

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2007 - 19179**
(22) Přihlášeno: **05.09.2007**
(30) Právo přednosti: **12.04.2007 SK 2007/5022**
(47) Zapsáno: **05.02.2008**

(11) Číslo dokumentu:

18227

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
E04H 12/08 (2006.01)

(73) Majitel:
Elektrovod Holding, a. s., Bratislava, SK

(72) Původce:
Bartoš Marian, Bratislava, SK
Beneš Ivan, Bratislava, SK

(74) Zástupce:
KOREJZOVÁ & SPOL., v.o.s., JUDr. Petra Korejzová, advokátka, Korunní 104/E,
Praha 10, 10100

(54) Název užitého vzoru:
Zaoblený energetický stožár

CZ 18227 U1

Zaoblený energetický stožár

Oblast techniky

Technické řešení se týká energetického stožáru, konkrétně stožáru pro přenos vysokého a velmi vysokého napětí (110 kV, 220 kV, 400 kV a více).

5 Dosavadní stav techniky

V energetice pro přenos vysokých a velmi vysokých napětí, to znamená na úrovni 110, 220 a 400 kV se pro přenos elektrické energie pomocí dálkových vedení používají ocelové stožáry, označované jako mřížové stožáry nebo stožáry s hranami.

10 Stožáry, opatřené příčkami jsou konstrukčně vytvořeny pomocí 4 rohových úhelníků, vzájemně mezi sebou vyztužených příčnými diagonálami pod určitými úhly. Tímto způsobem vznikne stabilní, diagonálními příčkami vyztužená konstrukce. Dalším typem stožáru je stožár s hranami, jehož tělo je plnostěnné z plechu, soustava hran uděluje stožáru tvar prizmaticky se zužujícího n-jehlanu. Celkově je stožár tvořen z řady dílů, které na sebe navazují hranami a průměrem. Díly mohou být mezi sebou spojeny nasunutím s předpětím nebo mohou být upevněné šrouby pomocí
15 přírub, které jsou vytvořeny na vnější straně těla stožáru. Právě tyto příruby narušují kontinuitu a plynulost povrchu těla stožáru z vnější strany. Tělo stožáru se vytvoří tak, že se na rozvinutém plechovém plášti budoucího těla na příslušném lisu vytvoří řada podélných hran, které z rovinného plechu postupně vytvoří n-hranný jehlan, který se svaří podélným svarem. U větších průměrů těla stožáru, kde není z technologických důvodů možné vytvořit celý průměr těla z jednoho
20 kusu plechu je nezbytné tělo vytvořit z řady do sebe zapadajících segmentů s hranami, které se podélně svaří. Toto omezení je dáno zejména konstrukčními možnostmi lisu, zejména rozměry pracovního prostoru, to znamená vyložení a výškou stopky příslušného nástroje. Tyto dva parametry i u extrémně velkých lisů výrazně omezují maximální rozměry, zejména u základního dílu těla stožáru a podmiňují vytvoření řady podélných svarů po celé délce těla.

25 Nevýhodou tvorby hran je zejména u menšího počtu hran a tím u většího úhlu ohybu možnost přetrhnutí povrchové struktury kovu, toto nebezpečí se zvyšuje s tloušťkou kovového plátu. Z vnější strany povrchu vytvořené hrany dojde k největšímu objemovému přetvoření struktury kovu. V praxi to znamená vznik celé sítě mikrotrhlin až trhlin. Takto vytvořené hrany by bylo zapotřebí vytvářet za tepla, avšak z technologických důvodů délky plechu až 12 metrů, manipulace v pracovním prostoru lisu a s ohledem na čas, potřebný na zpracování budoucí hrany v pracovním prostoru lisu to není možné. Mikroskopická a makroskopická síť trhlin se při povrchové ochraně zinkováním za horka zaleje tekutým zinkem, který difunduje do trhlin a problém navenek přestane existovat.
30

Časově náročný princip tvorby soustavy přesných hran po délce plechu, zejména přesné vyměření vzdálenosti hran mezi sebou a od volných okrajů, budoucích svařených hran a také dodržování přesného úhlu ohybu, který se mění v závislosti na dodávkách z hutí a na válcovacích šaržích plechů (vlastnosti ocele) tvoří z výroby stožáru s hranami složitý a nákladný postup. Zbytkové napětí, vyvolané extrémně dlouhými svary je příčinou vnitřního pnutí hotového výrobku, toto pnutí však není rovnoměrně rozloženo ve všech směrech. Tato vnitřní napětí mají za následek
40 snižování užitných vlastností stožáru, které jsou dimenzovány pro provozní zátěž vodičů, větrem, námrazami a podobně.

Další základní nevýhodou stožárů s hranami je jejich směrová závislost, pokud jde o pevnost v ohybu. Tyto stožáry nemají stejnou pevnost v ohybu ve všech směrech, jde o jeden z rozhodujících parametrů pro uživatele stožáru. Vrcholová síla se mění v závislosti na poloze hrany vzhledem ke směru zatěžující síly. V zásadě platí, že v ose hrany je nejvyšší a kolmo k plášti mezi
45 hranami je nejnižší. Jde o nevýhodu, která v provozních poměrech dálkového vedení, kde působí soustava zatěžovacích sil, měnících se nejen co do velikosti, ale i v závislosti na směru bočního větru, mění směry namáhání vrcholových sil. Vzhledem k těmto okolnostem není směrově zá-

vislá pevnost stožáru s hranami (a s příčkami) ideální. Tento a předcházející vyjmenované nedostatky je možno odstranit novým řešením konstrukce stožáru, který je zaoblený při technicko-fyzikálně ideálním profilu kruhu s minimálními strukturními deformacemi a pnutími, vznikajícími při technologii výroby.

- 5 Pro úplnost je třeba uvést, že tělo stožáru s kruhovým profilem je v praxi známé, ale v prvním případě jde o lisovaný osvětlovací stožár s malým průměrem i výškou, určený pro osvětlovací tělesa (v parcích a na chodnících), technologie výroby těchto stožárů neumožňuje jejich velké průměry pro účely energetických systémů pro přenos elektrického proudu s vysokým napětím.

- 10 Ve druhém případě jde o věže větrných elektráren, jejichž účel a tvar neumožňuje přenos elektrické energie, protože nejsou vyřešena vysunutá ramena pro nesení izolátorů jednotlivých fází pro jeden nebo dva třífázové systémy a stožár také není upraven pro nesení lana s ochranným protibleskovým úhlem. Nejde tedy o energetický stožár pro vysoké a velmi vysoké napětí.

Podstata technického řešení

- 15 Podstata zaobleného energetického stožáru s ocelovým pláštěm tvořeným prizmaticky se zužujícími na sebe navazujícími díly, jehož horní díly jsou opatřeny nosiči izolátorů ve formě ramen v jedné nebo větším počtu rovin a dolní část je opatřena přírubou, upevněnou kotevními šrouby v železobetonovém základu spočívá v tom, že ocelový plášť má kruhový průřez a každý jednotlivý díl pláště, vytvořený příčným svařením ocelových lubů s podélným svarem je na svých koncích z vnitřní strany opatřen přivařenou spojovací přírubou pro spojení se spojovací přírubou následujícího a předcházejícího dílu pomocí šroubů.

Podle výhodného provedení je každá horní hrana jednotlivého dílu pláště zešikmená tak, že vytváří vnější kuželovou plochu a spodní hrana jednotlivého dílu pláště je zešikmená tak, že vytváří vnitřní kuželovou plochu, přičemž kuželová plocha spodní hrany následujícího jednotlivého dílu pláště dosedá na vnější kuželovou plochu horní hrany předcházejícího dílu pláště.

- 25 V jednom z velmi výhodných provedení obsahuje příruba každého dílu pláště kruhový žlábek, vytvořený tak, že spojovací příruba horní hrany předchozího dílu pláště a spojovací příruba spodní hrany následujícího dílu pláště spolu tvoří kruhový prostor pro uložení kruhového těsnění pro zábranu přístupu vody do vnitřního prostoru pláště.

- 30 Ramena stožáru mohou být pevně přivařena na jeho ocelový plášť a nebo mohou být k jeho plášti odmontovatelně připojena, přičemž vzájemné spojení jednotlivých dílů stožáru je vždy v horizontálně uložené rovině spojovací příruby.

- 35 Zaoblený energetický stožár má v důsledku přesně kruhového průřezu ve všech směrech stejnou pevnost v ohybu nebo odolnost proti namáhání vrcholovými silami. Protože tělo stožáru není vytvořeno soustavou hran, nevzniká v materiálu, zejména v jeho povrchové struktuře síť trhlin, napětí a ztráty elasticity v důsledku ohybu za studena. Naproti tomu plynulé a kontinuální zaoblení z nekonečného poloměru na výsledný poloměr, to znamená z rovinného útvaru na kruhový útvar se děje postupně a co nejšetněji s ohledem na vlastnosti materiálu. Zbytkové napětí v hranách a porušená struktura materiálu neexistují v důsledku neexistence hran.

- 40 V prizmaticky se zužujícím dílu stožáru je možno vzít ohled na tloušťku materiálu tím, že jednotlivé kruhové díly stožáru mohou mít jemně odstupňovanou tloušťku stěny a mohou tak přesně respektovat momentovou zátěž stožáru vrcholovými zatěžujícími silami.

- 45 Aerodynamika vzduchu, který protéká kolem kruhového profilu je výhodnější z hlediska turbulence než v případě stožárů s hranami a příčkami. Tato skutečnost má velký význam při výpočtu odolnosti stožáru proti bočnímu větru a odporu turbulentního proudění plynu C_x bez odporu, vyvolaného v důsledku odtrhnutých proudnic.

Zaoblený energetický stožár je bezúdržbový stožár, který na vnější ploše nemá žádné tvarové zatěžující prvky (hrany, žebříky, stoupačky, příruby a podobně), ale má úplně hladký plášť, utěs-

něný v místě vzájemného styku jednotlivých dílů kroužkem s kruhovým průměrem proti zatékající vodě v místě vnitřních přírub, z vnější strany je rýha zatmelena akrylátovým tmelem.

- 5 Zaoblený energetický stožár podle současného technického řešení umožňuje díky své koncepci a průměru „chráněný“ výstup pracovníkům vnitřním prostorem těla stožáru po žebříku při vnitřním osvětlení stožáru, výstup na jednotlivá ramena je umožněn dveřním otvorem. Pracovník je po celý výstup chráněn před sněhem, deštěm, mrazem a pod. Vnitřní teplota těla stožáru je vlivem slunečního záření a chráněného prostoru vyšší, což má příznivý vliv na prsty pracovníků, které nekřehnou.

- 10 Pevnost stožáru, daná ideálním profilem kruhu umožňuje dosáhnout velké stavební výšky dálkového vedení nad korunami stromů lesního porostu, takže není nezbytné projektovat a provést lesní průseky. Vzhledem k tomu, že vodiče jsou dostatečně vysoko i nad korunami starého lesa odpadají náklady na údržbu průseků pro provozovatele vedení cyklickým kácením dorůstajících stromů.

Přehled obrázku na výkrese

- 15 Na přiloženém výkrese je znázorněno ve výřezu spojení dvou dílů pláště zaobleného energetického stožáru.

Příklad provedení

- 20 Zaoblený energetický stožár podle současného technického řešení je tvořen ocelovým pláštěm 1 s tloušťkou 3 až 25 mm. Tento ocelový plášť 1 stožáru je vytvořen z prizmaticky se zužujících, svými průměry na sebe navazujících dílů kruhového průřezu, které jsou vytvořeny z lubů, svařených příčným svarem a podélným svarem. Horní díly energetického stožáru jsou opatřeny v jedné nebo větším počtu rovin rameny. Tato ramena jsou určena k nesení závěsů pro izolátory jednotlivých fází jednoho nebo vícenásobného svazku drátů. V připojení každého nebo některého ramene ke stožáru se může nacházet otvor pro výstup ze stožáru na rameno.

- 25 Ve vnitřním prostoru stožáru se nachází výstupový žebřík s drážkou pro bezpečnostní lano proti pádu nebo žebřík s ochranným košem proti pádu pracovníka.

- 30 Spodní část stožáru je opatřena základovou vnitřní přírubou, upevněnou kotevními šrouby v železobetonovém základu. Ocelový plášť 1 má kruhový průřez a každý jednotlivý díl pláště, vytvořený svařením ocelových lubů je na svých koncích z vnitřní strany opatřen přivařenou spojovací přírubou, určenou pro spojení se spojovací přírubou následujícího a předcházejícího dílu pomocí šroubů. Jednotlivé díly stožáru jsou tedy spolu spojeny sešroubováním přírub. V blízkosti základové příruby stožáru se nachází vstupní zamykatelný otvor pro vstup do vnitřního prostoru stožáru. Vnitřní prostor energetického stožáru je vybaven osvětlením, určeným pro vnitřní revizi stožáru a výstup pracovníka. Toto osvětlení může mít vlastní galvanický zdroj nebo konektor pro
35 připojení na napětí 12 V terénního automobilu pro montáž a revizi.

Utěsnění dvou na sebe navazujících dílů je zajištěno dvěma způsoby:

- 40 První způsob spočívá v tom, že horní hrana 2 jednotlivého dílu pláště je zešikmena tak, že vytváří vnější kuželovou plochu a spodní hrana 3 jednotlivého dílu pláště 1 je zešikmena tak, že vytváří vnitřní kuželovou plochu, přičemž kuželová plocha spodní hrany 3 následujícího jednotlivého dílu pláště dosedá na vnější kuželovou plochu horní hrany 2 předcházejícího dílu pláště 1.

- 45 Druhý způsob spočívá v tom, že spojovací příruba 4a, 4b každého dílu ocelového pláště 1 má kruhový žlábek 5 (drážku), vytvořený tak, že spojovací příruba 4b horní hrany 2 předcházejícího dílu a spojovací příruba 4a spodní hrany 3 následujícího dílu pláště 1 spolu tvoří kruhový prostor 5 (tunel) pro vložení kruhového těsnění 6 s kruhovým průřezem pro zábranu přístupu vody do vnitřního prostoru pláště 1.

Ramena stožáru jsou pevně přivařena na plášť 1 nebo jsou k němu odmontovatelně připojena, jednotlivé díly jsou spojeny rovinou v úrovni spojovací příruby 4a, 4b.

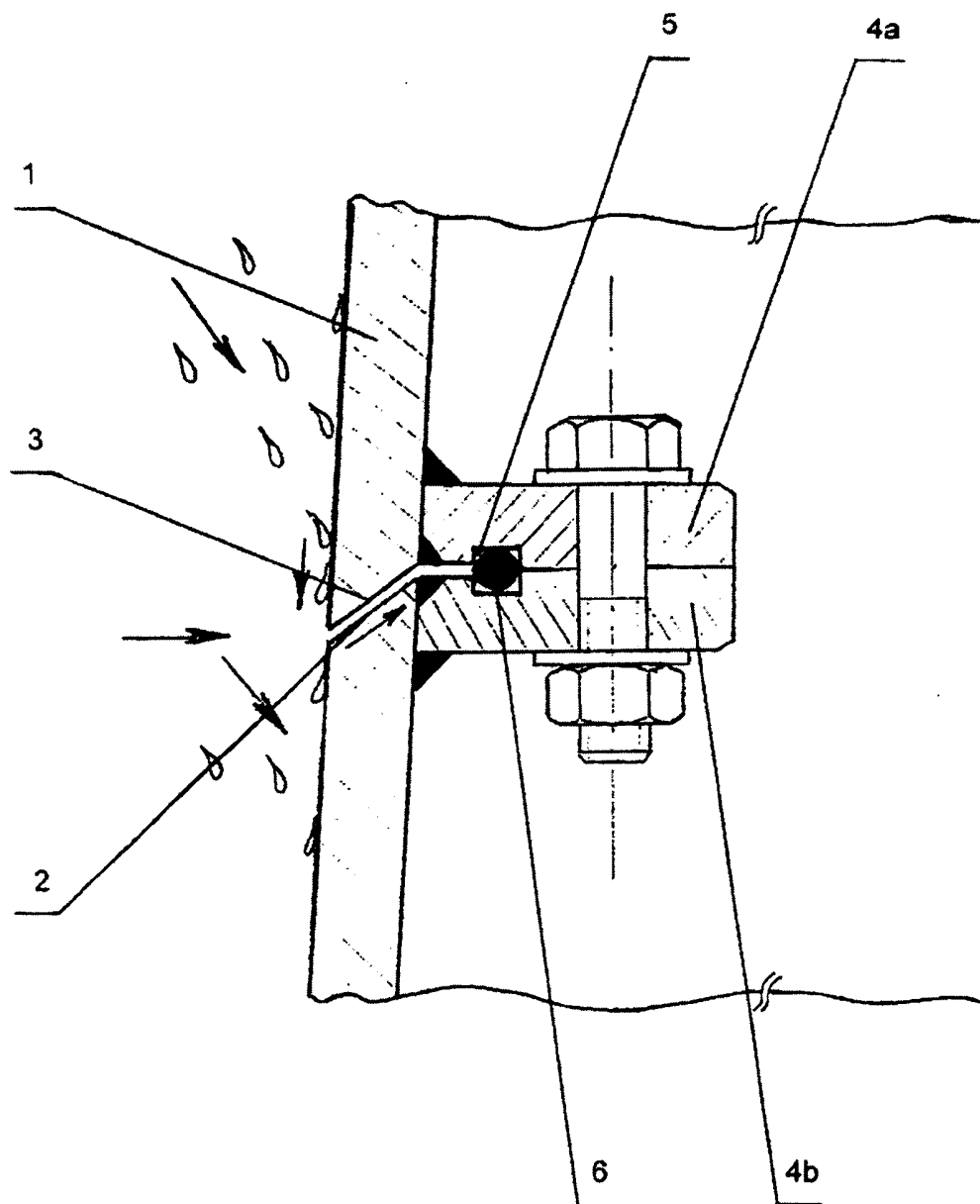
Zaoblený energetický stožár je opatřen soupravou slunečních článků, nabíjecí elektroniky a bez-údržbovým akumulátorem pro noční výstražné červené osvětlení.

5

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zaoblený energetický stožár s ocelovým pláštěm, vytvořeným z prizmaticky se zužujících na sebe navazujících dílů, jehož horní díly jsou opatřeny nosiči izolátorů ve formě ramen v jedné nebo větším počtu rovin a dolní část je opatřena přírubou, upevněnou kotevními šrouby v železobetonovém základu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ocelový plášť (1) má kruhový průřez a každý jednotlivý díl pláště (1), vytvořený příčným svařením ocelových lubů s podélným svarem je na svých koncích z vnitřní strany opatřen přivařenou spojovací přírubou (4a, 4b) pro spojení se spojovací přírubou následujícího a předcházejícího dílu pomocí šroubů.
2. Zaoblený energetický stožár podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každá horní hrana (2) jednotlivého dílu pláště (1) je zešíkmena tak, že vytváří vnější kuželovou plochu a spodní hrana (3) jednotlivého dílu pláště (1) je zešíkmena tak, že vytváří vnitřní kuželovou plochu, přičemž kuželová plocha spodní hrany (3) následujícího jednotlivého dílu pláště (1) dosedá na vnější kuželovou plochu horní hrany (2) předcházejícího dílu pláště (1).
3. Zaoblený energetický stožár podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že příruba (4a, 4b) každého dílu pláště (1) má kruhový žlábek (5), vytvořený tak, že spojovací příruba (4b) horní hrany (2) předcházejícího dílu pláště (1) a spojovací příruba (4a) spodní hrany (3) následujícího dílu pláště (1) spolu tvoří kruhový prostor pro vložení kruhového těsnění (6) pro zábranu přístupu vody do vnitřního prostoru pláště (1).
4. Zaoblený energetický stožár podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ramena stožáru jsou pevně přivařena na ocelový plášť (1) stožáru nebo jsou k plášti (1) stožáru odmontovatelně připojena, přičemž vzájemné spojení jednotlivých dílů stožáru mezi sebou je vždy horizontálně situovanou rovinou spojovací příruby (4a, 4b).

1 výkres



Konec dokumentu