PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:
1999 - 2259

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[7]:
C 08 J 9/00
C 08 G 18/48

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **12.12.1997**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **20.12.1996**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1996/777684**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.06.2000**
(Věstník č. 6/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/US97/23234**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/28358**

(71) Přihlašovatel:
THE DOW CHEMICAL COMPANY,
Midland, MI, US;

(72) Původce:
Smits Guido F., Wijnegem, BE;
Cini Giuliano, Hulst, NL;
Gruenbauer Henri J. M., Oostburg, NL;
Broos Jacobus A. F., Terneuzen, NL;

(74) Zástupce:
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
120 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Tuhá polyurethanová pěna s otevřenou buněčnou strukturou

(57) Anotace:

Při způsobu přípravy tuhé polyurethanové pěny s otevřenou buněčnou strukturou reaguje polyisokyanát s polyolem v přítomnosti nadouvadla, které je obvykle představováno vodou, a činidlem pro otevření buněčné struktury. Toto činidlo pro otevření buněčné struktury obsahuje polyoxyalkylenpolysiloxany s bodem zákalu asi 65 °C a druhou látku, která má hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než 23 mJ/m^2. Ve výhodném provedení je jako druhá látka použit jemný částicovitý polymerní tetrafluorethylen.

CZ 1999 - 2259 A3

PV 1999-2259

21.06.99

Tuhá polyurethanová pěna s otevřenou buněčnou strukturou

Oblast techniky

Vynález se týká polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou a dále způsobu přípravy tohoto pěnového materiálu, který spočívá v reakci polyisokyanátu s polyolem v přítomnosti nadouvadla a činidla pro otevření buněčné struktury. Toto činidlo pro otevření buněčné struktury je představováno směsí obsahující kombinaci vybraného polyoxyalkylenpolysiloxanu a druhé látky, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší nežli přibližně 23 mJ/m^2.

Dosavadní stav techniky

Pěnové polymerní materiály, jako například polyethylen, polystyren nebo polyurethan nacházejí použití v mnoha různých oblastech, včetně oblasti tepelné izolace. V tomto případě je zejména přínosná skutečnost, že pěnový materiál tohoto typu vykazuje žádoucí rozměrovou stabilitu a relativně stabilní charakteristiky při použití v oblasti tepelné izolace. Oba z těchto charakteristických znaků jsou z velké části určeny buněčnou strukturou pěnového materiálu a složením plynu (plynů) uzavřených v dutinách buněčné struktury. Jemnější buněčná struktura obecně propůjčuje pěnovému materiálu lepší isolační vlastnosti. Při zjemňování buněčné struktury, tedy při menším průměru buněk, dochází ovšem ke snižování pevnosti v tlaku a rozměrové stability pěny. Náchylnost ke slabé rozměrové stabilitě je vyšší, pokud buněčná dutina obsahuje plyn, u kterého lze očekávat kondenzaci nebo případně jeho difúzi ven z buněčné dutiny.

21.06.99

Každý z těchto jevů vede ke ztrátě parciálního tlaku plynu v rámci buněčné dutiny, což v důsledku způsobuje slabou rozměrovou stabilitu pěnového materiálu. Příkladem buněčného plynu, který může difundovat ven z dutin buněčné struktury, zejména v případě polyurethanového materiálu, je oxid uhličitý. Použití oxidu uhličitého při přípravě pěnových polymerů, a zejména potom polyurethanu, je v současné době vysoce upřednostňováno při nahrazování mnoha běžně využívaných fyzikálních nadouvadel vykazujících škodlivé účinky vůči ozonové vrstvě. Výhodnost použití oxidu uhličitého dokládá i existující potřeba vyvinout vylepšený postup přípravy polymerů s pěnovou strukturou, které vykazují žádoucí rozměrovou stabilitu a požadované charakteristiky z hlediska tepelné isolace. V případě tuhé polyurethanové pěny existuje potřeba vyvinout postup, který by umožnil použití oxidu uhličitého jako nadouvadla a který by umožnil získání pěnového materiálu vykazujícího přijatelnou rozměrovou stabilitu a přijatelné charakteristiky při použití v oblasti tepelné isolace.

Potenciálním řešením problému rozměrové stability je vytvoření pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou, tedy se strukturou, u které je jeden nebo více buněčných prostorů úplně otevřeno a neutěsněno membránou, což umožňuje volný průchod vzduchu nebo jiných plynů. Pěnový polymer vykazující otevřenou buněčnou strukturu může být připraven stlačováním pěnového polymeru následně po jeho získání, aby tak došlo k rozrušení buněčných prostorů. Tento poslední zmíněný způsob je použitelný pouze v případě elastomerních polymerních materiálů, neboť stlačování tuhých pěnových materiálů by vedlo k trvalé deformaci a trvalému poškození. Má-li být umožněno otevření buněčné struktury u tuhého polymeru, je nezbytné použít v rámci procesu jeho

21.06.99

výroby činidlo pro otevření buněčné struktury. Toto činidlo pro otevření buněčné struktury je zpravidla vybíráno ze skupiny kapalných látek vyznačujících se vysokou teplotou varu, jako například látky ze skupiny polyoxyalkylenových aduktů s vysokou molekulovou hmotností. Tyto způsoby přípravy tuhého polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou jsou popsány v různých patentech, včetně například patentů Spojených států amerických č. 5 284 882, 5 350 777, 5 318 997, 5 248 704, 3 694 385, patentů Velké Británie č. 1102 391, 1 065 590, a evropských patentů EP-622 388-A, EP-610 734-A, EP-547 515-A a EP-A-188 806. Nevýhoda spojená s použitím těchto činidel použitých pro otevření buněčné struktury ovšem spočívá ve skutečnosti, že tato činidla všeobecně podporují tvorbu polymerů, které obsahují hrubou buněčnou strukturu a které následně vykazují nežádoucí fyzikální charakteristiky, včetně tepelné izolace. V tomto oboru tedy existuje potřeba vytvořit alternativní způsob přípravy tuhých pěnových materiálů s otevřenou buněčnou strukturou, který by umožnil vytváření pěnových materiálů vykazujících jemnou buněčnou strukturu.

Podstata vynálezu

Podle předmětného vynálezu bylo zjištěno, že kombinace vybrané polyoxyalkylenpolysiloxanové povrchově aktivní látky s látkou odlišnou od polyoxyalkylenpolysiloxanu, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2, může účinným způsobem působit jako činidlo pro otevření buněčné struktury a vyhovět tak výše specifikovaným potřebám.

První aspekt vynálezu se tedy týká způsobu přípravy

21.06.99

tuhého polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou, který spočívá v reakci organického polyisokyanátu s polyolem v přítomnosti nadouvadla a činidla pro otevření buněčné struktury, kde toto činidlo pro otevření buněčné struktury je představováno kompozicí, která obsahuje:

(a) polyoxyalkylenpolysiloxanovou látku vykazující bod zákalu 65 °C nebo nižší; a

(b) látku, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje teplotu varu převyšující maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru.

Druhý aspekt vynálezu se týká tuhého polyurethanového pěnového materiálu získaného v souladu s výše zmíněným způsobem přípravy, ve kterém obsah otevřených buněk v tomto pěnovém materiálu činí přinejmenším 70%.

Třetí aspekt vynálezu se týká kompozice, která je vhodná pro použití jako činidlo pro otevření buněčné struktury při přípravě tuhého polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou, kde tato kompozice obsahuje:

(a) polyoxyalkylenpolysiloxan vykazující bod zákalu nižší nežli 65 °C; a

)b) látku, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje teplotu varu převyšující

21.06.99

maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru,
kde složky (a) a (b) jsou přítomny v poměru hmotnostních dílů pohybujícím se v rozmezí od 8 : 0,1 do 1 : 8.

Čtvrtý aspekt vynálezu se týká polyisokyanátové kompozice použitelné při přípravě tohoto tuhého polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou, která obsahuje následující složky, jejich množství je vztaženo na její celkovou hmotnost:

(i) organický polyisokyanát, jehož množství se pohybuje v rozmezí od 99,9% do 90% hmotnostních; a

(ii) činidlo pro otevření buněčné struktury, jehož množství se pohybuje v rozmezí od 0,1% do 10% hmotnostních a které obsahuje polyoxyalkylensiloxan

(a) vykazující bod zákalu nižší než přibližně 65 °C a postrádající jakékoli funkční skupiny schopné reagovat s isokyanátem a látku

(b), která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje teplotu varu převyšující maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru, kde složky (a) a (b) jsou přítomny v poměru hmotnostních dílů pohybujícím se v rozmezí od 8 : 0,1 do 1 : 8.

Pátý aspekt vynálezu se týká polyolové kompozice použitelné při přípravě tuhého polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou, která obsahuje následující složky, jejich podíl je vztažen na její celkovou hmotnost :

21.06.99

(a) polyol, jehož množství se pohybuje v rozmezí od 99,9% do 90% hmotnostních; a

(b) činidlo pro otevření buněčné struktury, jehož množství se pohybuje v rozmezí od 0,1% do 10% hmotnostních a které obsahuje polyoxyalkylensiloxan

(a) vykazující bod zákalu nižší než přibližně 65 °C a

(b) látku, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje teplotu varu převyšující maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru,
kde složky (a) a (b) jsou přítomny v poměru hmotnostních dílů pohybujícím se v rozmezí od 8 : 0,1 do 1 : 8.

Tuhý polyurethanový pěnový materiál s otevřenou buněčnou strukturou získaný postupem podle vynálezu se může vyznačovat obsahem otevřených buněk přinejmenším 70%, ve výhodném provedení přinejmenším 80%, ve zvlášť výhodném provedení přinejmenším 90% celkového obsahu buněk. Tento pěnový materiál ve výhodném provedení všeobecně vykazuje hustotu před zpracováním přinejmenším 25 kg/m^3 nebo případně hustotu po tváření přinejmenším 30 kg/m^3.

Tuhý polyurethan s otevřenou buněčnou strukturou se připraví reakcí organického polyisokyanátu s polyolem v přítomnosti nadouvadla a vybraného činidla pro otevření buněčné struktury. Toto činidlo pro otevření buněčné struktury je představováno kompozicí, která jako první složku obsahuje zvolený polyoxyalkylensiloxan a jako druhou složku obsahuje látku, která vykazuje hodnotu kritické

21.06.99

povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje teplotu varu převyšující maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru.

Tato polyoxyalkylenpolysiloxanová složka vykazuje bod zákalu nižší než přibližně 65 °C, ve výhodném provedení nižší než přibližně 60 °C, ve zvlášť výhodném provedení nižší než přibližně 50 °C, při stanovení ve formě vodného roztoku o koncentraci 4% hmotnostní. Ve výhodném provedení tato polyoxyalkylenpolysiloxanová složka neobsahuje žádné funkční skupiny schopné reagovat s isokyanátem, přičemž tento polyoxyalkylenpolysiloxan zejména neobsahuje žádné hydroxylové skupiny. Absence těchto funkčních skupin umožňuje dosažení kompatibility isokyanátu. Jako příklady komerčně dostupných polyoxyalkylenpolysiloxanových látek, které mohou být použity v provedení podle vynálezu, je možno uvést následující látky : Silicone F-318 od společnosti Shin-etsu Chemical Company Ltd., látka Surfactant 6164 od společnosti OSI a níže uvedené produkty dodávané společností Th. Goldschmidt AG, které představují látky kompatibilní s isokyanátovými sloučeninami.

Produkt	Uváděný bod zákalu
TEGOSTAB B 1048	37 °C
TEGOSTAB B 1903	50 °C
TEGOSTAB B 8407	56 °C

Polyoxyalkylenpolysiloxanové látky, které obsahují v polyoxyalkylenovém řetězci hydroxylovou složku, jako

21.06.99

například látka TEGOSTAB B 8408 (bod zákalu 81 °C) od společnosti Th. Goldschmidt; látka D-193 (bod zákalu 87 °C) dodávaná společností Dow Corning; a látky Silicone F-305, F-308, F-335 a F-338 od společnosti Shin-etsu Chemical Company Ltd., nejsou vhodné pro použití v rámci postupu podle vynálezu. Mezi další polyoxyalkylenpolysiloxanové látky, vykazujícími bod zákalu vyšší nežli 65 °C, je možno zařadit například látku TEGOSTAB B 8427 (bod zákalu 71 °C).

Jak již bylo zmíněno, je druhá složka činidla pro otevření buněčné struktury představována látkou, která je odlišná od polyoxyalkylenpolysiloxanu a která je za podmínek přípravy pěnového polymeru v zásadě chemicky inertní a která dále vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2, ve výhodném provedení nižší než přibližně 20 mJ/m^2, ve zvlášť výhodném provedení nižší než přibližně 18,5 mJ/m^2. Vysvětlení kritické povrchové volné energie je podáno na straně 425 a na dalších stranách publikace z roku 1983 *"CRC Handbook of Solubility Parameters and other Cohesion Parameters" od A. F. M. Bartona, která byla publikována v CRC Press Inc., ISBN 0-8493-3295-8.* V případě kapalných látek je nutné zdůraznit, že kritická povrchová volná energie je teplotně závislá, přičemž při poklesu hodnoty kritické povrchové volné energie obecně dochází k nárůstu teploty. Kapalinami vhodnými pro použití v oblasti činidel pro otevření buněčné struktury jsou tedy následně takové kapalné látky, které při vystavení zvýšeným procesním teplotám vykazují při této zvýšené teplotě kritickou povrchovou volnou energii nižší než přibližně 23 mJ/m^2, ve výhodném provedení potom látky, které vykazují hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 při pokojové teplotě.

21.06.99

Pokud se tato látka nachází v tuhém skupenství, potom vykazuje velikost částic, která je srovnatelná s tloušťkou membrán zaplňujících oblasti prostorů buňky. Průměrná velikost částice je zpravidla nižší než přibližně 20 mikrometrů, ve výhodném provedení nižší než přibližně 15 mikrometrů, ve zvlášť výhodném provedení nižší než přibližně 10 mikrometrů, nejvýhodněji nižší než přibližně 3 mikrometry. Při průměrné velikosti částic přibližně 10 mikrometrů je ve výhodném provedení distribuce uspořádána tak, že přinejmenším 90% částic vykazuje průměr 10 mikrometrů nebo nižší průměr, zatímco při průměrné velikosti částic přibližně 3 mikrometry nebo při velikosti nižší je přinejmenším přibližně 90% částic menších nežli přibližně 6 mikrometrů a přinejmenším 10% částic je menších než 1 mikrometr. Tyto velikosti částic a tyto distribuce mohou být stanoveny s pomocí konvenčních laserových nedestruktivních technik používajících měřící zařízení, jako Malvern Laser Diffraction Analyzer. Dále je velmi přínosné, jestliže částice vykazují specifickou plochu povrchu přinejmenším 3 m^2/g, ve výhodném provedení přinejmenším 4,5 m^2/g, ve zvlášť výhodném provedení přinejmenším 6,5 m^2/g, kde tato velikost povrchu je stanovena technikou založenou na absorpci kryptonu. Příklady vhodných tuhých, částicovitých činidel jsou fluorované polymery obsahující poly(trifluorethylen), jejichž hodnota kritické povrchové energie činí 22 mJ/m^2, poly(hexafluorpropylen), jehož hodnota kritické povrchové energie činí 16,2 mJ/m^2, poly(1,1-dihydro-perfluoroktylmethakrylát), jehož hodnota kritické povrchové energie činí 10,6 mJ/m^2, a zejména poly(tetrafluorethylen), jehož hodnota kritické povrchové energie činí 18,5 mJ/m^2. Částicovitý PTFE vhodný pro použití v rámci vynálezu je dodávaný komerčně a je představován produkty od společnosti ICI, které jsou označovány obchodní značkou FLUOROGLIDE,

21.06.99

jako například látky FL 1710 a FL 1200 a dále produkty od společnosti Dupont, které jsou označovány obchodní značkou TEFLON, jako například látky TEFLON MP 1100, TEFLON MP 1200, MP 1300 a MP 1500.

Pokud se tato látka nachází v kapalném skupenství, potom ve výhodném provedení vykazuje hodnotu teploty varu při atmosférickém tlaku, která je vyšší nežli maximální provozní teplota vyskytující se v rámci procesu přípravy pěnového polymerního materiálu. Pokud tato kapalné činidlo vykazuje teplotu varu, který je výrazně nižší nežli maximální provozní teplota, potom bude přednostně účinkovat jako nadouvadlo. Pod pojmem "výrazně nižší" je v tomto textu chápán teplota varu, který je přinejmenším o 10 °C nižší nežli maximální provozní teplota. Typické provozní teploty při provádění procesu extrudování termoplastického polymeru jsou přinejmenším 100 °C. Tímto procesem může také případně být proces reaktivního tvarování, jako například proces používaný při přípravě teplem tvrzených polymerů, zejména polyurethanu, kde se často pracuje při teplotě převyšující 100 °C. Vhodná kapalná činidla jsou tedy představována látkami, které vykazují teplotu varu při atmosférickém tlaku přinejmenším 100 °C, ve výhodném provedení přinejmenším 130 °C, ve zvlášť výhodném provedení přinejmenším 150 °C, případně přinejmenším 175 °C, kde tyto látky jsou nerozpustné, nebo jen nevýznamně rozpustné, v polymeru nebo v jeho prekurzoru. Vhodnými kapalnými činidly jsou organické polyfluorované sloučeniny, ve výhodném provedení perfluoruhlíkaté sloučeniny, které vykazují průměrnou molekulovou hmotnost přinejmenším 350, ve výhodném provedení přinejmenším 400. Příklady vhodných kapalných činidel jsou fluorované organické sloučeniny dodávané společností 3M pod obchodním označením FLUORINERT, jako například látky

21.06.99

označené FC-104, FC-75, FC-40, FC-43, FC-70, FC-5312 a FC-71 a látky dodávané společností Rhone-Poulenc pod obchodním označením FLUTEC, jako například látky označené PP3, PP6, PP7, PP10, PP11, PP24 a PP25. Tato kapalná činidla zpravidla vykazují hodnotu kritické povrchové volné energie pohybující se v rozmezí od 9 mJ/m^2 do 16 mJ/m^2 při pokojové teplotě. Ve zvlášť výhodném provedení podle vynálezu je jako první složka kompozitního činidla pro otevření buněčné struktury použita polyoxyalkylenpolysiloxanová složka neobsahující žádné funkční skupiny schopné reagovat s isokyanátovými skupinami a dále vykazující bod zákalu nižší nežli 65 °C a jako druhá složka je použita výše popsaná tuhá látka vyskytující se ve formě částic.

V provedení podle vynálezu je tento polyoxyalkylenpolysiloxan přítomen v množství, které se pohybuje v rozmezí od 1 dílu do 8 dílů, ve výhodném provedení v rozmezí od 2 dílů do 6 dílů, ve zvlášť výhodném provedení v rozmezí od 2 dílů do 5 dílů na 100 hmotnostních dílů polyolu nebo případně polyisokyanátu, pokud je přivedení prováděno cestou polyisokyanátové složky.

V provedení podle vynálezu je tato látka vykazující kritickou povrchovou volnou energii nižší než přibližně 23 mJ/m^2 přítomna v množství, které se pohybuje v rozmezí od 0,1 dílu do 8 dílů na 100 hmotnostních dílů polyolu nebo polyisokyanátu, ve výhodném provedení v rozmezí od 0,5 dílů do 5 dílů, ve zvlášť výhodném provedení v rozmezí od 2,5 dílů do 5 dílů na 100 hmotnostních dílů polyolu nebo polyisokyanátu.

Ve výhodném provedení podle vynálezu toto činidlo pro otevření buněčné struktury obsahuje

21.06.99

polyoxyalkylenpolysiloxan v množství, které se pohybuje v rozmezí od 2 dílů do 6 dílů na 100 dílů hmotnostních; a látku vykazující kritickou povrchovou volnou energii nižší než přibližně 23 mJ/m^2 v množství, které se pohybuje v rozmezí od 2,5 dílu do 5 dílů na 100 dílů hmotnostních polyolu nebo polyisokyanátu.

V provedení podle vynálezu může být toto činidlo pro otevření buněčné struktury přivedeno do procesu ve formě oddělené kompozice obsahující jako hlavní složky polyoxyalkylenpolysiloxan (I) v kombinaci s látkou (II) vykazující kritickou povrchovou volnou energii nižší než přibližně 23 mJ/m^2. Ve výhodném provedení tato kompozice obsahuje složky (I) a (II) v poměru hmotnostních dílů, který se pohybuje v rozmezí od 8 : 0,1 do 1 : 8, ve zvlášť výhodném provedení v rozmezí od 6 : 0,5 do 5 : 2. Vedle těchto hlavních složek může tato kompozice obsahovat také vodu. Toto činidlo pro otevření buněčné struktury může být případně přivedeno do procesu způsobem spočívajícím v předběžném smíchání hlavních složek s polyisokyanátem, aby tak byla vytvořena polyisokyanátová kompozice, nebo způsobem spočívajícím v předběžném smíchání s polyolem, aby tak byla vytvořena polyolová kompozice. Tato polyisokyanátová nebo polyolová kompozice ve výhodném provedení obsahuje toto činidlo pro otevření buněčné struktury v množství, které se pohybuje v rozmezí od 0,1% do 10%, ve výhodném provedení v rozmezí od 2% do 8%, přičemž toto procentuální vyjádření je vztaženo na celkovou hmotnost kompozice, kde podíl polyetherem modifikovaného polysiloxanu a látky vykazující kritickou povrchovou volnou energii nižší než přibližně 23 mJ/m^2 je dán výše popsaným hmotnostním poměrem. Polyisokyanáty nebo polyoly jsou představovány látkami popsanými v dalším textu.

21.06.96

Vhodnými polyisokyanáty jsou aromatické, alifatické a cykloalifatické polyisokyanáty nebo kombinace těchto látek. V provedení podle vynálezu může být rovněž použit surový polyisokyanát, jako například surový toluendiisokyanát získaný fosgenací směsi toluendiaminů nebo surový difenylmethandiisokyanát získaný fosgenací surového methylendifenylaminu. Ve výhodném provedení jsou jako polyisokyanáty použity aromatické polyisokyanáty, které jsou například popsány v patentu Spojených států amerických č 3 215 652. Ve zvlášť výhodném provedení jsou použity polyfenylpolyisokyanáty obsahující methylenový můstek a směsi těchto látek se surovým difenylmethandiisokyanátem, kvůli jejich schopnosti zesítit polyurethan.

Vhodnými polyoly jsou polyoly, které se konvenčně používají při přípravě tuhých polyurethanových pěn a které zpravidla vykazují průměrnou hydroxylovou ekvivalentní hmotnost pohybující se v rozmezí od 50 do 700, ve výhodném provedení v rozmezí od 70 do 500, ve zvlášť výhodném provedení v rozmezí od 70 do 300. Tyto polyoly dále obecně obsahují hydroxylové skupiny, jejichž počet v molekule se pohybuje v rozmezí od 2 do 8, ve výhodném provedení v rozmezí od 3 do 8, ve zvlášť výhodném provedení v rozmezí od 3 do 6. Jako příklady vhodných polyolů je možno uvést polyetherpolyoly, které jsou blíže popsány v patentu Spojených států amerických č. 4 394 491. Jako příklady těchto polyetherpolyolů je možno uvést látky, které jsou komerčně dodávány pod obchodním označením VORANOL, jako například látky VORANOL 202, VORANOL 360, VORANOL 370, VORANOL 446, VORANOL 490, VORANOL 575, VORANOL 640, VORANOL 800, které jsou všechny dodávány společností The Dow Chemical Company. Dalšími polyoly použitelnými ve výhodném

21.06.99

provedení jsou alkylenoxidové deriváty Mannichových kondenzátů, jak jsou například látky uvedené v patentech Spojených států amerických č. 3 297 597, 4 137 265 a 4 383 102 a aminoalkylpiperazinem iniciované polyetherpolyoly popsané v patentech Spojených států amerických č. 4 704 410 a 4 704 411.

Příprava pěnových polymerů v provedení podle vynálezu je prováděna v přítomnosti nadouvadla. Toto nadouvadlo je přítomno v takovém množství, aby byl vytvořen pěnový polymer s požadovanou celkovou hustotou. Použité nadouvadlo obsahuje oxid uhličitý, který je ve výhodném provedení generován způsobem *in situ* reakcí vody s polyisokyanátem, případně také v kombinaci s fyzikálním nadouvadlem. Oxid uhličitý může být také připraven jinými chemickými způsoby, včetně způsobu vycházejícího z komplexů amin/oxid uhličitý, jejichž použití ve funkci nadouvadla je popsáno v patentech Spojených států amerických č. 4 735 970 a 4 500 656. Vhodnými fyzikálními nadouvadly jsou například těkavé (cyklické) alkany, jako například (cyklo)pentan, (cyklo)hexan nebo látky obsahující halogen, jako například (per)fluorované uhlovodíky a sloučeniny uhlovodíkového typu obsahující chlor a fluor a rovněž obsahující vodík, jako například dichlorfluormethan, chlordifluormethan, dichlortrifluorethan, chlortetrafluorethan, trifluorethan, tetrafluorethan, dichlorfluorethan, chlordifluorethan, fluorethan, perfluorpentan a perfluorhexan. Volba fyzikálního nadouvadla není v rámci provedení podle vynálezu kritickým faktorem, neboť výsledný pěnový produkt vykazuje v zásadě otevřenou buněčnou strukturu, přičemž toto nadouvadlo není přítomno v tomto pěnovém materiálu a neovlivňuje tak fyzikální vlastnosti, jako například izolační charakteristiky. Pokud je žádoucí vylepšit

21.06.95

zpracovatelské vlastnosti, jako například charakteristiky při tečení, potom ve výhodném provedení může být přítomno fyzikální nadouvadlo. Vhodnými fyzikálními nadouvadly, která mohou být účinně použita v provedení podle vynálezu jsou nižší alkany, jako například pentan. Ve zvlášť výhodném provedení podle vynálezu je toto nadouvadlo v zásadě tvořeno vodou. Pro tento účel se množství přítomné vody zpravidla pohybuje v rozmezí od 0,5 dílu do 15 dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů polyolu, ve výhodném provedení v rozmezí od 2,0 dílů, ve zvlášť výhodném provedení v rozmezí od 3,0 dílů, a výhodně až do 10 dílů, ve zvlášť výhodném provedení do 8 dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů polyolu. Pokud je použito fyzikální nadouvadlo, potom se jeho množství zpravidla pohybuje v rozmezí od 0,5 dílu do 10 dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů polyolu, ve výhodném provedení v rozmezí od 1 dílu do 5 dílů, vztaženo na 100 hmotnostních dílů polyolu.

Při přípravě polyurethanového pěnového materiálu mohou být případně použity další složky. Jako příklad těchto složek je možno uvést katalyzátory, povrchově aktivní činidla, barvící přísady, antioxidanty, tužidla, plnící materiály, antistatická činidla a samozhášecí přísady. Vhodnými samozhášecími přísadami jsou látky obsahující fosfor, jako například tris(chloralkyl)fosfát a trisalkylfosfáty, jako například triethylfosfát; a dále látky obsahující dusík, jako například melamin nebo guanidinkarbonát.

Ve výhodném provedení je přítomen jeden nebo více katalyzátorů pro reakci sloučeniny obsahující aktivní vodík s polyisokyanátem. Vhodnými katalyzátory jsou sloučeniny na bázi terciárního aminu a organokovové sloučeniny. Jako

21.06.99

příklad katalyzátorů na bázi terciárního aminu je možno uvést triethylendiamin, N-methylmorfolin, pentamethyldiethylentriamin, tetramethylethylendiamin, 1-methyl-4-dimethylaminoethylpiperazin, 3-methoxy-N-dimethylpropylamin, N-ethylmorfolin, diethylethanolamin, N-kokosmorfolin, N,N-dimethyl-N',N'-dimethylisopropylpropylendiamin, N,N-diethyl-3-diethylaminopropylamin a dimethylbenzylamin. Jako příklad vhodných organokovových katalyzátorů je možno uvést katalyzátory představované organickými sloučeninami rtuti, olova, železa a cínu, přičemž ve výhodném provedená jsou tyto katalyzátory představovány organickými sloučeninami cínu. Vhodnými katalyzátory na bázi cínu jsou chlorid cínatý, soli cínu a karboxylových kyselin, jako například dibutylcín-di-2-ethylhexanoát a rovněž také další organokovové sloučeniny, jako například sloučeniny popsané v patentu Spojených států amerických č. 2 846 408.
V provedení podle vynálezu může být případně také použit katalyzátor pro trimerizaci polyisokyanátů a tvorbu polyisokyanurátových polymerů, jako například alkoxid alkalického kovu, karboxylát alkalického kovu nebo sloučenina na bázi kvartérního aminu. Pokud je použit katalyzátor, potom jeho množství je voleno tak, aby došlo ke zvýšení rychlosti polymerační reakce. Přesná množství musí být stanovena experimentálním způsobem, přičemž ale všeobecně se tato množství pohybují v rozmezí od 0,01 dílu do 3,0 hmotnostních dílů na 100 dílů polyolu, v závislosti na typu a aktivitě použitého katalyzátoru.

Množství polyisokyanátu přítomného při přípravě polyurethanové pěny je voleno tak, aby bylo použito od 0,6 do 3,0 isokyanátových skupin na isokyanátový reaktivní atom přítomný v polyolu (polyolech) a veškerou vodu, která může

21.06.99

být přítomna. Ve výhodném provedení je množství isokyanátu voleno tak, aby bylo použito od 0,7 isokyanátové skupiny, ve zvlášť výhodném provedení od 0,8 isokyanátové skupiny, do 2 isokyanátových skupin, ve zvlášť výhodném provedení do 1,6 isokyanátových skupin, případně do 1,05 isokyanátových skupin na jeden isokyanátový reaktivní atom.

Polyurethanový pěnový materiál v provedení podle vynálezu představuje hodnotný materiál pro stavební průmysl a spotřební průmysl, kde charakteristické vlastnosti vyplývající z otevřené buněčné struktury nacházejí použití v oblasti výroby vakuových panelů.

Příklady provedení vynálezu

Vynález bude v dalším blíže popsán s pomocí konkrétních příkladů, které jsou pouze ilustrativní a nijak neomezují rozsah vynálezu. Pokud není vyznačeno jinak, všechna množství jsou uvedena v hmotnostních dílech.

V dalším jsou podrobnějším způsobem popsány suroviny použité v příkladech.

DMCHA - dimethylcyklohexylamin

PMDETA - pentamethyldiethylentriamin

VORANATE 229 - surový polymethylenpolyfenylpolyisokyanát, u kterého obsah isokyanátu činí přibližně 31 a který je dodáván společností The Dow Chemical Company.

Polyol A - polyol obsahující následující složky (množství uvedena v hmotnostních dílech):

21.06.95

30 - VORANOL RN 411, oxypropylenový adukt sacharoza/glycerin vykazující hydroxylové číslo 411 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

42,6 - Polyol 585, experimentální oxypropylen-oxyethylenový adukt fenol/formaldehydového aduktu vykazující hydroxylové číslo 196 a průměrnou hodnotu funkcionality 3,3;

7,5 - poly(oxyethylen)glykol, molekulová hmotnost 200;

7,5 - poly(oxyethylen)glykol, molekulová hmotnost 400;

7,5 - VORANOL 1421, oxypropylen-oxyethylenový adukt glycerinu vykazující hydroxylové číslo 35 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

18,8 - VORANOL RA, 640, oxypropylenový adukt ethylendiaminu vykazující hydroxylové číslo 640 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

Polyol B - polyol obsahující následující složky (množství uvedena v hmotnostních dílech):

46,7 - VORANOL RN 411, oxypropylenový adukt sacharoza/glycerin vykazující hydroxylové číslo 411 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

66,5 - Polyol 585, experimentální oxypropylen-oxyethylenový adukt fenol/formaldehydové pryskyřice vykazující hydroxylové číslo 196 a průměrnou hodnotu funkcionality 3,3;

11,7 - poly(oxyethylen)glykol, molekulová hmotnost 200;

11,7 - poly(oxyethylen)glykol, molekulová hmotnost 400;

11,7 - VORANOL 1421, oxypropylen-oxyethylenový adukt glycerinu vykazující hydroxylové číslo 35 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

29,3 - VORANOL RA640, oxypropylenový adukt ethylendiaminu vykazující hydroxylové číslo 640 a dodávaný společností The Dow Chemical Company.

Polyol C - polyol obsahující následující složky (množství uvedena v hmotnostních dílech):

17,2 - VORANOL RN 411, oxypropylenový adukt sacharozy/glycerinu vykazující hydroxylové číslo 411 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

35,1 - Polyol 585, experimentální oxypropylen-oxyethylenový adukt fenol/formaldehydové pryskyřice vykazující hydroxylové číslo 196 a průměrnou hodnotu funkcionality 3,3;

4,3 - poly(oxyethylen)glykol, molekulová hmotnost 200;

4,3 - poly(oxyethylen)glykol, molekulová hmotnost 400;

34,5 - VORANOL 1055, oxypropylenový adukt glycerinu vykazující hydroxylové číslo 168 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

21.06.99

4,3 - VORANOL 1421, oxypropylen-oxyethylenový adukt glycerinu vykazující hydroxylové číslo 35 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

10,7 - VORANOL RA640, oxypropylenový adukt ethylendiaminu vykazující hydroxylové číslo 640 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

21,5 - VORANOL RN 428, oxypropylenový adukt sorbitolu vykazující hydroxylové číslo 470 a dodávaný společností The Dow Chemical Company.

Polyol D - polyol obsahující následující složky (množství uvedena v hmotnostních dílech):

9,5 - VORANOL RN 411, oxypropylenový adukt sacharozy/glycerinu vykazující hydroxylové číslo 411 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

19,3 - Polyol 585, experimentální oxypropylen-oxyethylenový adukt fenol/formaldehydové pryskyřice vykazující hydroxylové číslo 196 a průměrnou hodnotu funkcionality 3,3;

2,4 - poly(oxyethylen)glykol, molekulová hmotnost 200;

2,4 - poly(oxyethylen)glykol, molekulová hmotnost 400;

19 - VORANOL 1055, oxypropylenový adukt glycerinu vykazující hydroxylové číslo 168 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

2,4 - VORANOL 1421, oxypropylen-oxyethylenový adukt

21.06.99

glycerinu vykazující hydroxylové číslo 35 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

5,9 - VORANOL RA 640, oxypropylenový adukt ethylendiaminu vykazující hydroxylové číslo 640 a dodávaný společností The Dow Chemical Company;

11,8 - VORANOL RN 428, oxypropylenový adukt sorbitolu vykazující hydroxylové číslo 470 a dodávaný společností The Dow Chemical Company.

Povrchově aktivní činidlo I:
TEGOSTAB B1048, dodávaný společností Th. Goldschmidt, vykazující bod zákalu 37 °C a neobsahující funkční skupiny schopné reagovat s isokyanátem.

Povrchově aktivní činidlo II:
TEGOSTAB B8408, dodávaný společností Th. Goldschmidt, vykazující bod zákalu 81 °C a obsahující hydroxylové funkční skupiny a tedy vystupující jako srovnávací látka.

TEFLON MP 1100:
částicovitý poly(tetrafluorethylen) dodávaný společností Dupont.

P ř í k l a d 1

Tuhá polyurethanová pěna s otevřenou buněčnou strukturou byla připravena za použití formulace uvedené v tabulce I. Fyzikální charakteristiky, pokud jsou uvedeny, byly zjišťovány podle následujících zkušebních postupů: kompresní tvrdost, DIN 53421; a obsah otevřených/uzavřených buněk podle ASTM D 2856.

21.06.99

TABULKA I

Složení	Pěna 1	Pěna A*	Pěna B*	Pěna 2	Pěna C*	Pěna D*	Pěna E*
Polyol A	114	114	114	/	/	/	114
Polyol B	/	/	/	178	178	178	/
Povrchově aktivní činidlo I (B1048)	2,51	/	/	3,9	/	/	2,51
Povrchově aktivní činidlo II (B8408)	/	2,51	2,51	/	3,9	3,9	/
TEFLON MP 1100	3,74	0,37	3,74	5,9	5,9	0,59	/
Voda	6,27	6,27	6,27	9,8	9,8	9,8	6,27
PMDETA	0,06	0,06	0,06	0,1	0,1	0,1	0,06
DMCHA	1	1	1	1,56	1,56	1,56	1
VORANATE M229 (index)	110	110	110	110	110	110	110
Hustota (kg/m^3)	28,3	29,1	28,7	43,4 tvar-ovaná	43,4 tvar-ovaná	43,5 tvar-ovaná	26,2
Pevnost v tlaku (kPa) paralelní/kolmý	189 78	240 71	228 80	254 224	255 241	284 268	151 45
Obsah otevřených buněk (%)	97	21	58	96	51	11	21

21.06.99

Pěnové materiály 1 a 2 vykazovaly v porovnání se srovnávacími pěnami A až E výrazně vyšší obsah otevřených buněk, což naznačuje důležitost výběru vhodného polyoxyalkylenpolysiloxanu. S odkazem na pěnový materiál F bylo jasně demonstrováno, že pouze kombinace vybraného polysiloxanu s látkou vykazující nízkou hodnotu kritické povrchové volné energie umožnila účinnou tvorbu pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou.

V rámci studií provedených podle předmětného vynálezu byl při přípravě polyurethanové pěny částicovitý poly(tetrafluorethylen) zcela nahrazen jinými jemnými částicovitými materiály, jako například oxidem hliníku, AEROSIL R202, který je dodáván společností Degussa AG. V tomto případě byl pozorován obsah otevřených buněk pohybující se v rozmezí od 20% do 30%. Bylo zjištěno, že pouze kombinace částicovitého oxidu hliníku a částicovitého poly(tetrafluorethylenu) je účinná při přípravě tuhé polyurethanové pěny s otevřenou buněčnou strukturou, pokud je kombinována s požadovaným typem polyoxyalkylensiloxanu.

Při dalších studiích bylo povrchově aktivní činidlo II nahrazeno (srovnávacím) povrchově aktivním činidlem III, TEGOSTAB B8427 dodávaným společností Th.Goldschmidt, které vykazuje bod zákalu 71 °C a nese hydroxylové funkční skupiny. U tuhé polyurethanové pěny připravené v přítomnosti 1,7 dílu povrchově aktivního činidla III a 4,4 dílu látky TEFLON MP 1100 byl zjištěn obsah otevřených buněk 64%. Porovnání charakteristik pěnových materiálů spojených se srovnávacími povrchově aktivními činidly naznačilo, že bodu zákalu polyoxyalkylenpolysiloxanu představoval důležitý charakteristický údaj.

21.06.99

P ř í k l a d 2

Tento příklad demonstroval změnu v množství polyoxyalkylenpolysiloxanu a látky vykazující nízkou hodnotu kritické povrchově volné energie, která může být použita při přípravě tuhé polyurethanové pěny s otevřenou buněčnou strukturou. Podrobnosti týkající se složení a výsledné fyzikální vlastnosti pěnového materiálu jsou uvedeny v tabulce II.

T A B U L K A I

Složení	Pěna 3	Pěna 4	Pěna 5	Pěna 6	Pěna 7	Pěna 8	Pěna 9	Pěna 10
Polyol C	132	132	132	132	/	/	/	/
Polyol D	/	/	/	/	72,5	72,5	72,5	72,5
Povrchově aktivní činidlo I (B1048)	2,3	1,7	1,15	0,6	1,26	0,95	0,6	0,3
TEFLON MP 1100	7,16	7,16	7,16	7,16	3,94	3,94	3,94	3,94
Voda	5	5	5	5	2,76	2,76	2,76	2,76
PMDETA	0,14	0,14	0,14	0,14	0,08	0,08	0,08	0,08
DMCHA	1,29	1,29	1,29	1,29	0,71	0,71	0,71	0,71
VORANATE M229 (index)	115	115	115	115	115	115	115	115
Hustota (kg/m^3)	33,7	33,6	34	33,8	39,8	38,7	38,0	37,1
Pevnost v tlaku (kPa) paralelní/kolmý	221 107	222 105	215 118	194 114	294 107	275 106	275 109	237 112
Obsah otevřených buněk (%)	96	97	97	97	88	96	97	97

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob přípravy tuhého polyurethanovévo pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou **vyznačující se tím, že** spočívá v reakci organického polyisokyanátu s polyolem v přítomnosti nadouvadla a činidla pro otevření buněčné struktury, kde toto činidlo pro otevření buněčné struktury je představováno kompozicí, která obsahuje:

(a) polyoxyalkylenpolysiloxanovou látku vykazující bod zákalu 65 °C nebo nižší; a

(b) látku, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje teplotu varu převyšující maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru.

2. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** tato látka se nachází v pevném skupenství a obsahuje poly(trifluorethylen), poly(tetrafluorethylen), poly(hexafluorpropylen) nebo poly(1,1-dihydro-perfluoroktylmethakrylát).

3. Způsob podle nároku 2 **vyznačující se tím, že** touto tuhou látkou je poly(tetrafluorethylen).

4. Způsob podle nároku 3 **vyznačující se tím, že** tento poly(tetrafluorethylen) vykazuje průměrnou velikost částic 10 mikrometrů nebo menší.

21.06.99

5. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** tato látka se nachází v kapalném skupenství, vykazuje teplotu varu při atmosférickém tlaku přinejmenším 130 °C a je představována organickou polyfluorovanou nebo perfluoruhlovodíkovou sloučeninou, jejíž molekulová hmotnost je vyšší nežli 350 a která je nerozpustná nebo pouze nevýznamně rozpustná v polyisokyanátu nebo v polyolu.

6. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** polyoxyalkylenová složka polyoxyalkylensiloxanu neobsahuje žádné funkční skupiny schopné reagovat s isokyanátem.

7. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** tento polyoxyalkylenpolysiloxan je přítomen v množství, které se pohybuje v rozmezí od 1 dílu do 8 dílů na 100 dílů polyolu.

8. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** tato látka vykazující kritickou povrchovou volnou energii nižší než přibližně 23 mJ/m^2 je přítomna v množství, které se pohybuje v rozmezí od 0,1 dílu do 8 dílů na 100 dílů polyolu.

9. Způsob podle nároku 8 **vyznačující se tím, že** látka vykazující kritickou povrchovou volnou energii nižší než přibližně 23 mJ/m^2 je přítomna v množství, které se pohybuje v rozmezí od 0,5 dílu do 5 dílů na 100 dílů polyolu.

10. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** toto činidlo pro otevření buněčné struktury obsahuje:

(a) polyoxyalkylensiloxan v množství pohybujícím se v rozmezí od 1 dílu do 8 dílů na 100 dílů polyolu, kde tento polysiloxan vykazuje teplotu bodu zákalu nižší než přibližně 65 °C a neobsahuje žádné funkční skupiny schopné

21.06.99

reagovat s isokyanátem; a

(b) látku, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která je přítomna v množství pohybujícím se v rozmezí od 0,5 dílu do 8 dílů na 100 dílů polyolu, kde tuto látku představuje poly(trifluorethylen), poly(tetrafluorethylen), poly(hexafluorpropylen) nebo poly(1,1-dihydro-perfluoroktylmethakrylát).

11. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** tento organický polyisokyanát obsahuje polymethylenpolyfenylpolyisokyanát.

12. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** tento polyol vykazuje molekulovou hmotnost přinejmenším 60 a obsahuje dva nebo více isokyanátových aktivních vodíkových atomů v jedné molekule.

13. Způsob podle nároku 12 **vyznačující se tím, že** tímto polyolem je polyetherpolyol nebo polyesterpolyol.

14. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím, že** toto nadouvadlo je v zásadě tvořeno vodou.

15. Způsob podle nároku 14 **vyznačující se tím, že** zahrnuje reakci polyisokyanátové složky představované polymethylenpolyfenylpolyisokyanátem s polyetherpolyolem nebo s polyesterpolyolem, který obsahuje dva nebo více isokyanátových aktivních vodíkových atomů v jedné molekule, kde tato reakce je uskutečněna v přítomnosti činidla pro otevření buněčné struktury, které obsahuje:

(a) polyoxyalkylensiloxan v množství pohybujícím se v rozmezí od 1 dílu do 8 dílů na 100 dílů polyolu, kde tento

21.06.99

polysiloxan vykazuje teplotu bodu zákalu nižší než přibližně 65 °C a neobsahuje žádné funkční skupiny schopné reagovat s isokyanátem; a

(b) látku, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která je přítomna v množství pohybujícím se v rozmezí od 0,5 dílu do 8 dílů na 100 dílů polyolu, kde tuto látku představuje poly(trifluorethylen), poly(tetrafluorethylen), poly(hexafluorpropylen) nebo poly(1,1-dihydro-perfluoroktylmethakrylát).

16. Tuhý polyurethanový pěnový materiál připravený způsobem podle nároku **1 vyznačující se tím, že** obsah otevřených buněk v této polyurethanové pěně činí přinejmenším 70%.

17. Kompozice vhodná pro použití jako činidlo pro otevření buněčné struktury při přípravě tuhého polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou **vyznačující se tím, že** obsahuje

(a) polyoxyalkylenpolysiloxan vykazující teplotu bodu zákalu nižší nežli 65 °C; a

(b) látku, která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje teplotu varu převyšující maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru, kde složky (a) a (b) jsou přítomny v poměru hmotnostních dílů pohybujícím se v rozmezí od 8 : 0,1 do 1 : 8.

21.06.99

19. Polyisokyanátová kompozice vhodná pro použití k přípravě tuhého polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou **vyznačující se tím, že** při vztažení na celkovou hmotnost kompozice obsahuje:

(i) organický polyisokyanát, jehož množství se pohybuje v rozmezí od 99,9% do 90% hmotnostních; a

(ii) činidlo pro otevření buněčné struktury, jehož množství se pohybuje v rozmezí od 0,1% do 10% hmotnostních a které obsahuje polyoxyalkylensiloxan (a) vykazující bod zákalu nižší než přibližně 65 °C a postrádající jakékoli funkční skupiny schopné reagovat s isokyanátem a látku (b), která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje teplotu varu převyšující maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru, kde složky (a) a (b) jsou přítomny v poměru hmotnostních dílů pohybujícím se v rozmezí od 8 : 0,1 do 1 : 8.

20. Polyolová kompozice vhodná pro použití k přípravě tuhého polyurethanového pěnového materiálu s otevřenou buněčnou strukturou **vyznačující se tím, že** při vztažení na celkovou hmotnost kompozice obsahuje:

(i) polyol, jehož množství se pohybuje v rozmezí od 99,9% do 90% hmotnostních; a

(ii) činidlo pro otevření buněčné struktury, jehož množství se pohybuje v rozmezí od 0,1% do 10% hmotnostních a které obsahuje polyoxyalkylensiloxan (a) vykazující bod zákalu nižší než přibližně 65 °C a látku (b), která vykazuje hodnotu kritické povrchové volné energie nižší než přibližně 23 mJ/m^2 a která, pokud se nachází v tuhém stavu, vykazuje průměrnou velikost částic přibližně 20 mikrometrů nebo méně

21.06.99

a která, pokud se nachází v kapalném stavu, vykazuje bod varu převyšující maximální teplotu vyskytující se v rámci procesu přípravy polymeru, kde složky (a) a (b) jsou přítomny v poměru hmotnostních dílů pohybujícím se v rozmezí od 8 : 0,1 do 1 : 8.

Zastupuje :
Dr. Miloš Všetečka