

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

27 452

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

H01T 4/12 (2006.01)
H01T 1/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-29919**
(22) Přihlášeno: **29.08.2014**
(47) Zapsáno: **03.11.2014**

- (73) Majitel:
HAKEL spol. s r.o., Hradec Králové, CZ
- (72) Původce:
Ing. Jiří Reisinger, Pardubice, CZ
- (74) Zástupce:
**Bohemia Patent, Ing. Jana Vandělíková, Vodičkova
791/41, 110 00 Praha 1**

- (54) Název užitého vzoru:
**Výkonová bleskojistka pro velké proudové
zátěže, se zrychleným zhášením výboje**

CZ 27452 U1

Výkonová bleskojistka pro velké proudové zátěže, se zrychleným zhášením výboje

Oblast techniky

Technické řešení se týká bleskojistik, tedy plynem plněných uzavřených jiskřišť, určených pro svádění velkých proudů, zejména pak bleskojistik, určených především pro svádění zkratových trakčních proudů v železničních sítích 3 kV =, nebo i 25 kV ≈, přičemž se jedná o mžikové zkratové, resp. bleskové proudy o hodnotách přes 150 kA(10/350), při normovaném tvaru impulsu bleskového proudu podle EN 61643-11, eventuálně IEC 61643-1, nebo o ještě vyšších hodnotách, a kde se žádá opakovaná funkce bleskojistky, a to s co největším počtem cyklů za současného zachování izolačních parametrů v klidovém stavu.

10 Dosavadní stav techniky

V současnosti se pro účely svádění vysokých amplitud bleskových proudů používá často otevřených jiskřišť, kde ochranná úroveň napětí a svodová schopnost je dána obvykle materiálem elektrod a jejich vzájemnou vzdáleností a kde lze bez konstrukčních problémů dosahovat svodových proudů až $I_{imp} = 50 \text{ kA}(10/350)$ a to současně při vysokých úrovních samočinně zhášeného proudu až $I_f = 50 \text{ kA}_{ef}$. Základním nedostatkem otevřených jiskřišť je ale při jejich aktivaci bleskovým proudem vyřehování žhavého plazmatu z pouzdra tohoto jiskřiště, resp. svodiče. Tento jev působí komplikace při zástavbě svodičů např. do rozvaděčů, a to především z pohledu požární bezpečnosti. Jsou známy i svodiče na principu uzavřeného jiskřiště, kde se dosahuje velmi vysoké svodové schopnosti až s $I_{imp} = 120 \text{ kA}(10/350)$, ale úroveň samočinně zhášeného následného proudu je nízká, takže jejich použití je omezeno pouze na oblasti, kde se dosud používají běžné výkonové bleskojistky.

Výkonové bleskojistky jsou vlastně plynem plněná uzavřená jiskřiště, která vynikají krátkou dobou reakce, obvykle menší než 100 ns, vysokou svodovou schopností, jak bylo již řečeno, mají velmi malou vlastní kapacitu a vysoký izolační odpor, obvykle vyšší než 1000 MΩ. V současnosti známá provedení vykazují však nízké hodnoty samočinně zhášeného proudu, zpravidla pod 100 A_{ef}, takže jejich použití je pouze omezeno na aplikace, kde je předpoklad, že proudy, jejichž samočinně zhášení se požaduje, nepřesáhnou uvedenou úroveň.

Co se týče konkrétních konstrukcí bleskojistik, provedených jako uzavřená plynem plněná jiskřiště, lze uvést například konstrukci podle spisu US 5768082, kde elektrody jsou uloženy v pouzdře s částí válcového pláště tohoto pouzdra vytvořeného z keramického materiálu. Taková konstrukce má omezenou schopnost svádění proudu, neboť radiálně a tahově velmi namáhané keramické části pouzdra jsou již v oblasti, kde keramické materiály mají obecně relativně malou pevnost. Podobná konstrukce, s ohledem na válcové keramické pouzdro bleskojistky, je patrná také ze spisu US 4546402, přičemž nevýhody tohoto řešení jsou u této konstrukce obdobné, jako u bleskojistky dle spisu US 5768082. Mimoto u obou právě popsaných konstrukcí je keramická válcová část ve střední části pláště zeslabena, čímž se pevnostně takové pláště ještě více oslabují. Ve spise US 4056753 je popsána a zobrazena bleskojistka s vodivými vrstvami uvnitř keramického válcového pláště, kde v místě vodivých vrstev již keramické válcové pouzdro není oslabeno, ale stále zde trvá nevýhoda axiálního namáhání použitého keramického tělesa. Je dokonce známa konstrukce bleskojistky, patrná ze spisu US 6566813, kde keramické izolační těleso, oddělující od sebe elektrody, je vytvořeno a tvarováno tak, že rozšířená hlava hřibovitě střední elektrody se na spodní straně opírá v kolmém směru o toto keramické těleso, ale samotné keramické těleso na svém vnějším obvodu je vsazeno do pouzdra bleskojistky s kontaktem pouze v tečném směru. Tak i zde vzniká při vnitřním přetlaku v bleskojistce zvýšené nebezpečí prasknutí tohoto keramického tělesa, či jeho vysunutí z pouzdra bleskojistky. Tato konstrukce bleskojistky také používá umístění přívodů k oběma elektrodám na spodní straně tělesa bleskojistky, což v mnoha praktických aplikacích je nevýhodné, jak přímo konstrukčně, tak často z hlediska praktických potřeb při zástavbě.

Popsané nevýhody se řeší do značné míry bleskojistkou podle spisu CZ PV 2008-811, kde bleskojistka je vytvořena jako celokovové pouzdro, upravené jako první elektroda, ve kterémžto pouzdře je přes izolační vložku uložena druhá elektroda s rozšířenou hlavou a kde rozšířená hlava druhé elektrody je dole, alespoň na části své spodní plochy, opřena o tuto izolační vložku a současně tato izolační vložka je, alespoň na části své spodní plochy, opřena o spodní zúžený průchod v pouzdře, upraveném jako první elektroda bleskojistky.

U této konstrukce podle CZ PV 2008-811 se jednak zlepšuje pevnost pouzdra, a to právě kovovou stavbou pouzdra, kde keramickým izolačním členem je pouze izolační vložka ve tvaru mezikruží, namáhaná navíc převážně na tlak a střih, jednak relativně dlouhou a zakřivenou dráhou výboje se redukuje kontaminace izolačního členu a tak se i zvyšuje životnost celé bleskojistky s ohledem na udržení izolační schopnosti izolačního členu v povolených mezích i po opakovaných výbojích.

Pro další zvyšování životnosti podobné bleskojistky, zejména při zvýšené proudové zátěži, se jeví jako úkol vynálezu dále řídit a omezovat postup výboje od místa jeho zapálení.

Prodloužení dráhy výboje a omezení zanášení izolačního členu mezi elektrodami se řeší u některých známých řešení například tak, že jedna elektroda má podobu dutého válce a druhá elektroda má tvar plného válce, zabíhajícího do dutiny protilehlé elektrody. Takové řešení je patrné z následujících spisů.

Ze spisu EP 0242688 je patrná bleskojistka s dutou střední elektrodou, do které zasahuje centrální válcová elektroda, ovšem izolace zde není vytvořena ve dnu, kterým prochází dutá elektroda, ale je vytvořena obvodovým pláštěm. Vodivost vnitřní stěny vnějšího pláště sice je dosažena v některých provedeních pomocí vodivé vrstvy, ale pokrývající jen část vnitřní válcové plochy po obvodu pouzdra, v elektrickém vodivém propojení s válcovou plnou elektrodou. Další opatření v dráze výboje pro její prodloužení nebo pro omezení rychlosti postupu výboje, nejsou zde patrná.

Ze spisu EP 0251010 je patrné řešení, které je v některých svých variantách podobné předchozímu. V provedení dle obr. 3 u uvedeného spisu lze sice pozorovat určitý labyrintový průchod, ale jde o průchod vytvořený členitým povrchem pomocné elektrody. V provedení dle obr. 5 téhož jmenovaného spisu je také vytvořena navíc pomocná elektroda, a to mezi proti sobě umístěnými válcovými plnými elektrodami, přičemž ovšem hrníčkové či jinak duté vytvoření žádné z elektrod v této verzi není patrné, a také labyrintový průchod je zde vytvořen jen jako zúžený průchod mezi hlavními elektrodami a pomocnou elektrodou. Tak ani zde tedy není celkově možno pozorovat žádné opatření, zaměřené současně na prodloužení dráhy výboje i na ovlivnění rychlosti jeho postupu. Izolace mezi elektrodami je opět vytvořena izolačním válcovým pláštěm, což vykazuje nevýhody nižší pevnosti, přičemž uvnitř tohoto pláště není nikde vytvořena vodivá vrstva, což zase zkracuje aktivní dráhu výboje.

Ze spisu GB 2203286 je pak také patrné řešení, tvarově podobné předchozím dvěma spisům. Co se týče umístění izolačního prvku, tento je zde vytvořen válcovým pláštěm bleskojistky a ani zde nejsou vytvořeny takové prvky v dráze výboje, které by současně prodlužovaly dráhu výboje i ovlivňovaly rychlost jeho postupu od místa zapálení. V místě zapálení výboje je zde umístěna odporová peleta, s malou mezerou vůči protilehlé stěně druhé elektrody, což je úprava pro ovlivnění zápalu, nikoli postupu výboje. Vrstvy na elektrodách, které jsou v tomto spisu patrné, pak zde nemají význam a funkci labyrintu, ale jedná se o materiál odolnější proti opalování.

Elektrické vlastnosti, především proudová zatížitelnost a současně i zlepšené zhášení výboje a ochrana izolačního členu před zanášením vodivými zplodinami se zlepšují u bleskojistky, známé ze spisu CZ 2012-564, kde podstatou je, že plášť je vytvořen jako zvonovitý útvar, tvořící první elektrodu, a do této dutiny je vložena druhá elektroda hříbovitého tvaru, ustavená v první elektrodě a odizolovaná od první elektrody prstencem na bázi keramického izolačního členu, a kde v podélné ose druhé elektrody, hříbovitého tvaru, je válcová dutina, do které zasahuje válcový výběžek první elektrody, a kde podstata spočívá v tom, že na vnějším obvodu druhé

elektrody jsou vytvořeny labyrintové prvky, zužující v místě svého vytvoření průchod mezi povrchem první elektrody a druhé elektrody. V tomto provedení pak konkrétně labyrintové prvky jsou přednostně vytvořeny jako límcovitá rozšíření, umístěná u horního okraje a u dolního okraje druhé elektrody. U takto vytvořené bleskojistky se dosahuje proudové zatížitelnosti až 180 kA(10/350).

Další úprava, známá v rámci dosavadního stavu a zaměřená na rychlejší zhašení výboje, je také ještě patrná příkladně ze spisu CN 1588718, kde jsou v hlavě hříbovitě druhé, vnitřní elektrody vytvořeny cirkulační kanály, umožňující snížením protitlaku rychlejší odchod oblouku od místa zapálení.

Zde ale jsou patrné proti sobě umístěné čelní plochy obou elektrod, které jsou rovinné a tak vykazují konstantní šíři čelní mezery mezi těmito elektrodami, což poněkud snižuje určitost jednak místa, kde dojde k zapálení výboje mezi těmito elektrodami, jednak směru primárního postupu výboje od místa jeho zapálení. Dále pak v bleskojistce, patrné z tohoto spisu, se mezera mezi elektrodami ve směru postupu výboje zvětšuje a dráha možného postupu výboje pokračuje centripetálními kanály k axiálnímu kanálu, vedenému pak ke středu čelní plochy druhé, vnitřní, elektrody. Takto je umožněna cirkulace plynů, což usnadňuje rychlejší postup výboje z místa jeho zapálení k místu jeho zhašení. Nevýhodou této konstrukce však stále zůstává, že není nijak omezen chod výboje a s ním spojený postup plynů s částicemi, vytvářejícími postupně na izolačním členu vrstvu se zvyšující se elektrickou vodivostí. Postup výboje a souvisejících plynů zde jednak není brzděn žádnou zábranou, například labyrintového typu, jednak izolační člen není zde umístěn na konci slepého kanálu, ale v místě, okolo kterého více méně volně probíhá cirkulace kontaminujících plynů. Protože okolo izolační vložky existuje zde nikoli zbrzdění plynů, ale pokračující proudění, je tím způsobeno znatelně intenzivnější zanášení izolační vložky částicemi spalín a kovu a izolační schopnost této izolační vložky se tak rychleji degraduje a tedy tím i životnost bleskojistky, závislá v podstatné míře na uvedené izolační schopnosti této izolační vložky, resp. izolačního členu, se znatelně rychleji zkracuje, ve srovnání s analogickým procesem u bleskojistky s umístěním izolačního členu ve slepém zakončení mezery mezi elektrodami.

Někdy se v praxi vyskytují situace, kdy je třeba instalovat bleskojistky s ještě větší proudovou zatížitelností a pro zachování nebo zvýšení životnosti ještě se přitom vyžaduje dále zvýšená rychlost zhašení výboje a ještě vyšší ochrana izolačního členu před zanášením vodivými složkami spalín. Úkolem předkládaného technického řešení se tak jeví vytvoření bleskojistky s dalším zlepšením uvedených vlastností.

Podstata technického řešení

Uvedené požadavky v oblasti vyšší proudové zatížitelnosti při prodloužené životnosti jsou v podstatné míře plněny u výkonové bleskojistky pro velké proudové zátěže se zrychleným zhašením výboje, podle předkládaného technického řešení, kde bleskojistka je konstruována jako uzavřená, její plášť je vytvořen jako hrníčkovitý útvar, tvořící první elektrodu, a do jejíž dutiny je vložena druhá elektroda válcovitého tvaru, ustavená v první elektrodě a odizolovaná od první elektrody prstencem na bázi keramického izolačního členu, přičemž současně mezera mezi vnější, první elektrodou a vnitřní, druhou elektrodou tvoří prstencový kanál, v němž keramický izolační člen je umístěn ve slepém zakončení tohoto kanálu, a kde podstata spočívá v tom, že na vnějším obvodovém povrchu druhé elektrody a současně na vnitřním obvodovém povrchu první elektrody jsou vytvořeny labyrintové prvky, zužující v místě svého vytvoření průchod mezi vnitřním obvodovým povrchem první elektrody a vnějším obvodovým povrchem druhé elektrody, přičemž vnitřní čelní povrch první elektrody je rovinný a protilehlý vnější čelní povrch druhé elektrody je konkávní, a kde od tohoto konkávního vnějšího čelního povrchu druhé elektrody je v této druhé elektrodě vytvořen axiální vývrt, propojený pak ještě radiálními kanálky s obvodovým vnějším povrchem této druhé elektrody, přičemž mezi vyústěním radiálních kanálků na obvodovém vnějším povrchu druhé elektrody a keramickým izolačním členem je vytvořen na první a/nebo ve druhé elektrodě alespoň jeden labyrintový prvek. Výhodné je,

jestliže labyrintové prvky na druhé elektrodě jsou vytvořeny jako límcovitá rozšíření, umístěná alespoň u hlavového okraje a alespoň u patního okraje druhé elektrody a současně labyrintové prvky v první elektrodě jsou vytvořeny jako alespoň jeden zužující prstencovitý vnitřní výstupek, vytvořený mezi límcovitými rozšířeními na první elektrodě. S výhodou pak čelní odstup mezi první a druhou elektrodou je o 10 až 50 % menší než boční obvodový odstup jakéhokoliv límcovitého rozšíření druhé elektrody od vnitřního obvodového povrchu první elektrody nebo boční obvodový odstup jakéhokoliv prstencovitého vnitřního výstupku v první elektrodě od vnějšího obvodového povrchu druhé elektrody, přičemž současně průměr axiálního vývrtu v čelní ploše druhé elektrody je 20 až 40 % průměru čelní plochy hlavy druhé elektrody. Výhodou je zejména, jestliže keramický izolační člen je vytvořen ve formě prstence s konstantní tloušťkou. S výhodou keramický izolační člen je opřen částí svého ven obráceného povrchu zevnitř o přírubu, představující zúžení průchodu do dutiny první elektrody, a současně o část jeho dovnitř obráceného povrchu je opřen spodní povrch hlavového rozšíření druhé elektrody, a to opřen tak, že velikost spodní a horní opěrné plochy na tomto keramickém izolačním členu je vždy alespoň 25 % celé jeho spodní, respektive horní plochy. Z hlediska celkové konstrukce pouzdra bleskojistky je výhodné, jestliže její pouzdro, upravené jako první elektroda bleskojistky, je vytvořeno jako hrníčkovitý útvar se zúženým průchodem do jeho dutiny, uzavřený na druhé straně přivařeným či připájeným dnem. Obdobně je výhodné, jestliže druhá elektroda je vytvořena s vystupující čtyřhrannou připojovací částí, s vnitřním závitem, upraveným jako upínací místo pro vytvoření mechanického a elektrického spojení bleskojistky s neživou částí chráněného zařízení. S výhodou prostor mezi rozšířenou, hlavovou částí druhé elektrody a vnitřním povrchem pouzdra, tvořícího první elektrodu bleskojistky, je utěsněn a je naplněn inertním plynem.

Tím se dosáhne vytvoření bleskojistky, která při malých rozměrech a jednoduché konstrukci snáší relativně vysoké proudové zátěže. Izolační keramický člen, který je zde namáhán převážně na tlak, je značně odolný vůči silovým účinkům vznikajícím uvnitř pouzdra bleskojistky během výboje, přičemž styk tohoto izolačního členu s oběma elektrodami nikterak nezpůsobuje nebezpečné axiální tahové namáhání pájených spojů mezi tímto izolačním členem a elektrodami. Zejména potom je významné dosažení vyšší životnosti, a to díky zvýšené ochraně vnitřního povrchu keramického izolačního členu labyrintovými prvky, především v podobě límcovitých rozšíření na vnějším obvodovém povrchu druhé elektrody ve spolupráci se zúžením mezery mezi elektrodami prstencovitým vnitřním výstupkem či výstupky na vnitřním obvodovém povrchu druhé elektrody.

Objasnění výkresu

Předkládané technické řešení je dále podrobněji popsáno a vysvětleno na příkladném provedení bleskojistky, též s pomocí přiloženého výkresu, kde na obr. 1 je znázorněna válcová, rotačně symetrická bleskojistka, a to v rovinném podélném svislém řezu, kde na tomto obr. 1 je ještě vyznačena poloha příčného řezu D-D, vedeného v rovině radiálních kanálků a viditelného na obr. 4, načež dále na obr. 2 je tatáž bleskojistka v půdoryse, na kterém je vyznačeno vedení rovinného podélného svislého řezu A-A, viditelného na již zmíněném obr. 1, a vedení lomeného podélného svislého řezu B-B, vedeného přes radiální osy symetrie dvou sousedních radiálních kanálků, vedoucích od axiálního vývrtu ve druhé elektrodě k obvodovému povrchu této druhé elektrody a viditelného na obr. 3. Příkladné provedení zde představuje bleskojistku s labyrintovými prvky právě v podobě límcovitých rozšíření na druhé elektrodě, v oblasti jejího hlavového a patního okraje, a v podobě prstencovitého vnitřního výstupku v první elektrodě v oblasti mezi límcovitými rozšířeními na druhé elektrodě, přičemž pod hlavovým límcovitým rozšířením druhé elektrody jsou vyústěny radiální kanálky, propojující axiální vývrt, vedoucí od čelní plochy druhé elektrody, s obvodovou mezerou mezi elektrodami. Vnější elektrické připojení je zde provedeno pomocí zde neznázorněného šroubu, zataženého do vnitřního závitu druhé elektrody, kde první elektroda je elektricky i mechanicky připojena zde neznázorněnou konzolou, spojenou s pláštěm nebo s přírubou pláště bleskojistky. Pro názornost jsou připojena na dalších obrázcích

ještě axonometrická zobrazeníbleskojistky, představující na obr. 5 axonometrický pohled na řez A-A, který je patrný sám o sobě na obr. 1, a představující na obr. 6 axonometrický pohled na řez B-B, který je patrný sám o sobě na obr. 3.

Příklad uskutečnění technického řešení

- 5 Bleskojistka 10 v tomto příkladném provedení je konstruovaná jako kompaktní uzavřené a utěsněné těleso. Plášťbleskojistky 10 je zde vytvořen jako hrníčkovitý útvar, tvořící první elektrodu 1, a do dutiny tohoto hrníčkovitého útvaru je vložena druhá elektroda 2 válcovitého tvaru, ustavená v první elektrodě 1 a elektricky odizolovaná od této první elektrody 1 prstencem ve formě keramického izolačního členu 3, a kde v podélné ose druhé elektrody 2, válcovitého tvaru, je vytvořen axiální vývrt 23. Mezera mezi první, vnější elektrodou 1 a druhou, vnitřní elektrodou 2 tvoří prstencový kanál, v němž keramický izolační člen 3 je umístěn ve slepém zakončení tohoto kanálu. Podstatné je především to, že na vnějším obvodovém povrchu druhé elektrody 2 a současně na vnitřním obvodovém povrchu první elektrody 1 jsou vytvořeny labyrintové prvky, zužující v místě svého vytvoření průchod mezi vnitřním obvodovým povrchem první elektrody 1 a vnějším obvodovým povrchem druhé elektrody 2, přičemž vnitřní čelní povrch první elektrody 1 je rovinný a protilehlý vnější čelní povrch druhé elektrody 2 je konkávní. Přitom od tohoto konkávního vnějšího čelního povrchu druhé elektrody 2 je v této druhé elektrodě 2 vytvořen axiální vývrt 23, propojený pak ještě radiálními kanálky 25 s obvodovým vnějším povrchem této druhé elektrody 2, přičemž mezi vyústěním radiálních kanálků 25 na obvodovém vnějším povrchu druhé elektrody 2 a keramickým izolačním členem 3 je vytvořen, v obecné rovině, na první a/nebo ve druhé elektrodě alespoň jeden labyrintový prvek, což je zde, v příkladném provedení, realizováno jedním prstencovitým vnitřním výstupkem 11 a jedním patním límcovitým rozšířením 242 druhé elektrody 2.

- Podstatné pro tuto konstrukci a zejména pro její vyšší účinek je, že jednak na vnějším obvodu druhé elektrody 2 jsou vytvořeny labyrintové prvky, realizované jako hlavové límcovité rozšíření 241 a již zmíněné patní límcovité rozšíření 242, zužující v místě svého vytvoření průchod mezi vnitřním obvodovým povrchem první elektrody 1 a vnějším obvodovým povrchem druhé elektrody 2, jednak na vnitřním obvodovém povrchu první elektrody 1 je vytvořen labyrintový prvek, realizovaný jako prstencovitý vnitřní výstupek 11, zužující analogicky v místě svého vytvoření průchod mezi oběma elektrodami 1, 2 a že současně je vytvořen cirkulační kanál, sestávající z axiálního vývrtu 23, radiálních kanálků 25 a uzavíraný zpět k začátku axiálního vývrtu 23 přes hlavovou část prstencového kanálu, tvořeného mezerou mezi elektrodami 1, 2.

- Samotný keramický izolační člen 3 je zde vytvořen ve formě prstence s konstantní tloušťkou a je opřen částí svého vnějšího povrchu zevnitř o přírubu 103, představující zúžení průchodu do dutiny první elektrody 1, a současně o část jeho vnitřního povrchu je opřen spodní povrch hlavového rozšíření 21 druhé elektrody 2. Uvedené opření je zde vytvořeno tak, že velikost vnější a vnitřní opěrné plochy na tomto keramickém izolačním členu 3 je na jeho vnější ploše 25 % celé jeho vnější plochy, respektive na jeho vnitřní ploše 50 % celé jeho vnitřní plochy. Tím je zajištěn dostatečný vzájemný odstup elektrod 1, 2 a přitom ohybová složka namáhání tohoto keramického izolačního členu 3, vlivem sil od vnitřního přetlaku vbleskojistce 10, je minimální.

- Z hlediska celkové konstrukce pouzdrableskojistky 10 je zde toto její pouzdro, upravené jako první elektroda 1bleskojistky 10, vytvořeno jako hrníčkovitý útvar se zúženým vstupním průchodem, uzavřený nahoře připájeným víkem 101. Druhá elektroda 2 je zde pak vytvořena s vystupující čtyřhrannou připojovací částí 22, s vnitřním závitem 221, upraveným jako upínací místo pro vytvoření mechanického a elektrického spojeníbleskojistky 10 s neživou částí chráněného zařízení. Tímto způsobem je tato vystupující čtyřhranná připojovací část 22 druhé elektrody 2 výhodně použita jako velmi pevný a přitom jednoduchý elektrický i mechanický připojovací bod. V tomto provedení je pak ještě prostor uvnitř pouzdra, tvořícího první elektrodu 1bleskojistky 10, utěsněn a je naplněn inertním plynem. Toto provedení se zde projevípříznivě ve zvýšené míře, a to právě ve vazbě na vnitřní uspořádáníbleskojistky 10 s labyrintovými

- prvky, vytvářenými límcovitými rozšířeními 241, 242 a prstencovitým vnitřním výstupkem 11 a s cirkulačním kanálem popsaným zde výše. Čelní odstup mezi první elektrodou 1 a druhou elektrodou 2 je zde o 40 % menší než boční obvodový odstup hlavového obvodového výstupu 241 druhé elektrody 2 od vnitřního obvodového povrchu první elektrody 1 a o 35 % menší než boční obvodový odstup patního límcovitého rozšíření 242 druhé elektrody 2 od vnitřního obvodového povrchu první elektrody 1 a současně je o 25 % menší než boční obvodový odstup v zúžení daném prstencovitým vnitřním výstupkem 11 a jeho odstupem od obvodové stěny první elektrody 1. Současně také průměr axiálního vývrtu 23 v čelní ploše druhé elektrody 2 má velikost 35 % průměru čelní plochy hlavy druhé elektrody 2.
- 10 Funkce zařízení, resp. aspekty této funkce, jsou následující. Dosahuje se zde vytvoření bleskojistiky, která při malých rozměrech a jednoduché konstrukci snáší relativně vysoké proudové zátěže. Keramický izolační člen, který je zde namáhán převážně na tlak, je značně odolný vůči silovým účinkům vznikajícím uvnitř pouzdra bleskojistiky během výboje, přičemž styk tohoto izolačního členu s oběma elektrodami nikterak nezpůsobuje nebezpečné axiální tahové namáhání
- 15 pájených spojů mezi tímto izolačním členem a elektrodami. Zejména potom je významné dosažení vyšší životnosti, a to díky zvýšené ochraně vnitřního povrchu izolačního keramického členu labyrintovými prvky, především v podobě límcovitých rozšíření na hlavové a patní části druhé elektrody, a současně díky působení výše popsaného cirkulačního kanálu, napomáhajícího odchodu výboje z místa jeho zapálení do míst jeho zhašení. Z funkčního pohledu je rozhodující
- 20 jednak optimální postup výboje od místa jeho zapálení mezi čelem hlavové části druhé elektrody a vnitřním čelním povrchem první elektrody, jednak clonění keramického izolačního členu labyrintovými prvky. Zde významně pomáhá interakce labyrintové konstrukce slepého prstencového kanálu, vytvořeného jako mezera mezi elektrodami a vedoucího ke keramickému izolačnímu členu a konstrukce cirkulační dráhy, resp. cirkulačního kanálu, představovaného axiálním vývrtem ve druhé elektrodě a navazujícími radiálními kanálky, vedoucími k vnějšímu obvodovému
- 25 povrchu druhé elektrody.

Přitom vyšší účinek jak u proudové zatížitelnosti tak současně i v životnosti bleskojistiky je zde dosažen optimální kombinací tvarových a relativních rozměrových parametrů slepého kanálu, vedoucího ke keramickému izolačnímu členu a cirkulačního kanálu, který účinně snižuje protitlak, brzdící jinak odchod výboje od místa zapálení do zhašecího prostoru. Takto se současně snižuje kontaminace keramického izolačního členu a zrychluje odchod výboje od místa zapálení, a tak se i zkracuje doba jeho hoření. U bleskojistiky, konstruované podle příkladného provedení, bylo dosaženo zlepšené životnosti, a to i při zatížitelnosti o hodnotě $I_{imp}=200 \text{ kA}(10/350)$.

Průmyslová využitelnost

- 35 Bleskojistka podle předkládaného technického řešení je využitelná především jako levný prvek sloužící k ochraně neživých částí stavebních konstrukcí u železničních aplikací a to jako ochrana proti přepětí, vznikajícím při poruchových stavech v důsledku dotyku trakčního vedení se stavební konstrukcí nebo i v důsledku blízkého, ale případně i vzdáleného, úderu blesku.

NÁROKY NA OCHRANU

- 40 1. Výkonová bleskojistka (10) pro velké proudové zátěže, se zrychleným zhašením výboje, konstruovaná jako uzavřená, jejíž plášť je vytvořen jako dutý hrníčkovitý útvar, tvořící první elektrodu (1), a do jejíž dutiny je vložena druhá elektroda (2) válcovitého tvaru, ustavená v první elektrodě (1) a odizolovaná od první elektrody (1) prstencem na bázi keramického izolačního členu (3), přičemž současně mezera mezi první, vnější elektrodou (1) a druhou, vnitřní elektrodou (2) tvoří prstencový kanál, v němž keramický izolační člen (3) je umístěn ve slepém zakončení tohoto kanálu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že na vnějším obvodovém povrchu druhé
- 45

elektrody (2) a současně na vnitřním obvodovém povrchu první elektrody (1) jsou vytvořeny labyrintové prvky, zužující v místě svého vytvoření průchod mezi vnitřním obvodovým povrchem první elektrody (1) a vnějším obvodovým povrchem druhé elektrody (2), přičemž vnitřní čelní povrch první elektrody (1) je rovinný a protilehlý vnější čelní povrch druhé elektrody (2) je konkávní, a kde od tohoto konkávního vnějšího čelního povrchu druhé elektrody (2) je v této druhé elektrodě (2) vytvořen axiální vývrt (23), propojený pak ještě radiálními kanálky (25) s obvodovým vnějším povrchem této druhé elektrody (2), přičemž mezi vyústěním radiálních kanálků (25) na obvodovém vnějším povrchu druhé elektrody (2) a keramickým izolačním členem (3) je vytvořen v první elektrodě (1) a/nebo na druhé elektrodě (2) alespoň jeden labyrintový prvek.

2. Výkonová bleskojistka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že labyrintové prvky na druhé elektrodě (2) jsou vytvořeny jako límcovitá rozšíření (241, 242), umístěná alespoň u hlavového okraje a alespoň u patního okraje druhé elektrody (2) a současně labyrintové prvky v první elektrodě (1) jsou vytvořeny jako alespoň jeden zužující prstencovitý vnitřní výstupek (11), vytvořený v první elektrodě (1), v poloze mezi límcovitými rozšířeními (241, 242), vytvořenými na druhé elektrodě (2).

3. Výkonová bleskojistka podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že čelní odstup mezi první elektrodou (1) a druhou elektrodou (2) je o 10 až 50 % menší než boční obvodový odstup jakéhokoliv límcovitého rozšíření (241, 242) druhé elektrody (2) od vnitřního obvodového povrchu první elektrody (1) nebo boční obvodový odstup jakéhokoliv zužujícího prstencovitého vnitřního výstupu (11) v první elektrodě (1) od vnějšího obvodového povrchu druhé elektrody (2), přičemž současně průměr axiálního vývrtu (23) v čelní ploše druhé elektrody (2) je 20 až 40 % průměru čelní plochy hlavy druhé elektrody (2).

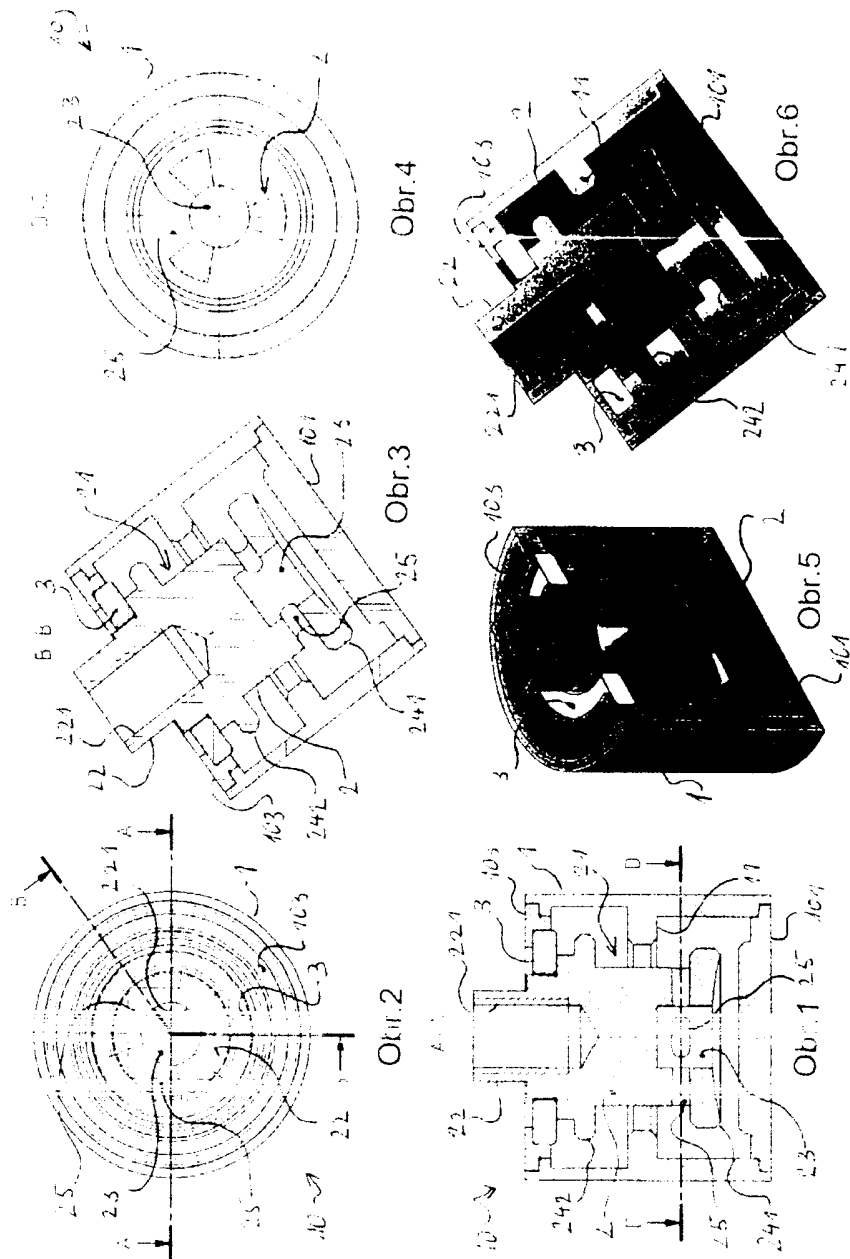
4. Výkonová bleskojistka podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že keramický izolační člen (3) je vytvořen ve formě prstence s konstantní tloušťkou.

5. Výkonová bleskojistka podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že keramický izolační člen (3) je opřen částí svého vnějšího povrchu zevnitř o přírubu (103), představující zúžení vstupního průchodu do dutiny první elektrody (1), a současně o část jeho vnitřního povrchu je opřen spodní povrch hřibovitého rozšíření (21) druhé elektrody (2), a to opřen tak, že velikost vnější a vnitřní opěrné plochy na tomto keramickém izolačním členu (3) je vždy alespoň 25 % celé jeho vnější, respektive vnitřní plochy.

6. Výkonová bleskojistka podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že její pouzdro, upravené jako první elektroda (1) bleskojistky (10), je vytvořeno jako hrnčíkovitý útvar se zužujícím vstupním průchodem, uzavřený na druhé straně privareným či připojeným víkem (101).

7. Výkonová bleskojistka podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že druhá elektroda (2) je vytvořena s vystupující čtyřhrannou připojovací částí (22), s vnitřním závitem (221), upraveným jako upínací místo pro vytvoření mechanického a elektrického spojení bleskojistky (10) s neživou částí chráněného zařízení.

8. Výkonová bleskojistka podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že prostor uvnitř pouzdra, tvořícího první elektrodu (1) bleskojistky (10), je utěsněn a je naplněn inertním plynem.



Konec dokumentu