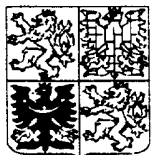


(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLŮVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **3077-94**

(22) Přihlášeno: **09. 06. 93**

(30) Právo přednosti:
22. 06. 92 EP 92/92110503

(40) Zveřejněno: **15. 07. 98**
(Věstník č. 7/98)

(47) Uděleno: **06. 08. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14. 10. 98**
(Věstník č. 10/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP93/01474**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 94/00738**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

G 01 D 21/00

H 02 K 15/00

G 01 R 31/34

(73) Majitel patentu:

Siemens Aktiengesellschaft, München, DE;

(72) Původce vynálezu:

Longree Alexander, Mülheim a. d. Ruhr, DE;

(74) Zástupce:

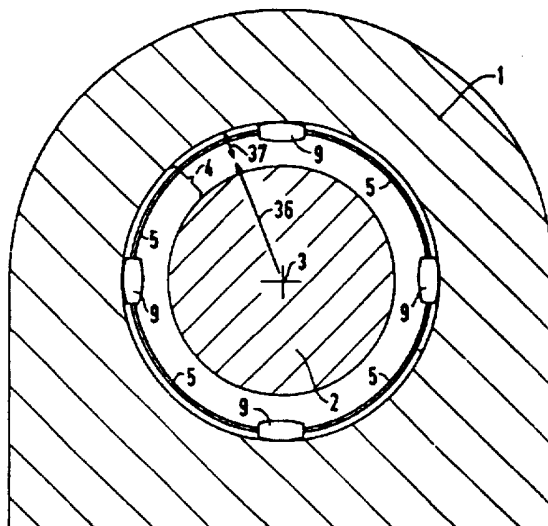
Čermák Karel JUDr., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název vynálezu:

**Nosič přístrojů ke kontrole
dynamoelektrického stroje v mezeře mezi
státorem a rotorem**

(57) Anotace:

Nosič přístrojů slouží ke kontrole dynamoelektrického stroje se státorem /1/ a rotorem /2/, který má vzhledem k hlavní ose /3/ tvar kruhového válce a je upraven otočně kolem hlavní osy /3/ a s ponecháním mezery /4/ je uspořádán vzhledem k hlavní ose /3/ ve vybrání statoru /1/ ve tvaru kruhového válce. Nosič přístrojů se zavádí podél hlavní osy /3/ do mezery /4/, kde se může pohybovat. Má následující součásti. Rámovou část /5/, obklopující prstencovitě hlavní osu /3/, na které jsou uloženy prostředky, tvořené žárovkou /6/, kamerou /7/ a ultrazvukovou zkušební hlavou /8/ pro provádění kontroly, válečky /9/, které jsou při pohledu v rovině kolmo k hlavní ose /3/ navzájem přesazeny a z nichž každý je na rámové části /5/ otočně upevněn kolem příslušné osy /10/ otáčení, přičemž osa /10/ otáčení je směřovaná kolmo k hlavní ose /3/. Nosič přístrojů se do mezery /4/ zavádí bez předchozího odstranění rotoru /2/ a je vybaven přístroji a pomocnými zařízeními pro provádění kontroly. Může se v mezeře /4/ pohybovat bez nebezpečí vzpříčení a sevření, neboť je bezprostředně opřen o stator /1/.



Nosič přístrojů ke kontrole dynamoelektrického stroje v mezeře mezi statorem a rotorem

Oblast techniky

5

Vynález se týká kontroly dynamoelektrického stroje, který má stator a rotor, přičemž rotor vzhledem k hlavní ose má tvar kruhového válce, otočného kolem hlavní osy a je uspořádán vzhledem k hlavní ose ve vybrání ve tvaru kruhového válce ve statoru s ponecháním mezery, která se obvykle označuje bez ohledu na plynovou atmosféru ve stroji a na instalovaný chladicí systém jako vzduchová mezera, přičemž k provádění kontroly se zavedou do mezery mezi statorem a rotorem prostředky, jako optické, akustické a/nebo mechanické přístroje, jakož i žárovky, snímače a pod.

15

Dosavadní stav techniky

Zajištění bezporuchového provozu dynamoelektrického stroje, zejména dynamoelektrického velkostroje, například turbogenerátoru, jakož i včasné zjištění počínající chybné funkce takového stroje vyžaduje pravidelné v intervalech od několika měsíců až po několik let opakované kontroly, přičemž je třeba stále provádět různé prohlídky a zkoušky. V této souvislosti možná zkouška je vizuální kontrola přístupných povrchů jednotlivých dílů stroje, zejména povrchů statoru a rotoru. Další možné zkoušky zahrnují prověřování jednotlivých složek stroje prostřednictvím ultrazvuku podle různých způsobů, jakož i zkoušky magnetovatelnosti feromagnetických složek, resp. dílů stroje, vyskytujících se v každém dynamoelektrickém stroji, například jha z navzájem na sobě navrstvených plechů ve statoru. Pro takové zkoušky se může například určit a vyhodnotit působení slabých a místně ohraničených magnetických polí na jho. Poukázat je třeba také na mechanické zkoušky, zejména na zkoušky v pevnosti a trhlin. V neposlední řadě jsou žádoucí i možnosti menší díly, například uvolněné šrouby a podob., na stroji upevnit.

30

Obvyklé metody ke kontrole dynamoelektrických strojů vyžadují vždy odstranění rotoru, což je zejména u dynamoelektrických velkostrojů, jejichž elektrický dodávaný výkon, příp. přijímaný výkon leží typicky u více než 50 MVA, vysoce náročné na čas a je velmi nákladné. Aby se takového nákladné demontážní práce staly zbytečnými, je známé zařízení, které dovoluje táhnout v dynamoelektrickém velkostroji mezerou mezi statorem a rotorem přístrojovou desku, která probíhá podél vodicích lišt nebo vodicích lanek, která jsou vedena od jednoho konce velkostroje ke druhému skrz mezeru. V důsledku obvyklého dimenzování elektrických velkostrojů nelze ovšem uspořádat přístrojovou desku odolnou proti vibracím, ani ji nelze umístit se zvláštní přesností. Kromě toho se může přístrojová deska v mezeře vzpříčit a sevřít, takže by ji nebylo možno bez podstatného rizika pro kontrolovaný stroj a sotva bez extrémně nákladného vyjmutí rotoru ze statoru zachránit. Použití tohoto zařízení je tudíž velmi problematické.

45

Z US-patentu 4,255.762 je známé zařízení ke kontrole trubek, u kterého se zavede sonda s optickým kontrolním systémem na nosném ramenu do kontrolované trubky. Takovéto zařízení je v dynamoelektrických strojích použitelné jen za předpokladu, že se přijmou i jeho nedostatky, neboť v důsledku obvyklých rozměrů kontrolované mezery není možné uspořádat požadované nosné rameno odolné vůči vibracím a bez možnosti kolizí se statorem nebo rotorem.

50

Kontrola dynamoelektrického stroje v mezeře mezi statorem a rotorem včetně odpovídajícího zařízení je známa z US-patentu 4,889.000. Přitom se na rotor montuje posuvné zařízení, zasahující do mezery, na způsob lišty, která se může na řetězech pohybovat kolem rotoru. Na této liště je uložen nosič přístrojů, který může jet skrz mezeru a nést různé prostředky k provádění kontroly. Problematické u tohoto zařízení je, že jsou potřebné speciální drážky na jhu pro držení a vedení lišty na rotoru.

Podstata vynálezu

Vynálezem se má umožnit kontrola dynamoelektrického stroje v mezeře mezi statorem a rotorem, přičemž prostředky pro provádění kontroly musí být do mezery zaveditelné spolehlivě a bez vibrací, a také zejména do vzdálenosti řádově několika metrů a tam být pohybovatelné a přesně umístitelné, přičemž se nebudou potřebovat nijaká komplikovaná vodicí zařízení a přičemž má být vyloučeno každé riziko, že při chybné funkci, vyskytující se během kontroly, by se musel pro záchranu použitých zařízení rozebrat kontrolovaný stroj.

Pro řešení tohoto úkolu se navrhuje nosič přístrojů ke kontrole dynamoelektrického stroje, který má stator a rotor, přičemž rotor vzhledem k hlavní ose má tvar kruhového válce a je uspořádán otočně kolem hlavní osy ve vybrání ve statoru ve tvaru kruhového válce vzhledem k hlavní ose s ponecháním mezery. Nosič přístrojů nese prostředky pro provádění kontroly a má více válečků, které jsou v rovině kolmo k ose nosiče přístrojů navzájem přesazeny. Osa nosiče se při kontrole kryje s hlavní osou a válečky jsou otočné kolem příslušné osy otáčení, směřované v podstatě kolmo k ose. Nosič má podle vynálezu rámovou část, obklopující prstencovitě osu, na které jsou upevněny prostředky pro provádění kontroly a válečky.

Podle vynálezu se použije nosič přístrojů ke kontrole dynamoelektrického stroje, přičemž nosič přístrojů se zavede do mezery mezi statorem a rotorem, takže rámová část obepíná rotor a válečky se odvalují ve vybrání statoru.

Prostředky ke kontrole dynamoelektrického stroje jsou volitelné z velkého počtu optických, akustických a mechanických přístrojů k provádění kontroly, jakož i z velkého počtu pomocných zařízení, jako např. žárovek, snímačů a jiných hydraulických nebo pneumatických zařízení a manipulátorů. Takovéto prostředky jsou známy z US-patentu 4,889.000.

Nosič přístrojů je mechanicky stabilní jednotka, která se může pohybovat ve vzduchové mezeře mezi statorem a rotorem dynamoelektrického stroje a přitom může nést prostředky k provádění kontroly. Je nezávislý na vodicích prostředcích, které je třeba uspořádat mimo stroj a které přidržují nosič přístrojů na nosném ramenu, lištách a pod. Tímto způsobem se zabrání ovlivňování nosiče přístrojů a na něm upevněných prostředků vibracemi a podobnými vlivy. Nosič přístrojů je stále spolehlivě a bez vibrací umístitelný a dovoluje tak na každém místě mezery přesné a reprodukovatelné zkoušení statoru a/nebo rotoru. Kromě toho neexistuje nebezpečí, že se nosič přístrojů vzpříčí a sevře v mezeře a bylo by jej možno zachránit jen s vynaložením podstatných nákladů a velkých rizik z mezery.

Rozumí se samo sebou, že rozměry nosiče přístrojů je třeba přizpůsobit na rozměry mezery, ve které se bude pohybovat. Protože zpravidla je vzduchová mezera v dynamoelektrických velkostrojích vysoká nejméně asi 3 cm, nepředstavuje toto nijaký podstatný problém. Kromě toho je třeba konstatovat, že přístroje pro kontrolu každého možného druhu jsou k dispozici v dalekosáhlé miniaturizaci, takže vynález nepodléhá nijakým omezením, pokud se týká požadovaných metod kontroly, také zde se poukazuje na US-patent 4,889.000.

Nosič přístrojů je možné vybavit velkým množstvím nejrozumnějších přístrojů: možná jsou optická kontrolní zařízení, jako např. videokamery, příp. doplněné odpovídajícími osvětlovacími zařízeními, také přicházejí v úvahu ultrazvuková zkušební zařízení všeho druhu, zařízení pro magnetickou kontrolu, jakož i mechanická zkušební zařízení k provádění zkoušek pevnosti a pod. Dále je možné uspořádat mechanické manipulátory, např. chapače pro záchranu volných částí a/nebo pro provádění menších oprav, jakož i údržbářských a/nebo čistících prací. Pro řízení a pro provoz prostředků, sloužících ke kontrole, příp. také k napájení energií hnacích zařízení na nosiči přístrojů, a/nebo pro nosič přístrojů jsou potřebná pouze ohebná vedení, zejména elektrická vedení, která nejsou zdrojem ovlivňování a jsou voditelná bez problému vzduchovou mezerou

společně s nosičem nástrojů. Tato vedení mohou být napojena na řídicí a vyhodnocovací zařízení, například malý samočinný počítač, umístěný mimo kontrolovaný stroj. Kromě toho je možné opatřit nosič přístrojů pneumatickými a/nebo hydraulickými zařízeními, zejména motory a/nebo chapači. Pružná tlaková vedení pro plyny nebo kapaliny se mohou rovněž použít bez problémů stejně jako elektrická vedení. Nosič přístrojů nevyžaduje v žádném případě obtížně manipulovatelné spojovací prvky, jako například lišty.

V rámci výhodného vytvoření vykazuje rámová část nosiče přístrojů pružnost, orientovanou radiálně vzhledem k hlavní ose, takže rozsah rámové části, určený hlavní osou, je měnitelný pružnou deformací. Možná změna rozsahu pružnou deformací je přitom u nosiče přístrojů pro použití v dynamoelektrických strojích na způsob turbogenerátorů řádově od jednoho centimetru nejvýše přibližně do pěti centimetrů. Pružnost rámové části dovoluje, aby se mohla přizpůsobit mezeře, do které se podle určení má zavést, přičemž případné nepravidelnosti se mohou vyrovnat. To je důležité proto, že statory mnoha dynamoelektrických strojů, zejména statory turbogenerátorů nejsou monolitická pevná tělesa, nýbrž struktury, například mnoha podél hlavní osy uspořádaných a navzájem od sebe oddělených svazků plechu. Kromě toho nemusí být také povrch vybrání statoru hladký, nýbrž může mít více nebo méně drsné obložení z umělé pryskyřice nebo podob., čemuž lze zejména tehdy těžko zabránit, jestliže stator v posledním kroku své výroby se napustí umělou pryskyřicí. Nosič přístrojů s pružnou rámovou částí se může kromě toho použít také ve více navzájem odlišných statorech, jejichž vybrání mají více nebo méně od sebe se odchylojící rozměr.

Pružnost rámové části nosiče přístrojů se výhodně zajistí nejméně jedním pružným prvkem, instalovaným do rámové části, který vzhledem k hlavní ose je pružný v tangenciálním směru. Zejména výhodné je, jestliže rámová část má dva nebo tři pružné prvky, které jsou co nejrovnoměrněji rozděleny kolem hlavní osy.

Aby se přizpůsobení přístrojového nosiče na rozměry mezery, do které se má zavést, dále zlepšilo, má rámová část nejméně jedno roztažné zařízení, prostřednictvím kterého je radiálně roztažná a které je prostřednictvím příslušných přípojných vedení z venku obsluhovatelné. Tímto způsobem se může nosič přístrojů před zavedením do mezery uvést na takový rozsah, při kterém nedoléhá všude pevně na vybrání statoru, a po skončeném zavedení se všechny válečky uvedením roztažného zařízení v činnost uvedou do dobrého a zatěžovatelného doteku se statorem. Zejména dovoluje roztažné zařízení nastavení tlaku, který válečky ve vybrání vyvozují, takže se také může zlepšit provozní spolehlivost nosiče přístrojů. Roztažné zařízení obsahuje jako podstatnou součást výhodně vzhledem k hlavní ose přibližně v tangenciálním směru působící pneumatické posuvné zařízení, neboť takovéto posuvné zařízení v důsledku pružnosti plynu, kterým je ovládáno, i po skončeném přitlaku válečků nosiče přístrojů na stator zajišťuje pružnost rámové části.

Výhodné jsou válečky nosiče přístrojů instalovány ve válečkových stojancích, kterých je větší počet a které jsou navzájem spojeny větším počtem ohnutých prutů. Přitom nese každý válečkový stojánek více vzhledem k hlavní ose navzájem za sebou uspořádaných válečků. Nosič přístrojů má obvykle mezi čtyřmi až osmi, výhodně šest válečkových stojáneků. Spojení dvou válečkových stojáneků navzájem se provádí výhodně dvěma navzájem přibližně rovnoběžnými pruty. Výhodně se stává každý prut z pružně ohebného materiálu, jako ocel, lehký kov a spojených materiálů, jako skelnými vlákny zesílené umělé hmoty.

Každé vytvoření nosiče přístrojů s válečkovými stojánekami a pruty je výměnou prutů přizpůsobitelné na různé rozměry. Pro kontrolu více dynamoelektrických strojů může postačit, jestliže se k sadě válečkových stojáneků a prostředků pro provádění kontroly připraví dostačující počet sad prutů. Pruty se mohou s válečkovými stojánekami spojit prostřednictvím jednoduše upevnitelných a uvolnitelných šroubových nebo západkových spojů.

Výhodně je v rámci každého vytvoření každý váleček nosiče přístrojů vydutý na způsob soudku. Takovéto vytvoření zabráňuje tomu, aby hrany válečků přišly do styku s vybraným statoru a toto případně poškodily. Vyduté válečky jsou také vhodné zejména ve spojení s pružně deformovatelnou rámovou částí k vyrovnávání menších nerovností povrchu statoru, po kterém se válečky pohybují.

Zejména výhodné také je instalovat v nosiči přístrojů válečky vzhledem k hlavní ose jako navzájem za sebou uspořádané, navzájem těsně sousední dvojice válečků, které lze také označit jako "dvojice válečků". Toto vytvoření dovoluje rovněž vyrovnávání nerovností v povrchu statoru, což je zejména důležité u statorů dynamoelektrických velkостrojů, které sestávají z většího počtu navzájem za sebou uspořádaných, od sebe vzdálených svazků plechů (viz jak bylo již shora uvedeno). Jestliže se výhodně zvolí vzdálenost navzájem zpárovaných neboli zdvojených válečků na několik centimetrů, může se tak zajistit, že vždy jeden váleček každé dvojice se odvaluje na svazku plechů. Toto se případně může ještě vylepšit tím, že se vhodně zvolí vzdálenost navzájem za sebou uspořádaných dvojic válečků a/nebo vzdálenost válečků v každé dvojici.

Zvlášť výhodné uspořádání nosiče přístrojů je vyznačeno tím, že alespoň první motor prostřednictvím odpovídajícího přenosového zařízení síly může pohánět nejméně jeden váleček a je obsluhovatelný zvenku prostřednictvím přípojných vedení. V rámci tohoto rozvinutí je nosič přístrojů samočinně pojíždějící zařízení pro jízdu v mezeře kontrolovaného dynamoelektrického stroje a hodí se zejména pro dalekosáhlé úplně automatizovanou kontrolu, resp. kontrolu, která je prakticky úplně proveditelná řídicím zařízením, instalovaným vzdáleně od kontrolovaného stroje.

Výhodně je první motor zabudován do válečkového stojánu, majícího více válečků, a všechny válečky válečkového stojánu jsou pohánitelné prvním motorem.

Zejména výhodné, nezastíněné jinými provedeními, je to, jestliže nosič přístrojů má přístrojovou desku, která je držena na rámové části a pohyblivá podél rámové části kolem osy, a která nese prostředky pro provedení kontroly. Přidržování takovéto přístrojové desky se provádí výhodně na vodící liště, podél které je přístrojová deska uspořádaná pohyblivě. Zejména výhodné je také to, jestliže přístrojová deska má druhý motor, který je s rámovou částí, zejména s případně existující vodící lištou, silově spojen, kterým je přístrojová deska pohybovatelná a který je zvenku obsluhovatelný prostřednictvím příslušných přípojných vedení.

Přístrojová deska, výhodně vedená na vodící liště a/nebo pohyblivá prostřednictvím zvláštního pro to uspořádaného druhého motoru, umožňuje pohyb prostředků pro provádění kontroly nejen ve směru rovnoběžně k hlavní ose, nýbrž také v tangenciálních směrech kolem hlavní osy. Prostřednictvím takovéto přístrojové desky mohou prostředky pro provádění kontroly pojíždět ke každému libovolně požadovanému místu v mezeře, čímž je možná zcela zvenku řízená, případně prakticky zcela automatizovaná kontrola. Zejména dovoluje takováto přístrojová deska opravy prostředků pro provádění kontroly v tangenciálním směru a může korigovat takové nepřesnosti polohy, které mohou nastat při vnesení nosiče přístrojů do mezery. Také dovoluje uspořádání přístrojové desky kontrolu provádět prakticky zcela vnějším řídicím a vyhodnocovacím zařízením.

Nosič přístrojů jakéhokoliv vytvoření má vzhledem k hlavní ose v radiálním směru určitou maximální tloušťku, která je menší než deset centimetrů, zejména menší než pět centimetrů. Tímto způsobem je nosič přístrojů vhodný pro velký počet dynamoelektrických strojů, neboť v každém případě v dynamoelektrických strojích na způsob turbogenerátorů jsou vzduchové mezery vždy několik centimetrů až přibližně deset centimetrů vysoké a tak dovolují zavedení nosiče přístrojů k provádění kontroly.

Přehled obrázků na výkrese

5 Příklady provedení vynálezu budou dále vysvětleny za pomoci výkresů. Pro větší zřetelnost specifických znaků jsou výkresy provedeny částečně schematicky a/nebo lehce rozloženy.

Obr. 1 ukazuje dynamoelektrický stroj s nosičem přístrojů podle vynálezu.

Obr. 2 ukazuje částečný pohled na jedno provedení nosiče přístrojů.

Obr. 3 ukazuje částečný pohled na nosič přístrojů ve statoru dynamoelektrického stroje.

Obr. 4 ukazuje výřez z dalšího provedení nosiče přístrojů.

10 Obr. 5 ukazuje přístrojovou desku pro použití v nosiči přístrojů.

Obr. 6 ukazuje částečný pohled na další provedení nosiče přístrojů.

Příklady provedení vynálezu

15

Obr. 1 ukazuje schematicky příčný řez dynamoelektrickým strojem kolmo k hlavní ose. Stroj má stator 1 a rotor 2, uspořádaný ve vybrání statoru 1, který je otočný kolem hlavní osy, označené křížkem. Mezi statorem 1 a rotorem 2 se nachází mezeře 4. V této mezeře 4 se nachází nosič přístrojů, ze kterého jsou viditelné rámová část 5 a válečky 9, které se odvalují po povrchu statoru 1 v mezeře 4. Podle vynálezu se využívá toho, že nosič přístrojů je bez problémů pohyblivý podél hlavní osy 3 mezerou 4 a může zaujmout každou požadovanou polohu. Tento nosič přístrojů nepotřebuje nijakých podpěrných pomocných zařízení, které by bylo třeba umístit mimo mezeru 4 a v důsledku kterých by byl vystaven nevyhnutelným vibracím a pod. Nosič přístrojů se opírá o to místo ve statoru 1, na kterém se právě nachází, takže je tak zajištěn proti vibracím. Také jeho nastavení do žádané polohy je zejména jednoduché. Tvar nosiče přístrojů, který v podstatě zcela obepíná hlavní osu 3, zabraňuje také tomu, aby se při poježdění mezerou 4 vzpříčil a nedal se z mezery 4 odstranit bez dalších možných opatření. Nebezpečí vzpříčení a sevření u znázorněného nosiče přístrojů principiálně neexistuje. Na obr. 1 je také znázorněno, jak je třeba určit maximální tloušťku 37 nosiče přístrojů (znázorněno jako dvojité šipky). Maximální tloušťka 37 se určuje v radiálním směru 36, například znázorněném jako šipka, vzhledem k hlavní ose 3. Maximální tloušťka 37 se nesmí zaměnit s maximálním průměrem nosiče přístrojů, nebo pod. Maximální tloušťku 37 je třeba určit jako maximální hodnotu z tlouštěk, měřených podél všech možných radiálních směrů 36.

35

Obr. 2 ukazuje výřez z nosiče přístrojů při pohledu kolmém k hlavní ose 3. Nosič přístrojů má čtyři válečky 9, které jsou uspořádány ve dvojicích, sousedících těsně navzájem vedle sebe a z nichž každý váleček 9 je uspořádán otočně kolem osy 10 otáčení, směřované kolmo k hlavní ose 3. Válečky 9 jsou otočně upevněny ve válečkovém stojánu 14, se kterým jsou spojeny čtyři pruty 15, které dosahují k dalšímu válečkovému stojánu 14 a společně s nimi tvoří rámovou část. Pruty 15 jsou do válečkového stojánu 14 zašroubovány a zajištěny upevňovacími prostředky 23, totiž maticemi. Válečky 9 jsou poháněny prvním motorem 16, výhodně elektromotorem, který je zvenku obsluhovatelný prostřednictvím přípojných vedení 18. Jako přenosové zařízení 17 slouží hnací pás, který je uložen na hnacím hřídeli 25 prvního motoru 16 a přes odpovídající prodloužený náboj 24 válečku 9. Nosič přístrojů s rámovou částí, která je na obr. 2 znázorněna v řezu, představuje samočinně poježdějící zařízení a k pohybu podél hlavní osy 3 nepotřebuje nijakého pomocného zařízení, jako např. lanko nebo lištu.

45

Obr. 3 ukazuje pohled na nosič přístrojů ve vybrání statoru 1. Znázorněn je válečkový stojánek 14 s válečky 9, na které jsou napojeny ohnuté pruty 15. Tyto pruty 15 jsou spojeny prostřednictvím upevňovacích prostředků 23, a sice šroubů, s válečkovým stojánkem 14. Každý váleček 9 ve válečkovém stojánu 14 je na způsob soudku vyklenut, aby se tak zabránilo, že by hrana na

50

válečku 9 mohla poškodit stator 1. Válečkový stojánek 14 má také dvě kluznice 33, které jsou odvráceny od statoru 1. Prostřednictvím těchto kluznic 33 může nosič přístrojů dosednout na neznázorněné koncové víko, resp. čepičku rotoru 2, vyčnívající z vybrání statoru 1 a podle potřeby natočit kolem hlavní osy 3. Tímto způsobem je snadno proveditelné úhlové nastavení vzhledem k hlavní ose 3 a nosič přístrojů se může již před zavedením do mezery 4 uvést do definované polohy.

Podrobnosti statoru 1 jsou rovněž zřejmé z obr. 3. Stator 1 není monolit, nýbrž sestává z více navzájem za sebou uspořádaných a navzájem od sebe vzdálených svazků plechů 31. Tyto svazky plechů 31 mají drážky, které jsou uzavřeny drážkovými uzávěry 32 a které obsahují elektrická vinutí statoru 1. V důsledku uspořádání svazků plechů 31 a drážkových uzávěrů 32 není povrch statoru 1, na kterém bude pojíždět nosič přístrojů, rovnoměrnější a pravidelnější, nýbrž stává se nerovnějším, což se případně musí respektovat při dimenzování nosiče přístrojů. Tak může být například výhodné uspořádat místo jednotlivých válečků 9 dvojice takovýchto válečků 9 na ten způsob, jak je znázorněno na obr. 2, které jsou upraveny ve vhodné vzdálenosti navzájem od sebe.

Obr. 4 ukazuje výřez z dalšího provedení nosiče přístrojů. Tento je opět vytvořen z válečkových stojánků 14 a prutů 15, viz obr. 2. Pruty 15 nejsou ovšem bezprostředně upevněny na znázorněném válečkovém stojánku 14, nýbrž na přídatné liště 34, vedle něho uspořádané. Jak bylo již k obr. 2 uvedeno, mohou být pruty 15 do přídatné lišty 34 zašroubovány a zajištěny přídatnými upevňovacími prostředky 23, zejména maticemi. Mezi přídatnými lištami 34 a válečkovým stojánkem 14 jsou zařazeny dva pružné prvky 11, totiž šroubové pružiny, které propůjčují nosiči přístrojů určitou pružnost a dovolují v radiální orientaci vzhledem k hlavní ose 3 určitou změnu jeho objemu. Tím je možné přizpůsobení na nerovnosti ve statoru. Dále se mezi přídatnou lištou 34 a válečkovým stojánkem 14 nachází rozšiřovací zařízení 12, totiž pneumatický zdvihový píst, který je obsluhovatelný zvenku prostřednictvím přípojného vedení 13 a dovoluje změnu rovnovážné vzdálenosti mezi přídatnou lištou 34 a válečkovým stojánkem 14. Tím je možné určité nastavení objemu nosiče přístrojů a může se přizpůsobit na mezeru 4 měnících, resp. střídajících se rozměrů. Kromě toho se může nosič přístrojů po skončení kontroly poněkud stáhnout, aby se usnadnilo jeho vyjmutí z mezery 4.

Obr. 5 ukazuje přístrojovou desku 19, která může obíhat podél dvou vodících lišt 20 kolem hlavní osy 3 v mezeře 4. Přístrojová deska 19 je uložena na dvou válečkách 26, které ve dvojicích obepínají vodící lištu 20. Pro zlepšení nastavení polohy a její přesnosti mohou být druhé válečky 26 a vodící lišty 20 ozubené. Přístrojová deska 19 je poháněna druhým motorem 21, který je obsluhovatelný zvenku prostřednictvím příslušného přípojného vedení 22 a pohání hřídel 27 mezi dvěma válečky 26. Přístrojová deska 19 má například žárovku 6, kameru 7 a ultrazvukovou zkušební hlavu 8. Tyto tři prostředky jsou konstantními pro více přístrojů a pomocných zařízení pro provádění kontroly. Je samozřejmé, že tyto prostředky jsou napojeny na přívodní vedení a obslužná zařízení, která z důvodu lepší přehlednosti nejsou znázorněna.

Obr. 6 ukazuje dílčí pohled na válečkový stojánek 14, na kterém je upevněna vodící lišta 20 pro vedení přístrojové desky 19, upevněné způsobem, znázorněným na obr. 5. Vodící lišta 20 je upevněna prostřednictvím šroubů 30 na válečkovém stojánku 14. Pro zařazení válečků 9 a prutů 15 má válečkový stojánek 14 odpovídající otvory 28 a 29. Aby přístrojová deska 19 mohla minout válečkový stojánek 14, má tento odpovídající vybrání 35. Do těchto vybrání 35 zasahuje vodící lišta 20, přičemž nad a pod vodící lištou 20 zůstává dostatek místa, aby přístrojová deska 19 mohla minout válečkový stojánek 14.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Nosič přístrojů ke kontrole elektrodynamického stroje v mezeře mezi statorem a rotorem, přičemž rotor má vzhledem k hlavní ose tvar kruhového válce a je uspořádán otočně kolem hlavní osy s ponecháním mezery ve vybrání v statoru ve tvaru kruhového válce vzhledem k hlavní ose, kterýžto nosič přístrojů nese prostředky pro provádění kontroly a má válečky, které jsou, při pohledu v rovině kolmé k ose nosiče, která se při kontrole kryje s hlavní osou, navzájem přesazeny a z nichž každý je otočný kolem osy otáčení, směřované kolmo k hlavní ose, **vyznačující se tím**, že má rámovou část (5), obepínající prstencovitě osu, na které jsou upevněny prostředky pro provádění kontroly, tvořené žárovkou (6), kamerou (7) a ultrazvukovou zkušební hlavou (8), a válečky (9).

15

2. Nosič přístrojů podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jeho rámová část (5) je vzhledem k hlavní ose (3) radiálně pružně roztažitelná.

20

3. Nosič přístrojů podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že jeho rámová část (5) má nejméně jeden pružný prvek (11), který je vzhledem k hlavní ose (3) pružný v tangenciálním směru.

25

4. Nosič přístrojů podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že jeho rámová část (5) má dva nebo tři pružné prvky (11).

30

5. Nosič přístrojů podle některého z nároků 2 až 4, **vyznačující se tím**, že jeho rámová část (5) má nejméně jedno rozšiřovací zařízení (12), kterým je rámová část (5) radiálně roztažitelná a které je zvenku obsluhovatelné prostřednictvím přípojných vedení (13).

6. Nosič přístrojů podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že rozšiřovací zařízení (12) je tvořeno pneumatickým posuvným zařízením, působícím v tangenciálním směru vzhledem k hlavní ose (3).

35

7. Nosič přístrojů podle některého z předcházejících nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že obsahuje válečkové stojánky (14), z nichž každý nese vzhledem k hlavní ose (3) navzájem za sebou uspořádané válečky (3), a ohnuté pruty (15), prostřednictvím kterých jsou válečkové stojánky (14) navzájem spolu spojeny.

40

8. Nosič přístrojů podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že má čtyři až osm, výhodně šest, válečkových stojánek (14).

9. Nosič přístrojů podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že vždy dva navzájem rovnoběžné pruty (15) spojují navzájem dva válečkové stojánky (15).

45

10. Nosič přístrojů podle některého z předcházejících nároků 7 až 9, **vyznačující se tím**, že každý prut (12) sestává z pružně ohebného materiálu.

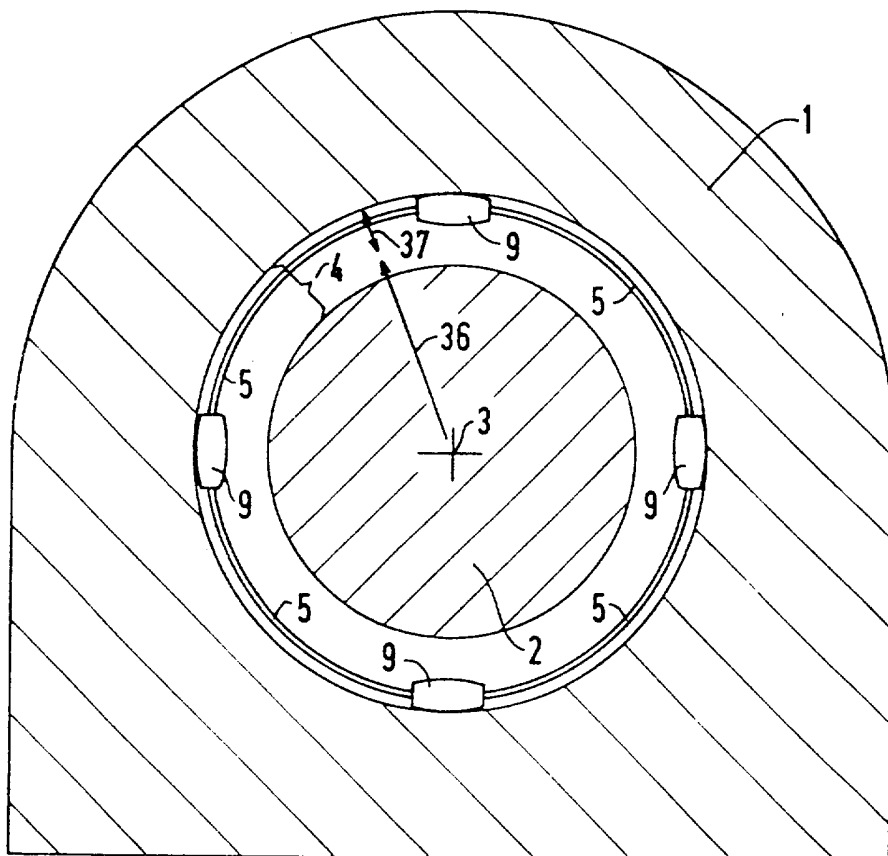
11. Nosič přístrojů podle některého z předcházejících nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že každý váleček (9) je vyduť na způsob soudku.

50

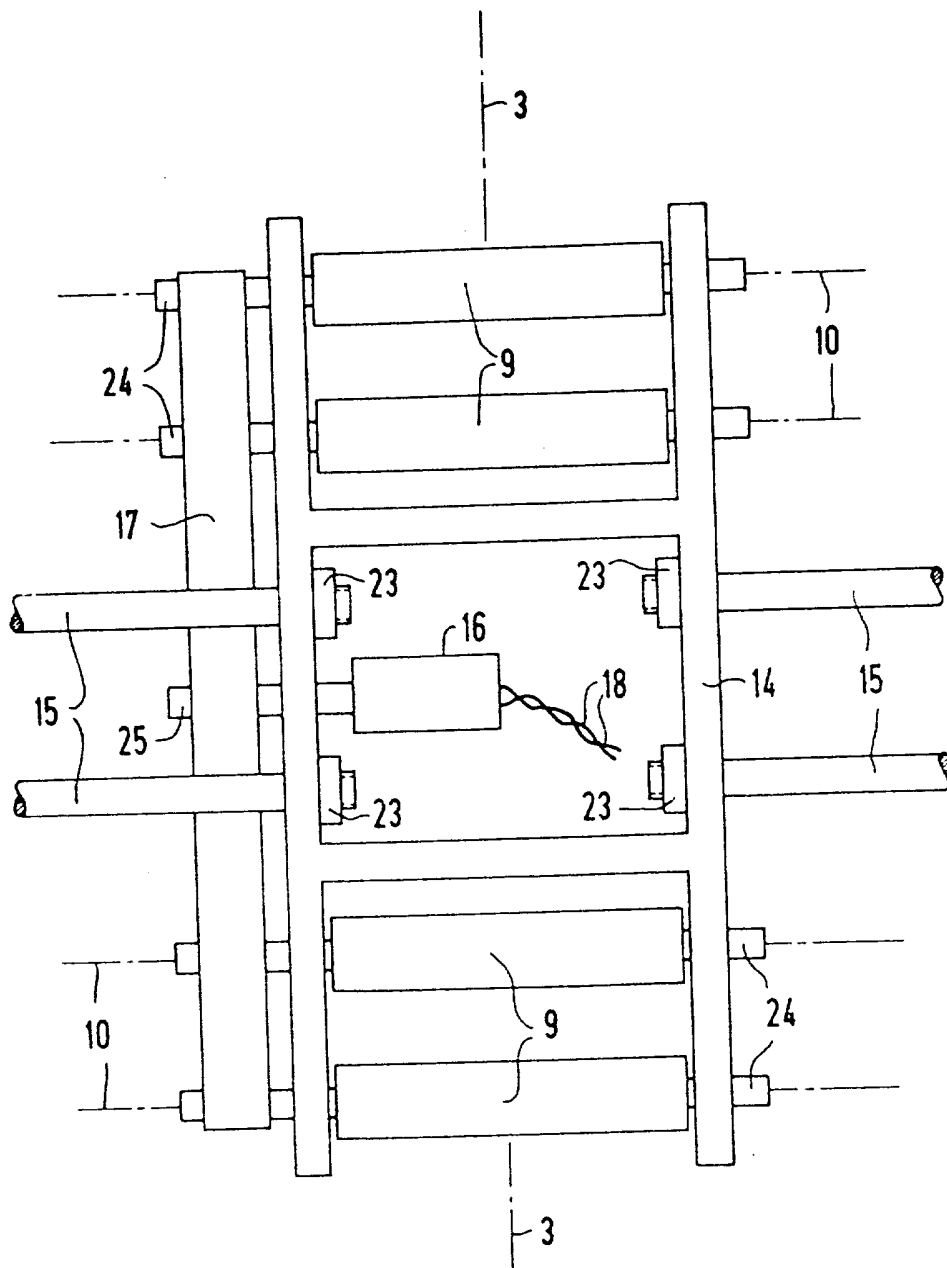
12. Nosič přístrojů podle některého z předcházejících nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že vždy dva vzhledem k hlavní ose za sebou následující válečky (9) jsou uspořádány navzájem těsně vedle sebe.

- 5 13. Nosič přístrojů podle některého z předcházejících nároků 11 až 12, **vyznačující se tím**, že obsahuje první motor (16) s přenosovým zařízením (17), uspořádaným pro pohon válečků (5), přičemž první motor (16) je spojen s přípojným vedením (18) pro venkovní obsluhu.
- 10 14. Nosič přístrojů podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že první motor (16) je zabudován do válečkového stojánu (14) s válečky (9), které jsou vzhledem k hlavní ose (3) uspořádány navzájem za sebou.
- 15 15. Nosič přístrojů podle některého z předcházejících nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že obsahuje přístrojovou desku (19), která je uložena na rámové části (5) a vytvořena pohybovatelně podél rámové části (5) kolem hlavní osy (3) a která nese prostředky pro provádění kontroly, tvořené žárovkou (6), kamerou (7) a ultrazvukovou zkušební hlavou (8).
- 20 16. Nosič přístrojů podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že rámová část (5) má nejméně jednu vodicí lištu (20), na které je přístrojová deska (19) uložena.
- 25 17. Nosič přístrojů podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že přístrojová deska (19) má druhý motor (21) a je uspořádaná pohybovatelně na dvou vodicích lištách (20), přičemž druhý motor (21) je spojen s přípojným vedením (22) pro venkovní obsluhu.
- 30 18. Nosič přístrojů podle některého z předcházejících nároků 1 až 17, **vyznačující se tím**, že má vzhledem k hlavní ose (3) v radiálním směru (36) maximální tloušťku (37), která je menší nežli deset centimetrů, zejména menší nežli pět centimetrů.
19. Nosič přístrojů podle některého z předcházejících nároků 1 až 18, **vyznačující se tím**, že je zaveden do mezery (4) mezi statorem (1) a rotorem (2), takže rámová část (5) obepíná rotor (2) a válečky (9) jsou upraveny pro odvalování ve vybrání statoru (1).

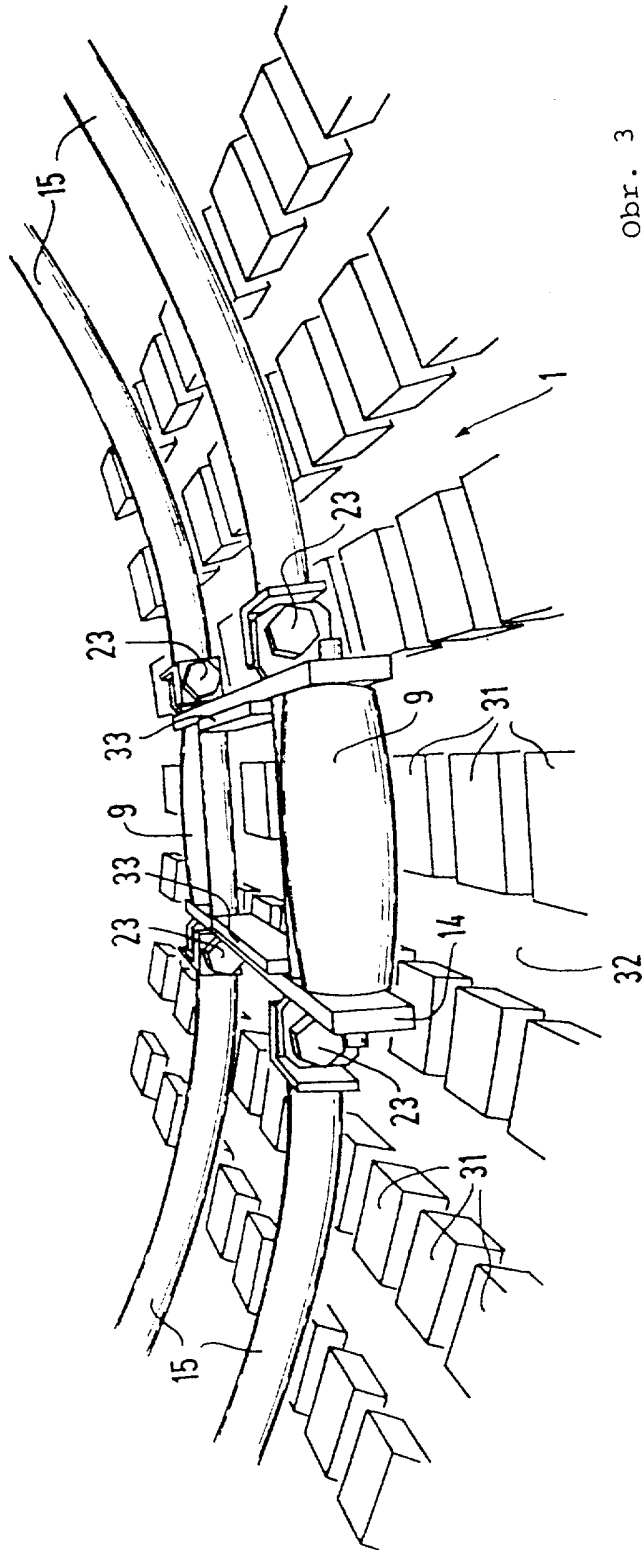
5 výkresů



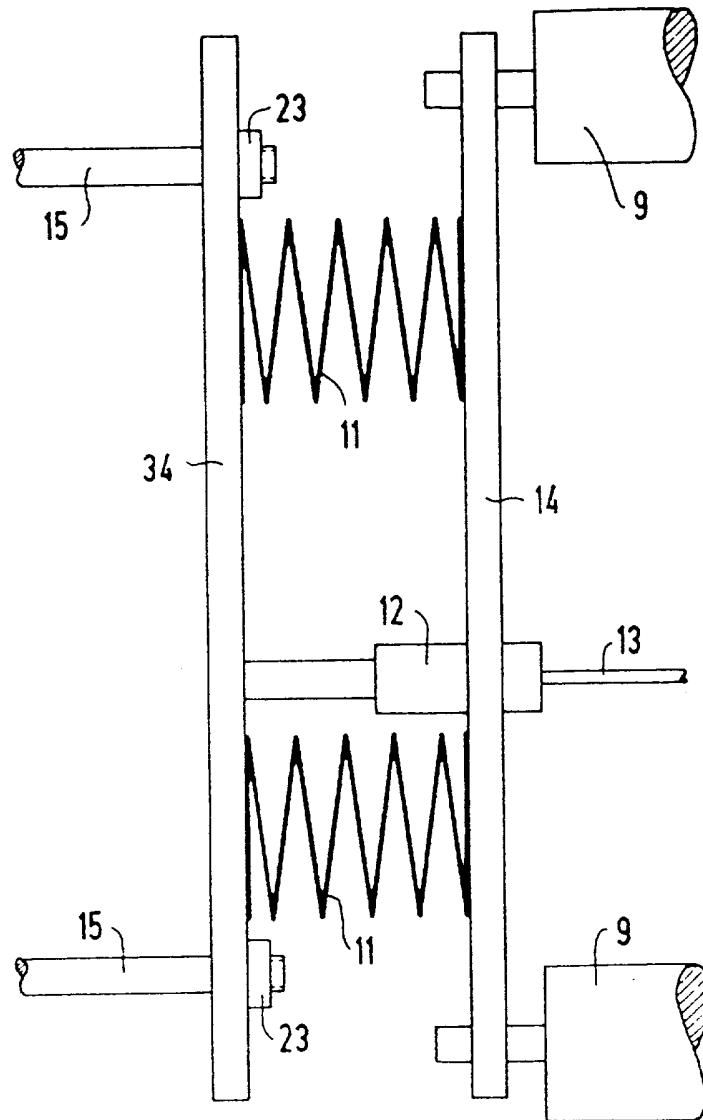
Obr. 1



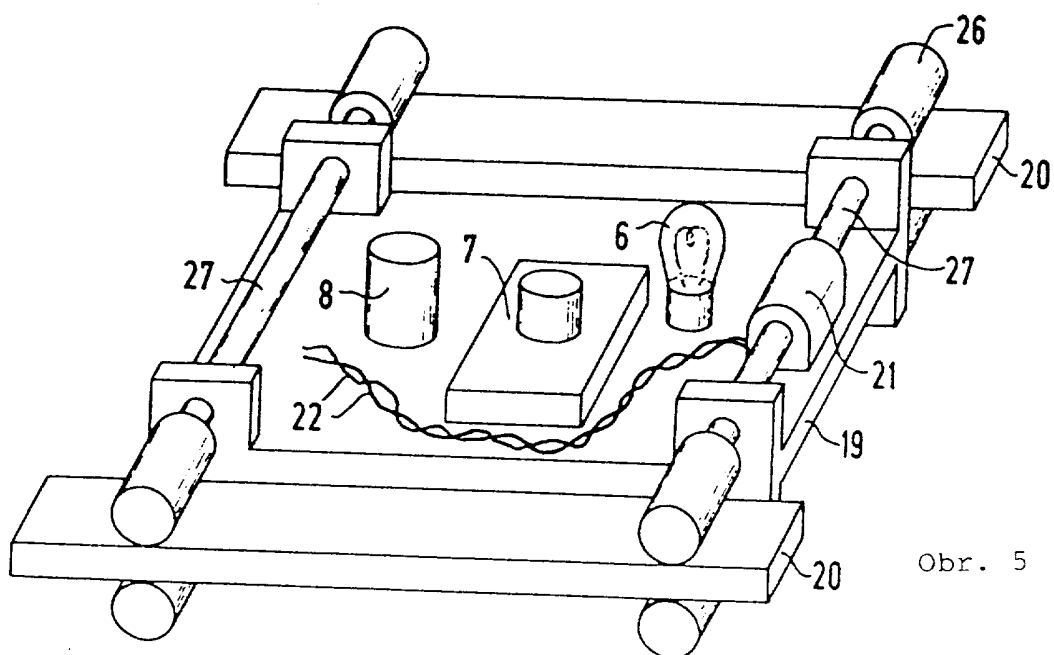
Obr. 2



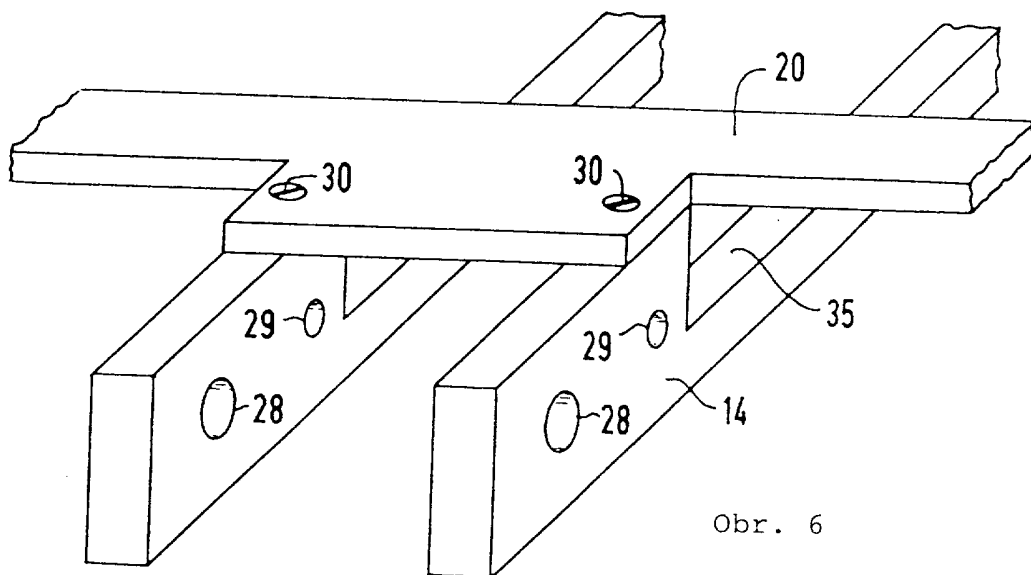
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Konec dokumentu