

ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY V PRAZE

AUTORSKÉ OSVĚDČENÍ

ČÍSLO 2 4 4 7 9 1

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY V PRAZE
UDĚLIL PODLE § 37, ODSŤ. 1 ZÁKONA
Č. 84/1972 SB. AUTORSKÉ OSVĚDČENÍ
NA VYNÁLEZ, JEHOŽ POPIS JE PŘIPOJEN,
AUTOR VYNÁLEZU:

Beckman Igor Nikolajevič dr.CSc., Moskva /SSSR/

Balek Vladimír doc.dr.CSc., Praha

Králíček Jaroslav prof.ing.DrSc., Praha /ČSSR/

AUTORSKÉ OSVĚDČENÍ BYLO ZAPSÁNO
DO REJSTRÍKU VYNÁLEZŮ POD SHORA
UVEDENÝM ČÍSLEM.
VYNÁLEZ JE NÁRODNÍM MAJETKEM.
STÁT MÁ PŘÁVO VYUŽÍVAT A POVINNOST
PEČOVAT O CO NEJSÍRŠÍ VYUŽÍVÁNÍ
VYNÁLEZU (§ 6 ZÁKONA Č. 84/1972 SB.).

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU PV 103-85

PŘEDSEDA

V PRAZE 29. července 1988



Handwritten signature

ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY V PRAZE



AUTORSKÉ OSVĚDČENÍ

ČÍSLO 244791

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY V PRAZE UDĚLIL PODLE § 37, Odst. 1 ZÁKONA C. 84/1972 SB. AUTORSKÉ OSVĚDČENÍ NA VYNALEZ, JEHOŽ POPIS JE PŘIPOJEN. AUTOR VYNALEZU;

Beckman Igor Nikolajevič dr. CSc., Moskva /SSSR/

Balek Vladimír doc.dr. CSc., Praha

Králíček Jaroslav prof. ing. Dr. Sc., Praha /CSSR/

AUTORSKÉ OSVĚDČENÍ BYLO ZAPSÁNO DO REJSTRÍKU VYNALEZU POD SHORA UVEDENÝM ČÍSLEM.

VYNALEZ JE NÁRODNÍM MAJETKEM. STAŤ MÁ PRÁVO VYUŽÍVAT A POVINNOST PEČOVAT O CO NEJŠIRŠÍ VYUŽÍVÁNÍ VYNALEZU (§6 ZÁKONA C. 84/1972 SB.).

PŘIHLÁŠKA VYNALEZU PV 103-85

V PRAZE 29. července 1988

ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA (19) ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

(61») POPIS VYNALEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ 244791 (B1)

(23) Výstavní priorita (22) Přihlášeno 04 01 35 (21) /PV 103 - 85/

(40) Zveřejněno 16 10 35 (45) Vydáno 01 06 88

244791 (11) (B1)

(51) Int Cl. G 01 N 1/00 G 01 N 1/02

(75) Autor vynalezu

BECKMAN IGOR NIKOLAJEVIČ dr. CSc., MOSKVA /SSSR/

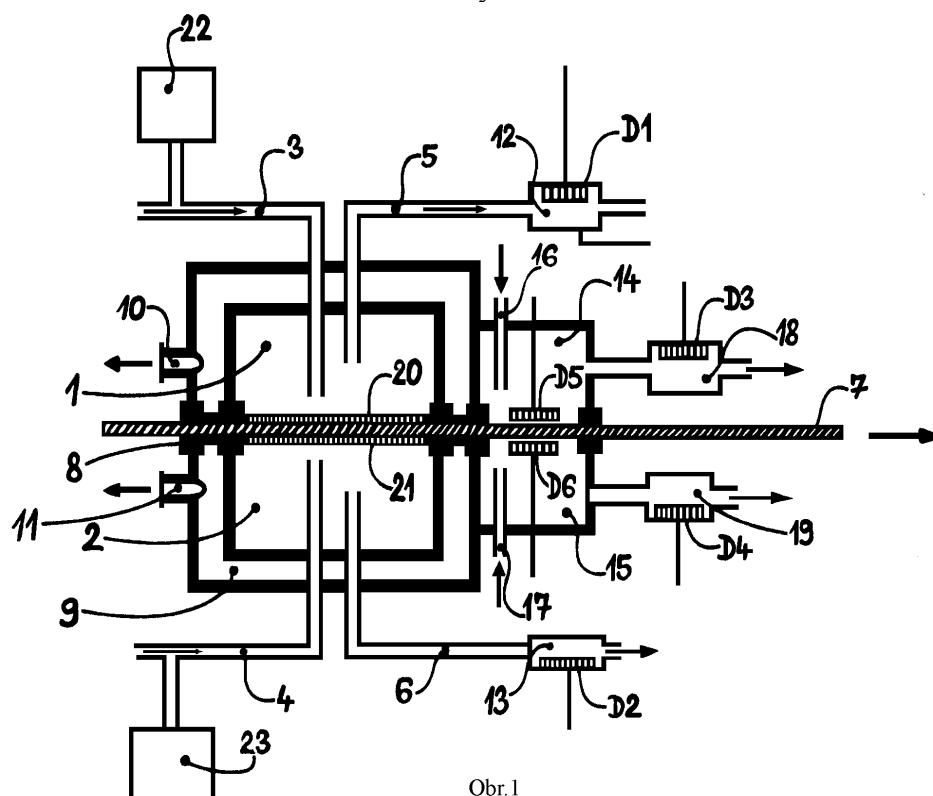
BALEK VLADIMÍR doc. dr. CSc.

KRALIČEK JAROSLAV prof. ing. DrSc., PRAHA /CSSR/

(54) Způsob kontroly charakteristik materiálů a zařízení k provádění tohoto způsobu

Řešení se týká způsobu kontroly charakteristik materiálů, například fólií a zařízení k provádění tohoto způsobu. Za účelem stanovení kinetických a termodynamických charakteristik materiálu a citlivosti povrchových vrstev se pohybující materiál místněnasytí nejméně jednou těkavou látkou, s výhodou radioaktivní, například radioaktivním plynem, načež se změří zbytkové množství těkavé látky v materiálu a případně prostupnost a časový průběh uvolňování radioaktivní látky z nasyceného materiálu, a na základě zjištěných hodnot se vyhodnotí charakteristiky materiálu, například jeho celistvost, homogenita či prostupnost. Materiál je možné těkavou látkou nasytit v krátkodobých dávkách, nebo se

materiál dále může tekavou látkou nasytit také oboustranné.



Obr. 1

Vynález řeší problém kontroly charakteristik materiálů, zejména prostupnosti, celistvosti a homogenity struktury tenkých materiálů, například fólií z umělých hmot.

Užitné a provozní vlastnosti materiálů pro balicí folie, pro separaci plynů, pro izolaci kabelů plastických materiálů nahrazujících kůži a pod. závisejí na struktuře materiálů a stavu jejich povrchových vrstev. Odchytky od optimálního stavu struktury nebo chemického složení materiálů, výskyt mikropórů či mikrotrhlin vede k nehomogenně hustoty materiálu, popřípadě k porušení celistvosti jeho povrchu a může výrazně snižovat kvalitu materiálů, respektive předmětů z nich vyrobených.

Proto je velmi aktuálním problémem pro praxi vypracování nedestruktivních a kontinuálních metod ke kontrole charakteristik materiálů, například ve formě fólií a podobně. Dosavadní metody používané k detekci defektů povrchu materiálů, například využívají roztoku obsahujícího směsi barviv a povrchově aktivní látky k tonu, aby barvivo proniklo v místech defektů povrchu do podpo-vrchových vrstev materiálů a tak je učinilo viditelnými. Nedostatky uvedených způsobů spočívají v tom, že barvivo může učinit viditelnými pouze defekty na povrchu materiálu, ale neumožňuje získat informace o stavu struktury objemu materiálů, o uzavřených párech a podobně, pokud tyto změny struktury nejsou spojeny rovněž s poškozením povrchu. Další nevýhodou těchto způsobů je, že jsou obtížně automatizovatelné a poskytují údaje pouze kvalitativního charakteru o

Dále je známa metoda pro zjišťování defektů dutých vláken, spočívající v zaplňování dutého prostoru vlákna roztokem soli a v následujícím sledování výskytu této soli na povrchu respo v okolí vlákna. Tento způsob lze použít pouze ke zjištění defektů typu protržení stěny vlákna.

Byla navržena i autoradiografická metoda spočívající v nasycování povrchu materiálu radiokativním plynem kryptonem ^{85}Kr a v následujícím pokrytí povrchu materiálu vrstvou divinylstyrenu a vrstvou fotografické emulze, sloužící k detekci radioaktivního záření ^{85}Kr , který se nahromadil především v mikrotrhlinách a defektech povrchu. Nevýhodou této metody je značná pracnost a časová náročnost. Metoda neumožňuje sledovat průběh změn charakterizovaných materiálů v dynamických podmínkách vlivu různých faktorů, například ohřevu a podobně. Uvedené způsoby není

možno použít k operativní kontrole charakteristiky materiálu, pokud možno v kontinuálním režimu, jak to požaduje praxe.

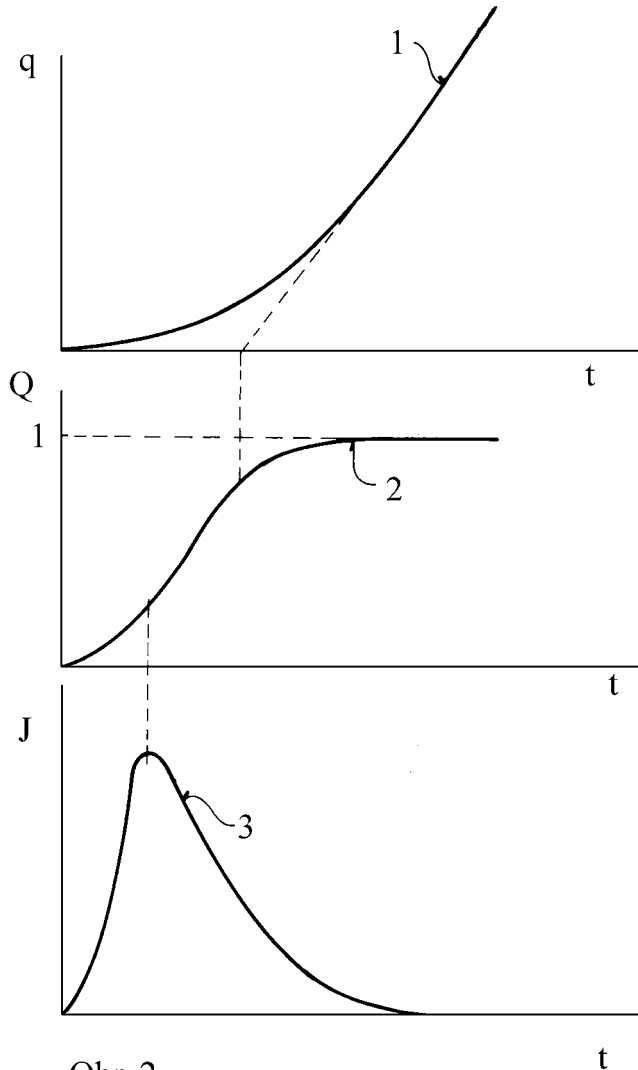
Způsob kontroly charakteristik materiálů podle vynálezu plně vyhovuje požadavicům rychlé operativní a nedestruktivní metody. Podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že se materiál místně nasatí nejméně jednou těkavou látkou, s výhodou radioaktivní, například radioaktivním plynem, načež se změří zbytkové množství tekavé látky v materiálu, popřípadě propustnost plynu materiálem a časový průběh uvolňování tekavé látky z nasyceného materiálu a na základě zjištěných hodnot se vyhodnotí charakteristiky materiálů, například celistvost, homogenita povrchu nebo struktury a propustnost materiálu. Materiál se může nasycovat buď po celou dobu dosažení stavu nasycení materiálu nebo v krátkodobých dávkách, v im-pulzech. Materiál se může nasycovat jednostranně nebo oboustranně a měření charakteristik materiálů se může provádět i při nepřetržitém plynulém pohybu folie materiálu přímo na konci výrobní linky. Vynález řeší i vytvoření zařízení k provádění způsobu kontroly charakteristik materiálů podle vynálezu. Podstata tohoto zařízení spočívá v tom, že sestává z horní polokomory a z dolní polokomory, které jsou vrchlíkovité a jsou opatřeny směrem ke kontrolovanému materiálu na obvodu těsněním a do dolní polokomory je zaústěn dolní přívod a v odstupu od něho dolní odvod a do horní polokomory je zaústěn horní přívod a v odstupu od něho horní odvod, přičemž kolem horní polokomory a dolní polokomory je vytvořena další komora. Horní polokomora může být na spodním okraji opatřena první porézní vložkou a dolní polokomora může být na horním okraji opatřena druhou porézní vložkou. Další komora může mít s výhodou kolem průchozího otvoru pro kontrolovaný materiál uloženo těsnění a je opatřena v horní části prvním trubkovým odvodem a v dolní části dolním trubkovým odvodem pronikající tekavé látky. K další komoře můžou být ve směru pohybu kontrolovaného materiálu připojeny první odplyňovací polokomora s pátým detektorem a druhá odplyňovací polokomora se šestým detektorem, které můžou být opatřeny prvním přívodem a druhým přívodem a nejméně jednou přídatnou měřicí komůrkou s detektorem, například první přídatnou měřicí komůrkou s třetím detektorem a druhou přídatnou měřicí komůrkou se čtvrtým detektorem. Horní odvod může být s výhodou připojen k první měřicí komůrce s prvním detektorem a dolní odvod je připojen ke druhé měřicí komůrce s druhým detektorem.

Výhodou způsobu podle vynálezu je, že umožňuje odhalit nejen průchozí trhliny materiálu, ale i nehomogenity povrchu a objemu materiálu, které mohou být příčinou porušení funkčních, čili užitných, vlastností materiálu. Způsob může být použit k nepřetržité operativní kontrole materiálu, například přímo na výrobní lince. Na základě jejích výsledků je možno řídit technologii způsobem, při němž parametry materiálu odpovídají jeho požadovaným vlastnostem.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny pomocí dále uvedených čtyř příkladů jeho provádění a příkladného provedení podle přiložených výkresů, kde obr. 1 znázorňuje schéma zařízení pro kontrolu charakteristik materiálů podle vynálezu. Obr. 2 znázorňuje záznamy údajů detektoru D1 na křivce 1, detektoru D2 na křivce 2 až do nasycení fólie podle příkladu 2, a detektoru D2 na křivce 3 při impulsovém způsobu kontroly vlastností folie podle příkladu 3a to způsobem kontroly charakteristik materiálů podle vynálezu. Obr. 3 znázorňuje údaje o vstupních impulsech a obr. 4 znázorňuje údaje o výstupních impulsech detektoru D2 při zjišťování charakteristik membrán pro separaci plynů z příkladu 4 způsobem kontroly charakteristik materiálů podle vynálezu.

Zařízení podle vynálezu sestává z horní polokomory 1 a z dolní polokomory 2, které jsou vrchlíkovité a jsou opatřeny směrem ke kontrolovanému materiálu 7, na obvodu těsněním 8. Do dolní polokomory 2 je zaústěn dolní přívod 4 a v odstupu od něho dolní odvod 6 a do horní polokomory 1 je zaústěn horní přívod 3, a v odstupu od něho horní odvod 5. Kolem horní polokomory 1 a dolní polokomory 2 je vytvořena další komora 9. Horní polokomora 1 je na spodním okraji opatřena první porézní vložkou 20 a dolní polokomora 2, je na horním okraji opatřena druhou porézní vložkou 21. Další komora 9 má kolem průchozího otvoru pro kontrolovaný materiál 7 uloženo těsnění 8 a je opatřena v horní části prvním trubkovým odvodem 10 a v dolní části dolním trubkovým odvodem 11 pronikající tekavé látky. K další komoře 9 jsou ve směru pohybu kontrolovaného materiálu 7 připojeny první odplyňovací polokomora 14 s pátým detektorem D5 a druhá odplyňovací polokomora 15 se

šestým detektorem D6, které jsou opatřeny prvním přívodem 16 a druhým přívodem 17 a nejméně jednou přidavnou měřicí komůrkou s detektorem, například první přidavnou měřicí komůrkou 18 s třetím detektorem D3 a druhou přidavnou měřicí komůrkou 19 se čtvrtým detektorem D4. Pátý detektor D5 a šestý detektor D6 měří radioaktivitu, zachycenou v materiálu. Horní odvod 5 je připojen k první měřicí komůrce 12 s prvním detektorem D1 a dolní odvod 6 je připojen ke druhé měřicí komůrce 13 s druhým detektorem D2.



Obr. 2

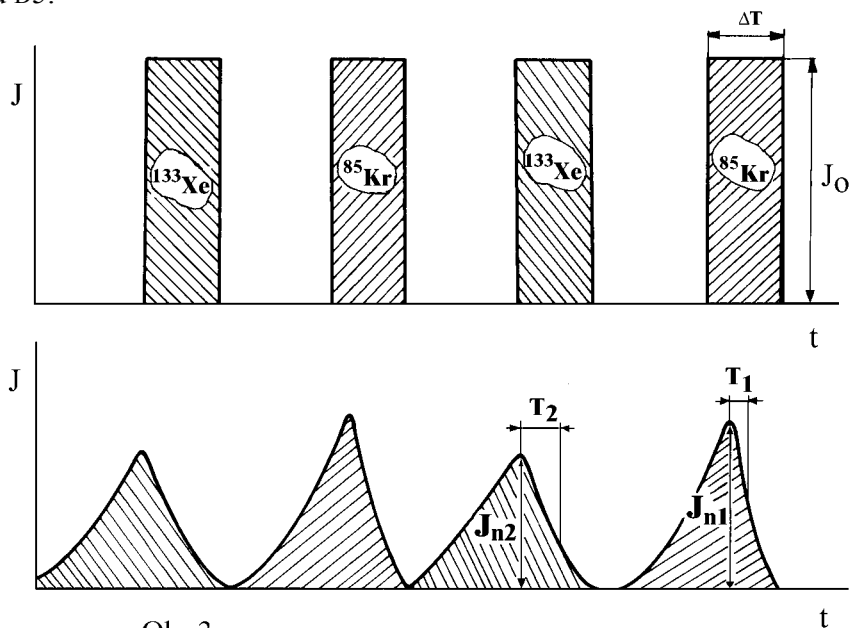
Způsob kontroly charakteristik materiálů, například fólií, spočívá v tom, že- za účelem stanovení kinetických a termodynamických charakteristik materiálu a citlivosti povrchových vrstev se pohybující materiál místně nasatí nejméně jednou tekavou látkou, s výhodou radioaktivní, například radioaktivním plynem, načež se změří zbytkové množství těkavé látky v materiálu a případně prostupnost a časový průběh uvolňování radioaktivní látky z nasyceného materiálu, a na základě zjištěných hodnot se vyhodnotí charakteristiky materiálu, například jeho celistvost, homogenita či prostupnost. Materiál se může těkavou látkou nasycovat v krátkodobých dávkách. Materiál se může také těkavou látkou nasycovat oboustranně•

Příklad 1

Automatická kontrola nehomogenit průmyslových polyetylenových fólií se zkoumá tak, že na folii zkoumaného materiálu o tloušťce 100 μm se fixuje zařízení tak, že horní polokomora 1 a dolní polokomora 2 jsou z jedné strany folie a k hornímu trubkovému odvodu 10 a dolnímu trubkovému odvodu 11 se připojí vyvěva k dosažení vakua 10^{-1} Torrů s cílem zabránit eventuálnímu úniku těkavých látek do prostředí. Po dosažení tohoto stupně vakua se horním přívodem 3 vpouští do horní polokomory 1, dolním přívodem 5 do dolní komory 2 vzduch nebo jiný nosný plyn o

konstantním průtokem například 60 ml/min a po uplynutí doby 5 minut se z prvního zásobníku 22 k proudu nosného plynu připoustí radioaktivní plyn (krypton ^{85}Kr) a prvním detektorem D1 v první měřicí komůrce 12 na výstupu z horní polokomory 1 se měří jeho radioaktivita. Radioaktivní plyn nasycuje kontrolovaný materiál 7 a postupně proniká do dolní polokomory 3, kde je unášen nosným plynem vpouštěným do dolní polokomory 2, který jej unáší do druhé měřicí komůrky 13 k měření radioaktivity druhým detektorem D2. Zhruba po 10 minutách se první zásobník 22 radioaktivního plynu uzavře a horní polokomorou 1; a dolní polokomorou 2 se nechá protékat pouze nosný plyn. První detektor D1 ukazuje hodnotu koncentrace radioaktivního plynu v nosném plynu na vstupu do kontrolovaného materiálu 7 a druhý detektor D2 ukazuje koncentraci radioaktivního plynu v nosném plynu po výstupu z kontrolovaného materiálu 7. Výsledky zkoušek materiálu opásaly, že jestliže byl prvním detektorem D1 indikován rozptyl v rozmezí 2 %, pak u vzorku zkoumaného materiálu z polyethylenu nízké hustoty, měl druhý detektor D2 rozptyl hodnot 30 % a u vzorku materiálu z polyethylenu vysoké hustoty byl rozptyl hodnot 15 až 17 %. Tento rozptyl identifikuje nejenom nehomogenitu a různé tloušťky folie, ale

je i mírou různého stupně krystalizace a defektnosti. pro kvantitativní hodnocení stupně defektnosti se údaje druhého detektoru D2 zkoumaného vzorku srovnávají s údaji odpovídajícími vzorku standardnímu se známými vlastnostmi. V případě překročení stanovená míry rozptylu hodnot druhého detektoru D2 je podáván automatický signál pro regulaci podmínek technologického procesu výroby zkoumaného materiálu. Podobně se může kontrolovat nehomogenita fólie z opačné strany. V tom případě se materiál nasycuje radioaktivním plynem z druhého zásobníku 22 a funkci prvního detektoru D1 plní druhý detektor D2, třetí detektor D3 plní funkci čtvrtého detektoru D4 a šestý detektor D6 plní funkci pátého detektoru D5.



Obr.3

Příklad 2

Impulsní způsob nepřetržité kontroly vlastností fólie spočívá v tom, že podobně jako v předchozím příkladu se kontrolovaný materiál 7 nasycuje radioaktivním plynem ^{85}Kr pouze s tím rozdílem, že doba připojení reservoáru s plynem k proudu nosného plynu je krátká, neboť plyn se vypouští vždy po dobu 1 až 2 minut s přestávkami 3 až 5 minut. V případě nasycování materiálu v impulsích se měří čas maxima impulsu a jeho výška, z jejich rozptylu se hodnotí vlastnosti zkoumaného materiálu, přičemž fólie se pohybuje rychlostí 1 cm za minutu.

Příklad 3

Stanovení homogenity ochranných vrstev polyethylenových fólií probíhá tak, že polyethylenová fólie o tloušťce 100 μm pokrytá z jedné-strany hliníkovou fólií o tloušťce 10 μm se zkoumá tak, že se nasycování materiálu folie provádí radioaktivním plynem - ^{85}Kr z obou stran. Dále se podobně jako v uvedeném příkladě 1 měří radioaktivita plynu pomocí prvního detektoru D1 a druhého detektoru D2, které udávají koncentrace radioaktivního plynu v prostoru při vstupu do membrány a pomocí třetího detektoru D3, čtvrtého detektoru D4 se měří množství radioaktivního plynu uvolňovaného z materiálu v čase a pomocí pátého detektoru D5, a šestého detektoru D6 se měří množství radioaktivního plynu zachyceného neboli drženého v povrchu materiálu. Tímto způsobem je možno současně charakterizovat homogenitu povrchu polymeru a ochranné hliníkové vrstvy.

Jestliže rozptyl hodnot měřených prvním detektorem D1 a druhým detektorem D2 je menší než 2 %, pak rozptyl hodnot třetího detektoru D3 a čtvrtého detektoru D4 je 30 % a rozptyl hodnot v hliníkové fólii je 50 %» Jsou-li údaje prvního detektoru D1 a druhého detektoru D2 s údaji čtvrtého detektoru D4 a pátého detektoru D5 srovnatelné, znamená to, že polyethylenová folie je oddělena od hliníkové vrstvy a signál upozorní na nutnost regulace provozu technologické linky.

Příklad 4

Charakteristika membrán pro separaci plynů se provádí zvláště u separačních membrán, které jsou

vyráběny z polymerního materiálu o vysoké propustnosti a jsou velmi tenké a proto nelze způsoby charakteristiky materiálů uvedené v příkladech 1 a 2 použít, neboť difuzní vlastnosti separačních membrán by se charakterizovaly jako propustnost nehomogenit. Proto se k charakterizaci vlastností takovýchto membrán používá impulsní metody, přičemž se střídavě kontrolovaný materiál 7, nasycuje plyny s rozdílnými difuzními vlastnostmi v materiálu, například pomocí Xe a Kr. Materiál membrány a z polyvinylmethylsilanu o celkové tloušťce 60 μm a tloušťce pracovní vrstvy 0,5 až 1 μm se nasatí impulsem, například ^{85}Kr po dobu 2 minut s přestávkou 5 minut se na ní nasycuje impulsem dalšího plynu například xenonu. Pomocí prvního detektoru D1 se měří koncentrace plynů na vstupu do membrány, pomocí druhého detektoru D2 zase tato koncentrace na výstupu. Na obr. 2 jsou znázorněny charakteristické tvary impulsů, registrovaných druhým detektorem D2. Poloha impulsů na časové ose a jejich výška jsou charakteristické parametry pro hodnocení separačních vlastností membrány. Doba impulsu závisí zvláště na rychlosti pohybu materiálu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob kontroly charakteristik materiálů, například celistvosti, homogenity a prostupnosti folií, vyznačující se tím, že za účelem stanovení kinetických a termodynamických charakteristik materiálu a citlivosti povrchových vrstev se pohybující materiál místně nasatí nejméně jednou těkavou látkou, s výhodou radioaktivní, například radioaktivním plynem, načež se změří zbytkové množství těkavé látky v materiálu, a případně prostupnost a časový průběh uvolňování radioaktivní látky z nasyceného materiálu, a na základě zjištěných hodnot se vyhodnotí charakteristiky materiálu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že materiál se těkavou látkou nasycuje v krátkodobých dávkách.

3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že materiál se těkavou látkou nasycuje oboustranně.

4. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že sestává z horní polokomory /1/ a z dolní polokomory /2/, které jsou vrchlíkovité a jsou opatřeny směrem ke kontrolovanému materiálu /7/ na obvodu těsněním /8/ a do dolní polokomory /2/ je zaústěn dolní přívod /4/ a v odstupu od něho dolní odvod /6/ a do horní polokomory /1/ je zaústěn horní přívod /3/ a v odstupu od něho horní odvod /5/, přičemž kolem horní polokomory /1/ a dolní polokomory /2/ je vytvořena další komora /9/.

5. Zařízení podle bodu 4, vyznačující se tím, že horní polokomora /1/ je na spodním okraji opatřena první porézní vložkou /20/ a dolní polokomora /2/ je na horním okraji opatřena druhou porézní vložkou /21/.

6. Zařízení podle bodů 4 a 5, vyznačující se tím, že další komora /9/ má kolem průchozího otvoru pro kontrolovaný materiál /7/ uloženo těsnění /p/ a je opatřena v horní části prvním trubkovým odvodem /10/ a v dolní části dolním trubkovým odvodem /11/ pronikající těkavé látky,

7. Zařízení podle bodů 4 až 6, vyznačující se tím, že k další komoře /9/ jsou ve směru pohybu kontrolovaného materiálu /7/ připojeny první odplyňovací polokomora /14/ s pátým detektorem /D5/ a druhá odplyňovací polokomora /15/ s šestým detektorem /D6/, které jsou opatřeny prvním přívodem /16/ a druhým přívodem /17/ a nejméně jednou přídatnou měřicí komůrkou s detektorem, například první přídatnou měřicí komůrkou /18/ s třetím detektorem /D3/ a druhou přídatnou měřicí komůrkou /19/ se čtvrtým detektorem /D4/.

8. Zařízení podle bodů 4 až 7, vyznačující se tím, že horní odvod /5/ je připojen k první měřicí komůrce /12/ s prvním detektorem /D1/ a dolní odvod /6/ je připojen ke druhé měřicí komůrce /13/ s druhým detektorem /D2/.

3 výkresy