



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

253571

(11) (B2)

(22) Přihlášeno 24 08 82
(21) PV 6174-82
(32) (31) (33) Právo přednosti od 25 08 81
(81 16203) Francie

(51) Int. Cl.⁴
H 02 K 15/16
H 05 K 9/00
H 05 K 7/20
G 01 R 31/34

(40) Zveřejněno 16 04 87

(45) Vydáno 15 09 88

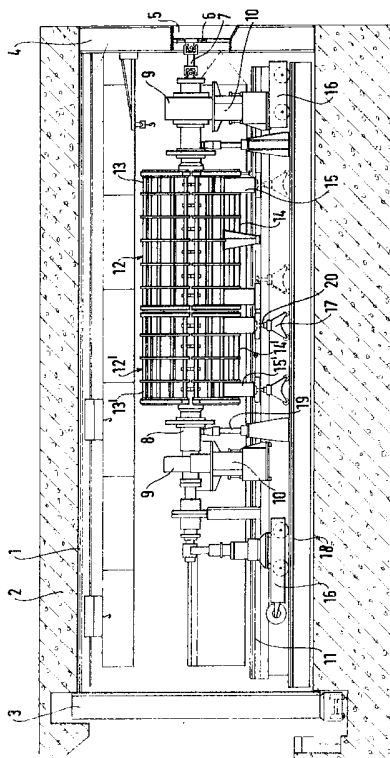
(72) Autor vynálezu

(73) Majitel patentu

DELIASSUS JEAN ing., MONTMORENCY, GEY MICHEL ing., Houilles,
COMENSOLI JEAN-CLAUDE, GONESSE,
POUGER PAUL ing., AULNAY SOUS BOIS (Francie)
SOCIÉTÉ ANONYME DITE, ALSTHOM-ATLANTIQUE, PARIS (Francie)

(54) Zařízení pro ochranu kovových předmětů, uložených v okolí
velkého magnetického pole, vytvářeného rotorem alternátoru
bez statoru

Zařízení zahrnuje kovový obal obklopující rotor. Obal je tvořen alespoň jednou kovovou klecí vytvářející sít s oky. Každá klec je vytvářena dvěma na sobě uloženými polovinami obklopujícími rotor. Tyto poloviny klece tvoří sít vodičů, z nichž některé jsou chlazené vodou cirkulující v jejich nitru. Jsou tak chráněny nosiče ložisek rotoru a kovový plášť komory, v níž se rotor otáčí.



Str. 1

Vynález se týká zařízení pro ochranu kovových předmětů, uložených v okolí velkého magnetického pole, vytvářeného rotorem alternátoru bez statoru v průběhu zkoušek, když jím prochází budicí proud, přičemž toto zařízení obsahuje kovový obal, sestávající z několika částí obklopujících rotor.

Při zkouškách rotoru alternátoru je účelné přivádět do rotoru budicí proud, aby bylo možno sledovat mechanické chování rotoru, když se zahřívá. Tyto zkoušky se provádějí ve zkušebních komorách obsahujících kovová kluzná vedení, po nichž se posouvají nosiče ložisek rotoru, jakož i posuvné můstky. Je-li ve zkušební komoře vakuum, je opatřena rovněž válcovitým ocelovým pláštěm, na němž jsou upevněna kluzná vedení a posuvný můstek.

Prochází-li však rotorem při jeho otáčení budicí proud, vytváří se okolo něj silné radiální magnetické pole, které se otáčí a které vytváří ve všech okolních kovových částech, jako nosičích ložisek, kluzných vedeních, posuvném můstku a eventuálně v kovovém plášti, pokud ho komora obsahuje, indukované proudy. Přítomnost těchto indukovaných proudů má za následek vznik zahřátých míst, což vede ke škodlivým deformacím.

Z německého patentového spisu DE-A 2 945 144 je známo používat jako ochranné zařízení kovový plášť, zcela uzavírající rotor a sestávající ze dvou půlválcových plášťových polovin z nichž každá je tvořena segmenty z plného plechu, navzájem spojovanými pomocí sešroubovaných přírub, přičemž tyto dvě plášťové poloviny jsou ve vzájemném elektrickém dotyku ve svislé rovině vzájemného spoje a mají na svých koncích čelní plochy z plných plechů.

V tomto známém zařízení se v masivním plášti uvolňuje značné množství tepla, což má za následek jeho ohřev, který může vést k deformacím. Navíc se při otáčení rotoru ohřívá vzduch uzavřený uvnitř pláště a rotor se horkým vzduchem při nepřítomnosti jakéhokoli větrání zahřívá až k nepřístupným teplotám.

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález, jehož podstatou je, že obal obklopující rotor je tvořen alespoň jednou kovovou klecí, vytvářející síť s oky, přičemž každá klec sestává z dolní poloviny nesené podstavcem, a horní poloviny, uložené na dolní polovině klece, přičemž obě poloviny klece jsou navzájem spojeny ve vodorovné rovině osy rotoru, přičemž každá polovina klece obsahuje vodorovné elektricky vodivé prvky, rovnoběžné s osou rotoru, připojené k půlkruhovitým elektricky vodivým prvkům, přičemž tato klec nebo klece, uložené jedna vedle druhé, mají délku větší, než má část rotoru vytvářející magnetické pole, přičemž vodorovné vodiče jsou trubky, jimiž obíhá voda a které jsou na obou koncích zaústěny do dutých polovičních prstenců, sloužících jako kolektory pro vstup a výstup chladicí vody.

Klece podle vynálezu zastavují magnetické pole a kovové části, nacházející se okolo klece ve vzdálenosti odpovídající velikosti ok v síti klece jsou chráněny. Vzhledem k oběhu vody jsou vodorovné elektrické vodiče chlazeny. Řešení obalu ve formě klece s oky kromě toho dovoluje zajistit odvětrávání vzduchu uváděného do pohybu otáčejícím se rotorem a zabráňuje se tak jakémukoli škodlivému vzrůstu teploty rotoru. Oky v síti klece je také možno vizuálně sledovat rotor a provádět na něm případné zásahy v průběhu kontrol, které zkoušky vyžadují. Jelikož je spojovací rovina obou polovin klece vodorovná, je usnadněna jejich montáž a není zapotřebí prostředků pro posun polovin klece ve vodorovných směrech, kolmých na osu rotoru.

Podle výhodného provedení vynálezu jsou obě poloviny, tvořící každou klec, v rovině spoje prodlouženy dvěma výběžky, opatřenými pomocnými trubkami ústícími do nástavců dutých polovičních prstenců a drženími ve vzájemných odstupuích půlkruhovitými vzpěrami, přičemž výběžky horní poloviny klece jsou nevodivě odděleny od výběžků dolní poloviny klece elektroizolačními vložkami, přičemž kovové šrouby procházející elektroizolačními vložkami stahují obě poloviny klece bez dotyku s vodivými částmi klece.

Silné indukované proudy, vyvíjené podél roviny spoje v obou polovinách klece, tak neprochází spojem, což odstraňuje problémy dotyku mezi oběma klecemi.

Aby se lépe zajistilo chlazení každé klece, děje se oběh vody s výhodou od dolního okraje jednoho dutého polovičního prstence k hornímu okraji druhého dutého polovičního prstence a potom v horní polovině klece od dolního okraje jednoho dutého polovičního prstence k hornímu okraji druhého dutého polovičního prstence horní poloviny klece, přičemž místo výstupu z dolní poloviny a místo vstupu do horní poloviny klece jsou vzájemně spojeny krátkým potrubím.

Aby se zabránilo tomu, že horní polovina klece bude mít neurčitý potenciál, spojuje se s dolní polovinou klece elektrickým vodivým spojem s velkým elektrickým odporem, který nedovoluje průchod výhybek proudu.

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím příkladě provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr. 1 vakuovou zkušební komoru, v níž je uložen rotor obklopo-
vaný ochranným zařízením podle vynálezu, obr. 2 boční pohled na klec zařízení podle vynálezu v jejím podélném směru a obr. 3 příčný řez touto klecí.

Zkušební komora, znázorněná na obr. 1, je tvořena vodorovným tunelem s válcovitou ocelovou stěnou 1, obklopoanou betonem 2. Levý otvor tunelu je hermeticky uzavírán dveřmi 3. Pravý otvor tunelu je uzavírán stěnou 4 s otvorem 5, opatřeným těsněním 6, kterým prochází hřídel 7 pro otáčení rotoru 8. Osa rotoru 8 se může otáčet v ložiscích 9, jejichž nosiče 10 spočívají na kluzných vedeních 11.

Rotor 8 je obklopen první klecí 12 a druhou klecí 12'. První klec 12 sestává z horní poloviny 13 a dolní poloviny 14. Stejně tak sestává druhá klec 12' z horní poloviny 13' a dolní poloviny 14'. Dolní poloviny 14, 14' jsou pevně spojeny s nosiči 15, 15', spočívajícími na vedení 11. Nosiče 10 ložisek 9 a nosiče 15, 15' dolních polovin 14, 14' jsou dopravovány dovnitř tunelu pomocí pojízdných vozíků 16, 17 a po té ukládány na vedení 11.

Vozíky 16 pojíždějí po kolejkách 18, které jsou prodlouženy mimo tunel, kde se zařízení, tvořené rotorem, jeho ložisky a nosiči a klecemi s příslušnými nosiči sestavuje dohromady. Poté se vozíky 16 zavezou dovnitř tunelu, kde uloží nosiče 10 ložisek na kluzná vedení 11 pomocí zvedáků, kterými jsou vozíky 16 opatřeny. Vozíky 17, používané pro nosiče 15, 15' dolních polovin 14, 14' klecí 12, 12', jsou opatřeny zvedáky 20, které po spuštění dovolují uložení nosičů 15, 15' na kluzná vedení 11.

Každá polovina klece, jak ukazují obr. 2 a 3, obsahuje pravidelně rozmístěné vodorovné trubky 21. Tyto trubky procházejí otvory 22 vyvrtanými ve vodivých půlkruhových vzpěrách 23, k nimž jsou přivařeny na jejich obvodu. Půlkruhové vzpěry 23 jsou z tlustostěnného kovu a dodávají příslušné polovině klece její mechanickou tuhost. Na obou koncích polovin klece jsou uloženy duté poloviční prstence 24, 25 pro horní polovinu klece 12 a duté poloviční prstence 26, 27 pro dolní polovinu klece 12, do nichž ústí vodorovné trubky 21.

Horní polovina 13 klece 12 je ve vodorovné rovině spoje opatřena dvěma vodorovnými výběžky 28. Tyto výběžky obsahují každý dvě vodorovné pomocné trubky 29. Stejně tak je dolní polovina 14 klece 12 opatřena ve vodorovné rovině spoje dvěma vodorovnými výběžky 30, obsahujícími každý dvě pomocné vodorovné trubky 31. Pomocné trubky 29, 31 jsou udržovány ve vzájemných odstupech vodorovnými nástavci půlkruhových vzpěr 23 a jsou zaústěny do vodorovných nástavců koncových polovičních prstenců 24, 25 pro horní polovinu klece 12 a 26, 27 pro dolní polovinu klece 12.

Mezi trubky vodorovných výběžků 28, 30 jsou vklíněny lichoběžníkové izolační vložky 32, tj. mezi pomocné vodorovné trubky 29, 31 a mezi trubky 21 ležící v rovině spoje, takže horní polovina klece 13 spočívá na dolní polovině 14 klece bez elektrického dotyku výběžků 28, 30 mezi sebou.

Trubky horních výběžků 28 jsou umístěny svisle nad trubkami dolních výběžků 30, takže se docílí dobrého magnetického spolupůsobení mezi horními a dolními výběžky. Izolačními vložkami 32 prochází bez dotyku s kovovými částmi šrouby 33, sloužící ke vzájemnému stažení horní a dolní poloviny 13, 14 klece 12.

Pravý poloviční prstenec 27 dolní poloviny 14 klece 12 je na spodní straně opatřen vstupem 34 chladicí vody, která vystupuje výstupem 35 umístěným na horním konci levého polovičního prstence 26. Tento výstup 35 je připojen ke vstupu 36, ležícímu na spodní straně levého polovičního prstence 24 horní poloviny 13 klece hadicí 37. Chladicí voda nakonec vychází výstupem 38, umístěným na horním konci pravého polovičního prstence 25 horní poloviny 13 klece.

Pro uzemnění potenciálu horní poloviny 13 klece se tato polovina spojuje s dolní polovinou 14 klece vodivým spojem 39 s velkým elektrickým odporem. Tento spoj nepřenáší vzhledem k velmi značnému odporu proměnlivé proudy, které vznikají v horní polovině 13 klece 12.

Pro provádění zkoušek rotoru 8 se uzavře zkušební komora a nabuzený rotor se roztočí. Vytvořené otáčející se magnetické pole je zastavováno klecí 12, 12' a při okách klece obdélníkového tvaru s délkou, odpovídající vzdálenosti mezi půlkruhovými vzpěrami 23, rovnou 1 m, a šířkou, odpovídající vzdálenosti mezi jednotlivými axiálními vodiči, rovnou 40 cm, je magnetické pole ve vzdálenosti 50 cm od klece neškodné.

Trubky 21 jsou vyrobeny ze slitiny, která je dobrým vodičem elektřiny a teplo, vyvíjené Joulovými efekty, je odváděno chladicí vodou. Unikající tok mezi protilehlými výběžky 28, 30 obou polovin 13, 14 klece je velmi malý vzhledem ke vzájemné blízkosti těchto výběžků 30, 28. Navíc po východu z výběžků 28, 30 ztrácí tento tok soustředný účinek a rozbíhá se bez vyvíjení škodlivého účinku. Tento tok indukuje v obou protilehlých výběžcích 28, 30 dvě proudová pole opačného znaménka, ale vzhledem k tomu, že spád magnetického potenciálu podél spoje (od V do 0) je stejný, jako ve směru čtvrtiny obvodu až ke svislému průměru, má to za následek, že součet indukovaných proudů ve výběžku 28 je roven, při opačném znaménku, součtu proudů indukovaných v přilehlé čtvrtině obvodu, což zajišťuje návrat proudů bez průchodu spojem.

V příkladě znázorněném na obr. 1 byla použita krátká klec 12' a dlouhá klec 12. Obě klece 12, 12' jsou uloženy jedna vedle druhé a jejich celková délka je o něco větší, než je délka rotoru 8 vytvářejícího pole. Je tak chráněno celé kovové okolí rotoru a zejména nosiče 10 ložisek 9 a kluzná vedení 11.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro ochranu kovových předmětů, uložených v okolí velkého magnetického pole vytvářeného rotorem alternátoru bez statoru v průběhu zkoušek, při nichž jím prochází budicí proud, zahrnující kovový obal obklopující rotor a sestávající z několika částí, vyznačené tím, že obal je tvořen alespoň jednou kovovou klecí (12), vytvářející síť s oky, přičemž každá klec (12) sestává z dolní poloviny (14) nesené podstavcem (15), a horní poloviny (13), uložené na dolní polovině (14) klece (12), přičemž obě poloviny (13, 14) klece (12) jsou navzájem spojeny ve vodorovné rovině osy rotoru (8), přičemž každá polovina (13, 14) klece (12) obsahuje vodorovné elektricky vodivé prvky, rovnoběžné s osou rotoru (8), připojené k půlkruhovitým elektricky vodivým prvkům, přičemž tato klec (12) nebo klece (12, 12'), uložené jedna vedle druhé, mají délku větší, než má část rotoru (8) vytvářející magnetické pole, přičemž vodorovné vodiče jsou trubky (21), jimiž obíhá voda a které jsou na obou koncích zaústěny do dutých polovičních prstenců (24, 25, 26, 27), sloužících jako kolektory pro vstup (34) a výstup (38) chladicí vody.

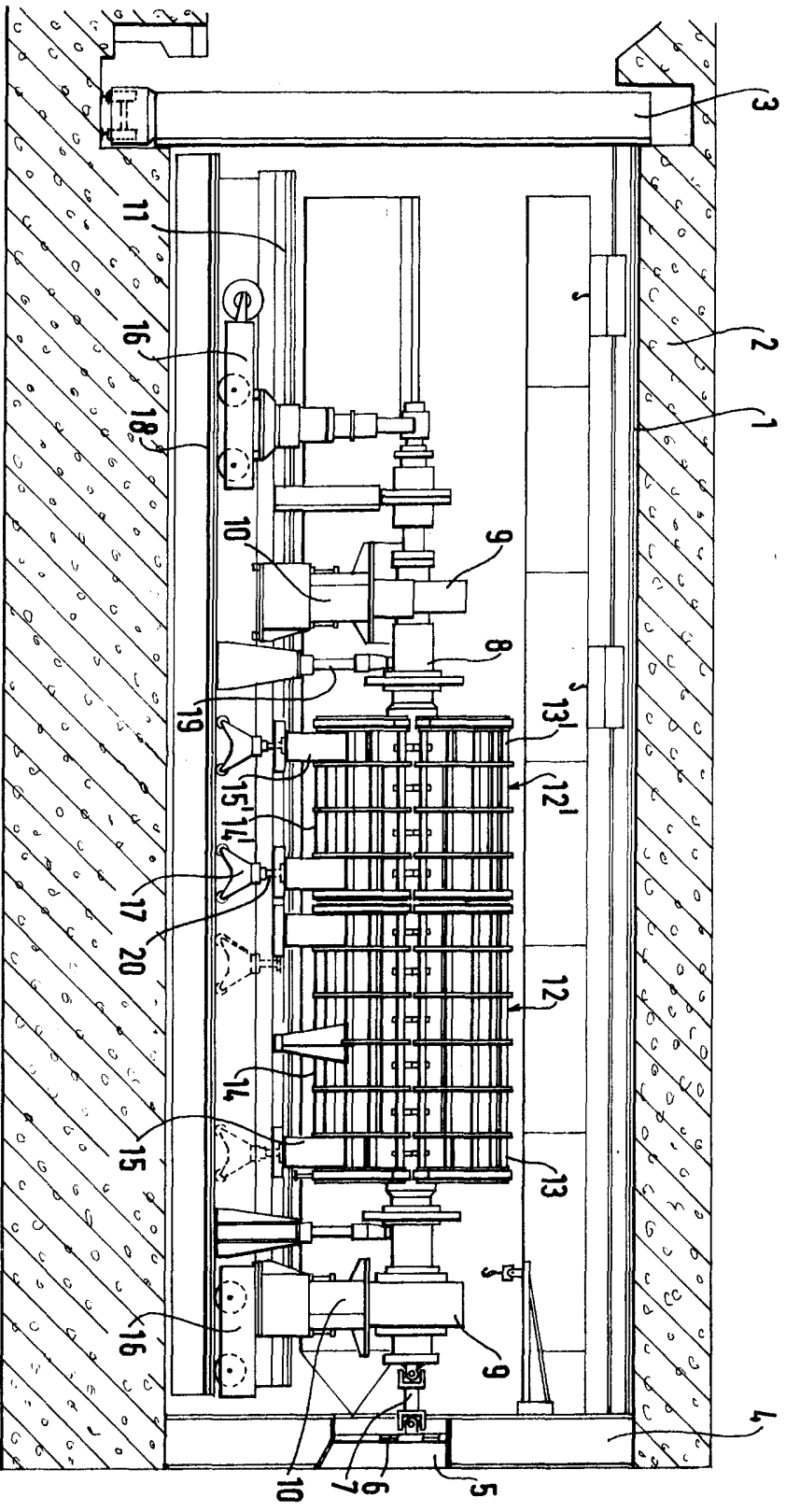
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že obě poloviny (13, 14) tvořící klec (12) jsou v rovině spoje prodlouženy dvěma výběžky (28, 30), opatřenými pomocnými trubkami (29, 31) ústíci do nástavců dutých polovičních prstenců (24, 25, 26, 27) a drženy ve vzájemných odstupech půlkruhovými vzpěrami (23), přičemž výběžky (28) horní poloviny (13) klece (12) jsou nevodivě odděleny od výběžků (30) dolní poloviny (14) klece (12) elektroizolačními vložkami (32), přičemž kovové šrouby (33) procházející elektroizolačními vložkami (32) stahují obě poloviny (13, 14) klece (12) bez dotyku s vodivými částmi klece (12).

3. Zařízení podle bodu 1 nebo 2, vyznačené tím, že výstup dolní poloviny (14) klece (12) je spojen krátkým potrubím (37) se vstupem horní poloviny (13) klece (12).

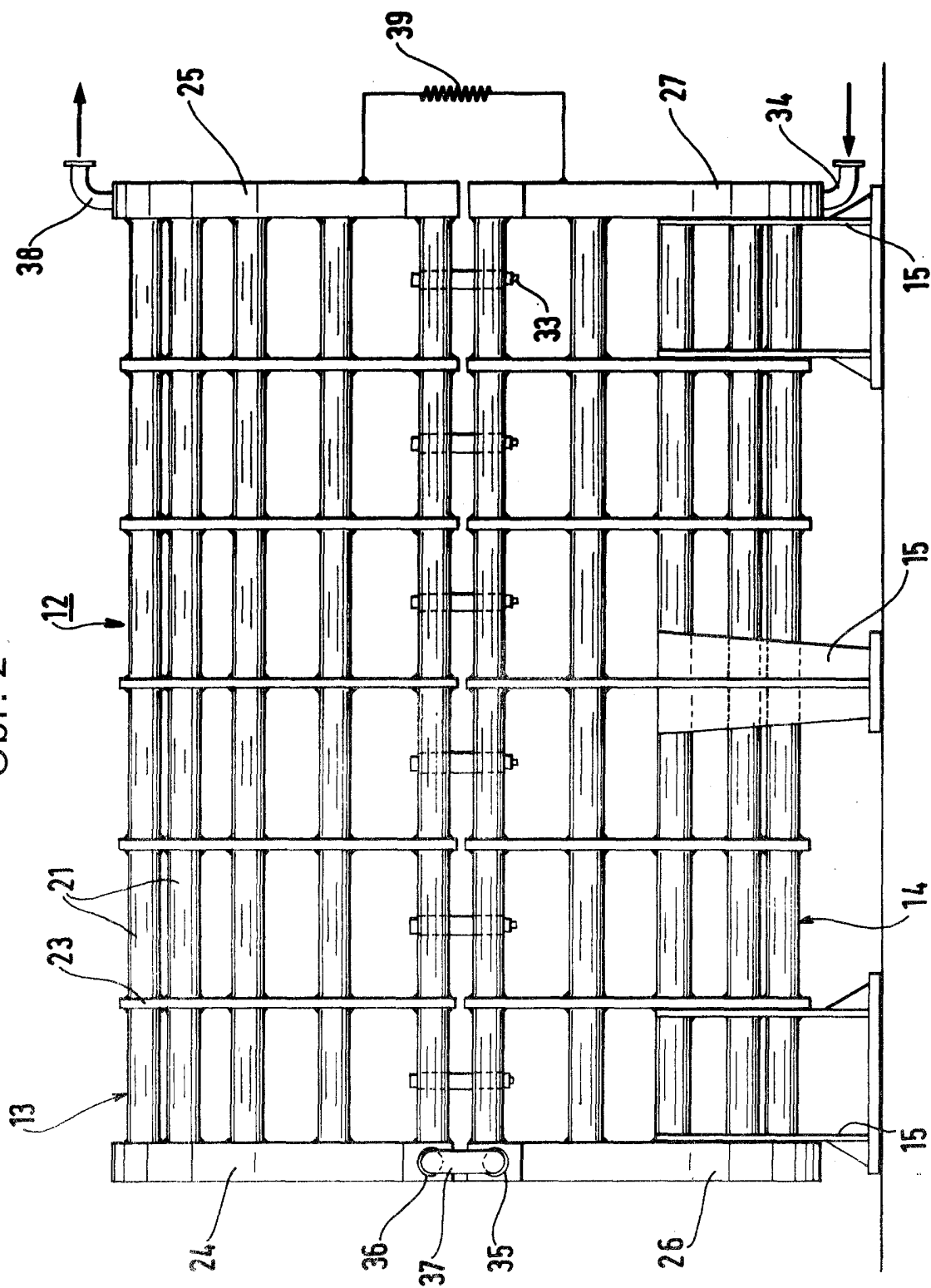
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že mezi dolní polovinou (14) a horní polovinou (13) je umístěn elektrický vodivý spoj (39) o velkém elektrickém odporu, dovolující uzemnit potenciál horní poloviny (13) klece (12).

3 výkresy

Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

