť je v tomto případě účelně zhotoven z materiálu s vysokým bodem tavení a vysokou tepelnou odolností, takže elektroda má i při samo o sobě nežádoucím bočním nasazení oblouku určité vlastnosti umožňující nouzový provoz. Přitom mohou být s výhodou použity materiály, jejichž elektrická vodivost je menší, než vodivost uvnitř pláště se nalézajícího kovového dříku, kterým se přivádí proud. Elektroda je tedy v její horní části vybavena prvním, vnějším, mechanicky odolným, teplotně stabilním a tepelně odolným vnějším obalem, který je nasazen snímatelným způsobem. Tento zachytí mechanická a tepelná zatížení, která mohou vzniknout v průběhu výroby elektrooceli a zaručuje tím trvání elektrodového jevu přes uvnitř uložené vnitřní jádro, které je připojeno k přívodu proudu.

Alternativním způsobem lze však také plášť nasadit na kovový dřík elektrody tak, aby od ní byl elektricky odizolován. V takovém případě je pak účelné držet plášť, který je odizolován od kovového dříku elektrody, na zemním potenciálu.

Bez ohledu na to, zda plášť je spojen s kovovým dříkem izolovaným nebo elektricky vodivým způsobem, může být toto spojení uskutečněno rozpěrnými vložkami či rozpěrkami. Tyto se s výhodou zhotovují z teplotně stabilního materiálu. Přitom může být též výhodné, když tento materiál je teplotně špatně vodivý. Plášť může však být též nesen homogenní nebo mřížkovou mezivrstvou nasazenou na kovový dřík, čímž nevznikne nerozebíratelně nebo špatně rozebíratelné spojení s pláštěm.

Mezivrstva může, podle toho, zda plášť je držen na potenciálu elektrody nebo na zemním potenciálu, být elektricky vodivá, což je zvláště výhodné, nebo elektricky izolující. Jako zvláště výhodné se ukázaly pružné, popřípadě pružicí mezivrstvy, které zvláště odolávají vibracím a ostatním mechanickým namáháním elektrody.

Plášť lze ostatně též zavěsit do vydutých míst nebo vybrání v kovovém dříku elektrody. Dále se obzvláště osvědčila konstrukční řešení, u nichž je vnitřní jádro spojeno s vnějším pláštěm pomocí jednoho či více závitů nebo zalícovaným prvkem, což v případě potřebných oprav umožňuje též snadné oddělení pláště od elektrody. Výhodně lze též při konstrukci pláště a kovo-

vého dříku vytvořit dílčí závit jako líčující částí.

Plášť může být též vybaven chladicím systémem. K tomu účelu mohou být na plášti držáky pro chlazení plynem, nebo plášť může být vybaven kapalinovým okruhem. Plášť je v tomto případě například tvořen trubkou s dvojitou stěnou, do kterého je přiváděna a z kterého je odváděna kapalina. To se může dít různými způsoby, například axiálně nebo šroubovitě vedenými chladicími kanály a tak dále. Plášť může tvořit například trubka obklopující horní kovový dřík, která je zhotovena z tepelně vysoce odolné oceli s vysokým bodem tavení, v níž jsou vytvořeny chladicí kanály, přičemž ocelová trubka je uložena na kovovém dříku, s výhodou zhotoveném z mědi.

Je zvláště výhodné, když se pláštěm alespoň z části zakryje kovový dřík elektrody a tento se tak chrání před přímým působením oblouku a tím i před natavením. Část pláště, která zakrývá čelní plochu kovového dříku elektrody, se může přitom buď vodivě dotýkat nebo být umístěn jen v nepatrné vzdálenosti od spotřebovávané aktivní části elektrody, obvykle zhotovené z tuhy. Tím se může dosáhnout, že při postranním putování oblouku se dotkne vnějšího pláště aniž by přišel do styku s čelní plochou kovového dříku elektrody. Plášť může být popřípadě vybaven izolující vložkou k dodatečné odstranění spotřebovávané aktivní části elektrody, která může mít podobu keramického kroužku a podobně.

Mezi pláštěm a kovovým dříkem elektrody lze výhodně umístit mezivrstvu. Tato mezivrstva může být v závislosti od toho, zda vnější plášť je držen na potenciálu elektrody nebo na potenciálu země, elektricky buď vodivá nebo izolující. Tato mezivrstva může buď alternativně, nebo přídavně k obvykle provedeným držákům či vložkám zlepšit nesení pláště na kovovém dříku. Mezivrstva může vyplňovat buď celý prostor mezi pláštěm a kovovým dříkem, nebo alternativně zaplňovat jen některé jeho části. Mezivrstva může mít podobu nejen mřížky, nýbrž zvláště výhodně ji lze uspořádat tak, aby plášť byl podepřen v místech zvláštního namáhání, popřípadě spojitě. Zvláště výhodné provedení vynálezu spočívá na využití pružných či pružících materiálů. Jako takových materiálů lze výhodně využít uhlíkových vláken, uhlíkových šňůr, uhlíkových prášků, uhlíkové fólie nebo jejich kombinací, přičemž tyto materiály vytvářejí vodivou mezivrstvu.

Pokud je požadována elektricky izolující mezivrstva, lze k jejímu zhotovení použít například nevodivá keramická vlákna, skelná vlákna a tak dále. Jako výhodný materiál pro vytváření mezivrstvy se dále hodí syntetické pryskyřice, které mohou zabezpečit pružné uložení pláště na kovovém dříku kombinované elektrody. Použitelné syntetické pryskyřice jsou například takové,

kteře jsou používány pro výrobu izolačních částí vysokonapěťových spínačů nebo jako základ pro tištěné obvody. Samozřejmě lze použít i kombinace těchto materiálů, přičemž se to může řídit druhem pláště, namáháním elektrody a jejich rozměry. Proto se například zvláště hodí použití vodivé plsti odolné proti vysokým teplotám, popřípadě vláken, roun nebo tkanin, obzvláště v takových případech použití, ve kterých je elektroda v provozu vystavena otřesům nebo vibracím, takže je nutné, aby vnější plášť byl pružný a elektricky vodivě uchycen, což přispívá k přídavné stabilizaci elektrody.

Podle zvlášť výhodného provedení vynálezu sestává plášť z většího počtu prvků, zejména segmentů. Může to být řada trubkovitých úseků, polomisek nebo podobně, které obklopují alespoň dolní zónu kovového dřívku elektrody až k závitové spojce, popřípadě přes ní. Použití v podstatě trubkovitých úseků je zvláště vhodné. Přitom může být výhodné, když jednotlivé segmenty na sebe dosedají tak, aby v případě zlomení nebo vypadnutí některého ze spodních segmentů mohly výše ležící segmenty sklouznout do zóny obzvláštního namáhání. V takovém případě je účelné uložit pouze nejspodnější segment pláště na kovový dřívek nebo držáky, popřípadě vložky, takže nad tím ležící segmenty jsou volně pohyblivé.

U jiného provedení elektrody je plášť sestaven ze segmentů, přičemž každý jednotlivý segment je pomocí závitu spojen s kovovým dřívkem elektrody. Tím lze dosáhnout zvláště pevného, lehce uvolnitelného, avšak přece jen stabilního dosednutí segmentů na kovový dřívek. Toto uspořádání též umožňuje postupné posouvání segmentů, popřípadě trubkovitých úseků zdola nahoru pomocí odpovídajícího šroubovitého pohybu. To má za účel přesun spodních, většímu opotřebení podléhajících segmentů, které sice jsou poněkud zkorodovány, ale jsou ještě vhodné pro ochranu horní části kovového dřívku, nahoru a zespodu přesunout nové nebo dřívě na horní části kovového dřívku umístěné segmenty, popřípadě trubkovité úseky na spodní část kovového dřívku. K tomu musí být závit pouze vhodně upraven. Tímto opatřením se dosáhne výhody, že trubkovité úseky, popřípadě segmenty pláště, mohou být co nejdéle používány a tím se dosáhne značné úspory materiálu.

Je výhodné profilovat čelní plochy segmentů anebo jiným způsobem se postarat, aby segmenty dobře zakrývaly jádro. Toho lze dosáhnout tím, že čelní plochy segmentů do sebe zasahují, popřípadě tyto jsou profilovány. Profilování má zejména umožnit labyrintové utěsnění pláště.

U výhodného provedení vynálezu má profilování jednoho segmentu alespoň jedno prstencovité vyvýšení, které zapadá do prstencovité drážky sousedního segmentu. Přitom se zvláště osvědčilo, když jak prstencovité vyvýšení jednoho segmentu, tak i prstenco-

vité drážka sousedního segmentu mají lichoběžníkový průřez.

Ukázalo se jako výhodné, když na vnitřních plochách jednotlivých segmentů jsou vytvořena vybrání, která mají zejména prstencovitý tvar. Do těchto prstencovitých vybrání lze vložit materiály elektricky vodivé, popřípadě elektricky izolující mezivrstvy. Do těchto vybrání se s výhodou vkládají uhlíková vlákna, popřípadě plsti či šňůry, které mohou být kombinovány s tuhými fóliemi, což přispívá ke zvláště pružnému uložení jednotlivých segmentů na jádru pomocí závitů. U těchto provedení vynálezu je zvláště výhodné, když jsou segmenty zhotoveny z tuhy.

Pro některé účely použití se ukazuje jako obzvláště výhodné, když uhlíkový materiál, z kterého je zhotoven plášť, popřípadě jeho segmenty, impregnován.

Ostatně je též možné, aby plášť, popřípadě jeho segmenty, byly potaženy povlakem odolným proti vysokým teplotám.

Podle vynálezu je zvláště výhodná elektroda, u které je plášť kolem dolní části kovového dřívku, na níž navazuje aktivní část, rozčleněn do jednotlivých segmentů, které jsou s výhodou zhotoveny z tuhy, přičemž mezi tuhými segmenty a kovovým dřívkem je k tlumení vložena vodivá tkanina nebo plst. Směrem k horní části kovového dřívku může na segmenty navazovat ohnivzdorná hmota, která může být například nanášena torkretováním. Dodatečné upevnění ohnivzdorné hmoty může být řešeno pomocí držáků, například pomocí přivařených kusů pletiva s šestiúhelníkovými oky, a podobně. Přitom zpravidla nutno dbát, aby držáky byly též zakryty ohnivzdornou vrstvou.

Vytvořením ochranného povlaku podle vynálezu se dosáhne řady výhod. Zejména se dosáhne účinné ochrany přechodové zóny mezi vodou chlazeným kovovým dřívkem a aktivní částí z tuhy. Podle vynálezu provedená konstrukce pláště v podobě snímatelného tvarového dílu, který je elektricky vodivý a může být segmentován, zvláště vyhovuje střídavému tepelnému namáhání a mechanickému zatížení, zejména pak též vibracím. Volbou elektricky vodivých materiálů s dobrou mechanickou stabilitou a zejména pak jejich konstrukčním uspořádáním a připevněním ke kovovému dřívku se dosáhne vysoké provozní spolehlivosti a životnosti kombinované elektrody. Oddělené uspořádání snímatelným způsobem nasazeného pláště, zejména v tvarově uzavřené segmentové podobě, s výhodou zhotovené z tuhy, umožňuje též umístit upevňovací prvky do zón kovového dřívku s menším namáháním a tím předejít zlomení materiálu pláště, například tuhy v této části.

Příklady provedení elektrody podle vynálezu, jsou blíže popsány v navazující části textu a znázorněny na přiložených výkresech, na nichž znázorňuje obr. 1 podélný řez

elektrodou podle vynálezu, obr. 2 podélný řez jiným provedením elektrody podle vynálezu, obr. 3 podélný řez v přechodové části elektrody a obr. 4 až 6 schematicky segmentové uspořádání pláště v částečném podélném řezu.

U elektrody podle obr. 1 je chladicí médium, zpravidla voda, přiváděno přítokovým kanálem 2 a odváděno zpětným kanálem 3. Přitom vstupuje chladicí médium také do komůrky uvnitř závitové spojky 1. Kovový dřík 5, zpravidla z mědi nebo jiného vysoce vodivého materiálu, je obklopen pláštěm 4 s kruhovým průřezem, který obklopuje v určitém odstupu i dolní část kovového dříku 5. Plášť 4 je ke kovovému dříku 5 připevněn pomocí závitového kroužku 40. V dolní části kovového dříku 5 je plášť 4 držen v odstupu rozpěrnou vložkou 7, na kterou navazuje rozpěrka 40 se závitěm.

Na horní části kovového dříku 5 jsou umístěny čelisti 18, které slouží pro přívod proudu a uvnitř kovového dříku 5 v jeho horní části jsou vytvořena chladicí vrtání 15.

Na obr. 2 je znázorněn plášť 4, který začíná až pod čelistmi 18, jenž je jeho horní částí pomocí závitů našroubován na uvnitř se nacházející kovový dřík 5, který nese chladicí systém sestávající z přítokového kanálu 2 a zpětného kanálu 3. Zatímco kovový dřík 5, který přivádí proud, je zhotoven z vysokovodivého materiálu, například z mědi, může být plášť 4 zhotoven z mechanicky velmi pevného materiálu s vysokým bodem tavení a dobrou ohnivzdorností. Elektrická vodivost pláště 4 může být mnohem menší, než je elektrická vodivost kovového dříku 5 nacházejícího se uvnitř pláště 4, neboť jeho vodivost slouží pouze k vytvoření vlastností pro nouzový chod. Podle vynálezu lze do vybrání mezi kovovým dříkem 5 a pláštěm 4 vložit tlumicí materiál, jako je plst, rouno z keramických nebo uhlíkových vláken, popřípadě tuhové fólie, což však na obr. 2 není znázorněno.

Na obr. 3 je částečný řez v oblasti spojení kovového dříku 5 s aktivní částí 6 pomocí závitové spojky 7, přičemž závitů jsou povlečeny vrstvou 12 ke zvýšení vodivosti. Elektricky vodivý plášť 4 má podobu trub-

ky, která kromě neznázorněného upevnění na kovovém dříku 5, je přídatně podepřena ve vybrání aktivní části 6. Ve vybrání je nanesena vysoce ohnivzdorná hmota 25, která podle charakteru elektrody může být buď elektricky vedivá, nebo elektricky izolující.

Na obr. 4 je znázorněno zvláště výhodné provedení pláště 4 zhotoveného z jednotlivých segmentů. Jednotlivé segmenty jsou sešroubovány pomocí závitů s vnější stěnou kovového dříku 5. Segmenty jsou na čelní ploše vytvořeny lichoběžníkovitě, čímž je vytvořeno labyrintové těsnění. Ve vybráních na vnitřní ploše segmentů je mezivrstva 26 ze skelných vláken nebo uhlíkové plsti. Tvar pláště 4, popřípadě jeho jednotlivých segmentů, může být odlišný.

Na obr. 5 je znázorněn segment pláště 4, který je pomocí vnitřního závitů přišroubován ke kovovému dříku 5. Do vybrání na vnitřní ploše segmentů jsou zataženy pružné, popřípadě pružící materiály, například mezivrstva 26 ze skelných vláken, uhlíkové plsti, popřípadě pryžové kroužky 30. Může tam být navíc ještě tuhová fólie 31.

Na obr. 6 jsou opět znázorněny jiné profily, do jejichž vnitřních prostorů, popřípadě vrtání 28, může být zavedena a na místě vytvrzena vstříknutá syntetická pryskyřice 29. V horní části kovového dříku je natokretována ohnivzdorná hmota na pletivu 27 s šestiúhelníkovými oky.

Jako mechanicky odolný a elektricky vodivý materiál lze zejména použít materiály s vysokým bodem tavení a vysokou ohnivzdorností, jakož i odolností proti změnám teploty. Mimo jiné lze použít ocel s vysokou tepelnou odolností, polokovy a zejména slitiny těchto s kovy. Pro některé případy jsou vhodné karbidy, nitridy, popřípadě kysličníky takových kovů.

Jako mechanicky odolný materiál může ve smyslu vynálezu sloužit ale i tuha, zejména když tato je impregnována a/nebo je popsaným zvláštním konstrukčním vytvořením uspořádána do jednotlivých segmentů a s výhodou pomocí pružné mezivrstvy 26, ale též popřípadě dimenzováním uzpůsobena pro vysoké mechanické namáhání.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Elektroda pro obloukové pece, skládající se z kovového dříku a nahraditelné aktivní části ze spotřebovávajícího se materiálu, které jsou spolu spojeny pomocí závitové spojky, přičemž kovový dřík je opatřen kapalínovým chladicím systémem s přítokovým kanálem a zpětným kanálem a kovový dřík je alespoň zčásti, s výhodou ve své dolní zóně, opatřen ochranným povlakem, tvořeným pláštěm z mechanicky odolného a elektricky vodivého materiálu, vyznačující se

tím, že plášť (4) je rozebíratelně nasazen na aktivní část (6).

2. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že plášť (4) je držen přímým elektrickým kontaktem na potenciálu elektrody.

3. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že plášť (4) je nasazen na kovovém dříku (5) prostřednictvím elektricky izolujících rozpěrek (40).

4. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím,

že plášť (4) je tvořen chladicími trubicemi šroubovitě navinutými kolem kovového dřívku (5).

5. Elektroda podle bodu 4, vyznačená tím, že chladicí systém pláště (4) je opatřen přítokovým kanálem (2) a zpětným kanálem (3) a je uložen v plášti (4) z ohnivzdorného materiálu.

6. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že plášť (4) je připevněn ke kovovému dřívku (5) pomocí vložek (7) nebo rozpěrek (40).

7. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že plášť (4) je izolovaně zavěšen ve vybrání kovového dřívku (5).

8. Elektroda podle bodu 4, vyznačená tím, že chladicí systém pláště (4) je nezávislý na chladicím systému kovového dřívku (5).

9. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že plášť (4) tvoří nejméně jeden díl, který je snímatelně připevněn ke kovovému dřívku (5) elektrody.

10. Elektroda podle bodu 6, vyznačená tím, že vložky (7) nebo rozpěrky (40) jsou z ohnivzdorného materiálu.

11. Elektroda podle bodů 6 nebo 10, vyznačená tím, že vložky (7) nebo rozpěrky (40) jsou z tepelně izolujícího materiálu.

12. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že plášť (4) je tvořen nasazenou a vodou chlazenou trubicí.

13. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že plášť (4) částečně obklopuje dolní čelní plochu kovového dřívku (5).

14. Elektroda podle bodu 13, vyznačená tím, že část pláště (4) obklopující čelní plochu kovového dřívku (5) elektricky vodivě spojena s aktivní částí (6).

15. Elektroda podle bodů 1 až 13, vyznačená tím, že plášť (4) je od aktivní části (6) oddělen izolační jednotkou tvořenou keramickým kroužkem.

16. Elektroda podle bodů 1 nebo 2, vyznačená tím, že mezi pláštěm (4) a kovovým dřívkem (5) je mezivrstva (26).

17. Elektroda podle bodu 16, vyznačená

tím, že mezivrstva (26) je z pružného materiálu.

18. Elektroda podle bodu 16, vyznačená tím, že mezivrstva (26) je z elektricky vodivého materiálu.

19. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že plášť (4) je spojen s kovovým dřívkem (5) závitem.

20. Elektroda podle bodů 1 nebo 15, vyznačená tím, že plášť (4) je zhotoven z polokovu, oceli, slitiny kovů nebo sloučeniny kovů s vysokým bodem tavení a vysokou tepelnou odolností nebo z uhlíkových materiálů, které jsou popřípadě impregnovány.

21. Elektroda podle bodů 1, 15 nebo 22, vyznačená tím, že čelní plochy segmentů pláště (4) jsou profilovány, přičemž profilování jednoho segmentu má alespoň jednu prstencovitou vyvýšeninu, která zasahuje do prstencovité drážky profilování sousedního segmentu.

22. Elektroda podle bodů 1, 15 nebo 22 vyznačená tím, že segmenty pláště (4) mají na své vnitřní ploše jedno- nebo více prstencovitých vybrání.

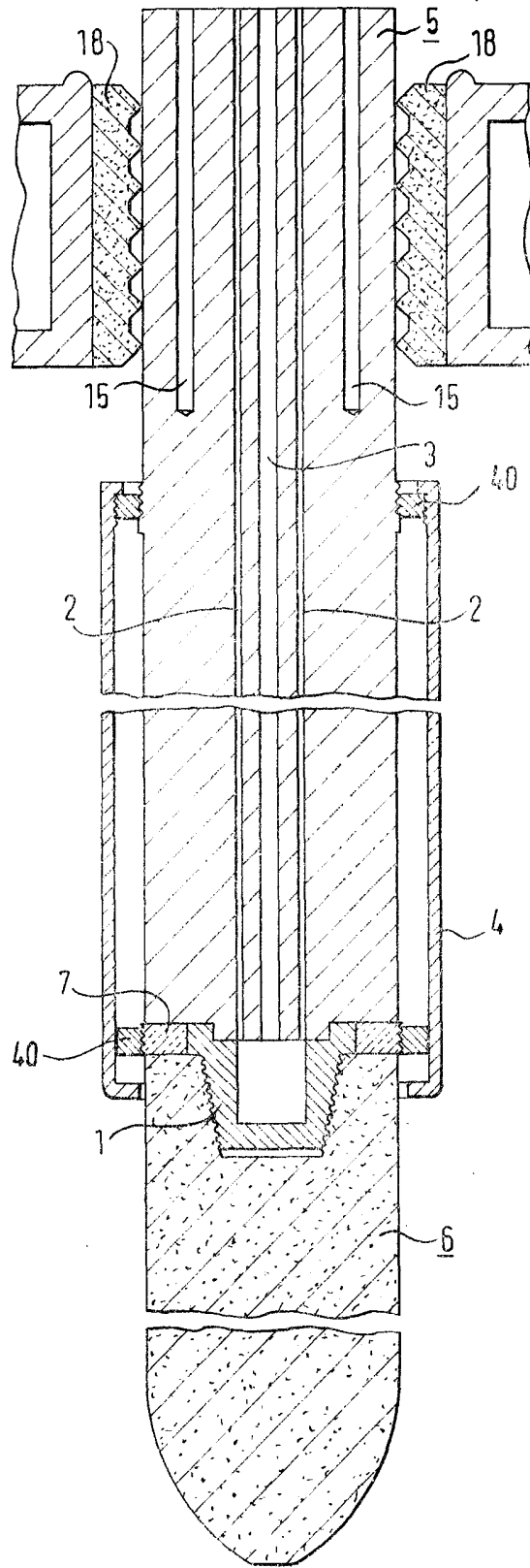
23. Elektroda podle bodů 21 a 22 vyznačená tím, že jak prstencovitá vyvýšenina jednoho segmentu pláště (4), tak i prstencovitá drážka sousedního segmentu pláště (4) mají lichoběžníkový průřez.

24. Elektroda podle bodů 1, 15, 22, 23 vyznačená tím, že plášť (4) má ohnivzdorný povlak.

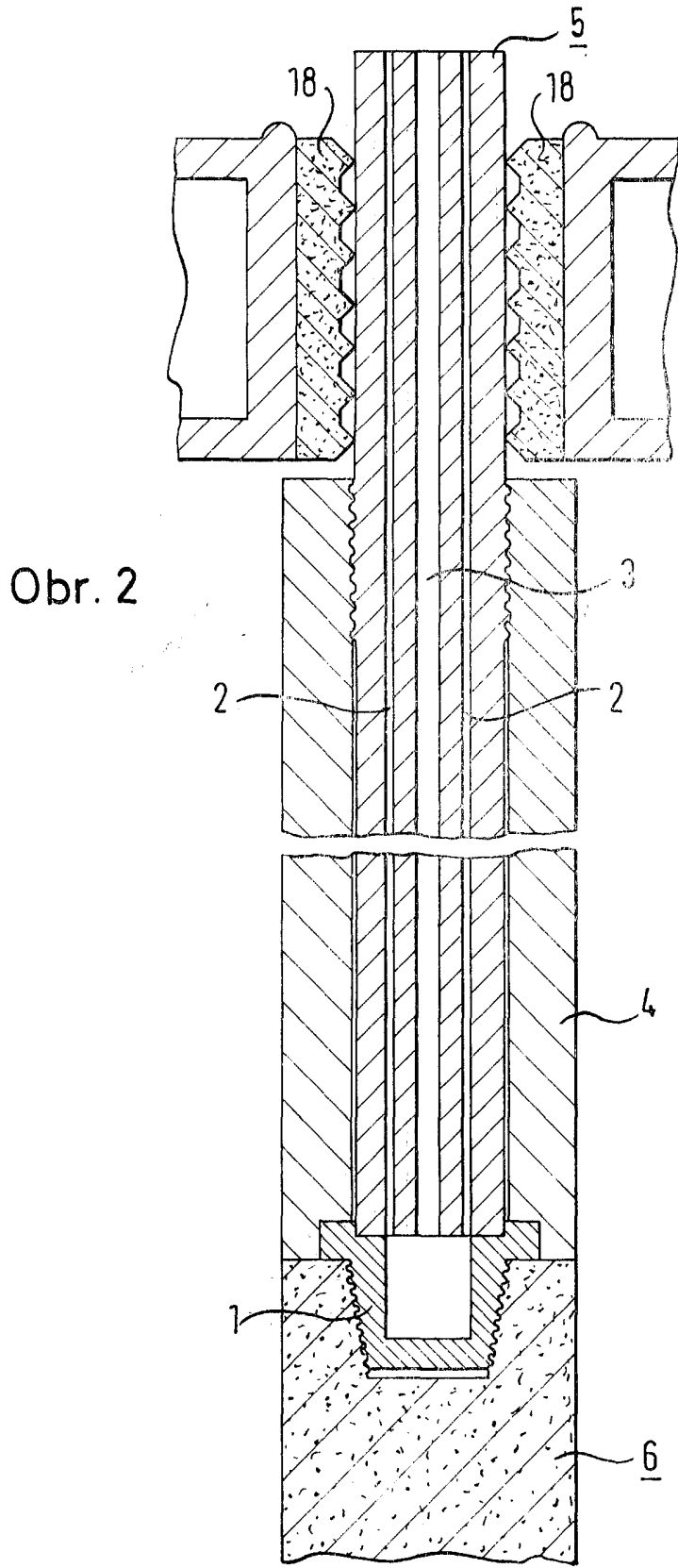
25. Elektroda podle bodů 18, 19 nebo 20 vyznačená tím, že mezi segmenty pláště (4) a kovovým dřívkem (5) je vložena tuhá, uhlíkový provázek, tuhová fólie nebo jejich kombinace.

26. Elektroda podle bodů 18, 19, 20 vyznačená tím, že mezi segmenty pláště (4) a kovovým dřívkem (5) je syntetická pryskyřice.

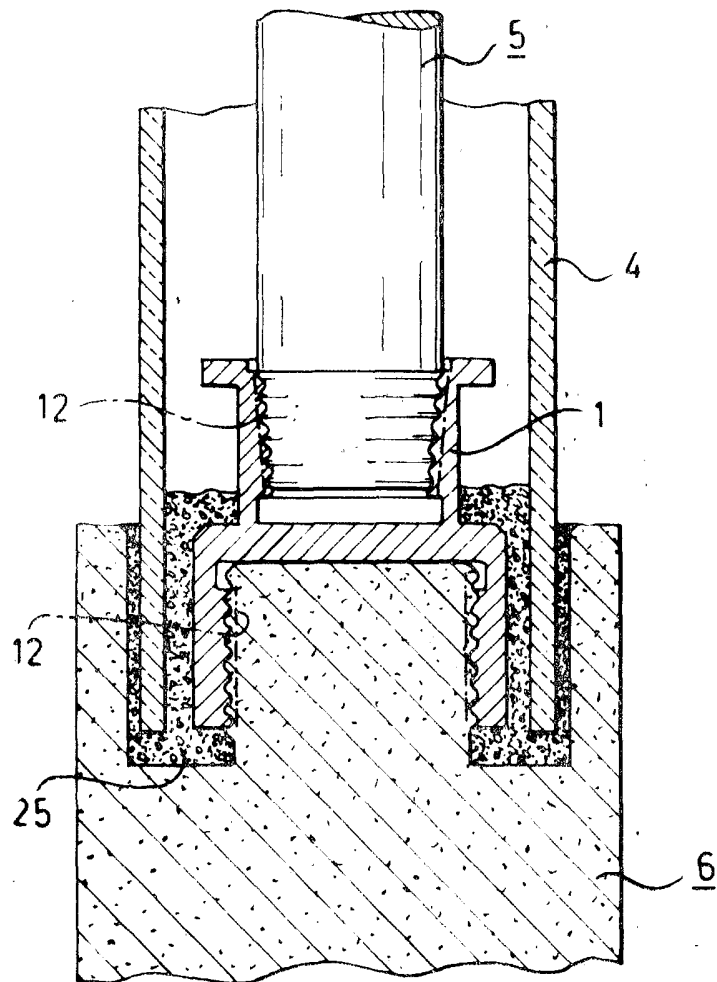
27. Elektroda podle bodu 1, vyznačená tím, že ochranný povlak je v horní zóně kovového dřívku (5) tvořen z torkretizovaného ohnivzdorného materiálu a návazně na to z tuhových segmentů pláště (4).



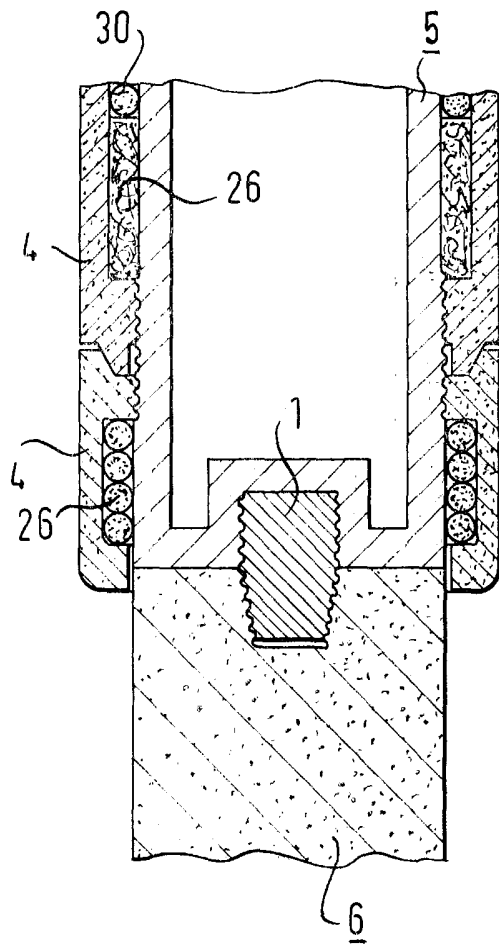
Obr. 1



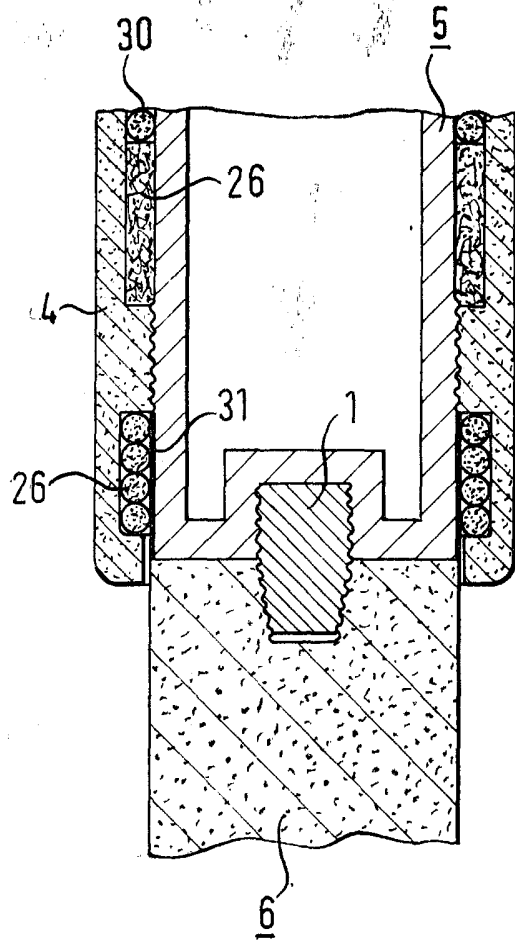
Obr. 3



Obr.4



Obr.5



249120

Obr. 6

