



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256 042

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 12 85
(21) PV 9022-85

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 27/00

(40) Zveřejněno 13 08 87
(45) Vydáno 01 05 89

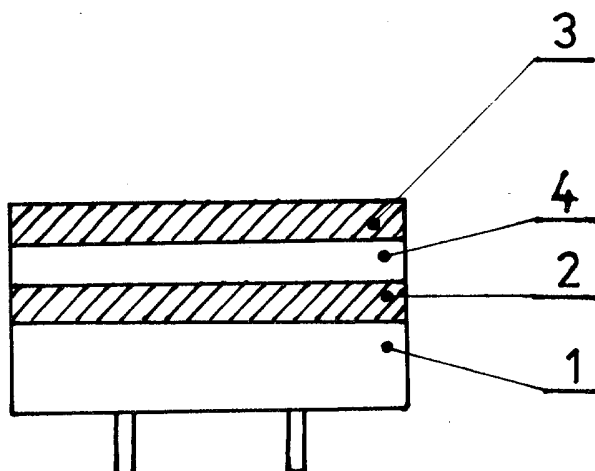
(75)
Autor vynálezu

PAVLÍČEK ZDENĚK ing. CSc., DOLEŽAL BOHUSLAV doc. ing. CSc.,
MAREK MIROSLAV ing. CSc., ŠŤASTNÝ MILOSLAV ing. CSc.,
VOLF RADKO ing. CSc., PRAHA, GILAR OLDŘICH ing. CSc.,
VEIGNEROVÁ BLANKA, ZDIBY

(54)

Elektrochemické čidlo ethanolu

Čidlo je vytvořeno na bázi enzymové oxidace ethanolu a slouží k měření množství alkoholu v dechu intoxikovaných osob. Je tvořeno detektorem kyslíku, na kterém je nanášena vrstva propustná pro kyslík, případně další vrstva s imobilizovaným enzymem alkoholoxidázou a obě vrstvy jsou překryty membránou propustnou pro kyslík a ethanol. Plynná fáze s obsahem ethanolu projde membránou a oběma vrstvami do prostoru detektoru kyslíku, kde v důsledku oxidace v předchozích vrstvách dojde k poklesu vodivosti elektrolytu. Množství ethanolu v plynné fázi lze charakterizovat stechiometrickou spotřebou kyslíku.



Vynález se týká elektrochemického čidla ethanolu v plynné fázi, vytvořeného na bázi enzymové oxidace ethanolu.

Analytické stanovení ethanolu v plynné směsi lze uskutečnit řadou způsobů. Jsou známy a ověřeny především spektroskopické a chromatografické metody jeho detekce v širokém koncentračním rozmezí, od několika setin až po desítky objemových procent.

Nevýhodou uvedených metod je jejich složitost a dále pak skutečnost, že nejsou vhodné pro použití v terénu jako přenosná zařízení. Známé zahraniční výrobky používají jako detekčního čidla detektoru na bázi anorganického polovodičového elementu. Nevýhodou je však citlivost nejen na ethanol, ale i na aceton a na další organické páry a plyny, jako je ethylen nebo methan.

Relativně novým způsobem indikace a především novým způsobem kvantitativního stanovení řady organických látek se jeví jejich analýza pomocí enzymů. Podstatou těchto, v analytice perspektivních postupů, je skutečnost, že řada zajímavých látek může být oxidována, případně podléhat jiné látkové změně za normálních podmínek pouze v přítomnosti odpovídajícího enzymu. Jedná se vlastně o katalytickou přeměnu, kterou enzym pouze zprostředkovává, aniž by se sám měnil, navíc jde o případ vysoce specifické reakce, to znamená, že jeden typ enzymu působí pouze na jeden příslušný typ sledované látky.

V případě enzymové oxidace, katalyzované oxidázami obsahujícími flavinový kofaktor, lze sledovat látkovou bilanci spotřebovaného kyslíku. Při aplikaci vhodného enzymu, kdy dochází k enzymové oxidaci ethanolu, lze množství ethanolu v plynné fázi charakterizovat stechiometrickou spotřebou kyslíku.

Z tohoto principu vychází elektrochemické čidlo ethanolu tvořené detektorem kyslíku podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na detektor kyslíku je nanесena vrstva propustná pro kyslík a ethanol a v ní je imobilizován enzym alkoholoxidáza. Nanесená vrstva je případně propustná pouze pro kyslík a v jejím povrchu je imobilizován enzym alkoholoxidáza a takto upravená vrstva je překrytá membránou propustnou pro ethanol a kyslík. Podle další varianty provedení je mezi vrstvou a membránou umístěna další vrstva s imobilizovaným enzymem alkoholoxidázou.

Elektrochemické čidlo podle vynálezu umožňuje rychle a spolehlivě měřit například množství alkoholu v dechu intoxikovaného probanta v rozsahu jednotek promile, případně až desetín promile.

Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněno příkladné uspořádání elektrochemického čidla ethanolu podle vynálezu. Elektrochemické čidlo ethanolu je tvořeno detektorem 1 kyslíku, na němž je nanесena vrstva 2 propustná pro kyslík. Na vrstvě 2 je nanесena další vrstva 4 s imobilizovaným enzymem alkoholoxidázou. Vrstva 4 je překryta membránou 3 propustnou pro ethanol a kyslík.

Plynná fáze s obsahem ethanolu přijde do styku s membránou 3, prostoupí do další vrstvy 4 obsahující imobilizovaný enzym alkoholoxidázu, kde se následkem oxidace sníží tok kyslíku vrstvou 2 do prostoru detektoru 1 kyslíku, čímž poklesne vodivost elektrolytu, kterým je detektor 1 kyslíku naplněn. Tímto způsobem je možno měřit množství alkoholu v dechu intoxikovaných osob.

1. Elektrochemické čidlo ethanolu obsahující detektor kyslíku, například Clarkovo čidlo, vyznačující se tím, že na detektoru (1) kyslíku je nanесena vrstva (2) propustná pro kyslík a ethanol a v ní je imobilizován enzym alkoholoxidáza.
2. Elektrochemické čidlo ethanolu podle bodu 1, vyznačující se tím, že vrstva (2) je propustná pouze pro kyslík a v jejím povrchu je imobilizován enzym alkoholoxidáza, přičemž takto upravená vrstva (2) je překryta membránou (3) propustnou pro ethanol a kyslík.
3. Elektrochemické čidlo ethanolu podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že mezi vrstvou (2) propustnou pouze pro kyslík a membránou (3) propustnou pro ethanol a kyslík je umístěna další vrstva (4) s imobilizovaným enzymem alkoholoxidázou.

1 výkres

