



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 964 ✓

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 07 78
(21) PV 4752-78

(51) Int. Cl.³ G 01 F 23/26

(40) Zveřejněno 31 08 79
(45) Vydáno 01 6 82

(75)
Autor vynálezu **TECHL JIŘÍ ing.**
KRASL LADISLAV
ČERVENÝ VÁCLAV, PRAHA

(54) Izolovaná koncovka pro kapacitní měřiče neelektrických veličin

1

Vynález se týká izolované koncovky pro kapacitní měřiče neelektrických veličin, zejména pro kapacitní měřiče výšky hladiny zrnitých, sypkých a kapalných látek.

Pro měření neelektrických veličin se v řadě nejrozumnějších průmyslových oborů používá kapacitních měřičů, z nichž nejčastějším případem použití jsou kapacitní měřiče výšky hladiny zrnitých, sypkých a kapalných látek.

U kapacitních měřičů výšky hladiny se měří změna kapacity mezi kapacitní elektrodou nebo pomocnou elektrodou a stěnou zásobníku v závislosti na obklopení kapacitní elektrody měřeným médiem.

Podle způsobu vyhodnocení vzniklé kapacitní změny dělíme kapacitní měřiče výšky hladiny na limitní, které slouží pro měření mezních stavů, to je maxima, minima nebo libovolného mezního stavu, a na kontinuální, které slouží pro plynulé měření výšky hladiny.

Limitní i kontinuální kapacitní měřiče výšky hladiny se obvykle skládají ze dvou částí, a to snímače a vyhodnocovacího členu.

Snímač měří změnu kapacity úměrnou změně výšky hladiny měřeného média. Vyhodnocovací člen zpracovává výstupní signál snímače, úměrný změně kapacity.

197 984

Snímač tvoří kapacitní elektroda a elektronický obvod snímače. Kapacitní elektroda se skládá z hlavice, ve které je umístěn elektronický obvod snímače, a z elektrody, která je v hlavici ukotvena. Kapacitní elektrody se dělí na dva základní typy, a to na tyčové a na závěsné, neboli lanové.

Použití jednoho nebo druhého typu kapacitní elektrody je dáno výškou zásobníku, možností umístění a montáže elektrod shora nebo ze stěny zásobníku a druhem měření, to je limitním nebo kontinuálním.

Kapacitní elektrody mohou být buď holé - neizolované, nebo izolované. Volba závisí na druhu měření, to je limitním nebo kontinuálním, a na vlastnostech měřeného média, které může být vodivé - nevodivé, agresivní - neagresivní, s malou nebo velkou dielektrickou konstantou.

Od obou základních typů kapacitních elektrod existuje celá řada dalších typů, které umožňují limitní i kontinuální měření výšky hladiny nejrozličnějších materiálů v různých provozních podmínkách.

Vzhledem k tomu, že skladba kapacitních elektrod a jejich vlastnosti určují možnosti použití kapacitních měřičů výšky hladiny, je na kapacitní elektrody kladena řada požadavků.

Kapacitní elektrody musí splňovat požadavky na vyšší teploty, vyšší tlaky, odolnost vůči agresivitě prostředí, odolnost proti otěru a mechanickou pevnost.

Důležitou úlohu zde hraje konstrukční uspořádání a provedení izolované koncovky v hlavici kapacitní elektrody, izolující elektrodu od hlavice, a tím víka nebo stěny zásobníku a provedení izolované koncovky v izolovaném závaží u závěsných izolovaných kapacitních elektrod nebo závěsných neizolovaných kapacitních elektrod, které je třeba z provozních důvodů kotvit.

Provedení izolované koncovky musí splňovat řadu požadavků, jako je stálost izolačního odporu, dielektrické konstanty, odolnost vůči agresivitě prostředí, odolnost a stálost parametrů při vyšších teplotách, mechanická pevnost v tahu a těsnost při vyšších tlacích.

Při řešení se musí brát v úvahu otázka možnosti vzniku elektrostatických nábojů a z toho plynoucí nebezpečí vzniku zápalných elektrostatických jisker v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Vzhledem k tomu, že kapacita izolované koncovky se přičítá k počáteční kapacitě dané základní kapacitou měřeného prostoru, např. prázdného zásobníku, musí kapacita izolované koncovky být co nejmenší a musí být stálá v pracovním rozsahu teplot.

Dosud používaná konstrukční uspořádání a provedení izolovaných koncovek v hlavici kapacitní elektrody a v izolovaném závaží mají řadu nevýhod.

Především neexistuje univerzální typ izolované koncovky a způsob izolování kapacitní elektrody, zejména na straně závaží, je řešen jen pro určité případy použití.

Např. se používají závěsné izolované kapacitní elektrody, u kterých i vlastní závaží

je potaženo izolačním povlakem stejně jako elektroda. Toto provedení je jednodušové

a omezuje se na případy, kde není nutno provádět ukotvení kapacitní elektrody. Závaží je nerozebíratelné, takže nelze provádět zkracování elektrody na straně závaží. Provedení je méně odolné proti otěru a zpravidla nevyhovuje požadavkům elektrostatiky. Způsob výroby vyžaduje použití speciálních přípravků a technologií.

Další způsob řešení izolované koncovky je ten, kdy se provede zalití koncovky v hlavici nebo v závaží zalévací izolační hmotou. Závaží je nerozebíratelné a použije-li se tohoto způsobu řešení i na straně hlavice, nelze provádět zkracování elektrod vůbec. Vzhledem k tomu, že izolovaná elektroda nevytvoří se zalévací hmotou kompaktní celek, dochází v případě měření vodivých kapalných látek k podstatnému snížení izolačního odporu až k přímému zkratu, takže tento způsob řešení nelze pro měření těchto látek použít. Rozsah použití v agresivním prostředí a teplotní rozsah použití jsou dány vlastnostmi použité zalévací hmoty. Vzhledem k tomu, že zalévací hmota nepředstavuje kvalitní dielektrikum, dochází ke změně kapacit izolované koncovky s teplotou, což způsobuje chyby měření. Uvedené řešení vyžaduje při výrobě použití speciálních přípravků a technologií, přičemž samotné zalévání představuje vždy omezení na kusový způsob výroby.

V případě požadavku kotvení závěsných neizolovaných kapacitních elektrod při měření nevodivých látek se izolované koncovky v závaží řeší tak, že se provede vylití kotvicího oka ve spodní části závaží zalévací izolační hmotou. Uvedené řešení je jednodušové a vzhledem ke změně dielektrické konstanty izolovaného kotvicího oka s teplotou, dochází k chybám měření. K chybám měření dochází též při kondenzaci a orosení izolovaného kotvicího oka. Řešení vyžaduje při výrobě použití přípravků a forem s omezením na kusový způsob výroby.

U závěsných neizolovaných kapacitních elektrod se pro izolované ukotvení používá též keramického kotvicího válečku, který izolovaně odděluje neizolované závaží od kotvicího neizolovaného lana. Řešení je opět jednodušové, přičemž oproti předcházejícímu způsobu nelze měřit kusové materiály, které by způsobily poškození nebo zničení keramického kotvicího válečku nárazem nebo tlakem. Při kondenzaci a orosení keramického kotvicího válečku dochází k chybám měření.

V některých případech se kotvení závěsných neizolovaných kapacitních elektrod provádí použitím kotvicího lana z nevodivého izolačního materiálu, jako je silon, nylon apod. Řešení je rovněž jednodušové, přičemž oproti předcházejícímu řešení nelze měřit abrazivní materiály vzhledem k otěru, třepení a možnosti porušení izolačního kotvicího lana. Vlivem vlhkosti dochází ke změně svodového odporu izolačního kotvicího lana, a tím k chybám měření. V řadě případů dochází při tomto způsobu řešení vlivem tření svodového materiálu

197 984

lu o izolační kotvicí lano ke vzniku elektrostatických nábojů, což vylučuje možnost použití v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Vzhledem ke vzniku vysokých elektrostatických napětí, která způsobují značné chyby měření, nelze uvedený způsob použít ani v prostředí bez nebezpečí výbuchu.

Kromě těchto řešení se k izolaci koncovky v hlavici nebo v závaží používá systému s použitím průchodky. Existuje několik variant řešení tohoto systému, lišících se konstrukčním uspořádáním a použitými izolačními materiály průchodky. I tento systém však nevyhovuje a podle použité varianty dochází více nebo méně ke změnám kapacity takto izolované koncovky s teplotou nebo ke změnám izolačního odporu izolované koncovky.

Popsané nedostatky jednotlivých způsobů řešení odstraňuje izolovaná koncovka pro kapacitní měřiče neelektrických veličin, zejména pro kapacitní měřiče výšky hladiny zrnitých, sypkých a kapalných látek podle vynálezu. Izolovaná koncovka sestává z pouzdra koncovky, kuželového těsnění, přitlačného těsnění, koncového tělesa, středicího pouzdra, dilatační těsnicí podložky, oddělovací podložky, zátky, elektrody a izolační trubky.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že koncové těleso je uloženo uvnitř pouzdra koncovky. Koncové těleso se opírá jedním čelem o přitlačné těsnění. Přitlačné těsnění doléhá na kuželové těsnění. Kuželové těsnění je svým kuželovitým povrchem uloženo v kuželovém vybrání pouzdra koncovky. Pouzdro koncovky je opatřeno centrálním otvorem. Centrálním otvorem je též opatřeno přitlačné těsnění a kuželové těsnění. Centrálním otvorem prochází izolační trubka, navlečená na elektrodě. Elektroda je upevněna vodičivě na prvním čele koncového tělesa. Druhé čelo je uloženo ve vybrání středicího pouzdra. Na středicí pouzdro doléhá dilatační těsnicí podložka. Dilatační těsnicí podložka se přes oddělovací podložku opírá o zátku. Zátka uzavírá druhý rozšířený otvor pouzdra koncovky. Se druhým čelem koncového tělesa může být vodičivě spojen sloupek opatřený izolací. Sloupek opatřený izolací prochází centrálním otvorem upraveným ve středicím pouzdru, dilatační těsnicí podložce, oddělovací podložce a v zátce. Kuželové těsnění spolu s přitlačným těsněním může tvořit jeden celek. Jeden celek může tvořit též koncové těleso se sloupkem.

Výhody uspořádání podle vynálezu jsou v tom, že řeší univerzální typ izolované koncovky, vhodný pro nejrozličnější případy použití. Této izolované koncovky lze použít v hlavici kapacitní elektrody, v izolovaném závaží, popřípadě jako izolované koncovky u tyčových izolovaných kapacitních elektrod, kdy nahrazuje zapouzďování konce teflonových izolací, jejichž technologie zapouzďování je obtížná. Uvedené uspořádání lze použít pro všechny druhy měřených médií, tj. zrnitých, sypkých a kapalných látek nevodičivých i vodičivých. Vyznačuje se vysokou hodnotou izolačního odporu, větší než 500 MOhmů, a to i ve vodičivém médiu, a při teplotách do +473 K. Vzhledem ke konstrukčnímu uspořádání se izolovaná koncovka vyznačuje nízkou hodnotou vlastní kapacity - do 10 pF, přičemž její hodnota je v celém teplotním rozsahu 218 až 473 K velice stabilní, protože izolovaná koncovka představuje kondenzátor s teflonovým dielektrikem. Řešení

zaručuje odolnost při vyšších teplotách, odolnost i ve vysoce agresivním prostředí a těsnost při vyšších tlacích. Uvedená izolovaná koncovka se skládá z běžně dostupných materiálů, výroba je jednoduchá a levná. Izolovaná koncovka je rozebíratelná, přičemž montáž i demontáž lze provést běžnými prostředky bez použití speciálních přípravků a nástrojů. Konstrukční uspořádání umožňuje použití různého průměru elektrody, např. lana, a různého typu koncového tělesa, čímž je možno zaručit požadovanou pevnost v tahu. Provedení je odolné proti rázům, vibracím a otěru. Řešení splňuje požadavky elektrostatiky, takže je lze použít i do prostředí s nebezpečím výbuchu.

Příklad provedení izolované koncovky pro kapacitní měřiče neelektrických veličin podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech. Na obr. 1 je znázorněna izolovaná koncovka v izolovaném závaží kapacitní elektrody v podélném řezu. Na obr. 2 je izolovaná koncovka v hlavici kapacitní elektrody v podélném řezu.

Pouzdro 1 koncovky (obr. 1) je válcového tvaru. V každém jeho čele je centrální otvor. Uvnitř pouzdra 1 koncovky je vybrání. V tomto vybrání je uloženo koncové těleso 4. Koncové těleso 4 se opírá svým jedním čelem o přítlačné těsnění 3. Přítlačné těsnění 3 má tvar osazeného kroužku, doléhajícího na kuželové těsnění 2. Kuželové těsnění 2 má tvar prodlouženého kužele a je uloženo svým kuželovitým povrchem v kuželovém vybrání pouzdra 1 koncovky. Centrálním otvorem je též opatřeno přítlačné těsnění 3 a kuželové těsnění 2. Tímto centrálním otvorem prochází izolační trubka 10, navlečená na elektrodě 9. Elektroda 9 je vodivě upevněná na prvním čele koncového tělesa 4. Druhé čelo koncového tělesa 4 je uloženo ve vybrání středicího pouzdra 5. Na středicí pouzdro 5 doléhá dilatační těsnicí podložka 6. Dilatační těsnicí podložka 6 se opírá přes oddělovací podložku 7 o zátku 8. Zátka 8 je našroubována ve vnitřním závitu pouzdra 1 koncovky a uzavírá druhý rozšířený otvor pouzdra 1 koncovky.

Izolovaná koncovka (obr. 2) může být též vytvořena tak, že se druhým čelem koncového tělesa 4 je vodivě spojen sloupek 11. Sloupek 11 je opatřen izolací 12. Sloupek 11, na kterém je navlečena izolace 12, prochází centrálním otvorem, který je upraven ve středícím pouzdro 5, v dilatační těsnicí podložce 6, v oddělovací podložce 7 a v zátce 8. Kuželové těsnění 2 spolu s přítlačným těsněním 3 může tvořit jeden celek. Jeden celek může tvořit též koncové těleso 4 se sloupkem 11.

Kuželové těsnění 2, přítlačné těsnění 3, středicí pouzdro 5, izolační trubka 10 a izolace 12 jsou zhotoveny z izolačních materiálů s dobrými elektrickými i mechanickými vlastnostmi, s velkým dovoleným rozsahem provozních teplot a chemicky odolných, např. teflonu. Dilatační těsnicí podložka 6 je zhotovena z kvalitního pružného izolačního materiálu s velkým dovoleným rozsahem provozních teplot a chemickou odolností, jako je fluorkaučuk apod.

Izolovaná koncovka pro kapacitní měřiče neelektrických veličin se sestavuje takto. Na elektrodu 9 se nejprve nasune izolační trubka 10, na kterou se navlékne pouzdro 1 kon-

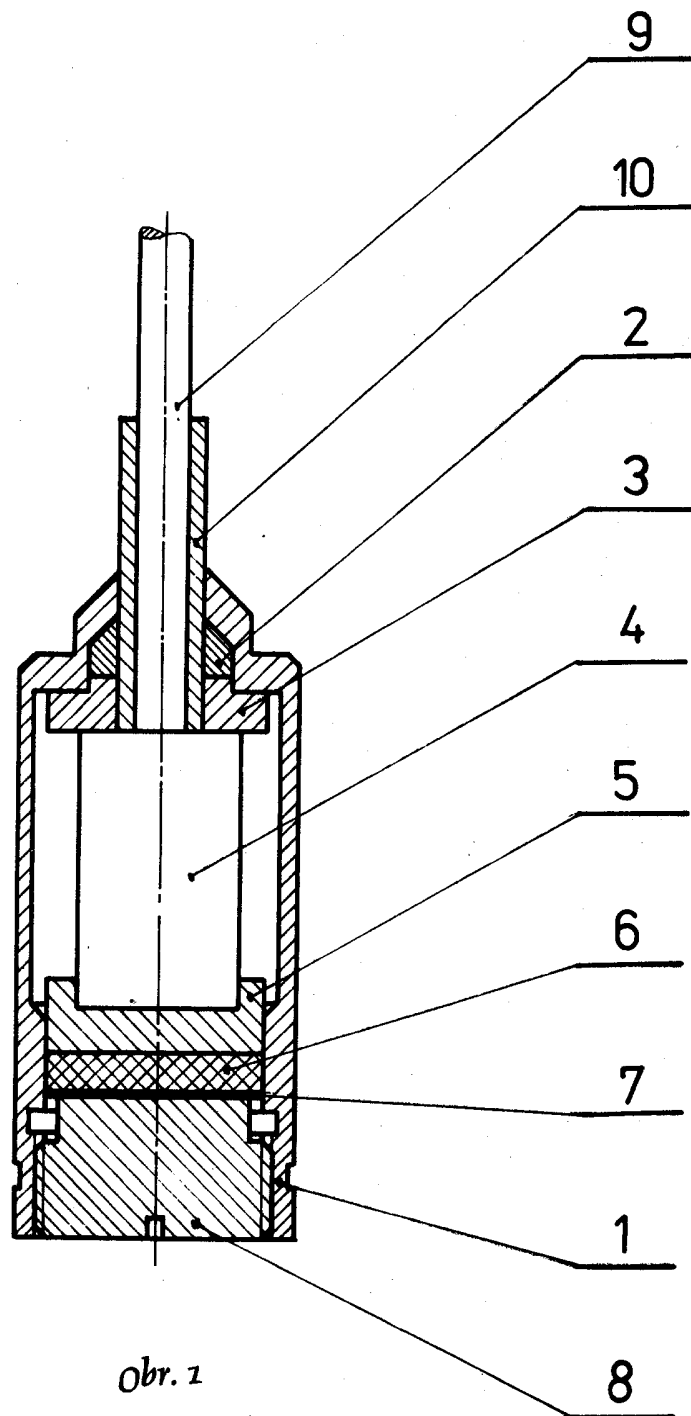
197 984

covky, kuželové těsnění 2 a přítlačné těsnění 3. Konec elektrody 9 se upevní v koncovém tělese 4. Na jeho druhou stranu se nasune středící pouzdro 5. Potom se posune pouzdro 1 koncovky směrem ke koncovému tělesu 4 tak, až dosedne kuželové těsnění 2 a přítlačné těsnění 3 do příslušných vybrání v pouzdra 1 koncovky. Do rozšířeného konce pouzdra 1 koncovky se vloží dilatační těsnicí podložka 6, oddělovací podložka 7 a zátka 8, která se do rozšířeného konce pouzdra 1 koncovky zašroubuje na doraz.

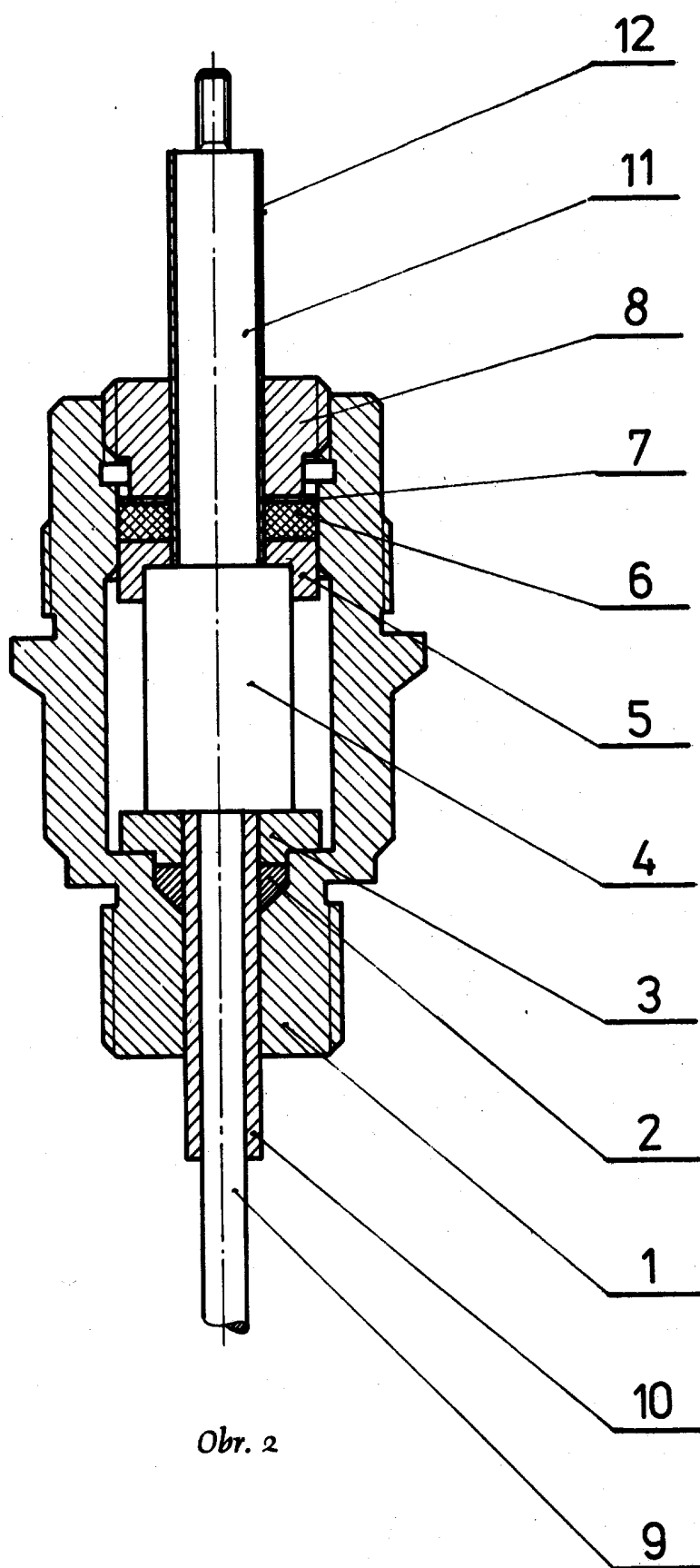
Vynález se uplatní zejména u limitních a kontinuálních kapacitních měřičů výšky hladiny zrnitých, sypkých a kapalných látek nevodivých i vodivých, pro nejrozličnější případy použití v řadě průmyslových oborů, jako v úpravnách rud a kamene, v hornictví, hutnictví, stavebnictví, energetice, strojírenství, potravinářství, zemědělství, chemii a petrochemii, v úpravnách vod apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Izolovaná koncovka pro kapacitní měřiče neelektrických veličin, zejména pro kapacitní měřiče výšky hladiny zrnitých, sypkých a kapalných látek, sestávající z pouzdra koncovky, kuželového těsnění, přítlačného těsnění, koncového tělesa, středícího pouzdra, dilatační těsnicí podložky, oddělovací podložky, zátky, elektrody a izolační trubky, vyznačující se tím, že koncové těleso (4) uložené uvnitř pouzdra (1) koncovky se opírá prvním čelem o přítlačné těsnění (3), doléhající na kuželové těsnění (2) uložené svým kuželovitým povrchem v kuželovém vybrání pouzdra (1) koncovky, opatřeného centrálním otvorem, kterým je též opatřeno přítlačné těsnění (3) a kuželové těsnění (2), a tímto centrálním otvorem prochází izolační trubka (10), navlečená na elektrodě (9), upevněné vodivě na prvním čele koncového tělesa (4), jehož druhé čelo je uloženo ve vybrání středícího pouzdra (5), na které doléhá dilatační těsnicí podložka (6), která se přes oddělovací podložku (7) opírá o zátku (8), uzavírající druhý rozšířený centrální otvor pouzdra (1) koncovky.
2. Izolovaná koncovka podle bodu 1, vyznačující se tím, že se druhým čelem koncového tělesa (4) je vodivě spojen sloupek (11) opatřený izolací (12) a procházející centrálním otvorem, upraveným ve středícím pouzdra (5), dilatační těsnicí podložce (6), oddělovací podložce (7) a v zátku (8).
3. Izolovaná koncovka podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že kuželové těsnění (2) spolu s přítlačným těsněním (3) tvoří jeden celek a rovněž tak koncové těleso (4) spolu se sloupkem (11) tvoří jeden celek.



Обр. 1



Obr. 2