

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 3020

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.02.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.02.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/10005703**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **18.06.2003**
(Věstník č. 6/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/EP01/01425**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/059901**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

H 02 G 15/06

(71) Přihlašovatel:

NKT CABLES GMBH, Köln, DE;
TYCO ELECTRONICS RAYCHEM GMBH,
Ottobrunn, DE;

(72) Původce:

Amerpohl Uwe, Bergisch Gladbach, DE;
Belz Wolfgang, Köln, DE;
Haupt Gerhard, Köln, DE;
Schindler Bernhard, Troisdorf, DE;
Böttcher Bodo, Ottobrunn, DE;

(74) Zástupce:

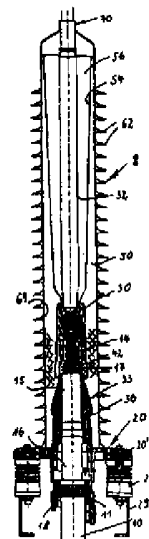
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Kabelová koncovka

(57) Anotace:

Vynález se týká venkovní koncovky (8), jedním koncem postavené na armatuře (20) patky, na které jsou vytvořeny prostředky (18) k upevnění kabelu (10), s elektrickou izolační průchodkou (32) uvnitř koncovky. Vkládají se další běžné prostředky k elektrickému spojení stínění kabelu se zemním potenciálem a prostředky k řízení pole (těleso 33 řídicí pole) a izolování na nehomogenních potenciálových přechodech na konci kabelu. Elektrická izolační průchoodka (32), vytvořená jako trubka nebo jako kolík, je spojena přes kontaktní členy (42) s kabelovým vodičem (12). Izolační průchoodka (32), izolační těleso (50) a armatura (70) hlavice tvoří jednu montážní jednotku. Povrch koncovky je potažen napětově závislou pole řídicí vrstvou (64).



Kabelová koncovka

Oblast techniky

Vynález se týká kabelové koncovky, zejména venkovní koncovky pro elektrický kabel s kabelovým vodičem, izolací kabelu, vodivou vrstvou a stíněním kabelu, přičemž koncovka je jednou stranou postavena na armatuře patky, s prostředky na armatuře patky k upevnění kabelu, s elektrickou izolační průchodkou uvnitř koncovky, s armaturou hlavice pro upevnění elektrického vodiče s izolační průchodkou, s prostředky k elektrickému spojení stínění kabelu se zemním potenciálem, se zařízením řídícím pole a se zařízením izolujícím pole pro přechody potenciálu na konci kabelu, s izolačním tělesem a s prostředky k upevnění izolačního tělesa na armatuře patky, přičemž elektrická izolační průchodka je spojena přes kontaktové členy s kabelovým vodičem.

Dosavadní stav techniky

Koncovky jsou známé v různých provedeních. Starší způsoby provedení jsou vybavené porcelánovými izolátory a olejovou nebo jinou chemickou náplní. Takové koncovky mají tu nevýhodu, že nejsou mechanicky příliš robustní a již nevyhovují dnešním podmínkám ochrany životního prostředí ohledně možného výstupu substancí. Koncovka bez olejové náplně je zobrazena v EP 667 665 B1. Zvláštní znak této koncovky je tuhý vodivý člen, který je konstruován pro zachycení příčných sil. Odvádění síly se uskutečňuje od napojení venkovního vedení přes tuhý vodivý člen, přes základní těleso se zařízením pro řízení pole a s izolačním zařízením na uložení. Na povrchu koncovky - zejména v oblasti tuhého vodivého členu - neexistuje žádný povlak řídící pole.

Úkolem vynálezu je navrhnout kabelovou koncovku, přednostně vysokonapětovou venkovní koncovku, která se nechá vyrobit nákladově příznivě, je mechanicky stabilní a je elektricky spolehlivě řízena.

Podstata vynálezu

Úkol se řeší kabelovou koncovkou, zejména venkovní koncovkou pro elektrický kabel s kabelovým vodičem, izolací kabelu, vodivou vrstvou a stíněním kabelu, přičemž koncovka je jednou stranou postavena na armatuře patky, s prostředky na armatuře patky k upevnění kabelu, s elektrickou izolační průchodkou uvnitř koncovky, s armaturou hlavice pro upevnění elektrického vodiče s izolační průchodkou, s prostředky k elektrickému spojení stínění kabelu se zemním potenciálem, se zařízením řídícím pole a se zařízením izolujícím pole pro přechody potenciálu na konci kabelu, s izolačním tělesem a s prostředky k upevnění izolačního tělesa na armatuře patky, přičemž elektrická izolační průchodka je spojena přes kontaktní členy s kabelovým vodičem, jejíž podstatou je, že kontaktní členy jsou konstruované jako svěrací členy, že izolační těleso mezi oblastí upevnění na armatuře patky je až do výšky kontaktních členů materiálově vyplněné a náplň je směrem k armatuře hlavice zmenšená, čímž je vytvořen uvnitř ležící dutý prostor a izolační těleso je vytvořené k zachycení mechanického namáhání koncovky a že povrch izolačního tělesa je obložen napětově závislou vrstvou, řídící pole.

Další provedení se nacházejí ve vedlejších nárocích.

Koncovka je jednou stranou postavená na armatuře patky, přednostně k upevnění na traverze. Na armatuře patky jsou vytvořené prostředky k upevnění kabelu, s elektrickou izolační průchodkou uvnitř koncovky. Na armatuře hlavice se nacházejí

prostředky pro upevnění elektrického vodiče s izolační průchodkou; existují prostředky k elektrickému spojení stínění kabelu se zemním potenciálem a prostředky k řízení pole a izolování na nehomogenních potenciálových přechodech na konci kabelu.

Izolační těleso nese zpravidla na svém povrchu elastomerový materiál (přednostně ze silikonového kaučuku) s žebrovaným povrchem (stínicí talíře). Délku a zejména průměr izolačního tělesa je třeba volit tak, že se dosahuje nároků na dostatečnou izolaci a dosahuje se požadavků na dostatečnou izolaci a zabraňuje se atmosférickým přeskokům při plném provozním napětí. Tyto požadavky se nechají splnit tím, když je povrch izolačního tělesa pokryt napětově závislým řídicím povlakem. Průměr izolačního tělesa se nechá potom držet zvláště malý. Řídicí povlak se tvoří na bázi mikrovaristorů, přednostně ZnO-mikrovaristorů (WO 9726693 A1). U přednostního provedení se jedná o částice ZnO-keramiky, které jsou v podílu 60 až 75 váhových procent uloženy v polymerní matrici. Částice ZnO jsou dotované smíšenými oxidy v řádu 10 % na bázi oxidů Bi, Cr, Sb, Co, Mn a dalších možných prvků v menších podílech. Polymerovou hmotou může být silikonový kaučuk nebo polyetylén, podle základního materiálu nosného tělesa. V předloženém případě se vrstva, tvořící řídicí povlak, vytváří uvnitř, v tvořeném stínicími talíři, obalu izolačního tělesa. Touto vrstvou podle vynálezu se dosahuje, že průběh potenciálu se mění takovým způsobem, že siločáry se silněji tlačí k hornímu konci koncovky, takže díky změněnému elektrickému rozdělení pole se zabraňuje napětovým špičkám nebo přepětím na místě spojení kabelového vodiče. Účinek řídicí vrstvy, závislé na intenzitě pole, se podrobně popisuje ve článku v *Elektrizitätswirtschaft*, Jg. 99 (2000), s. 68-73.

Izolační těleso se upevňuje na armatuře patky. Tento způsob upevňování odpovídá stavu techniky (EP 667 665 B1).

Používají se běžné prostředky k elektrickému spojování stínění kabelu se zemním potenciálem a prostředky k řízení pole (těleso řízení pole) a izolování na nehomogenních potenciálových přechodech na konci kabelu. Podstatné je, že duté prostory mezi koncem kabelu a členy pro řízení pole a izolačními členy, existující při připevňování na armaturu patky, se uzavírají mechanickým ukotvením s armaturou patky.

Elektrická izolační průchodka, vytvořená jako trubka nebo kolík, je přes kontaktní členy spojena s kabelovým vodičem a elektrická izolační průchodka, izolační těleso a armatura hlavice tvoří pro montáž jednu jednotku. Členy elektrické izolační průchodky s kontaktními členy, izolačním tělesem a armaturou hlavice se vyrábějí samostatně. Armatura hlavice se přednostně skládá z vodivého uzavíracího talíře a vodičové přípojky, ve které může být umístěn závit k upevnění nosné osy. Elektrická izolační průchodka se přednostně upevňuje svářecím procesem (nebo pomocí jiného pevného mechanického spojení) uvnitř uzavíracího talíře. Izolační těleso, skládající se z izolačního materiálu, se lepí do armatury hlavice. Takto vyrobená jednotka se zvedá na nosné ose jeřábem do montážní polohy a ze shora se spouští nad připraveným spodním členem koncovky. Rozměry členů ve spodní oblasti uspořádání, tvořícího jednotku, se konstruují tak, že samostatným způsobem při smontování vklouzávají do nástavby na armatuře patky.

Přednostně je na kabelovém vodiči upevněno upínací přípravek kontaktů. Kontakt na způsob zasouvacího spojení k elektrické izolační průchodce se zprostředkovává kontaktními lamelami. Toto zasouvací spojení není zřízené k tomu, aby zachycovalo síly na koncovku. V předloženém uspořádání se proto izolační těleso konstruuje a dimenzuje tak, že může zachycovat všechny mechanické síly, zasouvací uzávěr je potom vyjmut z mechanického namáhání. Jako

s typickou velikostí příčné síly se počítá s 5 kN, takže mechanické dimenzování je třeba zohledňovat k tomuto parametru.

Izolační těleso se vyrábí z licí pryskyřice nebo z jiného vhodného materiálu. Může být materiálově zesílen, například skleněnými vlákny. Od spodní hrany až do výšky kontaktních členů je izolační těleso úplně materiálově vyplněno. Uvnitř izolačního tělesa je přednostně vytvořen dutý prostor. Průřez dutého prostoru (prostorová náplň) může být zmenšován lineárně nebo křivkou na způsob trychtýře směrem k armatuře hlavice. Vytvořením dutého prostoru se může váha udržovat malou, přesto se smí tloušťka redukovat jenom do té míry, aby se mohly zachytávat chybové síly. V přednostním provedení je vnitřní plocha dutého prostoru obložena vodivým povlakem.

Podstatné kroky způsobu při montáži jsou následující:

- příprava konce kabelu, usazení a odizolování kabelového vodiče
- umístění upínacího přípravku kontaktů na kabelovém vodiči
- upevnění nástavby na armatuře patky
- zvednutí pomocí jeřábu montážní jednotky skládající se z izolačního tělesa, armatury hlavice a elektrické izolační průchodky
- spuštění montážní jednotky na nástavbu, upevněnou na armatuře patky
- části jsou samocentrující
- upevnění a upnutí montážní jednotky na armatuře patky
- upevnění venkovního vodiče přes proudovou svorku na armatuře hlavice.

Přehled obrázků na výkresech

Provedení koncovky venkovního vedení jsou znázorněna na obrázcích. Ukazují v podrobnostech:

obr. 1: první provedení s konstantním vnějším průměrem,

obr. 2: další provedení s odstupňovaným vnějším průměrem,

obr. 3: provedení s různými vnějšími obrysy v pravé a v levé polovině obrázku a

obr. 4: dvě provedení příruby.

Příklady provedení vynálezu

Koncovka podle vynálezu - například pro jmenovité napětí 145 kV a s průřezem vodiče 1200 mm² - se skládá z izolačního tělesa 50, přednostně z licí pryskyřice, které má uvnitř dutý prostor 56. Ve spodní oblasti se nechá rozpoznat, že na konci žíly kabelu (vodič 12 a izolace 15 vodiče) je podle konstrukce známé odborníkům provedeno uspořádání členů 36 řídicích pole a izolačních členů 51.

Vysokonapěťový kabel 10 je zaveden do spodní oblasti koncovky 8 venkovního vedení. Stínicí dráty 11 kabelu 10 stojí v elektrickém kontaktu s přírubou 20 patky 20, která je přes izolátory 21 postavena na traverze stožáru.

Jak je ukázáno na obr. 1, je průměr izolačního tělesa 50 po celé jeho délce, ale i zejména ve spodní oblasti (viz. i vztahovou značku 53 na obr. 3) při použití napěťově závislého řídicího povlaku 64 držen malý. Řídicí povlak probíhá po celkové délce izolačního tělesa od zemního k vysokonapěťovému potenciálu. Stínicí vrstva se může k ovlivňování optimálního řídicího účinku nanášet rozdílně tlustá. Intenzita vnějšího pole ve všech provozních stavech leží přesto pod kritickými hodnotami.

Jak zmíněno, může být vrstva ze ZnO-varistorů zapracována do silikonového uložení, popř. do materiálu (např. polyetylenu), hodícího se k materiálu izolačního tělesa. Řídící povlak leží uvnitř na izolačním tělese, na řídícím povlaku leží stínící talíře.

Izolační těleso 50 se může skládat ze dvou, spolu slepených členů (51', 51'') s rozdílnou kvalitou materiálu, protože spodní člen 51' (upevnění na armatuře patky až do výšky kontaktových členů na kabelovém vodiči) je - bez překrytí stínícími talíři - vystaven okolí a musí být vhodný pro venkovní použití. Horní člen 51 se může skládat z jednoduchého materiálu, protože tato oblast se v každém případě přetahuje stínícími talíři 62. Pro provedení se stínícími talíři 62.1 až po armaturu patky dole existuje rovněž vnější ochranné pokrytí, takže také pro tuto oblast se může používat jednoduchá kvalita materiálu izolačního tělesa.

Vnější obrys 59 izolačního tělesa je přednostně válcový po celkové délce. Podle provedení a kvality vnějšího, pole řídícího, povlaku 64, může být izolační těleso konstruováno s rozdílnými průměry (dole větší a nahoře ubývající a mezi kónický přechod) (viz. obr. 2 a 3). Vnější plocha venkovní koncovky 8 je překryta stínítky 62 z RTV- nebo z LSR-silikonového kaučuku. Vnitřní plocha 54 dutého prostoru 56 může být vytvořena vodivá. Může být vytvořena pomocí vodivého laku, vodivého plazmového povlaku, kovové fólie (plech), pokovení nebo v pryskyřici uloženého kovového pletiva. Plocha 54 leží na vysokonapětovém potenciálu. Přednost této konstrukce spočívá v tom, že také v případě tvorby kondenzační vody v dutém prostoru zůstává zaručena elektrická bezpečnost, protože elektrické poměry pole zůstávají u existujícího vysokonapětového potenciálu jednotné.

Upevnění kontaktů, uložené v tělese 50 z lici pryskyřice,

zahrnuje koncový kontakt 30 na spodním konci trubky 32, schopné vésti proud. Trubka je vedena až k armatuře 70 hlavice a tam upevněna. V horní oblasti koncovky je umístěno mechanicky a elektricky těsné uzavírací víko 71.

V přechodu od plnooběmově konstruovaného základního tělesa ve spodní oblasti 53 k dutému prostoru je uspořádáno spojení mezi kabelovým vodičem 12 a elektrickou izolační průchodkou 32. Spojka 30 svírá ve spodní části volně uložený kabelový vodič. Tok proudu od kabelového vodiče 14 se uskutečňuje přes upevnění 17 kontaktů na trubku 32. Přednostně se k tomu upravují posouvateľné kontaktové a svěrací členy mezi kabelovým vodičem a elektrickou izolační průchodkou. Přechod mezi spojkou 30 a kontaktoými lamelami 42 může být utěsněn pomocí O-kroužku.

Těleso 33 řídící pole je ze silikonového kaučuku a leží svým řídícím členem 36 na přechodové oblasti izolace 14 vodiče a koncem vodivé vrstvy 15. Přednost vynálezu spočívá ve vytvoření izolačního tělesa 50 s válcovým vnějším profilem 59. Izolační těleso má v horní oblasti po své délce konstantní vnější průměr. Ve spodní oblasti 53 přijímá těleso 33 řídící pole a je přišroubováno na členu 20 patky (příruba). V horní oblasti izolačního tělesa je v jeho vnitřku vytvořen dutý prostor 56, jehož vnitřní povrch 54 je konstruován elektricky vodivý. Přístup vzduchu do dutého prostoru je možný.

Izolační těleso 50 je v patce sešroubováno se základovou deskou nebo přírubou 20 na nosném podstavci 29 (například traverza nad podpěrným izolátorem 21). Alternativně může být spodní oblast izolačního tělesa vytvarována také jako odlité těleso, které se lícujícím způsobem nechá vložit do příruby.

V pravé polovině výkresu na obr. 3 se nachází provedení izolačního tělesa s vypouklým zesílením ve spodní oblasti 53.

Kovový prstenec 26, vložený k zemnímu spojení, může u této konstrukce zůstat vložený s nezměněným průměrem. Ve vypouklé oblasti 53 mohou existovat stínící talíře 62.1 (62.2).

Oba obr. 4A a 4B ukazují různé tvary příruby. Upevnění izolačního tělesa na přírubě se uskutečňuje několika šroubovými spojeními 23 (obr. 2 a obr. 3). Přitažením šroubů se zmíněná montážní jednotka upíná přes pružící členy 44 (viz. obr. 3), takže duté prostory, existující v oblasti tělesa řídicího pole, se úplně uzavírají. Vztahovou značkou 24 (obr. 3) je naznačeno vodivé spojení od povrchu izolačního tělesa k zemnímu spojení na traverze 29. Na patce izolačního tělesa je umístěn kovový prstenec 26 (viz. obr. 3). Kovový prstenec 26 se přes šroub přivádí do kontaktu se zemním spojením 24.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Kabelová koncovka (8), zejména venkovní koncovka pro elektrický kabel (10) s kabelovým vodičem (12), izolací (14) kabelu, vodivou vrstvou (15) a stíněním (11) kabelu, přičemž koncovka (8) je jednou stranou postavena na armatuře (20) patky, s prostředky (18) na armatuře (20) patky k upevnění kabelu (10), s elektrickou izolační průchodkou (32) uvnitř koncovky (8), s armaturou (70) hlavice pro upevnění elektrického vodiče s izolační průchodkou (32), s prostředky (30) k elektrickému spojení stínění (11) kabelu se zemním potenciálem, se zařízením (34, 36) řídicího pole a se zařízením izolujícím pole pro přechody potenciálu na konci kabelu, s izolačním tělesem (50) a s prostředky (23) k upevnění izolačního tělesa (50) na armatuře (20) patky, přičemž elektrická izolační průchodka (32) je spojena přes kontaktní členy (17, 30) s kabelovým vodičem (12), v y z n a č u j í c í s e t í m, že kontaktní členy (17, 30) jsou konstruované jako svěrací členy, že izolační těleso (50) mezi oblastí upevnění (23) na armatuře (20) patky je až do výšky kontaktních členů (17) materiálově vyplněné a náplň je směrem k armatuře (70) hlavice zmenšená, čímž je vytvořen uvnitř ležící dutý prostor (56) a izolační těleso (50) je vytvořené k zachycení mechanického namáhání koncovky (8) a že povrch izolačního tělesa (50) je obložen napětově závislou vrstvou (64), řídicí pole.

2. Kabelová koncovka podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pole řídicí vrstva (64) je vytvořena na bázi mikrovaristorů.

3. Kabelová koncovka podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jako mikrovaristory se používají ZnO-mikrovaristory.

4. Kabelová koncovka podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pole řídící vrstva (64) probíhá po celé délce izolačního tělesa (50).

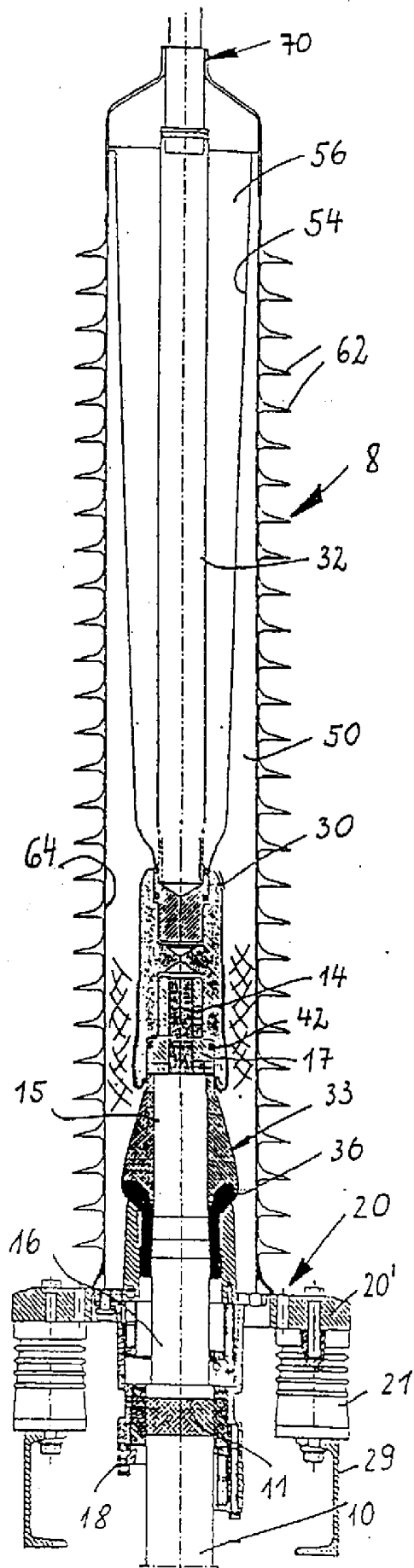
5. Kabelová koncovka podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vnitřní plocha (56) dutého prostoru (56) nese vodivý povlak (58).

6. Kabelová koncovka podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že izolační těleso (50) je vyrobeno z licí pryskyřice.

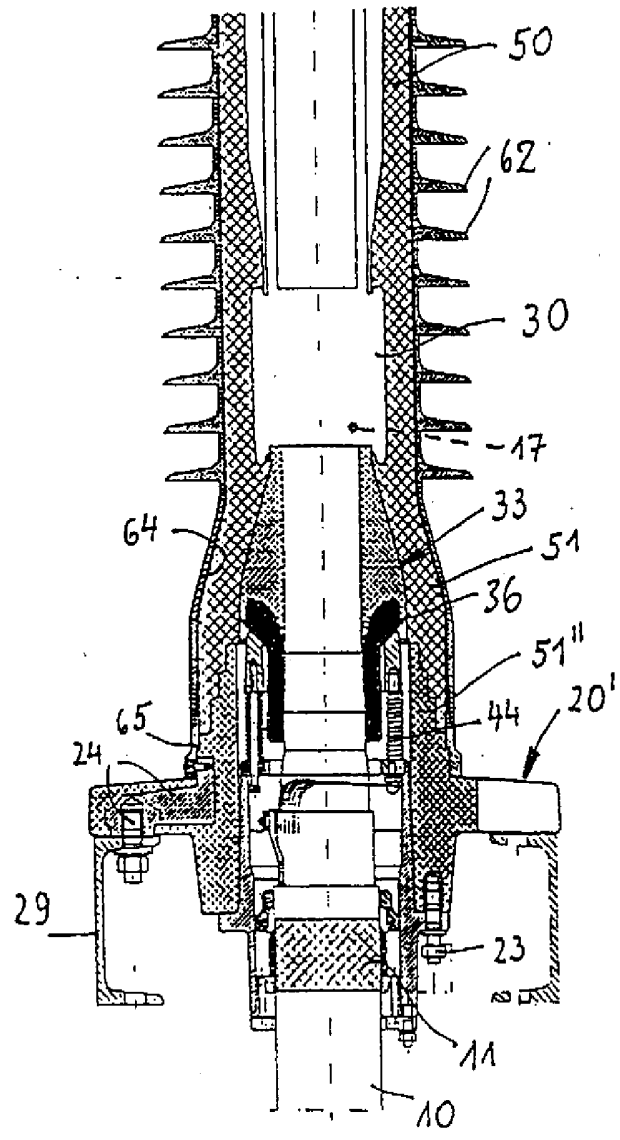
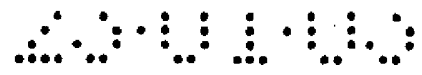
7. Kabelová koncovka podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že elektrická izolační průchodka (32) je vytvořena jako trubka.

8. Kabelová koncovka podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kontaktové členy (17) na kabelovém vodiči (14) jsou lamelové kontakty.

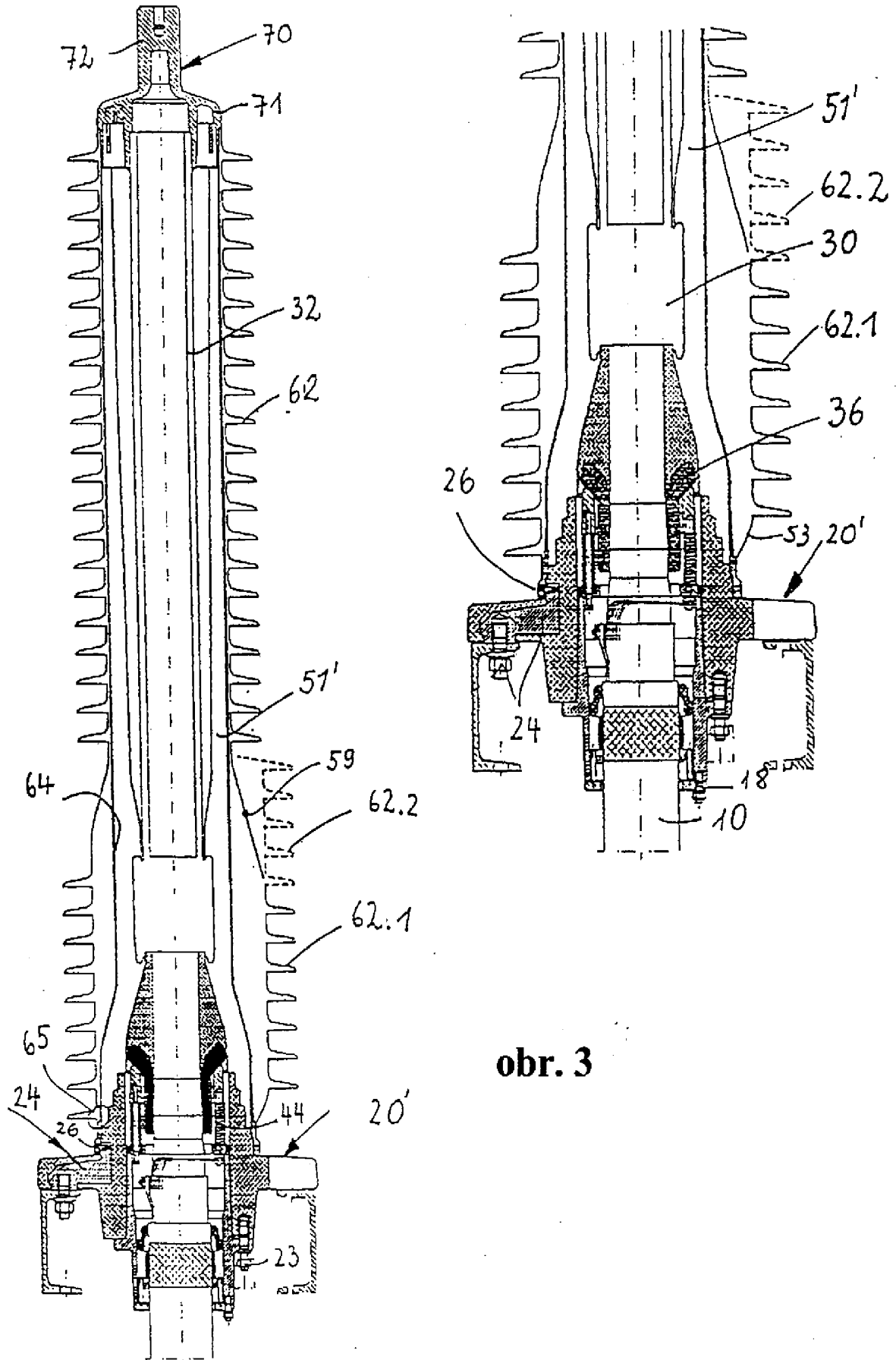
1/4



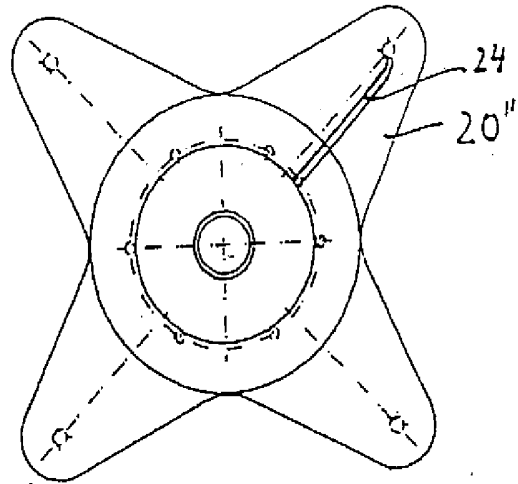
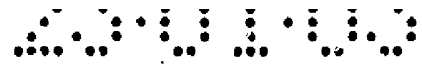
obr. 1



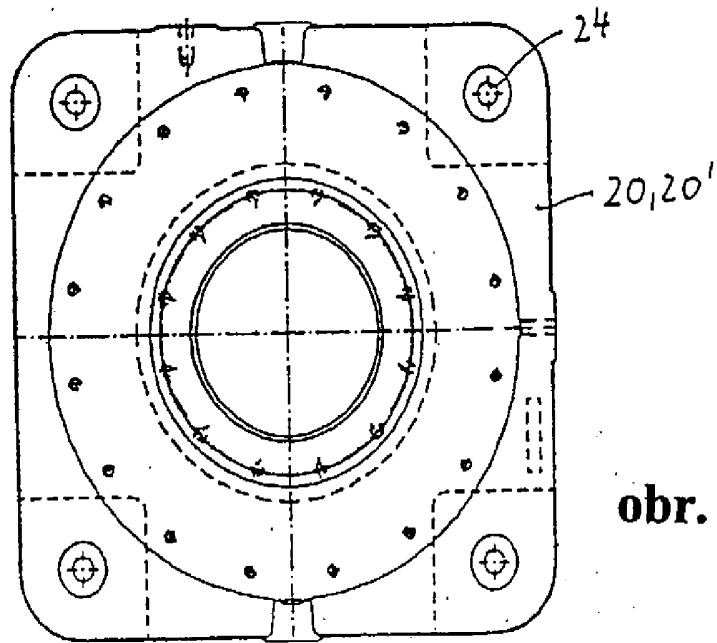
obr. 2



obr. 3



obr. 4B



obr. 4A