



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 826

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 12 79
(21) PV 9164-79

(51) Int. Cl.³ H 01 B 13/14

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 05 84

(75)

Autor vynálezu SOLAR JIŘÍ, PRAHA

(54) Způsob výroby pružných přívodů elektrické energie

Vynález se týká pružných přívodů elektrické energie a řeší výrobu přívodů. Přívodní vodiče jsou opatřeny izolační vrstvou se zvýšenou tepelnou odolností. Nejprve se stlačí v kompaktní svazek a provléknou se trubkou z plastického materiálu. Potom se s trubkou navinou do tvaru válcové pružiny. V tomto stavu se zahřívají při teplotě 423 K po dobu 120 min. buď vzduchem nebo v kapalině. Potom se ochladí na teplotu 283 K až 293 K. Vynález se využije při přenosu elektrické energie nebo signálu z jedné části zařízení do druhé v případě, že jedna část je pevná a druhá pohyblivá v různých směrech, nebo když jsou obě části pohyblivé. Je to při obsluze více strojů robotem, při spojení stojanu průmyslového manipulátoru a chapadla, při mezioperační manipulaci se zápusťkovými výkovky a při spojení automobilového tahače s návěsem. Předmět vynálezu je definován jedním bodem.

Vynález se týká způsobu výroby pružných přívodů elektrické energie nebo signálu z jedné části zařízení do druhé, z nichž jedna část je pevná a druhá pohyblivá v různých směrech nebo jsou obě pohyblivé.

Pružných přívodů elektrické energie se používá v mnoha odvětvích průmyslu. Je to například při obsluze více strojů robotem, při spojení stojanu průmyslového manipulátoru a chapadla, při mezioperační manipulaci se zápusťkovými výkvy, při spojení automobilového tahače s návěsem a v mnoha dalších zařízeních.

Dosud se pružné přívody vyrábějí buď vytlačováním na vytlačovacím stroji s příčnou vytlačovací hubicí, do které se vede svazek vodičů, který se v hubici povlékne souvislou vrstvou plastické hmoty. Svazek vodičů s povlakem z plastu se pak navine do tvaru válcové šroubové pružiny. Válcová šroubová pružina se ohřeje na teplotu, při níž se plastická hmota stává tvárnou, načež se následným ochlazením ustálí tvar této pružiny. Tento způsob výroby vyžaduje následné vybavení vytlačovacího stroje jednodüelovými nástroji, tj. vytlačovací a kalibrační hubicí, chladicí komorou, navíjecím a temperačním zařízením, které se efektivně využije pouze při výrobě většího množství stejných pružných přívodů se stejnými vodiči jak co do počtu, tak co do průřezu. Jiný známý způsob výroby pružných přívodů spočívá v tom, že se vodiče provléknou trubkou z plastické hmoty, načež se trubka s vodiči navine do tvaru válcové šroubové pružiny. Ohřátím válcové šroubové pružiny s následným ochlazením se ustálí požadovaný tvar této pružiny. Dosavadní způsoby výroby pružných přívodů nevyhovují ve všech případech požadavkům praxe, kdy je třeba použít vodičů různých průměrů, průřezů i délek s vývody vodičů ve vyhovující úpravě a vyráběné v malo až středně sériové výrobě.

Tyto nevýhody odstraňuje předmět vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se přívodní vodiče, jako jsou měděná lanka opatřená izolační vrstvou se zvýšenou tepelnou odolností nad 423 K, například z PVC, se nejprve stlačují v kompaktní svazek vodičů, který se provlékne trubkou z plastického materiálu, například z měkčeného polyamidu, načež se spolu s trübkou navinou na trn do tvaru válcové pružiny a vývody vodičů se upraví v požadovaném axiálním nebo radiálním směru, a v tomto stavu se zahřívají při teplotě 423 K po dobu 120 minut ohřátým vzduchem, nebo se ohřívají ponořením do kapaliny nenerušující použitý plastický materiál, například do polyglykolu, načež se ochladí studenou vodou na teplotu v rozmezí od 283 K do 293 K.

Výhodou tohoto způsobu je, že umožňuje vytvořit pružný přívod o libovolném počtu a libovolném průřezu vodičů, které plně odpovídají optimálním požadavkům pro přenos elektrické energie v tom kterém případě. Rovněž lze upravit požadovaný tvar vývodů v radiálním nebo axiálním směru, jakož i délku pružného přívodu podle potřeby a vzdálenosti spojovaných zařízení. Další výhodou je, že vzniká kompaktní svazek vodičů, který je chráněn pláštěm z plastické trubky, sníží se spotřeba materiálu, zejména mědi a sníží se váha i rozměry celého pružného přívodu. Způsob výroby je vhodný pro velké i malé průměry trubek, pro rozdílné průřezy vodičů i pro rozdílné délky přívodu, a to jak v malosériové tak i středně-sériové výrobě.

Při výrobě pružného přívodu se postupuje tak, že se nejprve určí požadovaná délka pří-

vodu, počet jednotlivých vodičů v přívodu podle počtu přenosových cest, jejich průřez podle požadavků na přenášený výkon a podle toho se zvolí průměr plastové trubky z polyamidu 12, pak se jako vodiče používají měděná lanka s izolační vrstvou s tepelnou odolností nad 423 K. Tato izolace může být z polyvinylchloridu se zvýšenou tepelnou odolností, nebo z jiného plastu se zvýšenou tepelnou odolností, např. ze silikonového kaučuku. Podle počtu vodičů v přívodu a podle jejich průřezu se určí vnitřní průřez a délka trubky, ve které budou vodiče uloženy. Vodiče se nejprve vyrovnají, potom se rozmístí kolem podélné osy tak, že se podle počtu vodičů využije optimálně vnitřní průřez trubky. Vyrovnané a rozmístěné vodiče se k sobě stlačí, čímž se vymezí vůle a vznikne kompaktní svazek vodičů o minimální průřezové ploše, která je menší než vnitřní průřez trubky z plastické hmoty, do které se vodiče vtahují, s ohledem na zajištění vůle, umožňující snadné protažení trubkou. Trubka do které se vodiče ukládají, je z měkčeného polyamidu, případně z polyesterového elastomeru, či jiného plastického materiálu obdobných vlastností. Trubka se upne v podpěrách, protáhne se jí tahač, který se upevní za odizolované vodiče a vodiče se protáhnou po celé délce trubkou. Trubka i s vodiči se upraví do tvaru šroubové pružiny, například natáčením na trn soustruhu s přípravkem. Na trnu se upraví konce vodičů buď do axiálního nebo do radiálního směru. Potom se trubka s trnem zahřívá na teplotu, při níž se materiál trubky stává tvárným. Délku ohřevu ovlivňuje částečně průměr a tloušťka stěny použité plastické trubky, druh plastu použitý pro trubku a druh použitého ohřívacího média. Tak např. při použití trubky z polyamidu o vnějším průměru 12,5 mm a tloušťce stěny 1,25 mm s deseti vodiči, je potřebná doba temperace při ohřevu vzduchu 2 hodiny. Ohřev trubky lze kromě teplým vzduchem provést ponořením do kapaliny, zahřáté na teplotu 423 K. Kapalina, ve které se ohřev provádí, musí být takového složení, aby nenarušovala použitý plastický materiál a aby se snadno oplachovala vodou. Vhodný je například polyglykol. Po uplynutí potřebné doby zahřívání se trubka vyjme a ochladí proudem studené vody na teplotu v rozmezí 283 K až 293 K. Při ochlazování se pružný přívod chrání proti vniknutí vody navlečením ochranného krytu pro vývody vodičů a konce trubky. Po ochlazení je pružný přívod připraven k použití a zabudování do požadovaného zařízení.

Způsob výroby dle vynálezu je zvláště vhodný pro zhotovení pružných přívodů elektrické energie ze stojanu do chapadla průmyslového manipulátoru pro mezioperační manipulaci se zápusťkovými výkovky.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby pružných přívodů elektrické energie, při kterém jsou přívodní vodiče uloženy v trubce, vyznačující se tím, že přívodní vodiče, například měděná lanka opatřená izolační vrstvou se zvýšenou tepelnou odolností nad 423 K, například z PVC se nejprve stlačí v kompaktní svazek vodičů, který se provlékne trubkou z plastického materiálu například z měkčeného polyamidu, potom se společně s trubkou navinou na trn do tvaru válcové pružiny a vývody vodičů se upevní v požadovaném axiálním nebo radiálním směru a v tomto

stavu se zahřívají při teplotě 423 K po dobu 120 minut ohřátým vzduchem, nebo se ohřívají ponořením do kapaliny nenarušující použitý plastický materiál, například do polyglykolu, načež se ochladí studenou vodou na teplotu v rozmezí od 283 K do 293 K.