



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226660

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 07 12 81
(21) (PV 9082-81)

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 15 05 86

(51) Int. Cl.³
G 01 R 27/14

(75)

Autor vynálezu

PITTER JAROSLAV ing., PRAHA, SRB MILOSLAV ing., JÍLOVÉ u Prahy
REJNA ANTONÍN, JESENICE u Prahy

(54) Zařízení pro měření elektrického přechodového odporu

1

Vynález se týká zařízení pro měření elektrického přechodového odporu, určeného zejména k měření přechodového odporu elektrolyticky vyloučených povlaků na kontaktech používaných v elektronice.

Pro měření přechodového odporu jsou známa zařízení založená na několika způsobech měření. Nejběžnějším způsobem měření přechodového odporu je tzv. čtyřbodová metoda, kdy je dvěma vodiči přiváděn do sepnutých kontaktů libovolného tvaru a typu proud a dva vodiče zajišťují spojení s voltmetrem. Snadno se však může stát, že odpor tělesa kontaktů bude srovnatelný nebo větší než vlastní přechodový odpor. Navíc tato metoda neumožňuje srovnávat hodnoty přechodového odporu zjištěné u různých kontaktů. Tento způsob je obměňován tak, že se měří přechodový odpor zkřížených kontaktů ve formě drátů nebo válečků, přičemž může být jeden kontakt referenční a druhý zkušební nebo oba dva zkušební. Toto uspořádání umožňuje zcela eliminovat odpor tělesa kontaktů. Přítlačná síla bývá vyvozována mechanicky, např. závažím nebo elektromagneticky.

Přechodový odpor se též často měří tak, že kontakty nejsou překříženy. Jeden kontakt je referenční a druhý zkušební. Rozměry a tvar kontaktů však musí být voleny

2

tak, aby odpor tělesa kontaktu byl zanedbatelný. Jako kontakty jsou používány různé tvarované drátěné smyčky nebo ploché destičky. Společným znakem všech dosud používaných metod a přístrojů je použití jedné dvojice kontaktů a až na výjimky speciální tvar zkušebního kontaktu. Hlavní nevýhodou je speciální tvar zkušebního kontaktu, neboť vznikají potíže s jeho přípravou a navíc mohou být jeho vlastnosti silně závislé na jeho tvaru, například při elektrolytickém pokovování. Tato potíž odpadá při použití zkušebního kontaktu ve tvaru destičky. V případě, že je povrch kontaktu zoxidován, může však nastat případ, že je přechodový odpor závislý na směru toku proudu. Potom je nutné každé měření zopakovat při obráceném směru toku elektrického proudu.

Uvedené nedostatky se do značné míry odstraňují zařízením pro měření elektrického přechodového odporu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je opatřeno dvěma souběžně uspořádanými referenčními elektrodami, posuvně uloženými v rámu zařízení, k nimž jsou připojena měnitelná závaží, přičemž tyto referenční elektrody jsou propojeny pomocí objímek příčnickem, napojeným na posunovač referenčních elektrod vůči proměřovanému povrchu. Je vý-

hodné, je-li posunovač referenčních elektrod tvořen excentrem, uloženým na motoricky poháněném hřídeli tečně proti příčnicku.

Zařízení podle vynálezu odstraňuje nutnost použití zkušebního kontaktu speciálního tvaru a závislost naměřeného přechodového elektrického odporu na směr toku proudu, takže odpadá nezbytnost opakování každého měření při obráceném toku elektrického proudu. Zařízení umožňuje měření na prakticky libovolných kontaktech a vylučuje vliv způsobu připojení pomocného kontaktu pro přívod elektrického proudu. Jeho další výhodou je jednoduchost a rychlost měření, což umožňuje použití zařízení ke kontrole jakosti výrobků a k vývojovým pracím v rozsahu, který dříve nebyl možný. V důsledku toho dojde ke značným úsporám ve výrobě kontaktů v elektrotechnickém průmyslu a ve vývoji galvanických lázní pro vylučování povlaků z drahých kovů.

Vynález je dále blíže objasněn na popisu jedné s možných variant jeho provedení pomocí přiložených výkresů, kde na obr. 1 je znázorněn průřez zařízením podle vynálezu, na obr. 2 řez rovinou A — A, na obr. 3 je schematicky znázorněn měřicí obvod zařízení a na obr. 4 napájecí obvod elektromotoru zařízení podle vynálezu.

Zařízení podle vynálezu je tvořeno dvěma pozlacenými referenčními elektrodami 4, 5, zakončenými polokulovou plochou. Referenční elektrody 4, 5 jsou volně suvně uloženy ve vedení 6, 7, uchyceném v rámu 8. Vedení 7 je navíc od rámu izolováno průchodkou 9 z izolační hmoty. Vedení 6, 7 musí být tak dlouhá, aby nedocházelo k příčnému dotyku elektrod 4, 5. Na referenčních elektrodách 4, 5 je pomocí posuvných izolačních objímek 10, 11 uchycen příčník 12. Příčníku 12 se dotýká excentr 13 poháněný přes převodovku 14 elektromotorkem 15 prostřednictvím hřídele 20. Excentr 13 ovládá též spínač 16. K referenčním elektrodám 4, 5 jsou připojena měnitelná závaží 2, 3, která přitlačují referenční elektrody 4, 5 na zkušební kontakt 1, který má rovinný tvar a je umístěn na izolační podložce 17 z tvrdého materiálu, kterým je například sklo. Na vedení 6, 7 jsou umístěny izolační podložky 18, 19, aby příčník 12 případně nezpůsobil zkrat.

Měřicí obvod znázorněný na obr. 3 sestává ze stabilizovaného zdroje 21 stejnosměrného proudu, k němuž je sériově připojen posuvný odpor R a ampérmetr A. Obvod je uzavřen přes referenční elektrody 3, 5, zkušební kontakt 1 a voltmetr V.

Napájecí obvod elektromotoru 15 pro pohon excentru 13 obsahuje hlavní vypínač

proudu S, transformátor TR, přístrojovou pojistku P, usměrňovač US, signalizační žárovku Ž, spínač 16 a tlačítko TL. Stisknutím tlačítka TL je spuštěn elektromotorek 15, který pohání excentr 13. Excentrem 13 jsou spouštěny a opět zvedány na povrch zkušebního kontaktu 1 referenční elektrody 4, 5. Tímto způsobem je zajištěna reprodukovatelná rychlost přibližování referenčních elektrod 4, 5 ke zkušebnímu kontaktu 1. Excentr 13 mimoto ovládá spínač 16, který zapíná a vypíná signalizační žárovku Ž. Žárovka signalizuje, že referenční elektrody 4, 5 dosedly na zkušební kontakt 1 a že je nutné zastavit elektromotorek 15 uvolněním tlačítka TL. Vzdálenost mezi referenčními elektrodami 4, 5 při max. zdvihu a zkušebním kontaktem 1 lze nastavit změnou tloušťky izolační podložky 17. Aby bylo možno měřit přechodový odpor v řadě míst posouvá se zkušební kontakt 1 po izolační podložce ručně. Po každém měření je třeba referenční elektrody 4, 5 očistit hadříkem smočeným v etylalkoholu. Zařízení podle vynálezu umožňuje vynechat přepínač směru proudu, protože přechodový odpor je měřen v obou směrech současně; naměřená hodnota je dvojnásobkem přechodového odporu. Experimentálně bylo ověřeno, že odpor zkušebního kontaktu 1 mezi doteky referenčních elektrod 4, 5 i odpor těles referenčních elektrod 4, 5 samotných je zanedbatelný a neovlivní tedy naměřenou hodnotu přechodového odporu. Hodnota přechodového odporu se stanoví ze vztahu

$$R_c = \frac{U}{2I}$$

kde R_c je přechodový odpor v (Ω), U je napětí na referenčních elektrodách 4, 5 zaměřené na voltmetru V a I je intenzita proudu v měřicím obvodu změřená ampérmetrem A. Obvykle se používá intenzita 0,05 nebo 0,1 A. Experimentálně bylo zjištěno, že je přechodový odpor možno měřit od tloušťky povlaku 0,3 μm , přičemž hodnota přechodového odporu se ustálí po 5 s od počátku měření. Při hmotnosti referenčních elektrod 50 g jsou rozdíly hodnot přechodového odporu pro I = 50 a 100 mA statisticky nevýznamné.

Vynález je možno využívat pro rychlé stanovení přechodových odporů galvanicky vyloučených zlatých povlaků, zejména na kontaktech používaných v elektrických zařízeních, ve kterých se přenášejí malé elektrické proudy a napětí a rovněž pro hodnocení degradačních procesů probíhajících v povlaku.

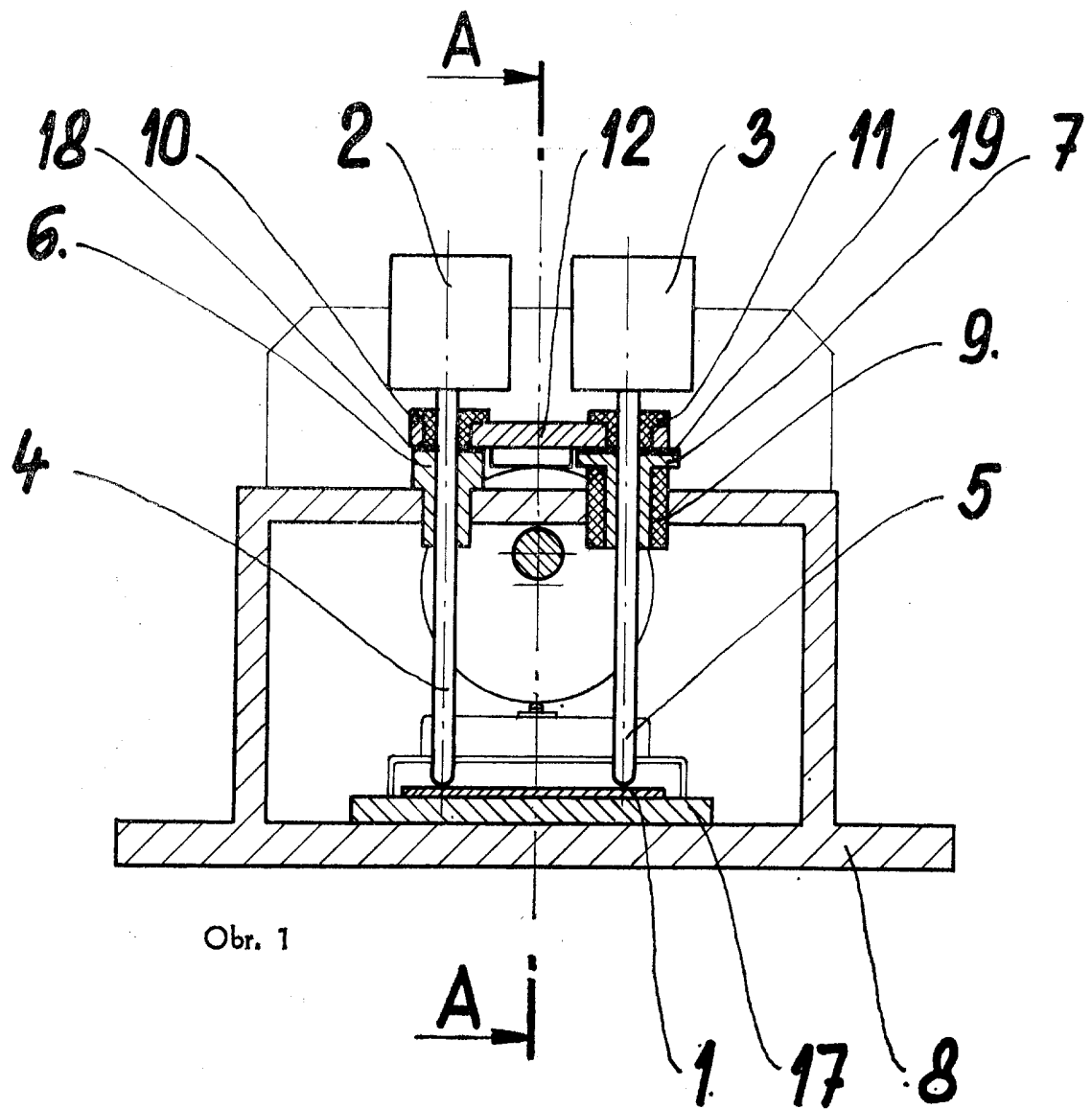
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro měření elektrického přechodového odporu, vyznačující se tím, že je opatřeno dvěma souběžně uspořádanými referenčními elektrodami (4, 5), posuvně uloženými v rámu (8) zařízení, k nimž jsou připojena měnitelná závaží (2, 3), přičemž tyto referenční elektrody jsou propojeny pomocí posuvných objímek (10, 11) příčnickem (12), napojeným na posunovač referenčních

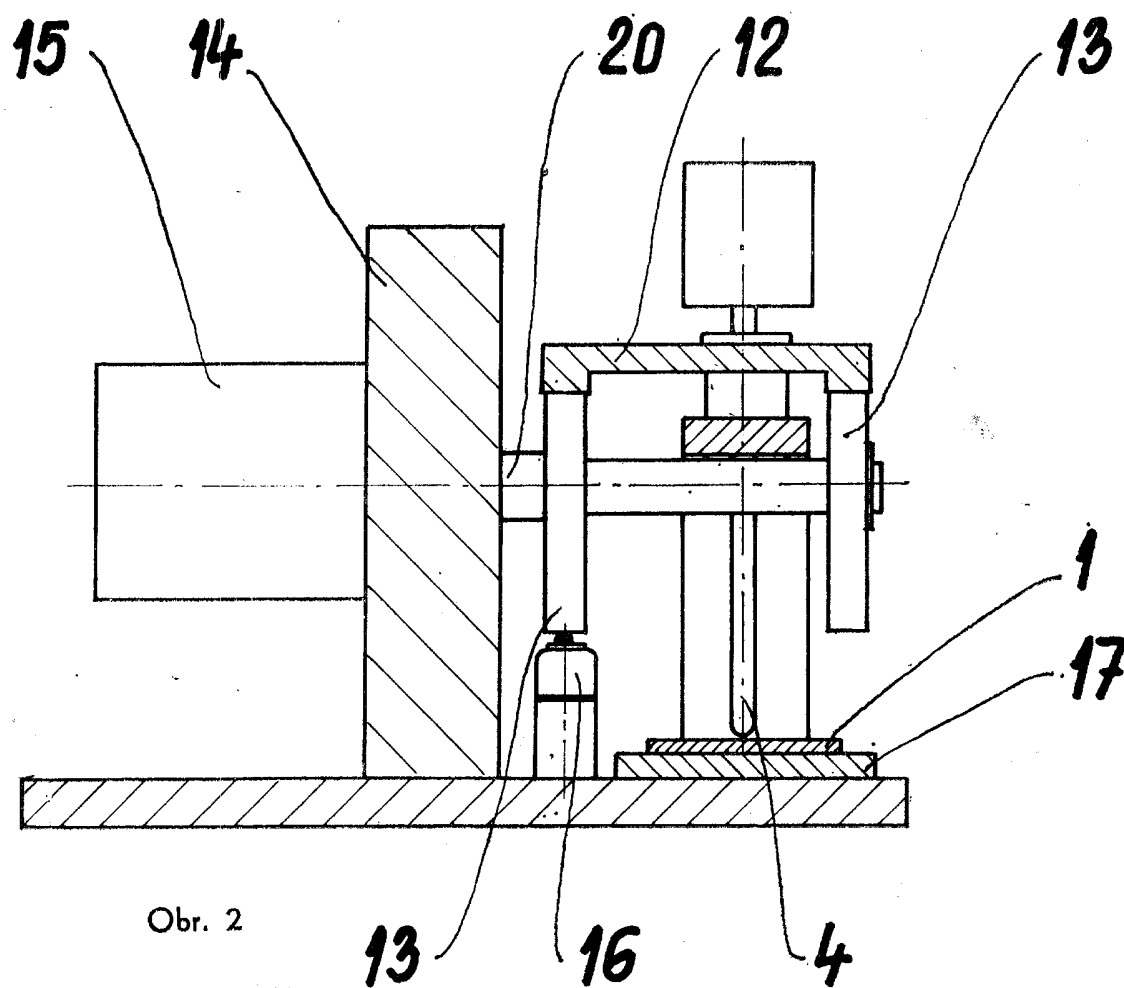
elektrod (4, 5) vůči proměřovanému povrchu.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že posunovač referenčních elektrod (4, 5) je tvořen excentrem (13) točně uloženým proti příčnicku (12), přičemž excentr (13) je uložen na motoricky poháněném hřídeli (20).

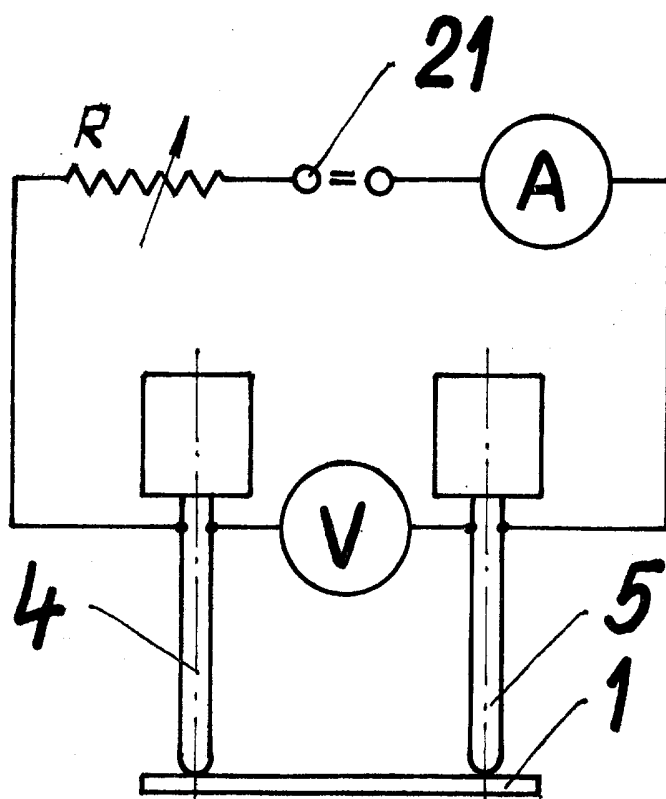
4 list výkresů



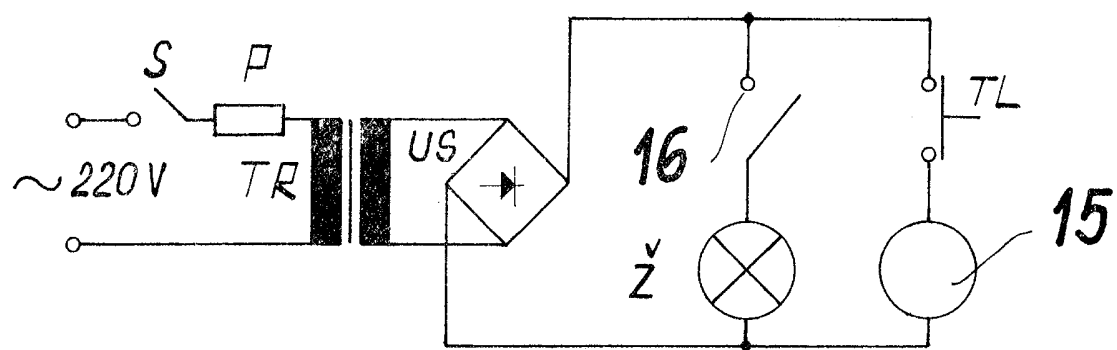
ŘEZ A-A



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4