



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208021
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 21 C 17/00

(22) Přihlášeno 04 07 79

(21) (PV 4692-79)

(40) Zveřejněno 28 11 80

(45) Vydáno 01 10 82

(75)

Autor vynálezu

BÁR JAROMÍR doc. ing. CSc., ŠRŮTEK JOSEF ing.,
URBANČÍK LIBOR RNDr. a PAVLÍK IVAN, BRNO

(54) Indikační zařízení netěsnosti s elektrickou kontaktní svíčkou u okruhu
jaderné elektrárny, či zkušební vodíkové smyčky

Vynález se týká indikačního zařízení netěsnosti s elektrickou kontaktní svíčkou u okruhu jaderné elektrárny či zkušební sodíkové smyčky, zvláště u jaderné elektrárny se sodíkovým nosičem tepla.

V jaderných elektrárnách s rychlými sodíkovými reaktory cirkuluje kapalný sodík ve statunových množstvích v teplonosných okruzích. Rovněž ve zkušebních sodíkových smyčkách a stendech jsou někdy i velká množství sodíku. Sodík je přitom v sousedství s okolní vzdušnou atmosférou a v parním generátoru též s vodou a vodní parou. Jak s kyslíkem vzdušným, tak i s vodou reaguje sodík za vývoje značných množství tepla, což může vést k haváriím značného rozsahu. Aby se velké havárii předešlo, je nutné spolehlivě a rychle zjišťovat únik kapalného sodíku, vody i vodní páry co nejcitlivějšími indikátory netěsností. Nejjednodušší indikátory netěsností okruhů jaderných elektráren používají jako čidel elektrické kontaktní svíčky, které jsou podobné automobilovým zážehovým svíčkám, s tím rozdílem, že v kontaktních svíčkách nejde o vyvolání jiskry, nýbrž o vodivé spojení dvou kontaktů svíčky, izolovaných od sebe zpravidla porcelánovou nebo jinou keramickou izolací. Vodivé spojení kontaktů způsobí zpravidla kapalným sodíkem, který unikl při netěsnosti z teplonosného okruhu. Pokud se tyto svíčky užívají u parních

generátorů, je též možné, aby vodivé spojení jejich kontaktů způsobila kapalná voda. Suchou, přehřátou vodní parou však vodivé spojení kontaktů nemůže být způsobeno. Proto známé indikátory netěsností parních generátorů nemohou spolehlivě indikovat netěsnosti ze strany parovodního okruhu. Dalším velkým nedostatkem těchto indikátorů je okolnost, že bývají dost často příčinami falešných poplachů, které způsobují částecy kovu, produktů koroze, magnetitu a okují, uvolněné z vnitřních povrchů stěn střežených prostorů a spadlé mezi kontakty svíček, které se takto vodivé spojí. Falešné poplachy znamenají především ekonomické ztráty, které jsou někdy i značné, neboť je nutno odstavit z provozu parní generátor nebo jeho část, vyprázdnit ji a najít příčinu poplachu. Taková odstavení trvají řadu dní a zaměstnají řadu pracovníků různé kvalifikace, včetně inženýrů. Kromě toho falešné poplachy působí krajně nepříznivě na psychologii ostražitosti a bdělosti obsluhujícího personálu, neboť podkopávají důvěru k těmto indikátorům, což vede k oslabení pozornosti personálu během služby, k podcenění údajů indikátorů a konec konců sekundárně k dalším ekonomickým ztrátám. Aby se zmenšilo nebezpečí falešných poplachů, bývají svíčky opatřeny volným prostorem mezi kontakty, v němž se tuhé vodivé částecy shromažďují. Časem však se jich

208021

může nashromáždit tolik, že způsobí falešný poplach, který může být způsoben též např. vodivou částí filmu, větší nežli je vzdálenost mezi kontakty svíčky. Kromě toho se tímto opatřením snižuje citlivost indikátoru, která je tím větší, čím je menší prostor mezi kontakty. Bylo též navrženo chránit kontakty sítkami. Síťka však nechrání kontakty proti usazování jemných částic vodivého prachu, a kromě toho většími částicemi může být zanesena a může vyřadit svíčku z provozu nebo alespoň zeslabit její citlivost vůči malým množstvím kapalného sodíku.

Uvedené nevýhody odstraňuje nebo podstatně snižuje indikační zařízení netěsnosti s elektrickou kontaktní svíčkou u okruhu jaderné elektrárny či zkušební sodíkové smyčky podle vynálezu. Podstata vynálezu záleží v tom, že mezi vnitřním kontaktem elektrické kontaktní svíčky a střeženým prostorem je umístěna izolační vrstva tuhého izolačního materiálu buď ve formě vláken nebo základní pórovité látky nebo zrn nebo prášku. Tato vrstva zabraňuje vodivému spojení mezi kontakty svíčky, způsobenému částicemi kovu, produktů koroze, magnetitu a okují, uvolněnými z vnitřních povrchů stěn střeženého prostoru, a tím se předchází vzniku falešných poplachů a zbytečnému odstavení parních generátorů jaderných elektráren či sodíkových smyček, což je vždy spojeno se značnými ekonomickými ztrátami. Zařízení umožňuje i ochranu proti usazování jemných povrchových částic na kontaktu svíčky.

Je vhodné, aby základní vrstva byla zhotovena nejlépe z vláken azbestu, či čediče nebo ze zrn porcelánu, keramiky, křemene, skla, soli, či tuhého kysličníku nebo z pórovitého křemene či skla. Tyto látky vzdorují vysokým provozním teplotám, dobře elektricky izolují a jsou přitom propustné pro kapalný kov, zvláště pro kapalný sodík.

Je vhodné, když základní vrstva je připevněna ke svíčce mřížkou. Toto opatření je zvláště vhodné v případě, že vrstva sestává ze zrn, či z vláknitého materiálu. Mřížka brání rozptýlení zrn či vláken a porušení izolační schopnosti vrstvy.

V některých případech je vhodné, aby buď ve střeženém prostoru nebo v základní vrstvě byla umístěna kovová sůl nebo kysličník kovu, tedy tuhá látka, vytvářející za provozních podmínek s vodní parou elektricky vodivou kapalinu či roztok. Někdy je vhodné, aby taková látka tvořila zvláštní vnější vrstvu mezi střeženým prostorem a základní vrstvou. Tuto vnější vrstvu lze též upevnit ke svíčce sítkou. Tato opatření umožňují, aby indikátor netěsnosti s kontaktní svíčkou takto upravenou, reagoval nejen na kapalný sodík a na vodu, ale též na suchou vodní páru, která může rovněž unikat do střežených prostorů, např. u parních generátorů jaderných elektráren.

Příklad indikačního zařízení podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje zařízení podle vynálezu, s vypuklou vrstvou, obr. č. 2 představuje alternativní provedení s kuželovou vrstvou a obr. 3 alternativní

provedení s další vnější vrstvou bezvodé soli.

Na obr. 1 se elektrická kontaktní svíčka skládá z vnějšího kontaktu 5 válcového tvaru s vnějším závitem 6 a šestihranou hlavicí 7, porcelánové izolace 8 a vnitřního kontaktu 1, na němž je nasazena izolační vrstva, například z azbestových vláken, která jej odděluje od střeženého prostoru 2, a která se přitom dotýká vnějšího kontaktu 5, tak, že zcela překrývá prostor 9, který může a nemusí být vyplněn rovněž azbestem. Vrstva je upevněna ke svíčce mřížkou 4. Svíčka je závitem 6 spojena se svodem 10 střeženého prostoru 2, s nímž je ve styku svar 11 na potrubí 12, v němž je kapalný sodík 13. Na oba kontakty 1 a 5 je vodič 14 a 15 napojen hlásič 16 indikátoru netěsnosti se zdrojem 17 elektrického proudu.

Při vzniku netěsnosti ve svaru 11 pronikne kapalný sodík do střeženého prostoru 2, přes mřížku 4 k izolační vrstvě 3, kterou napojí a vodivě spojí vnitřní kontakt 1 s vnějším kontaktem 5. Tím se uzavře elektrický proudový obvod, který sestává z těchto součástí, v tomto pořadí: zdroj 17 – vodič 14 – vnitřní kontakt 1 – kapalný sodík napojený v izolační vrstvě 3 – vnější kontakt 5 – svod 10 – vodič 15 – hlásič 16 – zdroj 17. Hlásič 16 vydá signál o vniknutí kapalného sodíku do střeženého prostoru 2.

Na obr. 2 je alternativní provedení zařízení, které se liší od zařízení na obr. 1 pouze v těchto bodech: izolační vrstva 3 je z čedičových vláken, mřížka 4 je plochá, mezi keramickou izolací a vnějším kontaktem 5 není prostor 9, střežený prostor 2 je vnitřním prostorem krabice parního generátoru, jejíž stěny, vypádané dno a syfon odtoku kapalného sodíku do nádrže havarijního vypouštění tvoří svod 10, kapalný sodík 13 je v sodíkovém prostoru parního generátoru a v přilehlém potrubí, v krabici parního generátoru, geometrické uspořádání svíčky vyžaduje ke spojení mnohem méně kapalného sodíku, než při provedení podle obr. 1.

Na obr. 3 je zařízení, které se liší od zařízení uvedeného na obr. 1 pouze v těchto bodech: střežený prostor 2 je vnitřním prostorem nátrubku indikace netěsnosti prostorově spojeného s meziprostorem mezi dvěma trubkovicemi téže dvojité trubkovnice článku parního generátoru vyhřívaného sodíkem, vnitřní kontakt 1 je hluboko pod úrovní okraje vnějšího kontaktu 2, izolační vrstva 3 z azbestových vláken je hluboko ve svíčce překryta mřížkou 4, na níž je vnější vrstva 18 práškovitého uhličitanu sodného bezvodého Na_2CO_3 , překryta sítkou 19.

Dalšími příklady provedení jsou podobná zařízení jako jsou uvedena na obr. 1, 2, 3, mající ve vrstvě 3 buď skelná vlákna, nebo vlákna z taveného křemene, nebo mající vrstvu 3 z pórovitého skla, frity nebo z pórovitého křemene, nebo z pórovitého keramického materiálu, nebo alespoň z jedné z těchto bezvodých solí: uhličitan sodný, síran hořečnatý, síran kademnatý, kysličník sodný ve formě prášku nebo zrn.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

208021

1. Indikační zařízení netěsnosti s elektrickou kontaktní svíčkou u okruhu jaderné elektrárny či zkušební sodíkové smyčky, vyznačené tím, že mezi vnitřním kontaktem (1) elektrické kontaktní svíčky a střeženým prostorem (2) je umístěna izolační vrstva (3) tuhého izolačního materiálu buď ve formě vláken nebo základní pórovité látky nebo zrn nebo prášku.

2. Indikační zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v izolační vrstvě (3) je obsažen alespoň jeden z těchto materiálů: azbest, čedič, keramický materiál, křemen, sklo, sůl, tuhý kysličník.

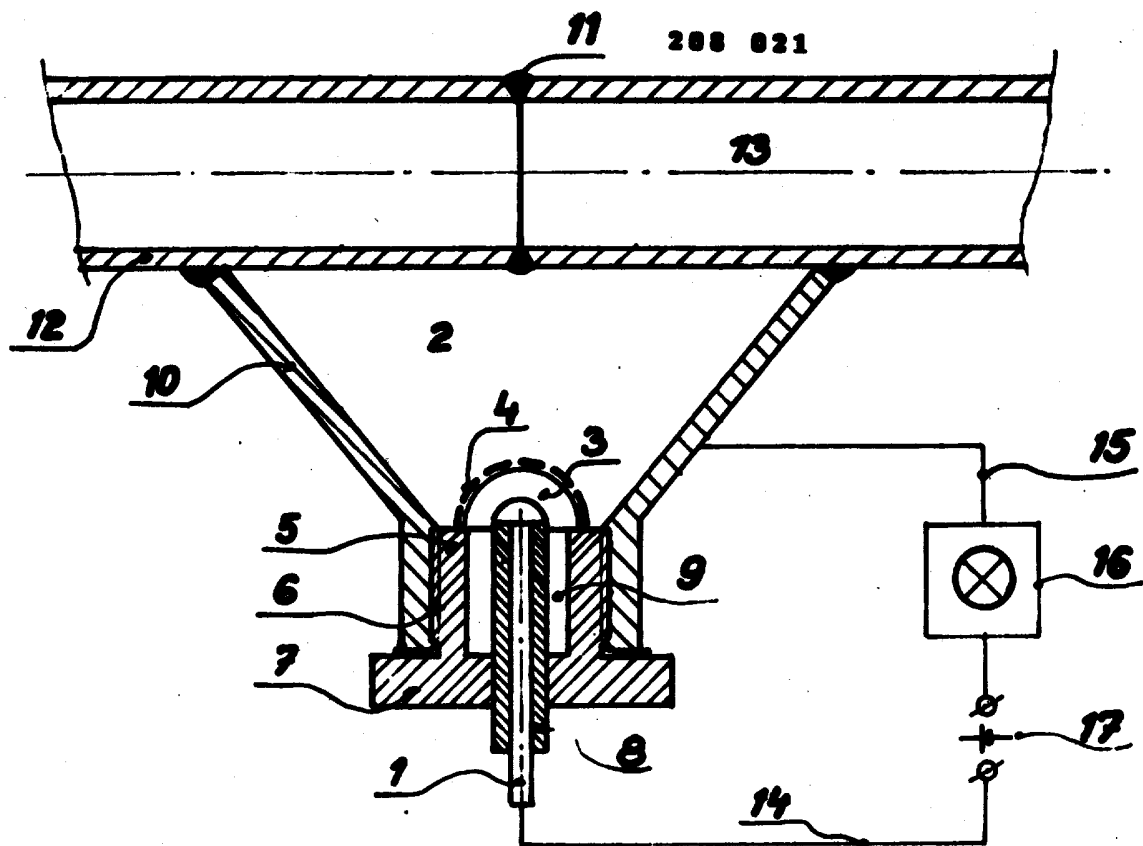
3. Indikační zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že izolační vrstva (3) je upevněna na svíčce mřížkou (4).

4. Indikační zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ve střeženém prostoru (2), případně v izolační vrstvě (3) je umístěna kovová sůl nebo kysličník kovu.

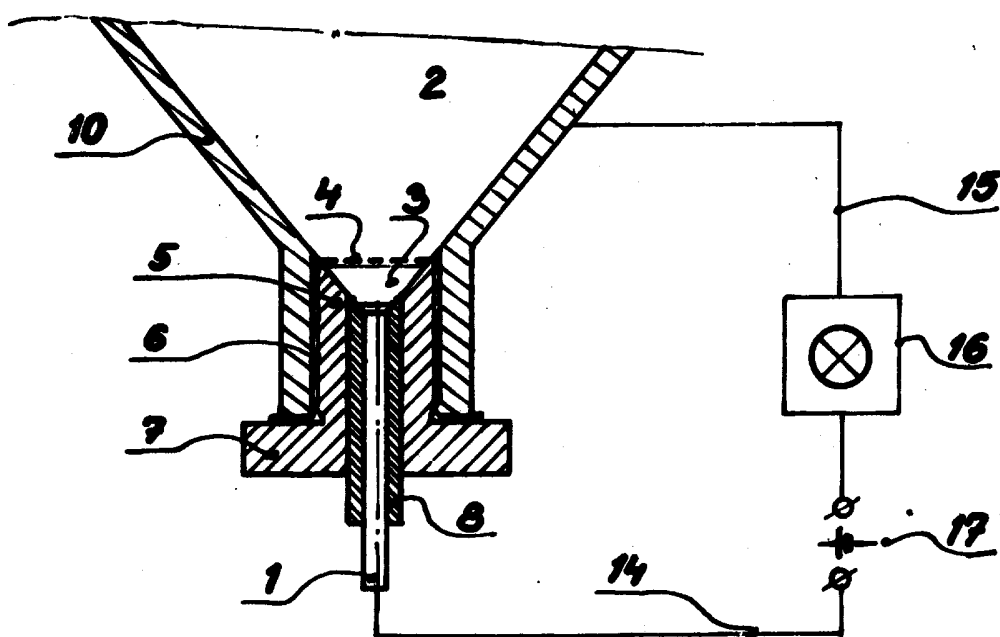
5. Indikační zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že mezi střeženým prostorem (2) na jedné straně a mezi izolační vrstvou (3) na druhé straně je umístěna vnější vrstva (18) obsahující kovovou sůl nebo kysličník kovu.

6. Indikační zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že vnější vrstva (18) je upevněna ke svíčce sítkou (19).

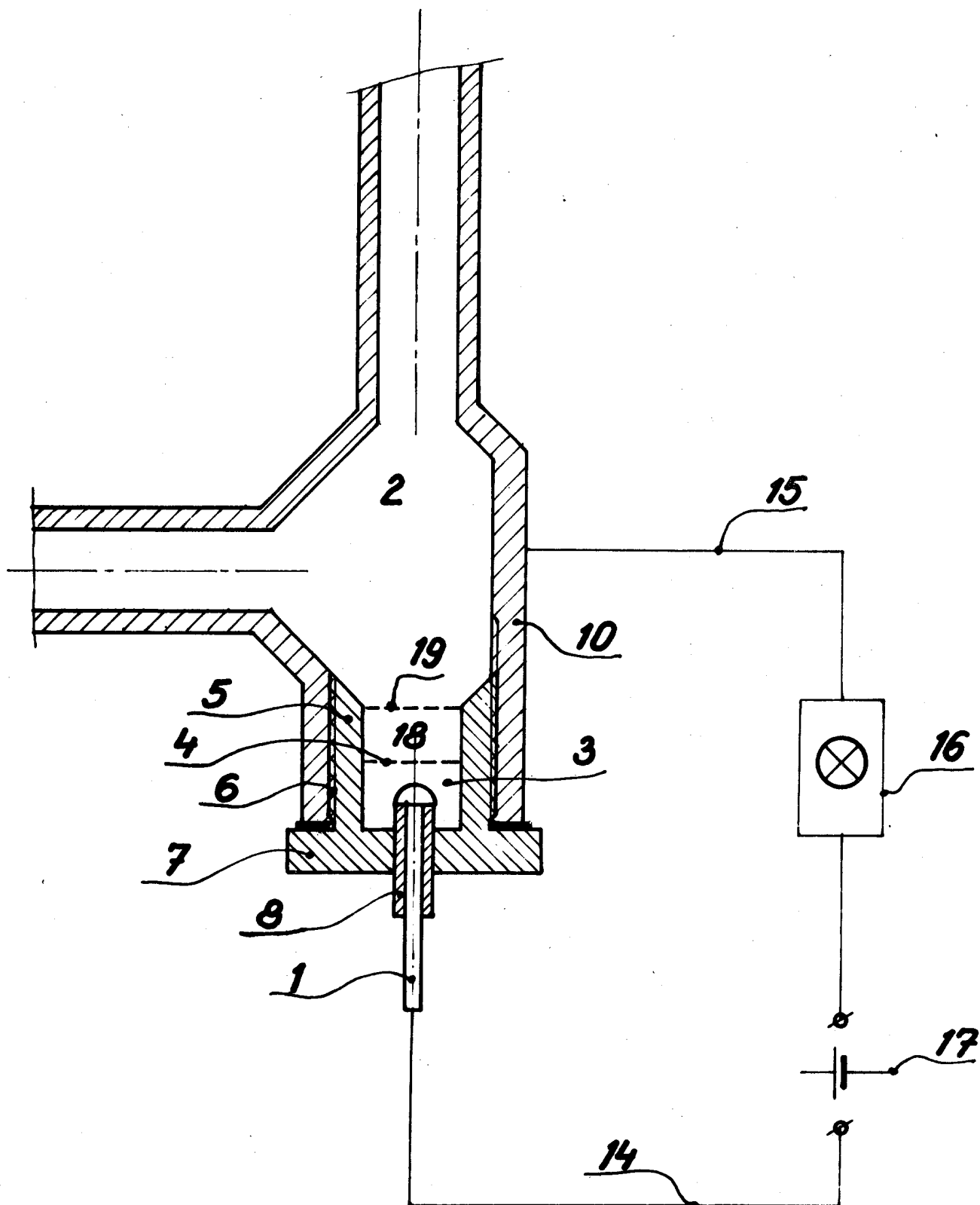
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3