



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240 067

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 01 06 84
(21) PV 4137-84

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 1/02

(40) Zveřejněno 13 06 85
(45) Vydáno 01 07 87

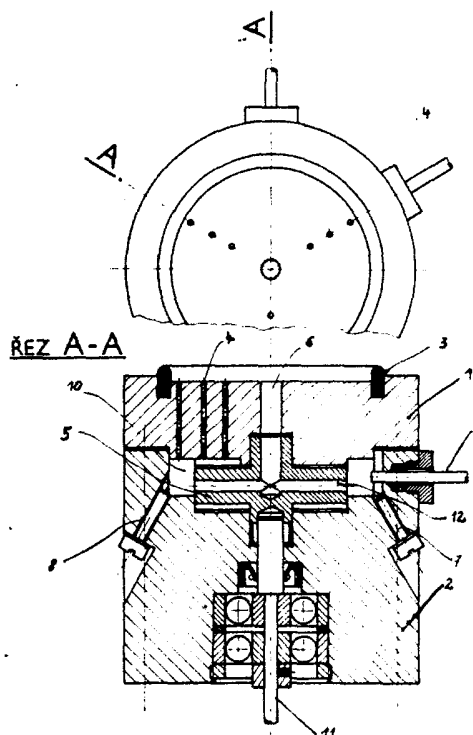
(75)
Autor vynálezu

MASARIK VLADIMÍR ing. CSc.;
PITTER JAROSLAV ing.;
KOHOUTEK ZDENĚK ing., PRAHA

(54)

Zařízení pro odběr vzorků ke stanovení
koncentrace rozpustných látek

Řeší se problém odběru vzorků pro stanovení množství rozpustných látek, zejména anorganických solí, na povrchu rozměrných těles za účelem stanovení jejich koncentrace a tedy i agresivity. Tento problém je vyřešen zařízením pro odběr vzorků, sestávajícím z vyluhovací nádoby s odběrním otvorem, cirkulačním zařízením a elektrodami pro měření vodivosti kapaliny, omývající povrch předmětu. Dno této nádoby je opatřeno nejméně jednou přívodní tryskou a nejméně jedním sacím kanálkem pro přívod a odvod omývající kapaliny a je k němu připojeno těleso čerpadla, na jehož sání je napojen nejméně jeden sací kanálek a na jehož výstup je napojena nejméně jedna přívodní tryska. Přívodní trysky jsou propojeny s prstencovitým rozváděcím kanálkem, do kterého jsou zaústěny radiální kanálky rotoru čerpadla a jsou v něm umístěny elektrody pro měření vodivosti omývající kapaliny.



Vynález se týká zařízení pro odběr vzorků ke stanovení koncentrace rozpustných látek, zejména anorganických solí, na povrchu těles v provozních podmínkách, bez porušení materiálu.

Stoupající znečištění a s ním související agresivita prostředí kladou zvýšené nároky na analytické metody pro stanovení škodlivých látek na povrchu materiálů, zařízení a objektů přímo v provozních podmínkách. Nejběžnějším způsobem stanovení množství rozpustných látek na povrchu je zjištění jejich koncentrace v roztoku vzniklém oplachem povrchu známým množstvím čisté vody. Získání takových roztoků však nečiní potíže pouze u malých ploch. U rozměrných zařízení je problémem provedení dostatečně účinného oplachu povrchu o známé velikosti plochy takovým způsobem, aby byl zachycen veškerý vzniklý roztok. Nevýhodou je i nutnost používat velké množství vysoce čisté vody.

Jsou popsány také metody využívající pro extrakci anorganických solí z povrchů navlhčených papírků nebo tamponů, které se na povrch přitisknou nebo se jimi povrch potírá. Poté se provede vyloužení látek zachycených do papírků a vzniklý roztok se analyzuje většinou v laboratoři; například Sinclair, Anal. Chem. 54 (1982), 1529-33. Tyto metody lze využít především pro orientační, příp. semikvantitativní stanovení, zejména proto, že lze jen obtížně definovat velikost plochy, na níž byla provedena extrakce. Dále je známo jednoúčelové přenosné zařízení ke stanovení množství a rozložení posypových solí, zejména chloridu sodného - NaCl - na povrchu ocelových konstrukcí, zejména mostů a stožárů v blízkosti silnic v období zimního

posypu. Zařízení sestává z měřicí cely pro měření vodivosti, která má na spodní straně kruhový otvor velikosti $2,3 \text{ cm}^2$, kterým se přitiskne na měřené místo. Toto místo ochrání O - kroužek, který utěsňuje měřicí prostor naplněný čistou vodou. Naplnění se provádí injekční jehlou po nasazení cely na měřenou plochu a pohybu kapaliny je dosahováno ručním míchadlem. Po úplném rozpuštění soli po cca 1 min. dosáhne vodivost konstantní hodnoty, z které se pomocí kalibrační křivky, po ev. korekci na teplotu, zjistí množství soli na hodnocené ploše. Uspořádání popsaného systému nezabezpečuje nebo umožňuje jen se značnými obtížemi dostatečně účinné vyluhování u svislých povrchů nebo jim blízkých a na spodních stěnách zařízení. Důvodem je obtížné dosažení dokonalého styku kapaliny s povrchem, které je předpokladem kvantitativního rozpuštění soli. Využití měření vodivosti pro stanovení obsahu soli na základě kalibrační křivky má oprávnění pouze tehdy, kdy sůl je jedinou látkou přecházející do roztoku a určující jeho vodivost, což lze předpokládat jen ve zvláštních případech.

Nedostatky známého stavu techniky v této oblasti do značné míry odstraňuje zařízení pro odběr vzorků ke stanovení koncentrace rozpustných látek, zejména anorganických solí, na povrchu těles, sestávající z vyluhovací nádoby s odběrním otvorem, opatřeným po jeho okrajích těsněním pro vymezení plochy pro odběr vzorku, cirkulačním zařízením a elektrodami pro měření vodivosti omývajících kapaliny podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že dno vyluhovací nádoby je opatřeno nejméně jednou přívodní tryskou a nejméně jedním sacím kanálkem pro přívod a odvod omývajících kapaliny. Je výhodné, jestliže ke dnu vyluhovací nádoby je připojeno těleso čerpadla, na jehož sání je napojen nejméně jeden sací kanálek a na jehož výstup je napojena nejméně jedna přívodní tryska. Je dále výhodné, jestliže do vyluhovací nádoby je zaústěn sací kanálek roteru čerpadla, zatímco do prstencového rozváděcího kanálku, připojeného s přívodními tryskami, jsou zaústěny radiální kanálky roteru čerpadla a elektrody pro měření vodivosti omývajících

kapaliny jsou umístěny v prstencovém rozváděcím kanálku a jsou napojeny na vyhodnocovací zařízení.

U zařízení podle vynálezu se vyluhování solí s povrchu sledovaného tělesa provádí známým množstvím tekutiny, tryskající na vymezenou plochu povrchu v uzavřeném prostoru, přičemž při cirkulaci kapaliny ve směru k povrchu vzorku a zpět je zajištěno dokonalé omývání vymezeného povrchu, bez ohledu na jeho orientaci vůči svislému směru. Tím je umožněno použití pro jakékoliv části povrchu, jehož rozměr rovinné plochy je větší než průměr těsnicího kroužku. Kromě toho je vyluhování podstatně rychlejší a účinnější než u známých zařízení. Průběh vyluhování může být kontrolován indikací změn vodivosti použité kapaliny, a to pomocí elektrod umístěných ve vyluhovací nádobce a přídatného elektronického zařízení, které umožňuje automatické sledování průběhu vodivosti a ukončení vyluhování po dosažení ustálené hodnoty vodivosti. Po ukončení vyluhování se vzniklý roztok z nádoby odebere a použije k vlastnímu analytickému stanovení.

Automatické sledování průběhu vodivosti a ukončení vyluhování je výhodné zvláště při odběru vzorků v terénních podmínkách, kdy zrakové sledování dosažení ustálené hodnoty vodivosti je pro pozorovatele náročné. Měřením vodivosti je kontrolováno vyluhování všech rozpustných látek, ovlivňujících vodivost vznikajícího roztoku. Způsob získání vzorků zařízením podle vynálezu umožňuje použít ktereukoliv vhodnou analytickou metodu pro stanovení látek přešlých do roztoku s ohledem na jejich druh a koncentraci.

Vynález a jeho účinky jsou dále blíže vysvětleny na příkladu jeho provedení pomocí připojeného výkresu, na němž je znázorněn řez zařízením podle vynálezu.

Zařízení pro odběr vzorků ke stanovení koncentrace rozpustných látek, zejména anorganických solí, na povrchu těles,

například mostních konstrukcí, sestává z vyluhovací nádoby 1, která je opatřena na straně, přiléhající ke zkoumanému povrchu, odběrním otvorem s těsněním 3. Těsnění 3 zajišťuje, aby kapalina, která je v průběhu odběru vzorku ve styku s povrchem zkoumaného tělesa, neunikala. Dno vyluhovací nádoby 1 je opatřeno jednak axiálně orientovanými přívodními tryskami 4 a jednak sacím kanálkem 6, který je u daného příkladu provedení umístěn v ose celého zařízení, aby do něj bylo možno zaústit sání čerpadla 2 radiálního typu. Toto sání je tvořeno osovým vrtáním v rotoru 5 čerpadla 2, uloženém na hřídeli 11. Na toto osově vrtání navazují radiální kanálky 12, které tvoří výstupní část čerpadla 2, na níž navazuje prstencový rozváděcí kanálek 10, napojený na axiálně orientované přívodní trysky 4. K plnění kapaliny pro omývání sledovaného povrchu do zařízení je čerpadlo 2 opatřeno plnicím otvorem 7 a odvězdušňovacím otvorem 8. V obou těchto otvorech jsou umístěny uzavírací šrouby s prodlouženými dříky, aby se vymeziply mrtvé prostory, do nichž by zbytečně vnikala měrná kapalina. Do prstencového rozváděcího kanálku 10 jsou zaústěny elektrody 9 pro měření vodivosti omývací kapaliny. Elektrody 9 jsou připojeny na automatické vyhodnocovací zařízení, které po dosažení úplného vyloužení solí dá povel k ukončení měření.

Při práci se vyluhovací nádoba 1 musí nejprve naplnit kapalinou pro omývání povrchu, zpravidla destilovanou vodou. Jestliže je vyluhovací nádoba 1 při práci orientována odběrním otvorem nahoru, je možno ji tímto odběrním otvorem naplnit kapalinou a přiložit k sledovanému povrchu. Při nutnosti obrácené orientace se kapalina po přiložení vyluhovací nádoby 1 ke sledovanému povrchu plní plnicím otvorem 7. Přitom se zařízení odvězdušňuje odvězdušňovacím otvorem 8. Těsnění 3 zaručuje, že kapalina ze zařízení neuniká. Po připojení elektrod 9 na vyhodnocovací zařízení se zapne čerpadlo 2. Otáčecím rotoru 5 dochází k nasávání kapaliny sacím otvorem 6.

Kapalina je odstředována v radiálních kanálcích rotoru 5 čerpadla 2 do prstencového rozváděcího kanálku 10. Z toho pak vniká pod tlakem přívodními tryskami 4 do vyluhovací nádoby 1 a ostříkuje, resp. omývá povrch sledovaného předmětu a unáší z něj sůl zpět do axiálního sacího otvoru 6 rotoru 5 čerpadla 2. Po dosažení ustálené hodnoty vodivosti vzniklého roztoku se vyluhování přeruší, ručně nebo automaticky, a plnicím otvorem se odebere vzniklý roztok. Volbou vnitřního průměru těsnicího kroužku lze při konstantním objemu kapaliny ovlivňovat koncentraci získaného roztoku. To je výhodné jak pro zajištění možnosti sledování průběhu vodivosti, tak pro možnost výběru následné analytické metody. Například, činí-li citlivost - mez detekce - použité analytické metody 1 ppm, a povrchová koncentrace soli v hodnoceném místě $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$, je při použití objemu 2 ml vody zapotřebí použít těsnicího kroužku o průměru minimálně 16 mm, aby bylo toto množství detekováno. Velikost vnitřního objemu nádoby, a tím i množství kapaliny v poměru k velikosti vymezené plochy, je v zájmu dosažení dostatečné citlivosti stanovení nutno volit co nejmenší.

Elektrická vodivost omývací kapaliny se v průběhu omývání sledovaného povrchu mění v závislosti na obsahu vyluhovaných solí. Po dosažení úplného vyloužení se elektrická vodivost ustálí na určité hodnotě. Tohoto efektu je využito u zařízení podle vynálezu.

Pomocí elektrického zapojení se provádí derivace průběhu měřených hodnot v závislosti na čase. V okamžiku, kdy do vyhodnocovací jednotky přichází konstantní hodnota signalizující konec vyluhování, dá povel k automatickému ukončení měření. Zdroj pracovního proudu může být příkladně dvoustupňový zpětnovazební tranzistorový zesilovač, jehož zpětná vazba je vzata ze seriového odporu s obvodem elektrod, a tím je stabilizován pracovní proud. Vstupní zesilovač je příkladně dvoustupňový stejnosměrně vázaný tranzistorový zesilovač, který zesílí

stejnoseměrný signál snímáný z elektrod. Vyhodnocovací jednotka je příkladně výkonový tranzistorový zesilovač s relé v obvodu kolektoru, jehož vstup je vázán s výstupem vstupního zesilovače kondenzátorem. Na vstupním odporu výkonového zesilovače a na vazební kapacitě dojde k derivaci signálu. Relé je tedy přitaženo po dobu měření a po dosažení ustáleného stavu odpadne a vypne zařízení podle vynálezu.

Vynález lze využívat zejména ke stanovení množství anorganických solí na povrchu kovových konstrukcí, například svodidel silnic, mostních konstrukcí apod., při zjišťování korozní agresivity prostředí.

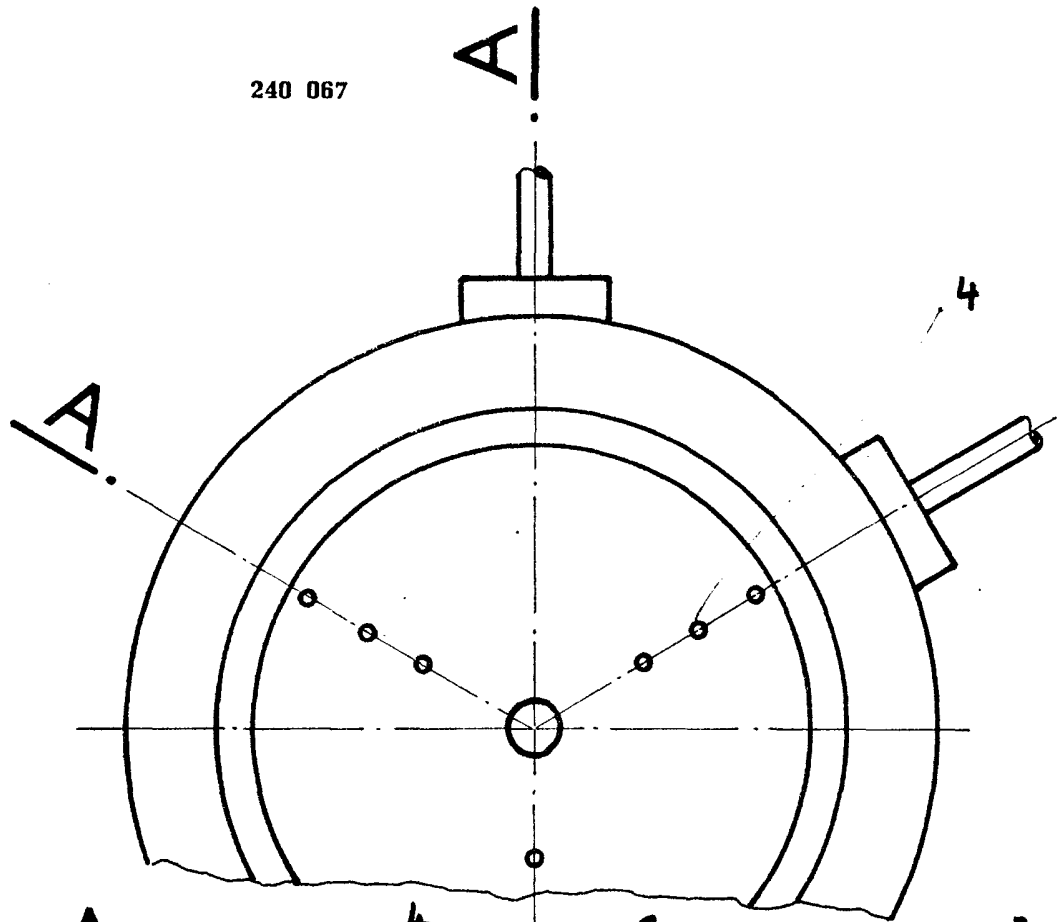
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

240 067

1. Zařízení pro odběr vzorků ke stanovení koncentrace rozpustných látek, zejména anorganických solí, na povrchu těles, sestávající z vyluhovací nádoby s odběrním otvorem, opatřeným po jeho okrajích těsněním pro vymezení plochy pro odběr vzorku, cirkulačním zařízením a elektrodami pro měření vodivosti omývací kapaliny, vyznačující se tím, že dno vyluhovací nádoby (1) je opatřeno nejméně jednou přívodní tryskou (4) a nejméně jedním sacím kanálkem (6) pro přívod a odvod omývací kapaliny.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že ke dnu vyluhovací nádoby (1) je připojeno těleso čerpadla (2), na jehož sání je napojen nejméně jeden sací kanálek (6) a na jehož výstup je napojena nejméně jedna přívodní tryska (4).
3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že do vyluhovací nádoby (1) je zaústěn sací kanálek (6) rotoru (5) čerpadla (2), zatímco do prstencového rozváděcího kanálku (10), propojeného s přívodními tryskami (4), jsou zaústěny radiální kanálky (12) rotoru (5) čerpadla (2).
4. Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že v prstencovém rozváděcím kanálku (10) jsou umístěny elektrody (9) pro měření vodivosti omývací kapaliny, které jsou napojeny na vyhodnocovací zařízení.

1 výkres

240 067



ŘEZ A-A

