



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

209 334

(11)

(B 1)

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 22 06 79

(21) PV 4310-79

(51) Int. Cl.³ C 09 K 3/16

C 08 L 27/06

(40) Zverejnené 27 02 81

(45) Vydané 30 11 81

(75)

Autor vynálezu NÁPLAVA ANTONÍN ing., JAHŇÁTEK ĽUBOMÍR ing., KRIVOŠÍK IVAN ing.,
KYSLINGER OLDŘICH ing., KONČ JURAJ ing., NITRA

(54)

Elektrostaticky vodivé rúry na báze polymérov vinylchloridu

Účelom vynálezu je vylepšenie elektrostatických vlastností rúr, určených pre použitie v podmienkach vylučujúcich vznik statickej elektriny, prídavkom sadzí a dispergačných činidiel. Podstatou vynálezu je zloženie zmesi na výrobu elektrostaticky vodivých rúr, ktoré zahŕňa polyméry vinylchloridu, vodivé sadze a dispergačné činidlá. Dispergačné činidlá zvyšujú "efektívnu plochu" sadzí v zmesi, čím sa zníži ich dávkovanie. Vynález možno využiť v banskom a chemickom priemysle, pri doprave horľavých médií, vo vzduchotechnike a inde.

Ako dispergačné činidlá možno použiť látky s nasledovným obecným vzorcom:



kde R je nasýtený alebo nenasýtený alkyl, alkylaryl alebo $CF_3(CF_2)_n$, X je $-CON$, $-CO$, $-O-$, $-CH_2-O(CH_2-CH_2-O)_n$, $-(CH_2)_n-CH_2O_x$, $-OSO_3^-$, $-SO_3^-$, $-COO-$; Y je $-(C_2H_4O)_nH$ ($n=1-5$, $n=1-100$), $-PO_4$, $-CH_2OH$, Me (Na^+ , K^+ , NH_4^+ , $1/2 Ca^{2+}$).

Predmet vynálezu sa týka rúr pripravených zo zmesí na báze polymérov vinylchloridu, ktoré sú elektrostaticky vodivé, čo umožňuje ich špeciálne použitie v podmienkach vylučujúcich vznik statickej elektriny.

Rúry na báze polymérov vinylchloridu sa uplatňujú v každodennej praxi už viac ako 40 rokov. Presadili sa v strojárstve, stavebníctve, poľnohospodárstve i v špeciálnych prípadoch. Ich použitie by však mohlo byť oveľa širšie, keby sa odstránili ich elektroizolačné vlastnosti, spôsobujúce vytváranie statickej elektriny. V dôsledku toho vzniká nebezpečenstvo výbuchu a požiaru.

Tento nepriaznivý jav možno odstrániť tak, že sa použijú rúry s povrchovým elektrickým odporom R_p menším ako $10^6 \Omega$, čo možno dosiahnuť pridaním špeciálnych vodivých prísad do základnej zmesi.

V patentoch, ktoré sú uvedené ďalej, sa charakterizujú možnosti dosiahnutia lepšej elektrickej vodivosti.

Britský patent 1.114.133 doporučuje prídavok 25 % sadzí, aby sa dosiahlo vylepšenie elektrickej vodivosti. Podľa patentu USA 3.753.765 sa prídavkom sadzí zníži povrchový odpor až o $10^5 \Omega$.

V Japonskom patente 47 440/78 sa doporučuje do PVC rozmiešať 15 - 35 % objemových práškoveho železa.

Okrem toho možno pridávať ešte ďalšie prísady, ako to uvádza patent NSR 1.469.877, kde sa ku sadziám pridá 4 - 5 % hmotových polyetylénglykolu.

Podobné údaje sú aj v iných literárnych prameňoch.

Najviac sa však používajú sadze, ktorými možno dosiahnuť dobrú elektrickú vodivosť. Nepriaznivé však je, že sadzi sa musí pridávať značné množstvo /od 10 - 30 % hmot./, čo zhoršuje mechanické vlastnosti plastov.

Táto skutočnosť je u rúr veľmi nepriaznivá a preto je nutné optimalizovať obsah sadzí tak, aby mechanické vlastnosti boli vyhovujúce. Možno to dosiahnuť u elektrostatických rúr z polymérov vinylchloridu podľa tohto vynálezu, ktoré pozostávajú zo zmesi 60 až 94 % hmot. zmesi polymérov vinylchloridu so stabilizátormi, mastivami a plnivami,

5 až 30 % hmot. vodivých sadzí,

1,0 až 10,0 % hmot., s výhodou 3 % hmot. aspoň jednej dispergujúcej povrchovoaktívnej látky a/ alebo ich zmesí zloženia:

$R-CON-(C_2H_2O)_nH$, kde R je nasýtený alkyl s nepárnym počtom uhlíkov v rozsahu C_7 až C_{29} alebo nenasýtený alkyl s nepárnym počtom uhlíkov C_{15} až C_{21} a jednou alebo dvomi väzbami $-C=C-$ v molekule, $z=1$ až 5, $n=1$ až 5

$R-CO-(C_2H_2O)_nH$, kde R je nasýtený alkyl s nepárnym počtom uhlíkov v rozsahu C_7 až C_{29} alebo nenasýtený alkyl s nepárnym počtom uhlíkov C_{15} až C_{21} a jednou alebo dvomi väzbami $-C=C-$ v molekule, $z=1$ až 6, $n=1$ až 45

$R-O-(C_2H_2O)_nH$, kde R je nasýtený alkyl s počtom uhlíkov C_{10} až C_{25} v molekule alebo nenasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov v rozsahu C_{14} až C_{22} a jednou väzbou $-C=C-$

v molekule, $z=1$ až 5 , $n=1$ až 55

$\text{Ar-O}-(\text{-C}_2\text{H}_{22}\text{O})_n\text{H}$, kde Ar je oktylfenyl, nonylfenyl, dodecylfenyl, $z=1$ až 5 , $n=1$ až 60
 $/\text{R-CH}_2\text{-O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{-}/_x\text{-PO}_4$, kde R je nasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov C_{10} až C_{20} v molekule alebo oktylfenyl, nonylfenyl, dodecylfenyl, $n=1$ až 50 , $z=1$ až 5 ,
 $x=10$ až 100

$\text{R-}/-(\text{CH}_2)_n\text{CH-O-}/_x\text{-CH}_2\text{-OH}$, kde R je nasýtený alkyl s počtom uhlíkov C_{10} až C_{25} a jednou väzbou -C=C- v molekule,

$n=1$ až 6 , $x=1$ až 200

$\text{R-O-SO}_3\text{Me}$, kde R je nasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov C_8 až C_{22} alebo nenasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov C_{16} až C_{20} a jednou väzbou -C=C- v molekule, alebo
 $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n$, $n=6$ až 40 , Me je Na^+ , K^+ , $1/2\text{Ca}^{2+}$

$\text{R-SO}_3\text{Me}$, kde R je nasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov C_8 až C_{22} alebo nenasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov C_{16} až C_{20} a jednou väzbou -C=C- v molekule, alebo
 $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n$, ($n=7$ až 41), Me je Na^+ , K^+ , $1/2\text{Ca}^{2+}$, $1/2\text{Mg}^{2+}$

R-COOMe , kde R je nasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov C_8 až C_{22} alebo nenasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov C_{16} až C_{20} a jednou väzbou -C=C- v molekule, alebo
 $\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_n$, ($n=5$ až 39), Me je Na^+ , K^+ , NH_4^+ , $1/2\text{Ca}^{2+}$

Prídavkom aniónových tenzidov sa dosiahne rovnomernejšie rozptýlenie sadzí v polymérnej zmesi, čo zabezpečí nový, zvýšený účinok a vylepšenie elektrickej vodivosti, čo možno dokumentovať nasledujúcimi príkladmi:

Pr í k l a d 1

Na fluidnej miešačke sa pripraví prášková zmes PVC - aglomerát obsahujúca 100 hmot.d. suspenzného PVC s K-hodnotou 68, vhodného pre výrobu tlakových rúr, 2,5 hmot.d. zmesného stabilizátora s obsahom tribázického síranu olovnatého, dibázického a neutrálneho stearanu olovnatého, stearanu vápenatého a mastív, 2 hmot. d. plniva na báze uhličitanu vápenatého a malé množstvo pigmentu pre dosiahnutie požadovanej farby miešaním v horúcom stupni miešačky na teplotu 120°C s následným ochladením v chladiacom stupni na 40°C . Z takto pripravenej zmesi sa vytláčaním na dvojzávitkovom vytlačacom stroji vyrobí rúry $\varnothing 110 \times 5,3$ mm, pričom technologické parametre sa volia tak, aby teplota taveniny vo vstupe do vytlačacej hlavy bola minimálne 205°C a teploty pásiem vytlačacej hlavy boli v rozmedzí $180 - 200^\circ\text{C}$.

Elektrický povrchový odpor R_p rúr je vyše $10^{13}\Omega$.

Pr í k l a d 2

Zo zmesi, ako je uvedená v príklade 1, avšak okrem toho s prídavkom 10 hmot.d., 20 hmot.d., a 30 hmot.d. acetylénových sadzí sa za rovnakých podmienok ako v príklade 1 pripraví rúry rovnakého rozmeru. Elektrický povrchový odpor rúr je nasledujúci:

Pri obsahu sadzí 10 hmot.d. je $4 \cdot 10^6 \Omega$, pri obsahu sadzí 20 hmot.d. je $1,4 \cdot 10^3$ a pri obsahu sadzí 30 hmot.d. je $1 \cdot 10^2 \Omega$.

Pr í k l a d 3

Zo zmesi ako je uvedené v príklade 2 s prídavkom acetylénových sadzí a okrem toho s prídavkom 1 hmot.d., 3 hmot.d. a 5 hmot.d. neiónového tenzidu typu

$R-CO-(O-C_kH_{2k})_nH$, kde $k=2$, $n=5$, R je radikál s C_{12-14} sa za rovnakých podmienok ako v príklade 1 pripraví rúry rovnakého rozmeru. Elektrický povrchový odpor

R_p rúr: pri obsahu

sadzí 10 hmot.d. a tenzidu 5 hmot.d. je $2 \cdot 10^5 \Omega$, pri obsahu

sadzí 20 hmot.d. a 1 hmot.d. tenzidu je $1 \cdot 10^3 \Omega$, pri obsahu

sadzí 30 hmot.d. a 3 hmot.d. tenzidu je $9,5 \cdot 10^1 \Omega$.

Pr í k l a d 4

Ako v príklade 1 sa pripraví zmesi PVC, ale navyše s prídavkom 5 hmot.d., 10 hmot.d. a 15 hmot.d. vodivých retortových sadzí. Zo zmesi sa pripraví postupom podľa príkladu 1 rúry $\emptyset 110 \times 5,3$ mm, ktoré majú tieto elektrické povrchové odpory R_p : pri obsahu sadzí 5 hmot.d. - $5 \cdot 10^5 \Omega$, pri obsahu 10 hmot.d. - $5 \cdot 10^2 \Omega$ a pri obsahu sadzí 15 hmot.d. - $1,5 \cdot 10^2 \Omega$.

Pr í k l a d 5

Ako v príklade 4 sa pripraví zmesi PVC s obsahom vodivých retortových sadzí a okrem toho ešte s prídavkom 3 hmot.d., 5 hmot. d. a 7 hmot.d. zmesi tenzidov v pomere 1:1:1 nasledujúceho zloženia:

$R-CO-(O-C_kH_{2k})_nH$, kde $k=2$, $n=6$ a R je radikál s C_{12-14}

$R-O-(C_kH_{2k}-O)_nH$, kde R je radikál s C_{16-18} , $k=2$, $n=6$

$Ar-O-(C_kH_{2k}-O)_nH$, kde Ar je nonylfenyl, $k=2$, $n=5$

Z pripravenej zmesi PVC sa vyrobí postupom podľa príkladu 1 rúry, ktoré majú tieto povrchové elektrické odpory R_p : pri obsahu sadzí 5 hmot.d. a obsahu tenzidov 7 hmot.d. je $9 \cdot 10^4 \Omega$, pri obsahu sadzí 10 hmot. d. a tenzidov 3 hmot. d. je $1,4 \cdot 10^2 \Omega$ a pri obsahu sadzí 15 hmot.d. a tenzidov 5 hmot.d. je $9,6 \cdot 10^1 \Omega$.

Pr í k l a d 6

Ako v príklade 2 sa pripraví zmes PVC s obsahom 10 hmot.d., 20 hmot.d. a 30 hmot.d. acetylénových sadzí, navyše ešte s prídavkom 2 hmot.d., 4 hmot.d. a 6 hmot.d. zmesi tenzidov v pomere 1:1 zloženia:

$R-CO-(O-C_kH_{2k})_nH$ kde R je radikál s C_{16-18} , $k=2$, $n=6$

$R-COOX$ kde R je $CF_3-(CF_2)_n$ s $n=11-13$ a

X je Me^{1+} , $1/2 Me^{2+}$ (Na^+ , $1/2 Ca^{2+}$)

Z takto pripravenej zmesi PVC sa spôsobom uvedeným v príklade 1 pripraví rúry, ktorých elektrické vlastnosti sú nasledujúce: pri obsahu sadzí 10 hmot. d. a zmesi tenzidov 4 hmot.d. je meraný povrchový odpor $R_p = 1,2 \cdot 10^5 \Omega$, pri obsahu sadzí 20 hmot. d. a zmesi tenzidov 6 hmot.d. je $R_p = 8,5 \cdot 10^2 \Omega$ a pri obsahu sadzí 30 hmot. d. a zmesi tenzidov 2 hmot.d. je $R_p = 9,1 \cdot 10^1 \Omega$.

Pr í k l a d 7

Zo zmesi, ako je uvedené v príklade 2 s prídavkom acetylénových sadzí a okrem toho s prídavkom 1 hmot. d., 3 hmot.d. a 5 hmot.d. amóniového tenzidu

$R-O-SO_3Na$, kde R je alkyl C_{16-18}

sa za rovnakých podmienok ako v príklade 1 pripraví rúry rovnakého rozmeru. Elektrický povrchový odpor R_p rúr pri obsahu sadzí 10 hmot.d. a tenzidu 5 hmot.d. je $2,5 \cdot 10^5 \Omega$, pri obsahu sadzí 20 hmot.d. a 1 hmot.d. tenzidu je $1,8 \cdot 10^3 \Omega$ a pri obsahu sadzí 30 hmot.d. a 3 hmot.d. tenzidu je $9,8 \cdot 10^1 \Omega$.

Pr í k l a d 8

Zo zmesi, ako je uvedené v príklade 2 s prídavkom acetylénových sadzí a okrem toho s prídavkom 2 hmot.d., 4 hmot.d. a 7 hmot.d. perfluórového tenzidu

$R COOMe$ kde R je $CF_3-(CF_2)_{15}$ a Me je K^+

sa za rovnakých podmienok ako v príklade 1 pripraví rúry rovnakého rozmeru. Elektrický povrchový odpor R_p rúr pri obsahu sadzí 10 hmot.a. a tenzidu 4 hmot.d. je $2,3 \cdot 10^5 \Omega$, pri obsahu sadzí 20 hmot.s. a tenzidu 2 hmot.d. je $2,0 \cdot 10^3 \Omega$ a obsahu sadzí 30 hmot.d., tenzidu 7 hmot.d. je $8 \cdot 10^1 \Omega$.

Pr í k l a d 9

Ako v príklade 4 sa pripraví zmesi PVC s obsahom vodivých retortových sadzí a okrem toho ešte s prídavkom 2 hmot.d., 4 hmot.d. a 8 hmot.d. zmesi tenzidov 1:1:1 zloženia:

$R-CO-(O-C_kH_{2k})-H$ kde $k=2$, $n=6$, R je C_{16-18}

$R-SO_3Me$ kde R je alkyl C_{12-14}

Me je NH_4^+

$R-COOMe$ kde R je $CF_3(CF_2)_{11}$

Me je $1/2 Ca^{2+}$

Z pripravenej zmesi sa pripraví postupom podľa príkladu 1 rúry, ktoré majú R_p :
 5 hmot.d. sadzí a 8 hmot.d. tenzidov $8 \cdot 10^4 \Omega$
 10 hmot.d. sadzí a 4 hmot.d. tenzidov $1,4 \cdot 10^2 \Omega$
 15 hmot.d. sadzí a 2 hmot.d. tenzidov $8,5 \cdot 10^1 \Omega$

Pr í k l a d 10

Ako v príklade 4 sa pripraví zmesi PVC s obsahom vodivých retortových sadzí a

okrem toho ešte s prídavkom 3 hmot.d., 7 hmot.d. a 10 hmot.d. zmesi 1:1 tenzidov:

$\text{Ar-O-(C}_k\text{H}_{2k}\text{O)}_n\text{H}$ Ar je dodecylfenyl, $k=2$, $n=7$

$\text{R-O-SO}_3\text{Me}$ R je alkyl C_{12-14} , Me je Na^+

Z pripravenej zmesi sa vyrobia postupom podľa príkladu 1 rúry, ktoré majú tieto povrchové odpory R_p :

5 hmot.d. sadzí a 10 hmot.d. tenzidov $8 \cdot 10^4 \Omega$

10 hmot. d. sadzí a 7 hmot.d. tenzidov $1,5 \cdot 10^2 \Omega$

15 hmot.d. sadzí a 3 hmot.d. tenzidov $8,5 \cdot 10^1 \Omega$.

P r í k l a d 1 1

Ako v príklade 2 sa pripraví zmes PVC s obsahom 10 hmot.d., 20 hmot.d. a 30 hmot.d. acetylénových sadzí, navyše s prídavkom 3, 5, a 9 hmot.d. zmesi tenzidov 1:1:1 zloženia:

$\text{R-CON-(C}_z\text{H}_{2z}\text{O)}_n\text{H}$, R je alkyl C_{12-14} , $z=2$, $n=5$

$\text{Ar-O(C}_z\text{H}_{2z}\text{O)}_n\text{-H}$, Ar je nonylfenyl, $z=2$, $n=7$

$\text{R-SO}_3\text{Me}$ R je alkyl C_{12-14} , $\text{Me}=\text{Na}^+$

Z takto pripravenej zmesi PVC sa spôsobom uvedeným v príklade 1 pripraví rúry, ktorých elektrické vlastnosti sú nasledovné podľa R_p :

10 hmot.d. sadzí a 9 hmot.d. tenzidu $1,5 \cdot 10^5 \Omega$

20 hmot.d. sadzí a 5 hmot.d. tenzidu $9 \cdot 10^2 \Omega$

30 hmot.d. sadzí a 3 hmot.d. tenzidu $8,5 \cdot 10^1 \Omega$.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Elektrostaticky vodivé rúry na báze polymérov vinylchloridu vyznačujúce sa tým, že pozostávajú zo zmesi 60 - 94 % hmot. zmesi polymérov vinylchloridu, so stabilizátormi, mastivami a plnivami

5 až 30 % hmot. vodivých sadzí,

1,0 až 10,0 % hmot., s výhodou 3,0 % hmot. aspoň jednej dispergujúcej povrchovo-aktívnej látky a/ alebo ich zmesí zloženia:

$\text{R-CON-(-C}_z\text{H}_{2z}\text{O)}_n\text{H}$, kde R je nasýtený alkyl s nepárnym počtom uhlíkov v rozsahu C_7 až C_{29} alebo nenasýtený alkyl s nepárnym počtom uhlíkov C_{15} až C_{21} a jednou alebo dvomi väzbami -C=C- v molekule, $z=1$ až 5, $n=1$ až 5

$\text{R-CO-(-C}_z\text{H}_{2z}\text{O)}_n\text{H}$, kde R je nasýtený alkyl s nepárnym počtom uhlíkov v rozsahu C_7 až C_{29} alebo nenasýtený alkyl s nepárnym počtom uhlíkov C_{15} až C_{21} a jednou alebo dvomi väzbami -C=C- v molekule, $z=1$ až 6, $n=1$ až 45

$\text{R-O-(-C}_z\text{H}_{2z}\text{O)}_n\text{H}$, kde R je nasýtený alkyl s počtom uhlíkov C_{10} až C_{25} v molekule alebo nenasýtený alkyl s párnym počtom uhlíkov v rozsahu C_{14} až C_{22} a jednou väzbou -C=C- v molekule, $z=1$ až 5, $n=1$ až 55

$\text{Ar-O-(-C}_z\text{H}_{2z}\text{O)}_n\text{H}$, kde Ar je oktylfenyl, nonylfenyl, dodecylfenyl, $z=1$ až 5, $n=1$ až 60

$/R-CH_2-O-(CH_2CH_2O)_n-/x-PO_4$, kde R je nasýtený alkyl s párným počtem uhlíků C_{10} až C_{20} v molekule alebo oktylfenyl, nonylfenyl, dodecylfenyl, $n=1$ až 50, $z=1$ až 50, $z=1$ až 5, $x=10$ až 100

$/R-(CH_2)_nCH-O-/x-CH_2-OH$, kde R je nasýtený alkyl s počtem uhlíků C_{10} až C_{25} a jednou vazbou $-C=C-$ v molekule, $n=1$ až 6, $x=1$ až 200

$R-O-SO_3Me$, kde R je nasýtený alkyl s párným počtem uhlíků C_8 až C_{22} alebo nenasýtený alkyl s párným počtem uhlíků C_{16} až C_{20} a jednou vazbou $-C=C-$ v molekule, alebo

$CF_3-(CF_2)_n-$,

($n=6$ až 40), Me je Na^+ , K^+ , $1/2 Ca^{2+}$

$R-SO_3Me$, kde R je nasýtený alkyl s párným počtem uhlíků C_8 až C_{22} alebo nenasýtený alkyl s párným počtem uhlíků C_{16} až C_{20} a jednou vazbou $-C=C-$ v molekule, alebo

$CF_3-(CF_2)_n$, ($n=7$ až 41), Me je Na^+ , K^+ , $1/2 Ca^{2+}$, $1/2 Mg^{2+}$

$R-COOMe$, kde R je nasýtený alkyl s párným počtem uhlíků C_8 až C_{22} alebo nenasýtený alkyl s párným počtem uhlíků C_{16} až C_{20} a jednou vazbou $-C=C-$ v molekule, alebo

$CF_3-(-CF_2)_n$, ($n=5$ až 39), Me je Na^+ , K^+ , NH_4^+ , $1/2 Ca^{2+}$.