



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

220287
(11) (B1)

(22) Prihlášené 04 04 79
(21) (PV 8253-81)

(40) Zverejnené 27 08 82

(45) Vydané 15 02 86

[51] Int. Cl.⁸
H 02 G 5/08
H 05 B 7/10

(75)
Autor vynálezu

ŠKULTÉTY KAROL ing., NEMŠOVÁ, JANOŠTÁK VINCENT ing.,
BRATISLAVA

(54) Držiak výkonových vodičov

1

Vynález sa týka držiaka výkonových vodičov, ktorý slúži na pevné uchytenie rôznych druhov výkonných vodičov, najmä káblov, ktoré sú vo väčšom počte usporiadané do trojuholníkových štruktúr podľa súmernej trojlúčovej hviezdy.

Doposiaľ sú známe a používané rôzne druhy izolátorových držiakov v tvare podperiek pre holé vodiče a pri izolovaných vodičoch sú to obyčajne kovové kábelové rošty s izolačnými alebo kovovými príchytkami, tzv. sonapky. Pre prenos veľkých výkonov rádovo desiatky MW a prúdov 1 až 100 kA, kde sa uvažuje s častým výskytom skratových prúdov ako napr. v elektroenergetike, v elektrickom teple pri oblúkových a oblúkovoodporových peciach, musia spôsoby uchytenia výkonových vodičov vyhovovať dvojakým dynamickým silovým účinkom, a to pozdĺžnym ohybovým momentom a priečnym deštruktívnym účinkom. Známe sú napríklad prevedenia držiakov podľa vynálezu ZSSR č. 464 936 pre komplánárne usporiadanie výkonových vodičov a tiež vynálezu ZSSR č. 464 936 pre komplánárne usporiadanie výkonových vodičov.

Nevýhodou prvého prevedenia držiakov je vysoký obsah kovových častí v tesnej blízkosti magnetických polí výkonových vodičov, veľké rozmery a prenos veľkých síl

2

cez krehké keramické izolátory. Nevýhodou obidvoch prevedení držiakov je veľmi pracná montáž a nemožno ich použiť pre väčší počet paralelne pripojených výkonových vodičov. Obidva spôsoby je prakticky nemožné použiť pre montáž v tesných a klukatých energokanáloch. Kábelové rošty i keď sú konštrukčne jednoduché, ich hlavnou nevýhodou je vysoká pracnosť pri montáži a malá mechanická pevnosť pri dynamických účinkoch skratových prúdov a tiež nepoužitelnosť pre trojuholníkové usporiadanie výkonových vodičov. Napokon spoločnou nevýhodou všetkých je umiestnenie pozdĺžnych profilových nosníkov v oblasti veľkých intenzít magnetických polí výkonových vodičov.

Uvedené nevýhody v podstatnej miere odstraňuje držiak výkonových vodičov podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že rámové puzdro je zložené z jednej pevnej príruby a dvoch na ňu priliehajúcich výklopných prírub, otočných okolo skrutiek na pevnej príрубе, medzi ktorými sú uchytené všetky výkonové vodiče zoskupené na lúčoch súmernej trojlúčovej hviezdy pomocou zasúvateľných izolačných dosiek na vonkajšej časti obvodu výkonových vodičov a pomocou izolačných rozperných travoriiek na vnútornej časti obvodu výkonových vo-

dičov, ktoré sú do rámového puzdra priechne pevne uchytané pomocou strmeňov a sťahovacích skrutiek a pozdĺžne sú všetky držiaky výkonových vodičov mechanicky pevne uchytané o profilové nosníky v miestach vymedzených výsekom $\pm 20^\circ$ od osí uhlov zovretých lúčmi hviezdy.

Výhodou držiaka výkonových vodičov po elektrickej stránke je, že obsahuje minimálny počet kovových častí, rámové puzdro je po obvode prerušené a jeho uchytanie o profilové nosníky je v miestach minimálnej intenzity magnetického poľa pri triangulárnych zoskupeniach výkonových vodičov. Ďalšou výhodou je zaistenie dokonale elektroizolačného stavu výkonových vodičov voči kostre nosnej konštrukcie. Výkonových vodičov sa nedotýka a ani nie je v jeho tesnej blízkosti žiadna kovová súčiastka alebo príchytka. Prednosť držiaka výkonových vodičov po konštrukčnej stránke je v jeho univerzálnosti použitia pre rôzne triangulárne zoskupených výkonových vodičov. Konštrukčné prevedenie držiaka umožňuje rýchlu montáž v tesných a kľukatých energokanáloch i pri vkladaní málo flexibilných jednožilových káblov nad 500 mm² s dvojistou izoláciou alebo pri tuhých vodičoch tvaru rúr alebo dosák. Pri vodičoch s izoláciou je zaručený bezhlučný chod. Pri použití holých výkonových vodičov sa konštrukčne veľmi zjednodušia zasúvateľné izolačné dosky, ktoré majú len obdĺžnikové výrezy odpovedajúce tvaru obvodu zoskupenia vodičov na jednotlivých lúčoch hviezdy, pričom vymedzenie vzájomných polôh susedných vodičov je len pomocou izolačných rozperných tvaroviek tvaru kríža.

Na priložených výkresoch, a to na obr. 1a je znázornený pohľad na držiak výkonových vodičov zo strany výklopnej príruby a na obr. 1b je znázornený pohľad na držiak výkonových vodičov zo strany zasúvania izolačných dosák, na obr. 2 a je znázornený pohľad na priečny rez držiakom a na obr. 2b je znázornený pohľad na držiak zo strany pevnej príruby. Na obr. 3 až obr. 6 sú príkladné prevedenia znázornené v pohľadoch na držiak výkonových vodičov zo strany pevnej príruby pre rôzne triangulárne zoskupenia výkonových vodičov, kde na obr. 3 je znázornené prevedenie pre trojuholníkové zoskupenie so šikmými lúčmi hore a na obr. 4 je znázornené to isté prevedenie so šikmými lúčmi dole, na obr. 5 je znázornené prevedenie pre trojuholníkové zoskupenie v tvare koncentrických kruhových segmentov na lúčoch hviezdy s výkonovými vodičmi vo vrcholoch lichobežníkov a na obr. 6 je znázornené prevedenie pre trojuholníkové zoskupenie výkonových vodičov s obdĺžnikovým tvarom prierezu.

Držiak výkonových vodičov pozostáva z rámového puzdra 2, ktoré je zložené z jednej pevnej príruby 3 a dvoch na ňu priliehajúcich výklopných prírub 4, a z troch zasúvateľných izolačných dosák 5, 6, 7, ktoré

sú v rámovom púzdre 2 uzavreté pomocou strmeňov 8 a dotiahnuté sťahovacími skrutkami 9. Výklopné príruby 4 sú otočne vložené okolo skrutiek 10 do pevnej príruby 3, a to buď hore, alebo dole. Celý držiak výkonových vodičov 1 je mechanicky pevne uchytaný rámovým puzdrom 2 o pozdĺžne profilové nosníky 11. Triangulárne zoskupenia výkonových vodičov 1 na lúčoch 18 súmernej trojlúčovej hviezdy do vrcholov štvoruholníkov 12 sa na vnútornej časti obvodu 17 výkonových vodičov 1 opierajú o izolačné rozperné tvarovky 13, 15, kde vo funkcii rozpernej tvarovky pri izolovaných výkonových vodičoch je chladiaca trubka 14, pričom na vonkajšej časti obvodu 16 sú výkonové vodiče 1 stláčané izolačnými doskami 5, 6, 7, ktoré sú opatrené výhodne kruhovými otvormi 25 v miestach uhlovej výseče $\pm 55^\circ$ od osí uhlov zovretých lúčmi 18 hviezdy a výhodne kruhovým otvorom 26 v okolí stredu hviezdy. Obvody výrezov na izolačnej doske 6, 7 pre uloženie zoskupení výkonových vodičov 1 na šikmých lúčoch 18 hviezdy sú ohraničené osami 19, 20 rezov rovnobežných so šikmými lúčmi 18 hviezdy, ktoré sa dotýkajú vonkajšej časti obvodu 16 výkonových vodičov 1 výhodne cez stredy výkonových vodičov 1 v prípade kruhových vodičov s izoláciou a osami 21 rezov kolmých na šikmé lúče 18 hviezdy, ktoré sa dotýkajú vonkajšej časti obvodu 16 výkonových vodičov 1. Obvod výrezu na izolačnej doske 5 pre uloženie zoskupení výkonových vodičov 1 na vertikálnom lúči 18 hviezdy je ohraničený osami rezov 23, 24 kolmých na vertikálny lúč 18 hviezdy, ktoré sa dotýkajú vonkajšej časti obvodu 16 výkonových vodičov 1, výhodne cez stredy výkonových vodičov, v prípade kruhových vodičov s izoláciou a osami 22 rezov rovnobežných s vertikálnym lúčom 18 hviezdy, ktoré sa dotýkajú vonkajšej časti obvodu 16 výkonových vodičov 1. Osi 19 rezov rovnobežných so šikmými lúčmi 18 hviezdy tvoria deliaci stykový okraj medzi izolačnými doskami 7, 6 a osi 24 rezov kolmých na vertikálny lúč 18 hviezdy tvoria deliaci stykový okraj medzi izolačnými doskami 6, 5. Na obr. 3 až obr. 6 sú použité rovnaké vzťahové značky ako na obr. 1a až obr. 2b pre označenie funkčne rovnakých častí.

Držiak výkonových vodičov slúži na elektricky odizolované a mechanicky pevné uchytanie výkonových vodičov 1 vyhovujúce dynamickým účinkom skratových prúdov v priečnom smere pomocou rámového puzdra 2, v ktorom sú výkonové vodiče 1 stiahnuté v izolačných doskách 5, 6, 7 pomocou strmeňov 8 a sťahovacích skrutiek 9. Proti pozdĺžnym dynamickým účinkom sú rámové puzdrá 2 držiaka výkonových vodičov mechanicky pevne uchytané a pozdĺžne profilové nosníky 11 každých 0,6 až 1 m, pričom samotné profilové nosníky sú minimálne každé 3 m ukotvené o okolitú konštrukciu energokanála a uchytanie rámové-

ho púzdra 2 o profilové nosníky 11 je v miestach uhlovej výseče $\pm 20^\circ$ od osi uhlov zovretých lúčmi 18 hviezdy, čo odpovedá oblasti minimálnej intenzity mag. poľa od celkového triangulárneho zoskupenia výkonových vodičov 1. Rýchla montáž výkonových vodičov 1 do držiaka výkonových vodičov spočíva v prerušovanom obvode rámového púzdra 2 s výklopnou prírubou 4, ktorá umožňuje zasúvať, resp. vkladať izolačné dosky 5, 6, 7 v priečnom aj pozdĺžnom smere a postupné vkladanie výkonových vodičov 1 do nich, čo je zvlášť výhodné pri málo flexibilných jednožilových kábloch nad 500 m^2 s dvojitou izoláciou alebo pri tuhých vodičoch a najmä v tesných a kľukatých energokanáloch. Pri postupnom vkladaní výkonových vodičov 1 sa striedajú: izolačné dosky 7, výkonové vodiče 1, rozperné tvarovky 13 alebo trubky 14, izolačné dosky 6, výkonové vodiče 1, rozperné tvarovky 15 alebo trubky 14 a izolačná doska 5, cez ktorú sa všetky výkonové vodiče 1 pevne stiah-

nú v rámovom púzdra 2 pomocou strmeňov 8 a sťahovacích skrutiek 9. Výklopné príruby 4 sú otočne uložené okolo skrutiek 10 do pevnej príruby 3, a to buď hore, alebo dole, podľa toho, ktorá z izolačných dosiek 5, 6, 7 sa práve do rámového púzdra 2 vkladá. Kvôli odlahčeniu a lepšiemu pozdĺžnemu prúdeniu okolitého vzduchu môžu byť ešte izolačné dosky 5, 6, 7 opatrené výrezmi 25, výhodne tvaru kruhu v miestach uhlovej výseče $\pm 55^\circ$ od osi uhlov zovretých lúčmi 18 hviezdy a výrezom 26 tiež výhodne tvaru kruhu v okolí stredu hviezdy. Izolačné dosky 5, 6, 7 sú vytvárané zo základného obdĺžnikového formátu, ktorého minimálne rozmery sú odvodené z geometrickej štruktúry triangulárneho zoskupenia výkonových vodičov 1 pomocou dvoch deliacich rezov. Cez osi 19 rezov rovnobežných so šikmými lúčmi 18 hviezdy a cez osi 24 rezov kolmých na vertikálny lúč 18 hviezdy. Šírka B a výška H základného obdĺžnikového formátu sú dané výrazmi:

$$B = S \cdot \sqrt{3} \cdot [m + 2 + \frac{\sqrt{3}}{6} \cdot 1,03^m \cdot (n - 1)^2],$$

$$H = S \cdot \frac{3}{2} \cdot [m + 2 + \frac{\sqrt{3}}{6} \cdot 1,03^m \cdot (n - 1)^2],$$

kde S je veľkosť strany štvorca, v ktorého vrcholoch sú umiestnené výkonové vodiče 1, m je počet vodičov v smere osí rovnobežných s lúčmi 18 hviezdy, n je počet vodičov v smere osí kolmých na lúče hviezdy. Oddelené izolačné dosky 5, 6, 7 sú opatrené dvoma výrezmi podľa obvodov zoskupení vodičov na šikmých lúčoch 18 hviezdy, ktoré sú ohraničené osami 19, 20, 21 rezov a výrezom podľa obvodu zoskupenia výkonových vodičov 1 na vertikálnom lúči 18 hviezdy, ktorý je ohraničený osami 22, 23, 24 rezov. Pri použití holých výkonových vodičov 1 sa konštrukcia výrezov na izolačných doskách 5, 6, 7 zjednoduší v tom, že izolačné dosky majú len obdĺžnikové výrezy odpovedajúce tvaru obvodu zoskupenia vodičov na lúčoch 18 hviezdy. Vtedy totiž odpadá akékoľvek vyvrtávanie alebo vyrezávanie otvorov odpovedajúcich tvaru prierezu výkonového vodiča 1, obvykle kruhu, pretože nie je nutné

zvyšovať stykovú plochu medzi izolačnou doskou 5, 6, 7, rozpernou tvarovkou 13, 14, 15 a povrchom vodiča opatreným izoláciou, ktorá by sa inak deformovala, prípadne poškodila. Na vymedzenie polôh vodičov pri použití holých vodičov, ako je to naznačené v príkladnom prevedení na obr. 6, stačia len jednoduché izolačné rozperné tvarovky 13, 15 tvaru kríža.

Vynález môže nájsť ďalšie využitie v energetike pri montáži výkonových vodičov do triangulárnych zoskupení a s určitou malou úpravou i pri montáži výkonových vodičov do komplanárnych zoskupení, ktoré slúžia na prepájanie energoblokov ako sú generátory a transformátory. Tiež ďalšie využitie môže nájsť pri montáži výkonových vodičov v oblasti elektrického tepla pri napájaní oblúkových, oblúkovovo-odporových pecí a pri napájaní elektrických pecí na tavenie skla.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Držiak výkonových vodičov pozostávaajúci z rámového púzdra, v ktorom sú uchytené výkonové vodiče pomocou izolátorov alebo doskových segmentov, kde rámové púzdro je uchytené po oboch stranách pozdĺžnymi profilovými nosníkmi, vyznačujúci sa tým, že rámové púzdro (2) je zložené z jednej pevnej príruby (3) a dvoch na ňu priliehajúcich výklopných prírub (4) otočných okolo skrutiek (10) na pevnej príрубе (3), medzi ktorými sú uchytené všetky výkonové vodiče (1) zoskupené na lúčoch

(18) súmernej trojlúčovej hviezdy pomocou zasúvateľných izolačných dosiek (5, 6 a 7) na vonkajšej časti obvodu (16) výkonových vodičov (1) a na vnútornej časti obvodu (17) výkonových vodičov (1) pomocou izolačných rozperných tvaroviek (13, 14 a 15), ktoré sú do rámového púzdra (2) priečne uchytené pomocou strmeňov (8) a sťahovacích skrutiek (9), pričom pozdĺžne sú všetky držiaky výkonových vodičov (1) mechanicky pevne uchytené o profilové nosníky (11) v miestach vymedzených výsekom $\pm$

$\pm 20^\circ$ od osí uhlov zovretých lúčmi [18] hviezdy.

2. Držiak výkonových vodičov podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že rámové puzdro [2] je po obvode zo strany sťahovacích strmeňov [8] prerušené.

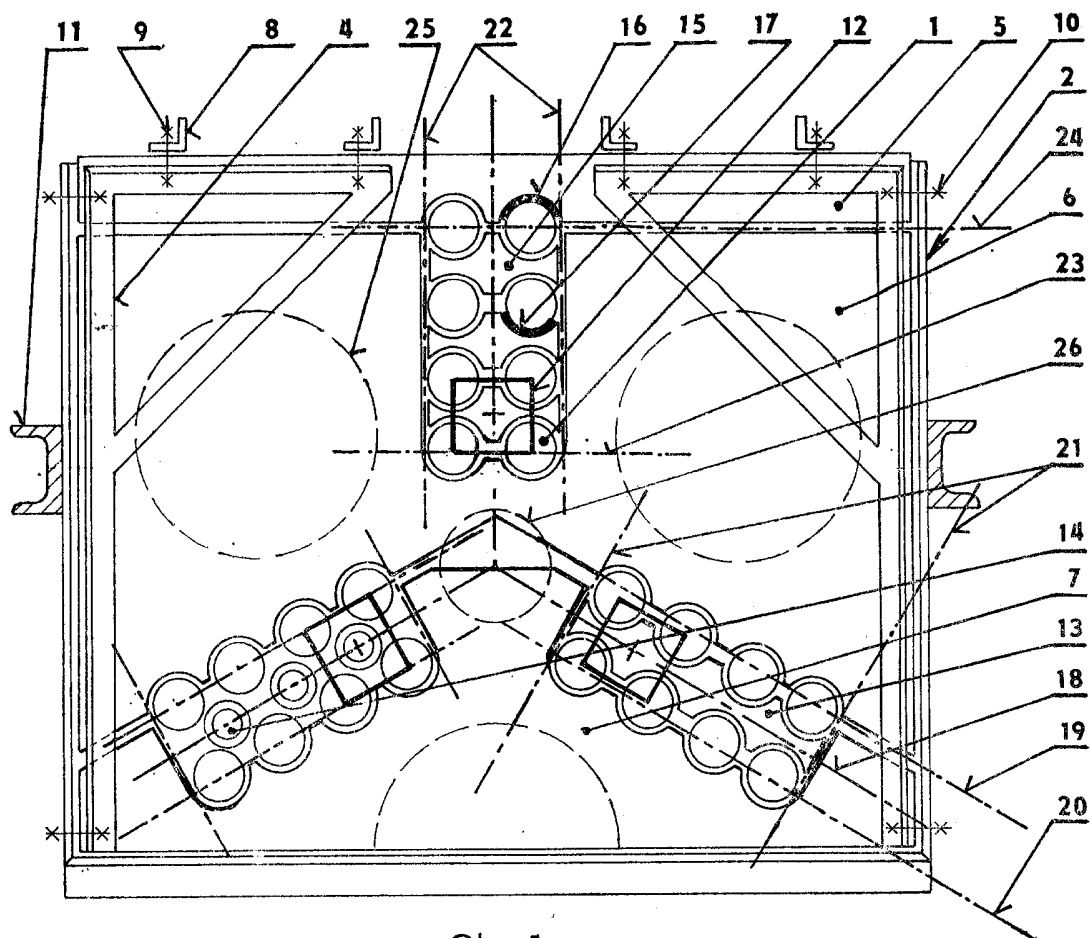
3. Držiak výkonových vodičov podľa bodov 1 a 2, vyznačujúci sa tým, že pri flexibilných výkonových vodičoch [1] do prierezu 500 mm^2 sú výklopné príruby [4] pevne vsadené do rámového puzdra [2].

4. Držiak výkonových vodičov podľa bodov 1, 2 a 3, vyznačujúci sa tým, že izolač-

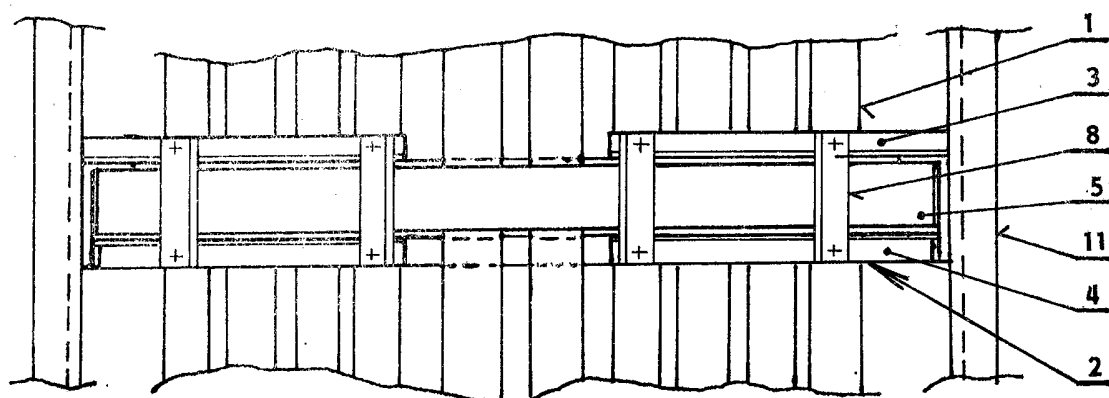
ná doska [7] je opatrená dvoma výrezmi, ktoré sú po obvode ohraničené osami [19, 20 a 21] rezov na šikmých lúčoch [18] hviezdy a izolačná doska [6] je opatrená jedným výrezom, ktorý je po obvode ohraničený osami [22, 23 a 24] rezov na vertikálnom lúči [18] hviezdy.

5. Držiak výkonových vodičov podľa bodov 1, 2, 3 a 4, vyznačujúci sa tým, že vzájomné polohy výkonových vodičov [1] vnútri výrezov sú vymedzené izolačnými rozpernými tvarovkami [13, 14 a 15].

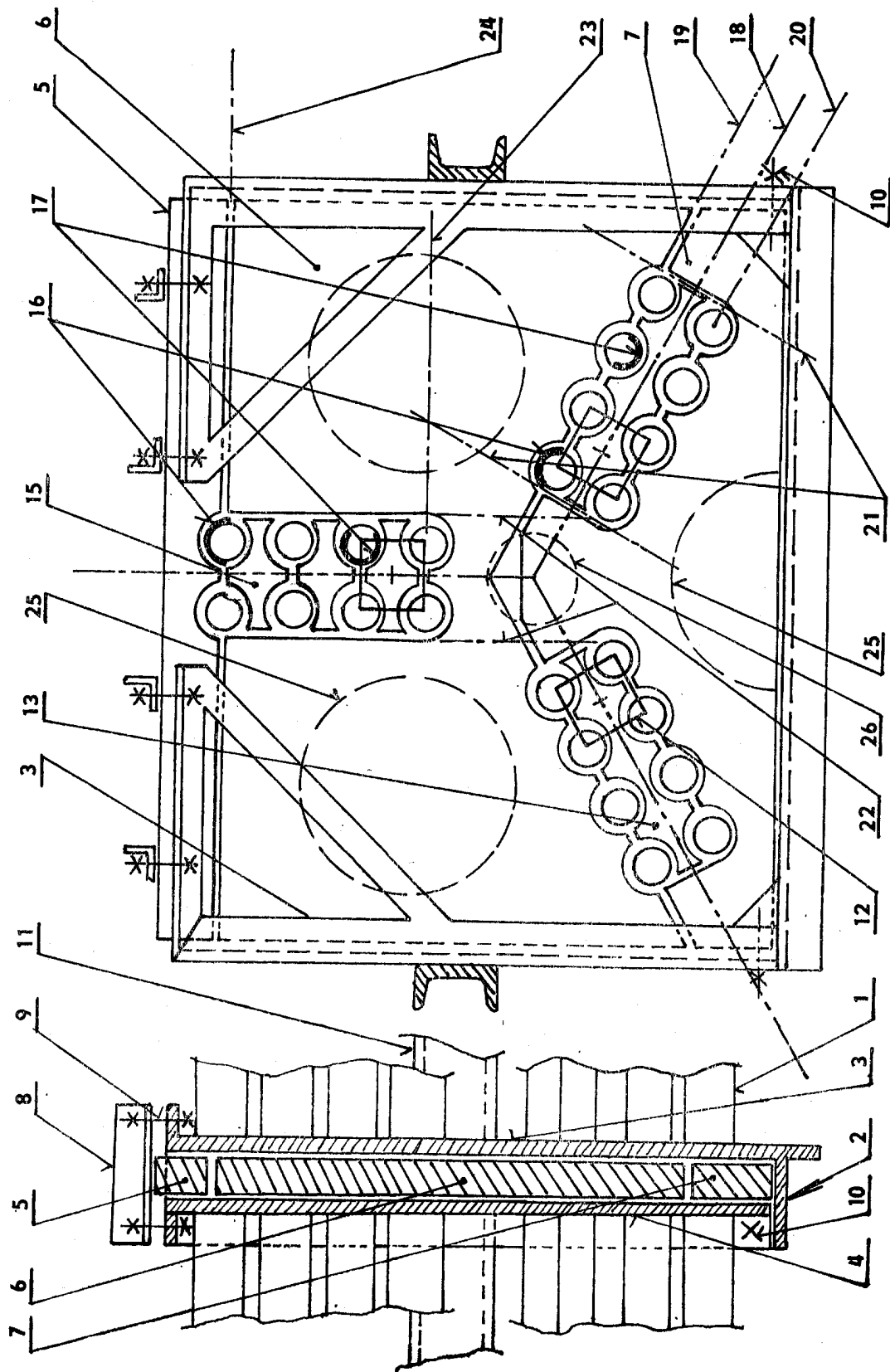
6 listov výkresov



Obr. 1 a



Obr. 1 b.



Obr. 2 a

Obr. 2 b

