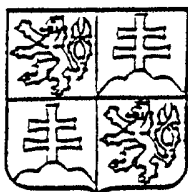


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 00675-92

(13) A3

5(51) G 01 R 31/02

(22) 06.03.92

(32) 08.03.91

(31) 91/666316

(33) US

(40) 14.10.92

(71) WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, Pittsburgh, US

(72) Twerdochlib Michael, Oviedo, Florida, US

(54) Soustava pro zjišťování poruch izolace ložisko
vých stojanu a ucpávek u generátoru a způsob
tohoto zjišťování

(57) Soustava i způsob jsou určeny pro zjišťování
poruch izolace (25, 30), umístěné mezi hřídel
(1) elektrického generátoru (3) a ložiska (17a,
17b, 17c, 17d, 17e) a ucpávky (11a, 11b), které
hřídel (1) otočně podpírají. Soustava obsahuje
transformátor (37) pro selektivní indukování
střídavého elektrického potenciálu ve hřídeli
(1) za jeho klidového stavu, a měřič (38) napětí
pro zjišťování, zda transformátorem (37)
indukované napětí prostupuje izolací (25, 30).
Počet závitů vinutí (44) transformátoru (37) je
s výhodou zvolen tak, že napětí, indukované ve
hřídeli (1), má v podstatě tytéž charakteristiky
jako napětí, indukované nesouměrnými proudy při
otáčení hřídele (1), poháněného turbínou (13)
spolu s elektrickým generátorem (3). Soustava je
schopna nejenom zjistit poruchy izolace (25,
30), ale rovněž je přesně lokalizovat, takže je
nutno opravovat pouze konkrétní poškozené části
izolace (25, 30).

675-92

012719	06. III 92	URAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY	PŘIL.
--------	------------	----------------------------------	-------

Soustava pro zjišťování poruch izolace ložiskových stojanů a ucpávek u generátorů a způsob tohoto zjišťování

Oblast techniky

Vynález se všeobecně týká zařízení pro zkoušení účinnosti meziplošné izolace u elektrodynamických strojů a je zejména zaměřen jednak na soustavu pro zjišťování poruch izolace, umístěné mezi hřídelem a ložisky či ucpávkami u elektrického generátoru, a jednak na způsob tohoto zjišťování.

Dosavadní stav techniky

U elektrických generátorů musejí být ložiskové stojany generátoru a budiče a hřídelové ucpávky generátoru izolovány za účelem zamezení vzniku nežádoucích napětí, indukovaných v hřídeli generátoru z vytvářejících se elektrických oblouků přes hřídelové ucpávky a ložiskové olejové filmy. Tato napětí vznikají jednak elektrostatickým buzením a jednak působením nesouměrných proudů, vytvářených v důsledku nehomogenity magnetických polí ve statoru.

Z uvedených dvou typů elektrických proudů jsou nesouměrné proudy daleko destruktivnější, neboť jejich intenzita je vysoká, takže jsou schopné zcela zničit ucpávky a ložiska generátoru řádově již za několik hodin.

Za běžných provozních podmínek pomáhá zamezovat vytváření elektrických oblouků systém aktivního uzemnění

hřídele, a to pomocí tří vodivých kartáčků, udržujících elektrický kontakt s rotujícím hřídelem. Když tyto kartáčky zaregistrují, že izolací ložiskových stojanů a hřídelových ucpávek začal protékat elektrický proud o intenzitě zhruba 40 až 80 miliampéry, dojde k uzemnění hřídele generátoru a současně k zapojení poplašného signálu, který uvědomí obsluhu generátoru o tom, že došlo k poruše izolace. Generátorová jednotka je poté vyřazena z provozu, rozebrána a opravena.

Systém aktivního uzemnění hřídele je však bohužel schopen zjišťovat poruchy izolace pouze za chodu generátoru. Kromě toho může tento systém obsluhu generátoru pouze upozornit na existenci závady, avšak nedovede již blíže lokalizovat místo, kde k poruše došlo.

Je-li tedy generátor odstaven za účelem opravy izolace, nelze před jeho opětovným uvedením do provozu nikdy s určitostí říci, zda byla izolace efektivně a beze zbytku opravena či nikoliv.

Za účelem zvýšení pravděpodobnosti, že oprava bude úspěšná, bylo například navrženo, aby na všechna podezřelá místa byly instalovány dvě vrstvy izolace. Takové řešení je však nákladné nejenom z hlediska zvýšeného úsilí, které musí být vynaloženo při instalaci druhých vrstev izolace, ale také vzhledem ke skutečnosti, že dvojitá izolace vyžaduje rovněž instalaci přídatné izolace spojů olejového potrubí k ložiskům, čímž se zvyšuje nebezpečí vzniku netěsností olejového potrubí.

Z uvedeného je zřejmé, že je třeba vytvořit systém, který bude schopen přesně a spolehlivě zjišťovat poruchy izolačních ploch mezi hřídelem generátoru a ložiskovými stojany a ucpávkami, a který tak tedy umožní i odstranit nutnost uplatňování dvojitých vrstev izolace. Tento systém by v ideálním případě měl být schopen rovněž přesně lokalizovat místo poruchy, takže by nebylo nutno vyměňovat veškeré izolace.

Podstata vynálezu

Vynález se obecně řečeno týká dvou hlavních řešení, a to jednak soustavy pro zjišťování poruch izolace, a jednak způsobu tohoto zjišťování, jejichž úkolem je zabránit tomu, aby elektrický potenciál, indukovaný ve hřídeli elektrodynamického stroje, vytvářel destruktivní proudy, protékající součástmi, které otáčivě podpírají a těsní hřídel.

Vynález je využitelný zejména ke zjišťování poruch v povrchu izolací mezi hřídelem elektrického generátoru a ložiskovými stojany a ucpávkami, které jej otáčivě podpírají.

Soustava podle vynálezu obsahuje transformátor pro selektivní indukování potenciálu střídavého proudu ve hřídeli, pokud je tento hřídel v klidu, přičemž tento potenciál je podobný asymetrickému napětí, indukovanému ve hřídeli za chodu generátoru.

Soustava dále obsahuje měřič napětí pro zjišťování,

zda transformátorem indukované napětí je přenášeno přes izolaci a přes ložiskové stojany a hřídelové ucpávky.

Jádro transformátoru vytváří otvor pro uložení části hřídele generátoru, aby mohl být ve hřídeli uměle indukován potenciál střídavého proudu. Ve výhodném provedení je jádro transformátoru prstencové a je vytvořeno nejméně ze dvou vzájemně rozebíratelných částí, aby byla umožněna snadná montáž jádra okolo zvoleného úseku hřídele.

Transformátor má přibližně 500 až 1 000 závitů vinutí, navinutých okolo prstencového jádra, takže je-li do vinutí přiváděn potenciál střídavého proudu o napětí 120 voltů, indukuje se v jádru napětí 0,06 až 0,12 voltu.

Za účelem ochrany vinutí proti poškození může být jádro opatřeno jedním nebo několika vybráními, v nichž je vinutí navinuto. Za účelem snížení induktivních ztrát, způsobených vznikem vířivých proudů v jádru transformátoru, je jádro s výhodou vytvořeno z mnoha izolovaných destiček z feromagnetického kovu.

U způsobu podle vynálezu je shora popsany transformátor nasazen na hřídeli generátoru, a to v úseku hraničícím se stranou, kde jsou hřídelové uzemňovací kartáčky, umístěné mezi generátorem a nízkotlakou turbinou. Potenciál střídavého proudu o napětí 120 voltů je napojen na vinutí transformátoru za účelem indukování střídavého napětí ve hřídeli.

Měřič napětí této soustavy je na jedné straně při-

pojen k zemnicímu potenciálu, tj. buď k rámu generátoru nebo k zemnicím kartáčkům, a na druhé straně k příslušnému úseku generátorového rotoru, který je v blízkosti zkoumaného izolačního členu. Jelikož hřídel zde vystupuje jako sekundární strana transformátoru, tvořená pouze samostatnou smyčkou, může být velikost střídavého napětí, indukovaného ve hřídeli, snadno určena podělením velikosti napětí, přiváděného do transformátoru, počtem závitů vinutí transformátoru. Pozitivní údaj na voltmetru ukazuje, že na zkoumané části izolačního povrchu není žádných závad.

Po ukončení této prověrky jedné části izolace, se stejným způsobem postupuje u dalšího úseku hřídele za účelem stanovení přesné lokalizace případných poruch izolace.

Alternativně může být kontrolován elektrický proud, protékající přes zemnicí kartáčky. Protéká-li uzemňovacími kartáčky elektrický proud, je izolace v daném úseku porušena.

Soustava a způsob podle vynálezu umožňují výhodně provádět snadnou a rychlou prověrku veškerých izolací ložiskových stojanů a hřídelových ucpávek zcela nedestruktivním způsobem, neboť asymetrické napětí, indukované transformátorem ve hřídeli, nemůže ložiska poškodit ani při spojení nakrátko, poněvadž ložiska a ucpávky jsou s hřídelem v těsném kontaktu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším blíže osvětlen s pomocí výkresů.

Obr. 1 představuje schematický boční pohled na hřídel generátoru, znázorňující směr střídavého proudu indukovaného podél hřídele v důsledku asymetrie statorového a rotorového pole generátoru.

Obr. 2 představuje boční pohled na generátorový systém a ukazuje, jak je hřídel, procházející generátorem a budičem, podepírán hřídelovými ucpávkami ve skříni generátoru, a dále ukazuje, jak může být soustava podle vynálezu využívána ke kontrole neporušenosti izolace hřídelových ložisek.

Obr. 3 znázorňuje, jak může být prstencový transformátor soustavy podle vynálezu namontován kolem hřídele generátoru, znázorněného na obr. 2.

Obr. 4 představuje boční pohled na prstencový transformátor, zobrazený na obr. 3, a to ve směru úseku IV - IV, kde jsou podrobněji znázorněny součásti uzavíracího mechanismu, použitého k uzavírání a otevírání dvou poloprstencových polovin transformátoru.

Obr. 5 znázorňuje půdorys prstencového transformátoru soustavy podle vynálezu, a to v otevřené poloze.

Obr. 6 představuje boční pohled na prstencový transformátor ve směru úseku VI - VI z obr. 5, přičemž uzavírací mechanismus a vnější izolace jsou demontovány, takže je názorně vidět, jak je jádro transformátoru vytvo-

řeno z mnoha izolovaných listových destiček z magnetic-
ky vodivého kovu, například z měkkého železa.

Příklady provedení vynálezu

S přihlédnutím k obr. 1 a 2 je zřejmé, že sousta-
va podle vynálezu je využitelná zejména ke zjišťování,
zda elektrické napětí, indukované ve hřídeli 1 generátoru
3, způsobuje či nezpůsobuje vznik proudu, procházejícího
ložisky a hřídelovými ucpávkami, které otáčivě podpírají
hřídel 1 generátoru 3. Hřídel 1 obsahuje rotor 5, který
se otáčí ve skříni 7 (znázorněno schematicky), jež dále
obsahuje stator 9. Dvojice protilehlých hřídelových těs-
nění 11a, 11b otáčivě podepírá hřídel 1 ve skříni 7. Je-
den konec hřídele 1 je připojen k turbině 13 hnacího
ústrojí, zatímco opačný konec hřídele 1 je připojen k
rotoru budiče 15, který obstarává elektrický proud k ovlá-
dání magnetického pole rotoru 5. Vně skříně 7 je hřídel
1 otočně podpírán několika ložiskovými stojany 17a, 17b,
17c, 17d a 17e.

Kvůli již dříve zmíněnému nesousměrnému napětí je
nutno při otáčení hřídele elektricky izolovat tento hří-
del 1 od kostry generátoru. Nebude-li tato izolace prove-
dena, může mezi pohybujícími se součástmi hřídelových
ucpávek 11a, 11b a ložisek 23, umístěných na vrcholech
každého z ložiskových stojanů 17a, 17b, 17c, 17d a 17e,
vzniknout elektrický oblouk. Jelikož intenzita těchto

nesouměrných proudů je poměrně vysoká (na rozdíl od elektrostatických proudů, jejichž intenzita je velmi nízká), může tok proudu procházející takovým obloukem těžce poškodit jak hřídelové ucpávky 11a, 11b, tak i ložiska 23, a to řádově v několika hodinách.

A proto je mezi každé z ložisek 23 ložiskových stojanů 17a, 17b, 17c, 17d a jeho nosnou konstrukci 27, která je nese, umístěna plocha izolačního materiálu 25. Podobně též vrstva izolačního materiálu 30 izoluje oběžné kolo 31 od prstence 33 každé z hřídelových ucpávek 11a, 11b.

Pokud u těchto izolačních materiálů 25, 30 dojde buď k jejich zničení, nebo k tomu, že umožňují propouštět proud vyšší než 80 miliampérů mezi hřídelem 1 a skříní 7 generátoru nebo jedním z ložiskových stojanů 17a, 17b, 17c, 17d, informuje systém aktivního uzemnění hřídele obsluhu generátoru o výskytu závady na izolaci.

Avšak systém aktivního uzemnění hřídele nemůže pracovat, pokud se hřídel 1 neotáčí. A proto jedním z hlavních úkolů vynálezu je umožnit obsluze generátoru, aby se mohla přesvědčit a ubezpečit o tom, že opravené nebo vyměněné izolační materiály 25, 30 budou účinně izolovat hřídelové ucpávky 11a, 11b a ložiska 23 od proudů souvisejících s nesouměrností napětí indukovaného ve hřídeli 1, když je generátor 3 znovu přímo připojen.

Soustava podle vynálezu je celkově znázorněna na obr. 2 a obsahuje prstencový transformátor 37, napěťový detektor nebo voltmetr 38 a zemnicí potenciál, kterým

může být hřídelový zemnicí kartáček 39. Takové kartáčky jsou ve stavu techniky všeobecně známé, takže kartáčkem 39 může být buď zemnicí kartáček, který je běžnou součástí již dříve popsaného systému aktivního uzemnění hřídele, nebo může jít o kartáček, který je pro účely vynálezu na hřídel 1 speciálně nainstalován. V každém případě je výhodné umístit zemnicí kartáček 39 mezi generátor 3 a turbíny 13, a to proto, aby bylo možno vyhnout se nutnosti uplatnění izolace i na turbinovém ložiskovém stojanu 17e.

Jako voltmetru 38 lze využít jakéhokoli z řady typů běžně dostupných voltmetrů, schopného měřit napětí v rozmezí od 10 do 1 000 milivoltů střídavého proudu. Jeden konec voltmetru 38 je s výhodou připojen k zemnicímu kartáčku 39 za účelem přivedení této strany voltmetru k zemnicímu potenciálu, zatímco druhá strana voltmetru je oddělitelně připojitelná k části hřídelové ucpávky 11a, 11b nebo k ložiskům 23 přidruženým k ložiskovým stojanům 17a, 17b, 17c, 17d, které mají být izolovány od zemnicího potenciálu izolačním materiálem 25 nebo 30. Na obr. 2 je znázorněno, jak může být voltmetru 38 využito k prověrce izolace hřídelové ucpávky 11a.

Z obr. 3 a obr. 4 vyplývá, že transformátor 37 obsahuje prstencové jádro 42, sestavené ze dvou vzájemně kloubově spojených polovin 43, které je možno obepnout okolo určitého úseku hřídele 1 stejným způsobem, jako je zacvakávací náramek zaklapnut okolo zápěstí svého nositele.

Okolo střední části poloviny 43a jádra 42 je navinuto drátěné vinutí 44, které tak vytváří cívku, jejíž vstup a výstup je normálním dvoupramenným elektrickým kabelem 48 se zástrčkou 46 připojen na standardní napětí 120 voltů.

Závity drátů vinutí 44 jsou s výhodou navinuty kolem vybrání 50a, 50b, jimiž je opatřena polovina 43a jádra 42.

Závitů vinutí 44 je s výhodou přibližně 720. Pohybuje-li se počet závitů vinutí 44 v rozsahu mezi 500 a 1 000 závitů, je 720 závitů vinutí výhodné proto, že napětí střídavého proudu, které bude prstencový transformátor 37 indukovat ve hřídeli 1, se bude při 720 zapojených závitech vinutí 44 blížit právě přibližně 0,170 voltu.

Vybrání 50a, 50b jsou v jádru 42 provedena za tím účelem, aby byly vnitřní části vinutí 44 chráněny před zmačknutím, zapletením nebo jiným poškozením, k němuž by jinak mohlo dojít mezi prstencovým jádrem 42 a vnějším povrchem hřídele 1.

Jak je patrné z obr. 3 a obr. 5, jsou horní konce dvou polovin 43a, 43b jádra 42 otočně spojeny kloubovými prostředky 54, které umožňují, aby polovina 43a jádra 42 byla odklopena téměř o 180°.

Spodní část dvou polovin 43a, 43b jádra 42 je opatřena uzavíracím mechanismem 56 pro spojení a rozpojení spodních konců dvou polovin 43a, 43b jádra 42.

Z obr. 4 je jasné patrné, že uzavírací mechanismus

56 je tvořen dvojicí protilehlých destiček 58a, 58b, připevněných na spodní konce příslušných polovin 43a, 43b jádra 42. Tyto destičky 58a, 58b jsou zakončeny vzájemně proti sobě uloženými meziprstovými trubičkami 60, 62a, 62b, do nichž může být v nakreslené poloze, kdy jsou trubičky 60, 62a, 62b vzájemně vyrovnaný, vložen uzavírací šroub 64. K zajištění celého uzavíracího mechanismu 56 lze použít matici 66.

Jak je znázorněno na obr. 6, je každá ze dvou polovin 43a, 43b prstencového jádra 42 sestavena ze stovek izolovaných destiček 68 z magneticky vodivého kovu jako je například měkké železo, a to za účelem předcházení ztrátám vířivými proudy, které by mohly vznikat v prstencovém jádru 42. Tenké vrstvičky 70 izolačního materiálu, kterým může být vosk, plastická hmota, slída apod., jsou s výhodou umístěny mezi destičkami 68 za účelem zabránění vodivosti pro tyto vířivé proudy.

Aby bylo zajištěno, že mezi konci polovin 43a, 43b jádra 42 nevzniknou žádné vzduchové mezery, které by mohly rušivě působit na vodivost magnetického pole kolem celého jádra 42, může být každý z konců polovin 43a, 43b jádra 42 opatřen dvěma nebo více prsty 71, které lze zasunout do doplňkově vytvarovaných vybrání 72.

Vnější vrstva izolace 73 samozřejmě obklopuje celý vnějšek každé z polovin 43a, 43b jádra 42, čímž celé prstencové jádro 42 izoluje od hřídele 1 a současně konstrukčně zpevňuje svazek destiček 68, tvořících obě poloviny

43a, 43b prstencového jádra 42.

V první fázi uvádění soustavy podle vynálezu do činnosti se z uzavíracího mechanismu 56 nejprve vyjme spojovací šroub 64 a obě poloviny 43a, 43b jádra 42 se od sebe vzájemně otočně odklopí a nasadí se na hřídel 1 generátoru 3 do polohy znázorněné na obr. 3. Uzavírací mechanismus 56 se poté uzavře pomocí šroubu 64 a matice 66.

Dále se jedna strana voltmetru 38 elektricky připojí k již dříve popsanému zemnicímu kartáčku 39. Prověrka izolačního materiálu 25, 30 umístěného v hřídelových ucpávkách 11a, 11b a v ložiskách 23 může tedy začít.

Zástrčka 46 šňůry 48 prstencového transformátoru 37 se připojí na standardní zdroj střídavého elektrického proudu o napětí 120 voltů, takže prstencové jádro 42 a kov, tvořící generátorový hřídel 1, spolu působí jako transformátor, který má na primární straně 720 závitů a na sekundární straně jediný závit. Z toho vyplývá, že podél podélné osy hřídele 1 se tudíž indukuje střídavé napětí o velikosti 0,170 voltů.

Operátor soustavy poté pokračuje v prověřování izolačního materiálu 25, 30 hřídelových ucpávek 11a, 11b a ložiskových stojanů 17a, 17b, 17c, 17d, a to dočasným připojováním levé strany voltmetru 38 k těm oblastem uvedených součástí, které mají být od hřídele 1 elektricky izolovány izolačním materiálem. Jelikož je hřídel 1 v klidu, nemůže se objevit žádný oblouk, a to ani tehdy, je-li některý z těchto izolačních materiálů 25, 30 poško-

zen a propouští nízké napětí, indukované ve hřídeli 1 prstencovým transformátorem 37.

Je nutno zdůraznit, že soustava podle vynálezu informuje svého operátora nejenom o existenci závady v izolačním materiálu 25, 30, ale s výhodou rovněž o tom, který konkrétní izolační povrch je vadný. To představuje další významný přínos vynálezu v porovnání se známým systémem aktivního uzemnění hřídele, který byl schopen pouze informovat svého operátora o existenci porušeného izolačního povrchu, avšak nebyl schopen tuto poruchu lokalizovat.

Jelikož při zpětné montáži ložisek a ucpávek dochází k četným zkratům, je během této montáže s výhodou nepřetržitě kontrolováno napětí nebo intenzita proudu naměřené na hřídelových kartáčcích. Dojde-li ke zkratu, toto napětí poklesne nebo proud začne protékat, čímž lze okamžitě výskyt zkratu zjistit.

Prstencové jádro transformátoru 37 je pro kontrolní účely výhodné umístit do polohy zobrazené na obr. 2, avšak může být rovněž umístěno vedle budiče 15 a postupně se posouvat po hřídeli 1 za účelem zjišťování případných zkratů v některém z izolovaných ložiskových stojanů 17a, 17b, 17c, 17d.

Č. 012719	06. III 92	ÚŘAD PRO VYHLEDÁVÁNÍ A OBJEVY	PŘÍL.
-----------	------------	-------------------------------------	-------

'ložiskových stojanů' a ucpávek u generátoru'

1. Soustava pro zjišťování poruch izolací ~~(25, 30)~~ mezi ložisky ~~(17a, 17b, 17c, 17d, 17e)~~ a ucpávkami ~~(11a, 11b)~~ elektrického generátoru ~~(3)~~ a jejich nosnými konstrukčními součástmi, které je podpírají a současně jsou určeny k izolování těchto ložisek ~~(17a, 17b, 17c, 17d, 17e)~~ a ucpávek ~~(11a, 11b)~~ od zemnicího potenciálu za účelem odstranění vlivu nerovnoměrných napětí, vyvolaných v hřídeli ~~(1)~~ generátoru ~~(3)~~ působením destruktivních proudů protékajících mezi těmito ložisky a ucpávkami a jejich nosnými konstrukčními součástmi, v y z n a č u j í c í s e
~~transformátorovými~~^{em} ~~prostředky~~ (37) pro selektivní indukování elektrického potenciálu ve hřídeli (1) při jeho klidovém stavu, přičemž indukované napětí má v podstatě tytéž charakteristiky jako nesouměrná napětí vznikající při otáčení hřídele (1), a měřic^{vvj} ~~prostředky~~ (38) pro měření napětí, určenými ke zjišťování, zda selektivní indukované napětí prostupuje izolací (25, 30) a přes uvedené ucpávky (11a, 11b) a ložiska (17a, 17b, 17c, 17d, 17e).
2. Soustava podle bodu 1 v y z n a č u j í c í s e t í m , že transformátorové ~~prostředky~~ (37) obsahuje jádro (42), které je induktivně spřaženo s hřídelem (1), a okolo nějž je navinuto zhruba 500 až 1000 závitů vinutí (44) pro indukování přibližně 0,170 až

0,240 voltů v uvedeném hřídeli (1), je-li do vinutí (44) přiváděn potenciál střídavého proudu o napětí 120 voltů.

3. Soustava podle bodu 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že jádro (42) je vytvořeno z množství destiček (68) z feromagnetického materiálu za účelem snížení induktivních ztrát způsobených vznikem vířivých proudů v jádru (42).
4. Soustava podle bodu 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že transformátor (37) obsahuje vinutí (44), a jádro (42) obsahuje vybrání (50a, 50b) pro bezpečné uložení uvedených vinutí (44).
5. Soustava podle bodu 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že jádro (42) transformátoru (37) obsahuje otvor pro uložení úseku hřídele (1).
6. Soustava podle bodu 5 v y z n a č u j í c í s e t í m , že jádro (42) transformátoru (37) je prstencové, přičemž hřídel (1) je uložitelný do otvoru, vymezeného vnitřním průměrem prstencového jádra (42).
7. Soustava podle bodu 6 v y z n a č u j í c í s e t í m , že prstencové jádro (42) je vytvořeno alespoň ze dvou rozebíratelných částí (43a, 43b) pro umožnění montáže jádra (42) okolo zvoleného úseku hřídele (1).

8. Soustava podle bodu 1 v y z n a č u j í c í s e t í m , že prostředky pro měření napětí jsou tvořeny ^{měřicím} ~~voltmetrem~~ (38) ^{napětí} elektricky zapojitelným mezi zemnicí potenciál (39) a ucpávky (11a, 11b) a ložiska (17a, 17b, 17c, 17d, 17e).
9. Soustava pro zjišťování poruch v izolaci ~~(25, 30)~~ mezi ložisky ~~(17a, 17b, 17c, 17d, 17e)~~ a ucpávkami ~~(11a, 11b)~~ elektrického generátoru ~~(3)~~ a jejich nosnými konstrukčními součástmi, které je podpírají a současně jsou určeny k izolování těchto ložisek ~~(17a, 17b, 17c, 17d, 17e)~~ a ucpávek ~~(11a, 11b)~~ od zemnicího potenciálu za účelem odstranění vlivu nesouměrných napětí vyvolaných v hřídeli ~~(1)~~ generátoru ~~(3)~~ působením destruktivních proudů protékajících mezi těmito ložisky a ucpávkami a jejich nosnými konstrukčními součástmi, přičemž napětí je vytvářeno při otáčení hřídele (1), v y z n a č u j í c í s e :
- transformátorovými ^{em} ~~prostředky~~ (37) pro selektivní indukování elektrického napětí v uvedeném hřídeli (1) při jeho klidovém stavu, přičemž indukované napětí má v podstatě tytéž charakteristiky jako napětí vznikající při otáčení hřídele (1), zahrnujícími prstencové jádro (42) pro obklopení hřídele (1) a asi 500 až 1 000 závitů vinutí (44) navinutých okolo jádra (42) pro indukování střídavého napětí zhruba od 0,170 až do 0,240 voltů v uvedeném hřídeli (1), je-li do vinutí (44) přiváděno střídavé napětí 120 voltů, a

^{v. J}
^{m. u. u}
~~prostředky~~ (38) pro měření napětí elektricky zapojitelné mezi hřídel (1) a zemnicí potenciál pro zjišťování, zda indukované napětí je či není přenášeno skrze izolaci (25, 30) a přes uvedený hřídel (1).

10. Způsob zjišťování poruch izolací ~~(25, 30)~~ ložisek ~~(17a, 17b, 17c, 17d, 17e)~~ a ucpávek ~~(11a, 11b)~~ elektrického generátoru ~~(3)~~ a jejich nosných konstrukčních součástí, které je podpírají a současně jsou určeny k izolování těchto ložisek ~~(17a, 17b, 17c, 17d, 17e)~~ a ucpávek ~~(11a, 11b)~~ od zemnicího potenciálu za účelem odstranění vlivu nesouměrných napětí vyvolaných v hřídeli ~~(1)~~ generátoru ~~(3)~~ působením destruktivních proudů protékajících mezi těmito ložisky a ucpávkami a jejich nosnými konstrukčními součástmi
v y z n a č u j í c í s e :

indukováním napětí ve hřídeli (1) při jeho klidovém stavu, které má v podstatě tytéž charakteristiky jako nesouměrná napětí vznikající při otáčení hřídele (1), a

zjišťováním, zda tento indukovaný potenciál je přenášen skrze izolaci (25, 30) a přes hřídel (1).

11. Způsob podle bodu 10 v y z n a č u j í c í s e t í m , že indukovaný elektrický potenciál je potenciál střídavého proudu, indukovaný ve hřídeli (1) pomocí transformátorevých ^u~~prostředků~~ (37).

12. Způsob podle bodu 10 v y z n a č u j í c í s e
t í m , že zjišťování, zda indukovaný potenciál je
přenášen skrze izolaci (25, 30), je prováděno ~~volt-~~
~~metrem~~ ^{mříč} (38) ^{h2pcti}.
13. Způsob podle bodu 10 v y z n a č u j í c í s e
dále zapojením ^{mříč} ~~prostředků~~ (38) pro měření napětí mezi
hřídel (1) a zemnicí potenciál (39) za účelem zjišťo-
vání, zda je indukovaný potenciál přenášen skrze izo-
laci (25, 30).
14. Způsob podle bodu 13 v y z n a č u j í c í s e
t í m , že ^{mříč} ~~prostředky~~ (38) pro měření napětí se při-
poj k části každého ložiska (17a, 17b, 17c, 17d,
17e) a ucpávky (11a, 11b), které mají být elektricky
izolovány od hřídele (1), za účelem zjištění, která
jednotlivá část izolace (25, 30) je porušena.

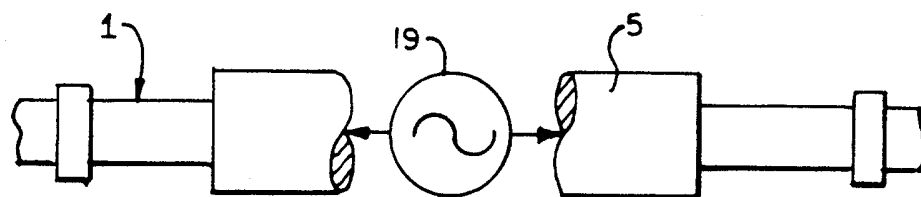


FIG. 1.

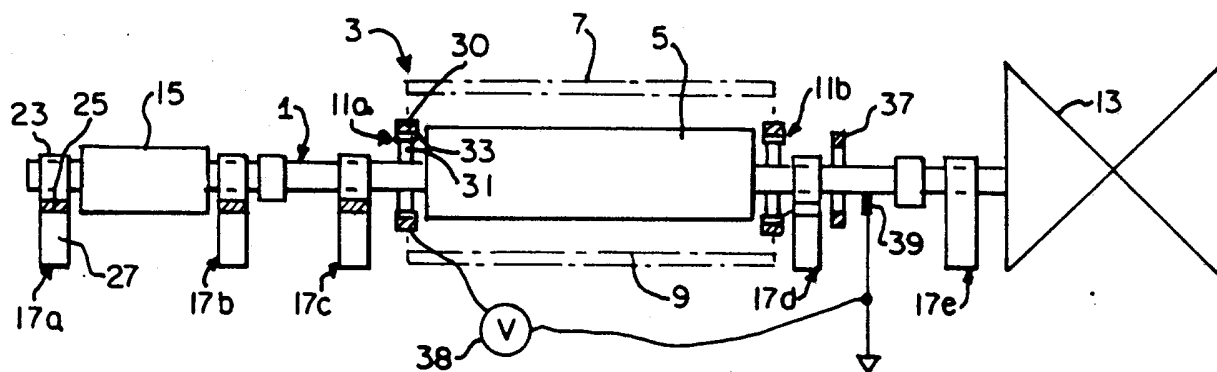
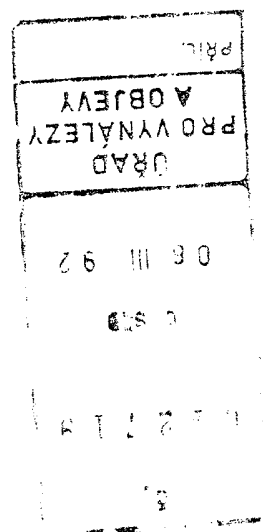


FIG. 2.

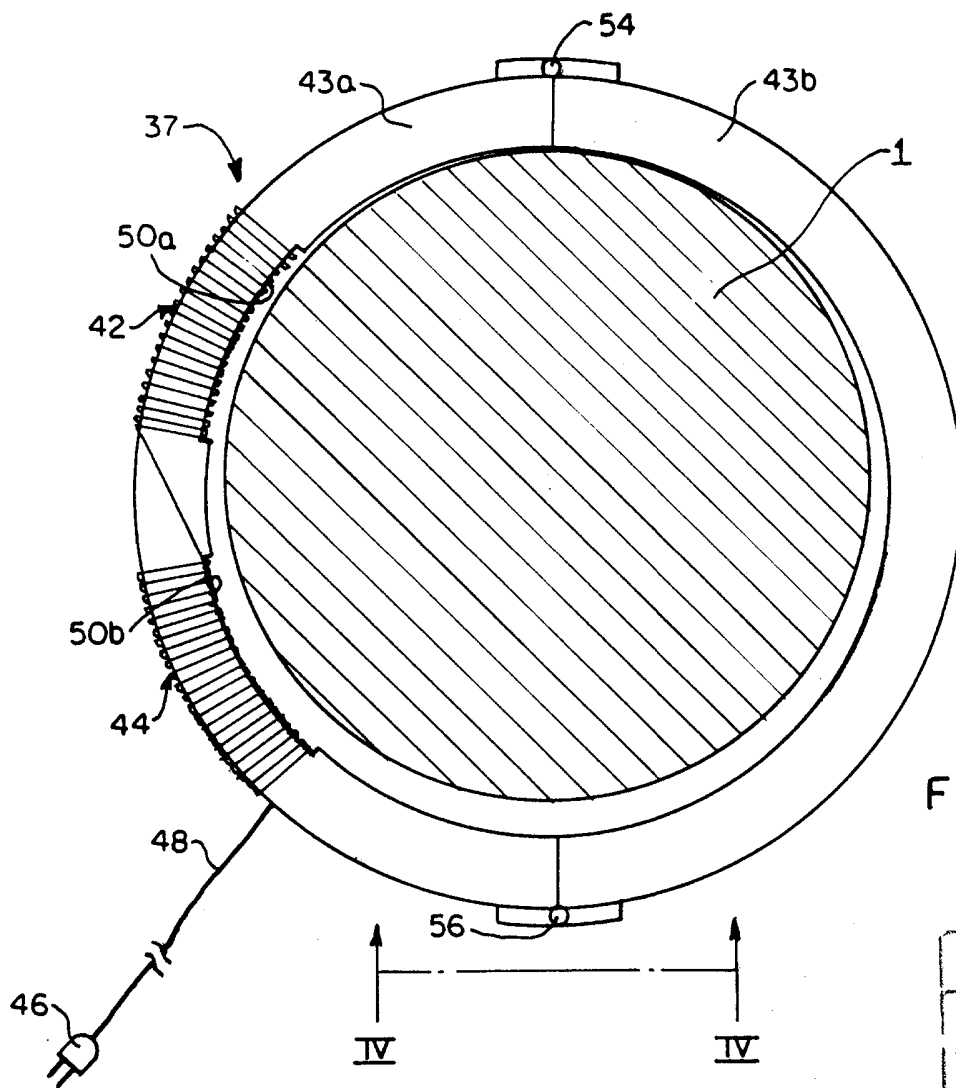


FIG. 3.

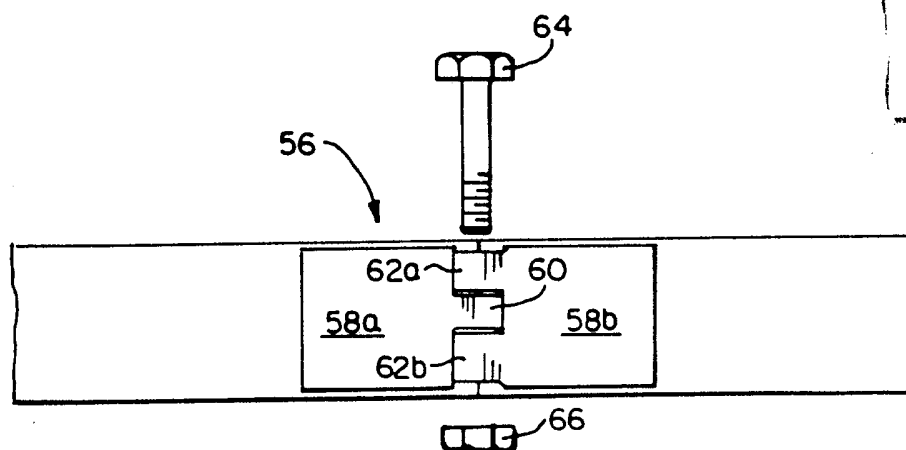
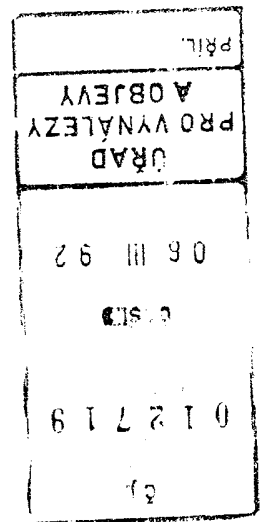


FIG. 4.



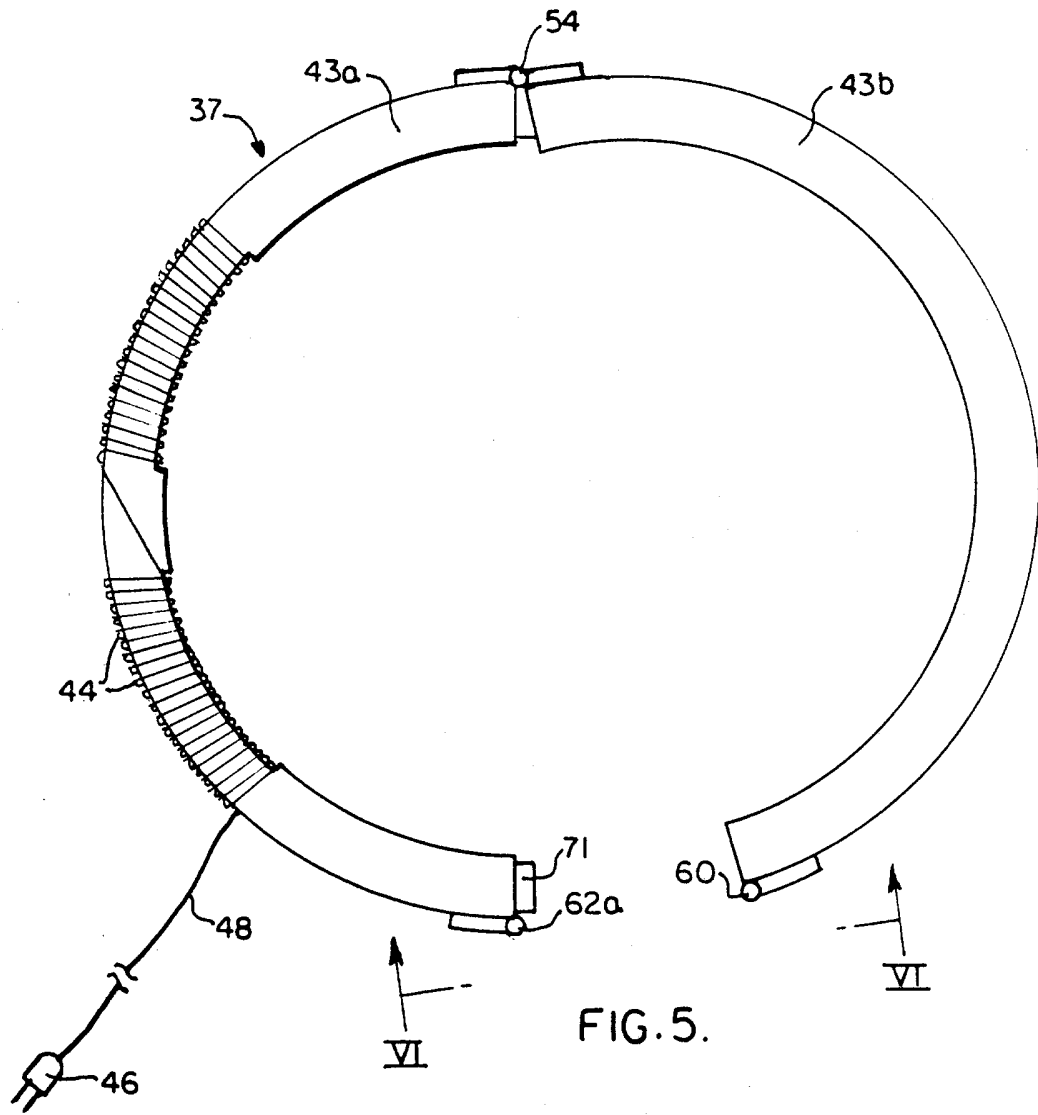


FIG. 5.

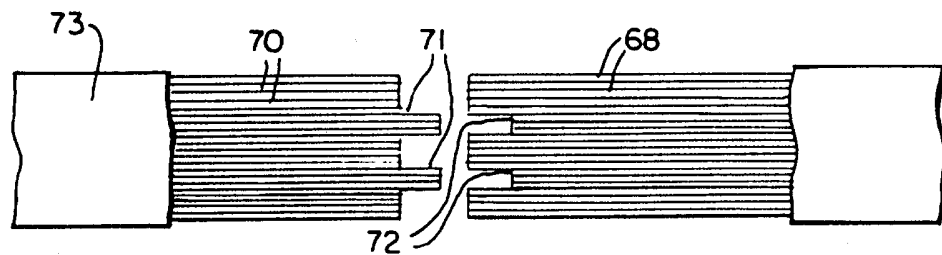


FIG. 6.

012719	0.5.1.0	06 III 92	ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY	Přil.
--------	---------	-----------	----------------------------------	-------