



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

238838
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 03 L 75/01

(22) Prihlášené 10 11 82
(21) [FV 7993-82]

(40) Zverejnené 15 05 85

(45) Vydané 15 05 87

(75)

Autor vynálezu

MOKRÝ JOZEF ing. CSc., PRIEVIDZA, HOUŽVIČKA JINDŘICH,
DALIMĚŘICE, STŘEŠINKA JOZEF ing. CSc., PRIEVIDZA

(54) Spôsob výroby pozdĺžne ryhovaných súčiastok

1

Vynález rieši spôsob výroby hmoty na báze polyuretánov, najmä mikrobunečného mierne napeneného polyuretánového elastoméru o objemovej hmotnosti 250 až 800 kg.m⁻³, na leštenie a brúsenie krehkých i tvrdých materiálov. Výhodou hmoty pripravenej postupom podľa vynálezu je vysoká odolnosť voči odieraniu, optimálna prieniková tvrdosť a húževnatosť, čo pri vysokej životnosti umožňuje leštenie pri vyšších tlakoch a obrátkach, a teda kratších technologických časoch.

Vynález možno realizovať v podnikoch, v ktorých sa jemne obrusujú a leštia materiály ako zrkadlá, očné šošovky, monokryštalické elementy, sklenená bižutéria, keramika.

2

Vynález pojednáva o spôsobe výroby hmoty na báze polyuretánov na leštenie a brúsenie krehkých i tvrdých materiálov ako zrkadiel, monokryštálových prvkov, okuliariových skiel, bižutérie, keramiky, ale i niektorých kovových častí.

V súčasnosti používané leštiace nástroje k lešteniu rovinných a zakrivených plôch sa pripravujú impregnáciou textilných materiálov rôznymi smolami a voskami, alebo nanášaním termoplastických polymérov a prírodných živíc na syntetické vlákna, prípadne kovové nosiče. Tak napríklad na leštenie rotačných symetrických funkčných plôch sa leštiaca hmota pripravila nanesením 10 až 50 % hmotnosti butylesteru a metylesteru kyseliny metakrylovej a 90 až 50 percent hmotnosti asfaltu na kovový nosič a nasledovnou tepelnou úpravou (čs. aut. osved. 133 072). Súčasná technika optického leštenia však vyžaduje veľmi intenzívny spôsob leštenia s vysokými tlakmi a otáčkami, kde tieto materiály nevyhovujú z hľadiska nízkej životnosti a dlhších technologických časov.

Jednou z požiadaviek na leštiace materiály je aj vysoká odolnosť voči odieraniu. Vysokou odolnosťou voči odieraniu sa vyznačujú predovšetkým polyuretány, preto je snahou pripraviť leštiace hmoty na tejto báze. Z polyuretánov sa používa mikrobunečná tvrdá polyuretánová pena s vyššou objemovou hmotnosťou 150 až 500 kg.m⁻³, avšak je značne krehká a nezušša vyššie tlaky.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje spôsob výroby hmoty na báze polyuretánov na leštenie a brúsenie krehkých i tvrdých materiálov podľa vynálezu, ktorý sa uskutočňuje tak, že sa táto hmota pripravuje z diizokyanátov, na ktoré sa pôsobí polyolovou komponentou s obsahom lineárneho dvojfunkčného polyolu a pomocných látok, najmä sieťovadla, s výhodou vody, v množstve 0,04 až 0,4 % hmotnosti stabilizátora v množstve 0,01 až 2,5 % hmotnosti a katalyzátora v množstve 0,01 až 1 % hmotnosti, počítané na polyol, pri reakčnej teplote 15 až 70 °C, s výhodou 25 až 50 °C, a za miešania a pripravená reakčná zmes sa vpraví do naseparovanej formy a vo forme vzniknutý napenený polyuretánový elastomér s mikrobunečnou štruktúrou sa potom tvarove upravuje.

Výhodou postupu prípravy leštiaceho materiálu podľa tohto vynálezu je výroba materiálu s vysokou odolnosťou voči oderu, húževnatosťou a optimálnou prienikovou tvrdosťou. Takto pripravený materiál má i vysokú životnosť, čo dovoľuje intenzívny spôsob leštenia pri vyšších tlakoch a obrátkach. Ďalším významným faktorom je možnosť variability vlastností leštiaceho materiálu podľa požiadaviek na leštenie a jemné brúsenie rôznych druhov materiálov v závislosti od pomerov východiskových, hlavných a pomocných surovín. V neposlednom

rade je to možnosť prípravy leštiaceho materiálu so zabudovaným brúsnym práškom v štruktúre hmoty v množstve 2,5 až 60 % hmotnosti.

Mikrobunečnú polyuretánovú hmotu možno pripraviť jednostupňovým a dvojestupňovým postupom. Pri jednostupňovom postupe sa polyuretán pripraví zmiešaním sieťovacieho komponentu s polyizokyanátmi, spravidla za prítomnosti retardérov reakcie, v množstve napríklad 0,05 % hmotnosti kyseliny citrónovej. Dvojestupňovým spôsobom sa polyuretánová leštiaca hmota pripraví reakciou predpolyméru s obsahom 4,3 až 17,5 % hmotnosti, s výhodou 6 až 15,6 % hmotnosti, voľných —NCO skupín s predĺžovačom refazca za prítomnosti pomocných látok, najmä nadúvadí, stabilizátorov, katalyzátorov, plnidiel a pod. Mólový pomer východiskových surovín pri príprave predpolyméru, teda obsah voľných —NCO skupín, rozhodujúcim spôsobom ovplyvňuje vlastnosti leštiaceho materiálu, hlavne tvrdosť a volí sa s prihliadnutím na technologický postup leštenia a druh leštiaceho materiálu.

Predpolymér vzniká bežným postupom reakciou lineárnych polyolov s diizokyanátmi za miešania a vyšších teplôt, spravidla 90° Celsia, spravidla bez prítomnosti katalyzátora v inertej dusíkovej atmosfére počas 0,5 až 2 hodín. Ako polyoly možno použiť najmä polyesterpolyoly, napríklad polyetylén glykoladipát, polyetylénbutylén glykoladipát, polybutylénadipát, ďalej polyéterpolyoly, napríklad polypropylén glykol, polyetylén glykoly a polykaprolaktóny. Z diizokyanátov je vhodný najmä 4,4'-metándifenyl-diizokyanát, 1,5-naftyl-diizokyanát a toluéndiizokyanát, ďalej hexametyléndiizokyanát.

Z predĺžovačov refazca sú vhodné najmä monoetylén glykol, dietylén glykol, trietylén glykol, 1,2-propylén glykol, 1,4-butylén glykol, 1,6-hexandiol, ďalej diamíny ako etyléndiamín, tetrametyléndiamín a aminoalkoholy, napríklad etanolamín, dietanolamín, trietanolamín a popanolamín.

Z nadúvadí je zvlášť výhodné použiť vodu, ktorá súčasne účinkuje aj ako predĺžovač refazce, a to v takom množstve, aby sa pripravil finálny produkt o objemovej hmotnosti 200 až 800 kg.m⁻³, s výhodou 350 až 550 kg.m⁻³. Okrem vody možno použiť i ďalšie nadúvadlá, napríklad fluorochlóderiváty metánu a etánu.

Prípravu bunečného elastoméru možno uskutočniť aj bez prítomnosti stabilizátora, výhodnejšie z hľadiska porozity a homogenity bunečnej štruktúry materiálu je použiť stabilizátor penenia, najmä stabilizátory, s ktorými sa tvorí penový materiál s časťou otvorených buniek. Takýmito stabilizátormi sú mnohé silikóny v množstve 0,05 až 2,5 % hmotnosti, s výhodou 0,1 až 1 % hmotnosti.

Z katalyzátorov prichádzajú do úvahy najmä terciárne amíny ako napríklad trietanolamín, tributylamín, N,N-dimetylcyklohexylamín, trietylamin, trietyléndiamín, ďalej organozlúčeniny cínu, napríklad dibutylcín-dilaurát, oktoát cínatý, zmesi terciárnych amínov so zlúčeninami cínu, ale aj bez prítomnosti katalyzátora.

Postupom podľa vynálezu možno jednoduchým spôsobom zabudovať do hmoty potrebné množstvá a druhy práškových materiálov, a to až do obsahu 60 % hmotnosti. Z používaných leštiacich a brusných látok prichádzajú do úvahy najmä oxid céru, oxid zirkónu, karbid kremíka a mnohé ďalšie.

Príklad 1

Na prípravu mikrobunečného polyuretánového elastoméru sa použije predpolymér o obsahu 14,7 % hmotnosti voľných —NCO skupín pripravený reakciou 1 000 g polyetylenglykoladipátu s číslom kyslosti 0,7 mg KOH/g, hydroxylovým číslom 56 mg KOH/g, molekulárnou hmotnosťou $2\,000\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, obsahom vody pod 0,02 % hmotnosti s 1 000 gramov 4,4'-metándifenyldiizokyanátu pri teplote 90°C za miešania v dusíkovej atmosfére počas 30 min.

2 000 g predpolyméru sa intenzívne zmieša so sieťovacím komponentom získaným zamiešaním 284 g 1,4-butandiolu, 10 g silikonového stabilizátora, 0,7 g dimetylcyklohexylamínu a 2 g vody, zmes sa vyleje do naseparovanej kovovej formy vyhriatej na teplotu 50°C . Štartovací čas reakcie je 30 s, doba reakcie 60 s, odformovací čas 5 min. Pripravený mikrobunečný húževnatý materiál má objemovú hmotnosť $445\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, tvrdosť 23°Sh (D).

Príklad 2

Postupom podľa príkladu 1 sa predpolymér o obsahu 11,4 % hmotnosti voľných —NCO skupín pripraví reakciou 1 000 g polyéterpolyolu [hydroxylové číslo 55,5 mg KOH/g, obsah vody 0,01 % hmotnosti, mol. hmotnosť $2\,000\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$] a 700 g 4,4'-metándifenyldiizokyanátu. Takto pripravených 1 700 g predpolyméru sa intenzívne zmieša so sieťovacím komponentom pripraveným zmiešaním 190 g butandiolu-1,4, 2,5 g silikonového stabilizátora, 0,35 g kombinovaného aktivátora trietylaminu s dibutylcín-dilaurátom v hmot. pomere 10 : 1 a 2,1 g vody ako nadúvadla, pričom hodnota izokyanátového indexu je 105. Charakteristické časy prípravy polyuretánu sú: štartovací čas 24 s, doba reakcie 50 s a odformovací čas 4 min. Získa sa rovnomerná pevná a elas-

tická bunečná hmota o objemovej hmotnosti $320\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a tvrdosti $18,8^\circ\text{Sh}$ (D).

Príklad 3

Reakciou 1 000 g polykaprolaktónu [hydroxylové číslo 56,5 mg KOH/g, číslo kyslosti 0,2 mg KOH/g, obsah vody pod 0,01 % hmotnosti s 250 g hexametyléndiizokyanátu sa pripraví predpolymér s obsahom 6,7 % hmotnosti voľných —NCO skupín. Polyuretán vznikne zmiešaním 1 250 g predpolyméru so zmesou 86 g butandiolu-1,4- a 0,4 g vody, pričom štartovací čas je 75 s, čas rastu penového materiálu je 180 s a odformovací čas 10 min. Bunečný materiál je čiastočne nehomogenný, má objemovú hmotnosť $600\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a tvrdosť $25,1^\circ\text{Sh}$ (D).

Príklad 4

Do 1 000 g predpolyméru pripraveného postupom podľa príkladu 1 sa zamieša 285 g kyslíčnika železitého vo forme veľmi jemného prášku. Potom sa táto zmes intenzívne zmieša so sieťovacím komponentom pozostávajúcím zo 142 g 1,4-butandiolu, 4 g silikonového stabilizátora, 0,3 g aktivátora N,N-dimetylcyklohexylamínu a 0,8 g vody. Štartovací čas je 30 s, čas rastu 180 s a odformovací čas 10 min. Bunečný do hnedočervena sfarbený polyuretánový materiál má veľmi jemnú štruktúru, objemovú hmotnosť $660\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a tvrdosť 35°Sh (D).

Príklad 5

Do 1 000 g predpolyméru pripraveného postupom podľa príkladu 2 sa zamieša 650 g oxidu zirkónu a potom sa intenzívne zmieša so sieťovacím komponentom, ktorý sa skladá z 112 g 1,4-butandiolu, 5 g silikonového stabilizátora, 0,3 g aktivátora N,N-dimetylcyklohexylamínu s oktoátom cínatým v hmotnostnom pomere 10 : 1 a 1,2 g vody. Získaná svetlošedá hmota má rovnomernú štruktúru, objemovú hmotnosť $520\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a tvrdosť 27°Sh (D).

Príklad 6

Polyuretán sa pripraví jednostupňovým postupom zmiešaním zmesi 1 000 g polypropylenglykolu špecifikovaného v príklade 2, 85 g 1,4-butandiolu, 0,4 g vody, 2 g silikonového stabilizátora a 0,7 g kyseliny citrónovej s 250 g hexametyléndiizokyanátu. Štartovací čas je 15 s, reakčný čas 95 s a odformovací čas 15 min. Hmota má pomerne rovnomernú štruktúru, objemovú hmotnosť $520\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a tvrdosť 21°Sh (D).

PREDMET VYNÁLEZU

1. Spôsob výroby hmoty na báze polyuretánov na leštenie a brúsenie krehkých i tvrdých materiálov, vyznačujúci sa tým, že táto sa pripravuje z diizokyanátov, na ktoré sa pôsobí polyolovou komponentou s obsahom lineárneho dvojfunkčného polyolu a pomocných látok, najmä sieťovadla, nadúvadla, s výhodou vody, v množstve 0,04 až 0,4 % hmotnosti, stabilizátora v množstve 0,01 až 2,5 % hmotnosti a katalyzátora v množstve 0,01 až 1 % hmotnosti, počítané na polyol, pri reakčnej teplote 15 až 70 °C, s výhodou 25 až 50 °C a za miešania a pripravená reakčná zmes sa vpraví do nase-

parovanej formy a vo forme vzniknutý napečený polyuretánový elastomér s mikrobunečnou štruktúrou sa potom tvarove upravuje.

2. Spôsob výroby podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že z východiskových surovín sa pripraví najskôr predpolymér, na ktorý sa následne pôsobí za miešania, s výhodou súčasne, sieťovadlom, nadúvadlom, aktivátorom a stabilizátorom.

3. Spôsob výroby podľa bodu 1 alebo 2, vyznačujúci sa tým, že k polyolovej komponente alebo k predpolyméru sa pridáva brusivo v množstve 2,5 až 60 % hmotnosti.