

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.04.2002**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.05.2001**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/10122437**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu:
(Věstník č: 4/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/EP2002/004729**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/090454**

(21) Číslo dokumentu:

2003-3038

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. :
C 09 J 5/06
C 09 J 201/02
B 29 B 9/10
C 08 J 3/12

(71) Přihlašovatel:
HENKEL KOMMANDITGESELLSCHAFT AUF
AKTIEN, Düsseldorf, DE

(72) Původce:
Primke Hartmut, Bopfingen, DE
Petry Gerald, Hückelhoven, DE
Scheffler Ingolf, Neuss, DE
Wichelhaus Jürgen, Wuppertal, DE
Krebs Michael, Hilden, DE
Rudolph Michael, Bopfingen, DE
Nixon Andrew, Meerbusch, DE
Kohlstadt Hans-Peter, Velbert, DE

(74) Zástupce:
Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1, 11000

(54) Název přihlášky vynálezu:
Jednosložkové tavné lepidlo

(57) Anotace:
Je popsáno tavné lepidlo tvrdnoucí za vlhka, které je ve formě granulátu nebo prášku, přičemž alespoň část polymerních složek obsahuje skupiny reaktivní za vlhka a povrch granulovaných nebo práškových částíček není lepivý při teplotách pod 35 °C. Způsob výroby lepidla zahrnuje kroky: a) roztavení tavného lepidla a zahřátí taveniny na teplotu 110 °C až 180 °C, výhodně 130 °C až 150 °C, za vyloučení vlhkosti, b) protlačování této taveniny tryskami o průměru 0,5 mm až 30 mm, výhodně 2 mm až 10 mm na ochlazenou plochu za vyloučení vlhkosti, c) ochlazení granulátu za vyloučení vlhkosti, přičemž složení ztvdne, d) odejmutí ochlazeného granulátu tavného lepidla a případně následná krystalizace v pohyblivé, temperované nádrži za nepřístupu vlhkosti, jako je fluidní vrstva, vibrační kanálek nebo rotační buben, až se částíčky granulátu zpevní tak, že se v následujícím kroku již nelepí, e) plnění granulátu za vyloučení vlhkosti do obalů, nepropouštějících vlhkost.

CZ 2003 - 3038 A3

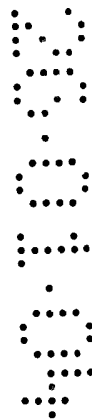
Jednosložkové tavné lepidlo

Oblast techniky

Vynález se týká tavného lepidla ve formě granulátu nebo prášku, u něhož alespoň část polymerních složek obsahuje skupiny, které reagují s vlhkostí. Dále se vynález týká způsobu výroby těchto tavných lepidel a způsobu spojování plošných útvarů nebo tvarových částí za použití reaktivního granulátu nebo prášku. Tato reaktivní tavná lepidla, která se zesítují za vlhka, mohou jako skupiny reagující s vlhkostí obsahovat isokyanátové koncové skupiny nebo mohou obsahovat silanové skupiny.

Dosavadní stav techniky

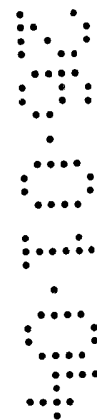
Reaktivní, jednosložková polyuretanová tavná lepidla tvrdnoucí za vlhka jsou lepidla tvrdnoucí za vlhka popřípadě zesítující za vlhka, která jsou při pokojové teplotě pevná a aplikují se ve formě taveniny jako lepidlo, a jejich polymerní složky obsahují urethanové skupiny a reaktivní isokyanátové skupiny. Stejným způsobem mohou tavná lepidla tvrdnoucí za vlhka popřípadě zesítující za vlhka jako reaktivní skupiny obsahovat silanové skupiny, ty se mohou v principu vyrobit na bázi polyuretan-prepolymerů, mohou však také vyrobit analogickými polymerními reakcemi z polyamidů a jiných polymerů pomocí organofunkčních silanů. Ochlazením této taveniny po nanesení a spojení spojovaných částí substrátů probíhá nejdříve rychlé fyzikální spojení tavného lepidla jeho zatuhnutím. Potom následuje chemická reakce isokyanátových nebo silanových skupin s vlhkostí z okolí za vzniku zesítěného netavitelného lepidla. Reaktivní tavná lepidla na bázi polyurethanových prepolymerů terminovaných isokyanátem nebo silanem jsou například popsány H. F. Huberem a H. Müllerem ve spisu „Shaping Reactive Hotmelts Using LMW Copolyesters“, Adhesives Age, Listopad 1987, strany 32 až 35.



Reaktivní polyuretanové lepidla a těsnicí hmoty se vyznačují velmi vysokým profilem účinnosti. Proto se v posledních letech mohla pro tyto lepicí/těsnicí látky otevírat stále nové možnosti použití. Složení těchto lepidel a/nebo těsnicích hmot jsou již známá z velmi mnoha patentových přihlášek a jiných zveřejnění.

Vedle mnoha výhod mají tato tavná lepidla také několik nevýhod podmíněných systémem. Tavná lepidla tvrdnoucí za vlhka podmíněné systémem jsou velmi citlivé na přístup vlhkosti z okolní atmosféry. Balí se proto obvykle do obalů nepropouštějící vlhkost, přičemž se v těchto obalech obvykle uchovávají jako kompaktní blok. To znamená, že alespoň při velkoobjemovém použití ze sudů jsou pro aplikaci nutná sudová tavná zařízení, takže tavné lepidlo se musí roztavit a do aplikačního zařízení dopravit za vyloučení vlhkosti. Pro nereaktivní tavná lepidla je to již dlouho známé a stav techniky je nabízí nejen ve formě kompaktních roztavených bloků, nýbrž také ve formě sypkých částí, to znamená ve formě granulátu, pastilek, prášku a podobných stavů ve formě částic. Výhodou těchto nabízených forem je snadné balení a skladování v sáčcích, pytlých nebo „BigBags“, dále se mohou tato tavná lepidla ve formě částic snadno dopravovat, sáním, pneumatickou dopravou nebo podáváním do sil, z nichž mohou částice lepidla volným pádem padat přímo do tavicí jednotky. Je proto žádoucí, aby se také tavná lepidla reagující s vlhkostí mohla poskytnout v sypké formě.

Spis DD 280540 A1 popisuje způsob výroby lepeného spoje pomocí tavných lepidel. Přitom se navrhuje, aby se první přípravek tavného lepidla předem namíchal z kopolymeru EVA, oligomeru s hydroxylovou a/nebo karboxylovou funkční skupinou popřípadě vysokomolekulárního polymeru a druhý přípravek z kopolymeru EVA, lepivé pryskyřice a vícefunkčního isokyanátu ve formě granulátu a potom se přivedly do tavného extruderu takovým způsobem, aby se doba kontaktu v extruderu udržela 10 až 600 s při teplotě v rozmezí 330 až 480 K a směsný poměr obou přípravků činil 1:5 až 5:1, nebo se oba oba



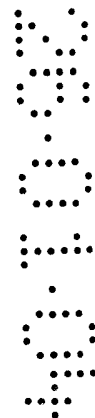
přípravky tavného lepidla taví odděleně a krátce před nanesením se intenzivně promíchají. Jednosložková tavná lepidla tvrdnoucí za vlhka ve formě granulátu se v tomto spisu nezveřejňují.

Patent US 4384083 popisuje tavná lepidla na bázi granulovaných, termoplastických polyuretanů na bázi polyetheru a granulovaných polyaminoamidů. Přitom se uvádí, že (isokyanátem terminované) polyuretanové složky a polyaminoamidové složky se smíchají v granulátové formě a potom se za roztavení podrobí nejprve nižšímu smyku a potom vyššímu smyku. Extrudát se má potom aplikovat buď přímo na lepený substrát nebo se může granulovat na sbalky a později použít. Extrudát se může dále konfekcionovat jako předem vytvořená fólie nebo jako prášek nebo se také může rozpustit v rozpouštědle. Sypká jednosložková tavná lepidla tvrdnoucí za vlhka se také v tomto spisu nezveřejňují.

Patent DE 19541923 popisuje reaktivní systém v granulované formě na bázi směsí pryskyřice/polyuretan/EVA, obsahující reaktivní akrylát, epoxidovou pryskyřici nebo (blokované) isokyanátové skupiny a hydroxysložky. Tento systém má být termicky zesítitelný.

Patent EP 832953 popisuje práškové reaktivní polyuretanové složení na bázi blokováného polyuretan-prepolymeru a nefunkční uretanové sloučeniny na bázi monoisokyanátů a mono- nebo polyalkoholů nebo aminů nebo alternativně polyisokyanátů a monofunkčních alkoholů nebo aminů. Jako použití pro tuto pryskyřici Hotmelt se uvádějí textilní lepení a vrstevné odlévání („slush molding“).

Patent WO 93/25599 popisuje způsob a směsi látek pro výrobu reaktivních tavných hmot, které se mohou především použít jako tavné lepidlo, z tavitelných hydroxy- nebo aminofunkčních polymerů nebo polymerních směsí, které při teplotách nad 40 °C přecházejí do tekutého stavu, a práškových,



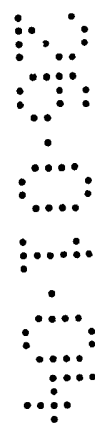
pevných a povrchově dezaktivovaných polyisokyanátů. Tento spis uvádí na straně 16, že reaktivní tavné hmoty bez nosiče z výše uvedených složeních ve formě vrstev, housenek, sítí se získají jako granulát nebo jako beztvaré těleso, kde se aplikuje tekuté, nezesítné lepidlo na nosič, který má nepřilnavý nebo adhezivní povrch a je povrchově opatřen dělicím prostředkem. Po ochlazení lepidla se může z povrchu nosiče odstranit a buď se prozatím skladuje nebo aplikuje na povrch lepeného substrátu. Podle tohoto spisu se získají reaktivní horké tavné prášky, kde se tekutá směs extruduje na pohyblivém, adhezivně opatřeném dopravním pásu a tam se chladí pod teplotu tání. Po ztuhnutí se může horké tavné lepidlo odstranit z nosného pásu a podle známých způsobů, například mletím za studena, zmenšit na granulát nebo prášek a popřípadě prosít na žádané frakce. Tavná lepidla tvrdnoucí za vlhka v granulátové formě se v tomto spisu však neuvádějí.

V článku od V. Neuenhaus, „Kapazitive Füllstandsüberwachung an Granulat-Behältern“, Adhäsion, Kleben & Dichten, sešit 1-2, 2001, strany 26-28 se uvádí, že jednosložková tavná lepidla tvrdnoucí ze vlhka nejsou kvůli své silné reaktivitě s vlhkostí granulovatelná.

Podstata vynálezu

Vzhledem ke stavu techniky si vynálezce dal za úkol připravit jednosložková tavná lepidla reaktivní za vlhka, která lze vyrobit a použít v tekuté nebo sypké formě.

Řešení úkolu podle vynálezu je uvedeno v patentových nárocích. Sestává v podstatě v přípravě tavného lepidla ve formě granulátu nebo prášku, přičemž alespoň část polymerních složek obsahuje skupiny reaktivní s vlhkostí.

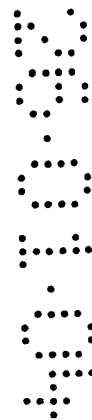


Dalším předmětem předkládaného vynálezu je způsob výroby tavného lepidla tvrdnoucího za vlhka, granulátu nebo prášku, který obsahuje následující technologické kroky:

- a) roztavení tavného lepidla a zahřátí taveniny na teplotu 110 °C až 180 °C, výhodně 130 °C až 150 °C za vyloučení vlhkosti,
- b) protlačování této taveniny tryskami o průměru 0,5 mm až 30 mm, výhodně 2 až 10 mm na ochlazenou plochu za vyloučení vlhkosti,
- c) ochlazení granulátu za vyloučení vlhkosti, přičemž složení ztuhne,
- d) odstranění chlazeného granulátu tavného lepidla a případná následná krystalizace v pohyblivé, temperované nádrži, nepropouštějící vlhkost, jako je například fluidní lože, vibrační kanálek nebo rotační buben, až se částice granulátu zpevní takovým způsobem, že se již v následujícím kroku neslepují;
- e) plnění granulátu za vyloučení vlhkosti do obalů, které nepropouštějí vlhkost.

Dalším předmětem předkládaného vynálezu je způsob spojování plošných útvarů nebo tvarových částí, který obsahuje následující podstatné technologické kroky:

- a) homogenizace a roztavení reaktivního granulátu nebo prášku, případně v inertní atmosféře za vyloučení vlhkosti a/nebo kyslíku za použití míchacího zařízení s ohřevem, případně s větším smykem,
- b) protlačování homogenizované reaktivní termoplastické směsi, případně tvarovou tryskou, na alespoň jeden povrch plošného útvaru nebo tvarové části,
- c) připojení druhého odpovídajícího plošného útvaru nebo tvarové části na nanesenou vrstvu reaktivní směsi,



- d) případně mechanická fixace připojeného plošného útvaru nebo tvarové části,
- e) ochlazení takto vytvořeného spojení na pokojovou teplotu, přičemž reaktivní tavné lepidlo ztuhne a zesítním vytvrdne.

Principiálně je pro výrobu sypkých nebo tekutých tavných lepidel tvrdnoucích za vlhka vhodné velké množství tavných lepidel reaktivních s vlhkostí. Pro účinné skladování nesmějí však částice tavného lepidla vykazovat žádný silný studený tok, takže se částice vzájemně neslepují a během skladování zůstávají tekuté nebo sypké. Pro účinnou výrobu je dále důležité, aby částice podle svého tvaru ztuhly tak rychle, aby se mohly dále dopravovat a balit, aniž by ztratily svou sypkost, případně tekutost.

Tekutý se sypký přitom znamená, že granulát na základě vlastní hmotnosti také po skladování po dobu 4 měsíce, alespoň ale 2 měsíce při teplotách až + 40 °C při vlastním tlaku asi 30 cm plnicí výšky ještě „teče“ otvorem o průměru 5 cm.

Ačkoliv se principiálně sypká nebo tekutá tavná lepidla tvrdnoucí za vlhka mohou také vyrobit v práškové formě, je výhodná forma granulátu nebo pastilek („pellet“). Granulát nebo pastilky mají průměr zrna 0,5 mm až 30 mm, výhodně 2 až 10 mm. Velikost zrna se přitom stanoví sítovou analýzou. Výhodně má zrno kulový nebo čočkový tvar, může ale také mít tvar elipsy nebo válce.

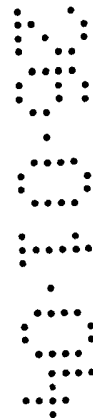
Kromě výše uvedených agregačních forem „prášek“, granulátové nebo pastilekové formy, mohou sypká nebo tekutá tavná lepidla podle vynálezu obsahovat také větší částice, například polštářkovité nebo válcovité částice o délce až 60 mm. Posledně uvedené částice mají přitom výhodně strukturu slupky jádra, přičemž reaktivní materiál jádra nemusí být nelepivý, popřípadě bez bloků, nýbrž jen vnější materiál slupky je nelepivý, popřípadě bez bloků.



Tento materiál slupky jádra se může mezi jiným vyrobit koextruzí nebo chemickou deaktivací povrchu, jak je dále blíže uvedeno.

Aby se umožnilo účinné převedení tavného lepidla do formy částic, nesmí být tavné lepidlo příliš viskozní. Viskozita taveniny má být v rozmezí 3 Pa.s při teplotě 110 °C až 80 Pa.s při teplotě 180 °C. Typické hodnoty jsou například 90 Pa.s při teplotě 150 °C až 10 Pa.s při teplotě 130 °C, výhodný rozsah je v rozmezí 10 ± 5 Pa.s při teplotě $150 \text{ °C} \pm 20 \text{ °C}$. Obvykle se viskozita měří viskozimetrem Brookfield typ Thermosel[®] při uvedených teplotách. Když viskozita tavného lepidla má výše uvedené rozmezí viskozity, je zajištěno, že se tavenina může při teplotách v rozmezí 110 °C a 180 °C, výhodně v rozmezí 130 °C až 150 °C za vyloučení vlhkosti, vytlačovat dostatečně nízkým tlakem mnoha tryskami o průměru 0,5 až 30 mm, výhodně 2 až 10 mm. Přitom se na taveninu impulzivně naráží tlakem tak, aby jednotlivé kapky mohly vycházet z trysek. Velikost částic granulátu se přitom určuje průměrem trysek a délkou tlakového impulsu a absolutní výškou tlaku a může se měnit v širokých rozmezích pro docílení optimálního průměru granulátu, obvykle probíhá doprava pístovým čerpadlem s reciprokými písty. Po výstupu z trysek padají kapky do suché atmosféry na ochlazenou plochu a začínají tam tuhnout. Kapacita chlazení plochy a rychlost tuhnutí granulátu tavného lepidla určují přitom dobu pobytu granulátu na chlazené ploše. Následně se chlazený granulát tavného lepidla sběračem nebo stěrkou odvede z chlazené plochy do plnicího zařízení. Případně může tuhnutí chlazeného granulátu tavného lepidla doplnit následnou krystalizací v pohyblivé, temperované, nádobě, nepropouštějící vlhkost, jako například ve fluidním loži, vibračním kanálku nebo v rotačním bubnu. Důležité přitom je, aby se částice granulátu před plněním do obalů již nemohly slepit.

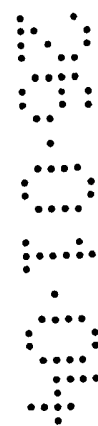
Tavná lepidlo se může dopravovat buď přímo z výrobní nádrže, například cisternového reaktoru nebo trubkového reaktoru, do granulačního, popřípadě pastilkového zařízení, tavné lepidlo však lze mezitím skladovat v zásobní nádrži.



Rychlost tuhnutí, popřípadě rychlost krystalizace tavného lepidla, lze v širokých mezích ovlivnit výběrem odpovídajících polymerních složek, takto rychle krystalizující polyesterpolyoly nebo polyetherpolyoly, jako stavební složky polyuretanového tavného lepidla, příznivě ovlivňují vlastnosti tuhnutí popřípadě krystalizaci. Schopnost tuhnutí popřípadě krystalizace lze ještě dále urychlit v principu známým nukleačním prostředkem. Těmito nukleačními prostředky jsou například oxid titaničitý, vysokodisperzní kyselina křemičitá, saze, mastek, křída nebo krystalické, reaktivní nebo nereaktivní vosky. Přísada posledně uvedených nereaktivních vosků je známá například ze spisu G. Habenicht, „Kleben, Grundlagen, Technologie, Anwendungen“, 2. vydání, 1990 v kapitole 2.7.6 pro nereaktivní tavná lepidla. Potom jsou důležitými typy vosků parafinové vosky s teplotami tání v rozmezí 45 až 70 °C a mol. hmotnostmi 225 až 500, mikrokystalické vosky s teplotami tání v rozmezí 60 až 95 °C, syntetické vosky Fischer-Tropsch s teplotami tání 100 až 115 °C a polyethylenové vosky s teplotami tání 85 °C až 140 °C a mol. hmotnostmi v rozmezí 500 až 3500. Reaktivní vosky jsou známé například z patentu US-5472785. Tyto reaktivní vosky obsahují skupiny hydroxyl, karbonyl, isokyanát, thiol, amino, epoxy nebo vinyl. Molekulární hmotnosti těchto reaktivních vosků jsou 400 až 10000.

Rychlost tuhnutí popřípadě krystalizace tavného lepidla má přitom způsobit rychlý nelepivý povrch částic po granulaci popřípadě pastilaci, takže částičky tavného lepidla mají bez zvláštní povrchové úpravy také blokovou pevnost.

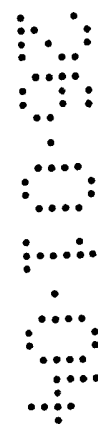
Slepování nebo spékání částic granulátu může také probíhat povrchovou úpravou granulátu nebo pastilek. Přitom se částičky granulátu opatří povrchovou vrstvou vhodného dělicího prostředku, tento dělicí prostředek může být například mastek, pyrogenní kyselina křemičitá, prášek molekulárního síta, saze, polyethylenový prášek, ethylvinylacetátový prášek nebo jiný jemný nereaktivní polymerní prášek. Principiálně se mohou také při mírně zvýšené teplotě na povrch granulátu nastříkat roztavitelné dělicí



prostředky, jako jsou například vosky. Příkladem těchto vosků jsou polyolefinové vosky, zvláště polyethylenové vosky nebo také vosky Fischer-Tropsch. Podstatným kritériem výběru povrchového prostředku je přitom to, aby povrchové částičky nebyly při pokojové teplotě a při teplotě skladování lepkavé a aby vrstva dělicího prostředku při aplikaci lepidla byla vmíchatelná do pojivového systému bez nesnášenlivosti. Přitom se má tato vnější lepkavá vrstva jádra granulátu úplně pokrýt tak, že lze mluvit o spojitě povrchové vrstvě, to znamená, že je zpravidla více než 90 %, zvláště více než 99 % povrchu granulátu opatřeno povrchovou vrstvou.

Struktura slupky jádra částic granulátu, sestávající z reaktivního jádra termoplastického polymeru s reaktivními skupinami předem zahřátého druhu a nereaktivní, nelepivé oblasti mísy, se může kromě výše uvedeného způsobu naprášení popřípadě nastříkání vyrobit také koextruzí. Další možností je chemická deaktivace povrchu, například u reaktivního polyuretanového systému povrchovou deaktivací reaktivních částic tak, že se provede reakce isokyanátových skupin polymeru s mono- popřípadě polyaminy, přičemž se na částicích granulátu vytvoří nelepivá tenká močovinná slupka.

Rychlost tuhnutí, popřípadě krystalizace tavného lepidla ve formě částic, popřípadě vzniku nelepivosti částic granulátu, má přitom pro jejich zpracovatelnost a účinnou výrobu velký význam. Toto chování lze pomocí měřicí techniky optimalizovat tak, že rychlost krystalizace popřípadě rychlost tuhnutí nebo vznik nelepivosti optimalizovaného tavného lepidla měřením sleduje termickými metodami. Přitom jsou vhodné například termoanalytické metody, jako je diferenciální termoanalýza, zvláště DSC (Differential Scanning Calorimetry), dynamicky mechanická termoanalýza (DMTA), termomechanická analýza (TMA) a měření modulu elasticity, popřípadě paměťového modulu, v závislosti na době ochlazení, popřípadě teplotě ochlazení. V nejjednodušším případě lze způsob tuhnutí také stanovit a optimalizovat sledováním tvrdosti Shore A v závislosti na době ochlazení popřípadě v teplotě ochlazení.



Tento způsob je například předmětem DIN 53505. Potom se například měří změna tvrdosti Shore A za isotermických podmínek v předem stanovených časových intervalech, dokud se nezíská maximum tvrdosti. Tvrdost Shore A se potom vynese proti času, přičemž se získá křivka rychlosti krystalizace, viz také Adhesive Age, leden 2001, strana 23.

Polyuretanové pojivo reaktivních tavných lepidel ve formě částic podle vynálezu se přitom výhodně vytvoří ve známé formě z monomerních diisokyanátů a polyolů.

Monomerní diisokyanáty ve smyslu tohoto vynálezu jsou aromatické, alifatické nebo cykloalifatické diisokyanáty, jejichž molekulární hmotnost je menší než 500. Příklady pro vhodné aromatické diisokyanáty jsou všechny izomery toluylendiisokyanátu (TDI) buď izomerní čisté formě nebo jako směs více izomerů, naftalen-1,5-diisokyanát (NDI), naftalen-1,4-diisokyanát (NDI), difenylmethan-4,4'-diisokyanát (MDI), difenylmethan-2,4'-diisokyanát a směsi 4,4'-difenylmethandiisokyanátu s 2,4'-izomery, xylen-diisokyanát (XDI), 4,4'-difenyl-dimethylmethan-diisokyanát, di- a tetraalkyl-difenylmethandiisokyanát, 4,4'-dibenzyl-diisokyanát, 1,3-fenylendiisokyanát, 1,4-fenylendiisokyanát. Příklady pro vhodné cykloalifatické diisokyanáty jsou hydrogenační produkty výše uvedených aromatických diisokyanátů, jako je například 4,4'-dicyklohexylmethandiisokyanát (H_{12} MDI), 1-isokyanatomethyl-3-isokyanato-1,5,5-trimethyl-cyklohexan (isoforondiisokyanat, IPDI), cyklohexan-1,4-diisokyanat, hydrogenovaný xylylen-diisokyanat (H_6 XDI), 1-methyl-2,4-diisokyanato-cyklohexan, m- nebo p-tetramethylxylendiisokyanat (m-TMXDI, p-TMXDI) a diisokyanat dimerové mastné kyseliny. Příklady pro alifatické diisokyanaty jsou tetramethoxybutan-1,4-diisokyanat, butan-1,4-diisokyanat, hexan-1,6-diisokyanat (HDI), 1,6-diisokyanato-2,2,4-trimethylhexan, 1,6-diisokyanato-2,4,4-trimethylhexan, lysindiisokyanat a 1,12-dodekandiisokyanat (C_{12} DI).

Jako polyoly se přitom mohou použít vysokomolekulárních polyhydroxysloučeniny. Jako polyoly jsou vhodné s výhodou polyhydroxysloučeniny se

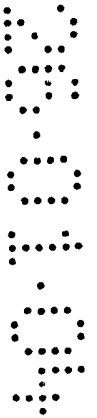


dvěma popřípadě třemi hydroxylovými skupinami na molekulu v rozmezí molekulárních hmotností 400 až 20000, výhodně v rozmezí 1000 až 6000, které jsou při pokojové teplotě tekuté, sklovitě pevné/amorfnní nebo krystalické. Příkladem jsou di- a/nebo trifunkční polypropylenglykoly, mohou se použít také statistické a/nebo blokové polymery ethylenoxidu a propylenoxidu. Další skupina s výhodou používaných polyetherů jsou polytetramethylenglykoly (poly(oxytetramethylen)glykol, poly-THF), které například se vyrobí kyselou polymerizací tetrahydrofuranu, přitom je rozmezí molekulární hmotnosti polytetramethylanglykolu 600 až 6000, výhodně v rozmezí 800 až 5000.

Dále jsou jako polyoly vhodné tekuté, sklovitě amorfnní nebo krystalické polyestery, které se mohou vyrobit kondenzací di- popřípadě trikarboxylové skupiny, jako je například kyselina adipová, kyselina sebaková, kyselina glutarová, kyselina azelainová, kyselina korková, kyselina undekanová, kyselina dodekanová, kyselina 3,3-dimethylglutarová, kyselina tereftalová, kyselina isoftalová, kyselina hexahydroftalová, dimerová mastná kyselina nebo jejich směsi s nízkomolekulárními dioly popřípadě trioly, jako je ethylenglykol, propylenglykol, diethylenglykol, triethylenglykol, dipropylenglykol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, 1,8-oktandiol, 1,10-dekandiol, 1,12-dodekandiol, dimerový mastný alkohol, glycerin, trimethylolpropan nebo jejich směsi.

Další skupinou polyolů používaných podle vynálezu jsou polyestery na bázi ϵ -kaprolaktonu, také nazývané „polykaprolaktony“.

Mohou se však také použít polyesterpolyoly oleochemického původu. Tyto polyesterpolyoly se mohou vyrobit například úplným otevřením kruhu epoxidovaných triglyceridů směsi tuků, obsahující alespoň částečně olefinicky nenasycenou mastnou kyselinu, s jedním nebo více alkoholy s 1 až 12 atomy C a následnou částečnou přeesterifikací triglyceridového derivátu na alkylesterpolyoly s 1 až 12 atomy C v alkylovém zbytku. Další vhodné polyoly jsou polykarbonat-polyoly a dimerdioly (fa. Henkel) a ricinový olej a jeho deriváty. Také hydroxyfunkční polybutadieny, které jsou dostupné pod obchodním názvem „Poly-bd“, se mohou použít pro složení podle vynálezu jako polyoly.



Dále jsou jako polyoly vhodné lineární a/nebo slabě rozvětvené akrylester-kopolymer-polyoly, které se mohou například vyrobit radikálovou kopolymerizací esterů kyseliny akrylové, popřípadě esterů kyseliny methakrylové, s hydroxyfunkčními sloučeninami kyseliny akrylové a/nebo kyseliny methakrylové, jako je hydroxyethyl(meth)akrylat nebo hydroxypropyl(meth)akrylat. Vzhledem k tomuto způsobu výroby jsou hydroxylové skupiny u těchto polyolů zpravidla statisticky rozdělené, takže se přitom jedná buď o lineární nebo mírně rozvětvené polyoly s průměrným počtem funkčních skupin OH. Ačkoliv jsou pro polyoly výhodné difunkční sloučeniny, mohou se také alespoň v podřadném množství použít polyoly s vyšším počtem funkčních skupin.



Při použití polyuretanových složení podle vynálezu jako reaktivní tavná lepidla ve formě částec se polyolové složky zvolí tak, že složení při pokojové teplotě v pevném stavu, za podmínek protlačování na formu granulátu rychle tuhne a při pokojové teplotě nebo skladovací teplotě nemá lepidlý povrch. Toho se může na jedné straně dosáhnout tak, že se použijí pevné, amorfní a/nebo pevné, krystalické polyhydroxysloučeniny, může se toho dosáhnout také tím, že se použije značný podíl polyhydroxysloučenin s krátkým řetězcem, protože vysokou koncentrací uretanových skupin jsou tato složení rovněž při pokojové teplotě v pevném stavu a při ochlazení velmi rychle tuhne. Kriteria výběru vhodných polyolů se nacházejí například ve výše uvedeném článku H. F. Huber a H. Müller nebo v přednáškových skriptech stejných autorů („Leitlinien für die Formulierung von reaktiven Schmelzklebstoffen“, 11. Münchener Klebstoff- a Veredelungsseminar, říjen 1986).

Kromě výše uvedených polyuretanových složení s reaktivními isokyanatovými koncovými skupinami mohou tavná lepidla podle vynálezu jako skupiny reagující s vlhkostí obsahovat také skupiny silanol, alkoxysilan, acetoxysilan, silazan, oximatosilan nebo jejich směsi. Tyto reaktivní polymery se mohou vyrobit tak, že se provede reakce odpovídajících isokyanatem terminovaných prepolymerů s amino-, merkapto- nebo hydroxyfunkčními silany. Principiálně

se také mohou vyrobit jinou cestou polymeranalogickými reakcemi polyaminoamidů s amino-, merkpto- nebo hydroxyfunkčními silany. Další možností je použití odpovídajících (meth)akrylatových kopolymerů s vestavěnými reaktivními isokyanátovými skupinami nebo silanovými skupinami.

Další možností tavných lepidel, použitelných nebo vyrobitelných ve formě granulátu podle vynálezu, jsou takzvané hybridní systémy, které kromě výše uvedených skupin tvrdnoucích za vlhka ještě obsahují skupiny tvrdnoucí působením záření. Tyto skupiny mohou být buď olefinicky nenasycené skupiny, zvláště akrylatové nebo methakrylátové skupiny nebo také epoxidové skupiny. V případě složení, která obsahují polymery nebo monomery s olefinicky nenasycenými skupinami, musí složení navíc obsahovat iniciátor aktivující záření, které generuje volné radikály. V případě složení, obsahujících epoxidové skupiny, je nutné tento iniciátor aktivující záření zvolit ze skupiny sloučenin aktivujících záření, jako jsou amoniové, sulfoniové nebo fosfoniové sloučeniny. Oba druhy fotoiniciátorů jsou v principu známé.

U polyuretanových tavných lepidel s volnými isokyanátovými skupinami se může ve zvláště výhodné formě provedení použít polyuretanové složení se žádným nebo popřípadě velmi nízkým obsahem monomerních, nízkomolekulárních diisokyanátů. Tato složení tavných lepidel jsou například předmětem ještě nezveřejněné přihlášky PCT/EP00/11771. Tato přihláška s odkazem na složení s nízkým obsahem monomerního zbytku je výslovně předmětem předkládané přihlášky.

Složení ve formě částic podle vynálezu mohou případně navíc obsahovat katalyzátory, které urychlují tvorbu polyurethanového prepolymeru při jeho výrobě a/nebo zesítní za vlhka podle aplikace lepidla. Jako katalyzátory použitelné podle vynálezu jsou přitom zvláště vhodné katalyzátory uvedené ve výše uvedené přihlášce PCT/EP00/11771 na straně 11 až 13 v uvedených množstvích.



Dále může složení podle vynálezu případně navíc obsahovat stabilizátory, přísady umožňující přilnavost, jako jsou lepivé pryskyřice, plniva, pigmenty, změkčovače a/nebo nereaktivní termoplastické polymery.

Jako „stabilizátory“ ve smyslu tohoto vynálezu se na jedné straně rozumí stabilizátory, které umožňují stabilní viskozitu polyurethanových prepolymerů během výroby, skladování, popřípadě aplikace. Přitom jsou vhodné například monofunkční chloridy karboxylové kyseliny, monofunkční vysoce reaktivní isokyanáty, ale také nekorozivní anorganické kyseliny, například se uvádějí benzoylchlorid, toluolsulfonylisokyanat, kyselina fosforečná nebo kyselina fosforečná. Dále se jako stabilizátory ve smyslu tohoto vynálezu rozumějí antioxidanty, UV-stabilizátory nebo hydrolyzní stabilizátory. Výběr těchto stabilizátorů se řídí na jedné straně podle hlavních složek složení a na druhé straně podle podmínek aplikace a podle očekávaného zatížení vytvrzeného produktu. Pokud je polyurethanový prepolymer vytvořen převážně z polyetherových složek, jsou nutné hlavně antioxidanty, popřípadě v kombinaci s ochrannými prostředky proti UV záření. Příkladem jsou průmyslově dostupné fenoly s prostorovou zábranou a/nebo thioethery a/nebo substituované benzotriazoly nebo aminy s prostorovou zábranou typu HALS („Hindered Amine Light Stabilizer“).

Jestliže se podstatné složky polyuretanových prepolymerů skládají z polyesterových složek, mohou se použít hydrolyzní stabilizátory, například typu karbodiimid.

Jestliže se složení podle vynálezu použije jako kaširovací lepidla nebo tavná lepidla, mohou ještě obsahovat lepivé pryskyřice, jako je například kyselina abietinová, ester kyseliny abietinové, terpenové pryskyřice, terpenfenolové pryskyřice nebo uhlovodíkové pryskyřice a plniva (například silikáty, mastek, uhličitan vápenatý, hlína nebo saze), změkčovače (například ftaláty) nebo tixotropní prostředek (například bentony, pyrogenní kyseliny křemičité, deriváty močoviny, fibrilovaná nebo drcená krátká vlákna) nebo barevné pasty popřípadě pigmenty.



Jako termoplastické polymery se přitom s výhodou používají nízko-molekulární polymery ethylenově nenasycených monomerů. Konkrétními příklady jsou přitom (ko)polymery z jednoho nebo více následujících monomerů; C₁-C₁₈-alkylester kyseliny akrylové nebo kyseliny methakrylové, kyselina akrylová, kyselina methakrylová, ethylen, vinylacetát, vinylpropionát, vinylversát, vinylether, alkylfumarát, alkylmaleát, styrol, alkylstyrol, akrylonitril a/nebo butadien nebo isopren. Nízká molekulární hmotnost znamená v této souvislosti průměrnou molekulární hmotnost pod 60 000, výhodně je molekulární hmotnost těchto termoplastických polymerů 10 000 až 40 000.

Tavná lepidla reaktivní za vlhka podle vynálezu ve formě částecek jsou zvláště vhodná pro jednoduché spojení plošných útvarů nebo tvarových částí, protože lze homogenizaci a roztavení reaktivního granulátu nebo prášku provést obvyklými míchacími zařízeními s ohřevem, jako jsou například extrudery (vzhledem k jejich vysokému smyku). Extruze (vytlačování) homogenizované reaktivní termoplastické směsi potom probíhá případně tvarovou tryskou, nanášecím válcem, rozprašovacím způsobem nebo stěrkou na alespoň jednom povrchu jednoho spojovaného plošného útvaru na tvarové části. Druhý protilehlý plošný útvar nebo tvarová část se připevní na nanesenou vrstvu reaktivní směsi a obě spojené části s případně krátkodobě stlačí a/nebo mechanicky fixují. Po ochlazení a ztuhnutí vrstvy lepidla na teploty pod oblast tavení se počáteční pevnost slepení docílí ztuhnutím tavného lepidla, konečná pevnost se dosáhne po vytvrzení reakcí s okolní vlhkostí. Případně může u hybridních systémů část vytvrzení probíhat ozářením vrstvy lepidla elektromagnetickým zářením ve formě UV-, elektronového nebo NIR- (blízké infračervené záření) záření. Pokud je připojená část transparentní pro elektromagnetické záření, může elektromagnetické záření následovat po připojení částí.

Tavná lepidla reaktivní za vlhka podle vynálezu ve formě částecek se mohou také smíchat a aplikovat zvláště jednoduchým způsobem s jinými tavnými lepidly ve formě částecek v reaktivní nebo nereaktivní formě jako heterogenní



směs. Tím se mohou v širokých mezích bez velké námahy měnit vlastnosti zpracování, vázání a tvrdnutí. Případně se také mohou přidat barevné pigmenty nebo katalyzátory ve formě granulátu nebo prášku. Tím lze zpracovateli bez velkých nákladů na zařízení dát možnost velmi flexibilně přizpůsobit reaktivní tavné lepidlo svými vlastnostmi zpracování konkrétním případům použití.

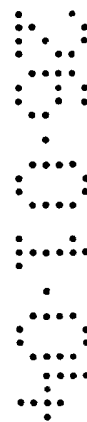
Tak může uživatel také přizpůsobit tuhnutí tavného lepidla klimatickým podmínkám, to znamená ve studených, suchých zimních měsících urychlená složení odpovídajícím způsobem modifikovat přidáním urychlovače ve formě granulátu, aniž by se musely měnit hlavní složky tavného lepidla. Dále je také možná rychlá změna reaktivních tavných lepidel na nereaktivní tavná lepidla ve formě částic při stejném způsobu použití, aniž by se mezitím muselo čistit zařízení.

Způsob spojování plošných útvarů nebo tvarových částí podle vynálezu pomocí reaktivního tavného lepidla - granulátu, popřípadě prášku je vhodný zvláště v dřevozpracujícím průmyslu při výrobě dřevěných a nábytkových dílů nebo okenních profilů při spojování a potahování dřevěných výrobů a dřevu podobných výroblů, jako je dřevotřískové desky, MFD (Medium Density Fibreboard), HDF (High Density Fibreboard), OSB (oriented structural board) a tekuté dřevo společně nebo s plastickými hmotami a kovy.

Při opláštění profilů se mohou tavná lepidla ve formě částic podle vynálezu použít pro spojování profilovaných jádrových materiálů ze dřeva, dřevotřískových desek, MDF, tekutého dřeva, hliníku a PVC s papírovými fóliemi, fóliemi z plastické hmoty a dýhování. Dalším příkladem je lepení popřípadě opracování hran (rovné hran, tvarování soft a post) povrchově upravených plošných dřevotřískových desek, desek MFD s hranami z masivního dřeva, dýhy, papírů opatřených pryskyřicí, hran z plastových hran z ABS, polypropylenu, polyakrylátu a PVC, a hliníkových hran nebo způsobem plošného lepení (flat lamination) pro spojování plošných rovných substrátů ze dřeva, materiálů podobných dřevu, papírů opatřených pryskyřicí, plastických



hmot a kovů. Tento způsob je vhodný také pro efektivní výrobu jiných staveních skupiny, jako jsou například solární kolektory, fasádové prvky pro stavby, desky z licích pryskyřic, nebo také pro výrobu 2 nebo více vrstevých izolačních skel. Dále je způsob podle vynálezu vhodný pro kaširování staveních částí nebo fólií odpovídajícími plastovými, kovovými nebo papírovými fóliemi a lamináty a pro kaširování nebo lepení textilních plošných útvarů ve formě netkaných textilií (non-wovens), tkanin nebo pletenin a podobně. Další příklady použití reaktivních tavných lepidel ve formě částecek podle vynálezu jsou v oblasti použití při montáži v automobilového průmyslu, jako je lepení úchytek, lepení více vrstev (kaširování) vnitřního prostoru nebo přístrojových desek nebo uzavřených obložení v autě, v knihařství se může potahování hřbetů knih provádět reaktivními tavnými lepidly ve formě částecek. Dalším průmyslovým použitím způsobu podle vynálezu je lepení filtračních staveních prvků, plošná laminace stavebních prvků při výrobě karavanů, přívěsů a kontejnerů nebo při zhotovení sportovních potřeb (například výroba lyží). Použití při laminaci textilií mohou také zahrnovat lepení polopropustných membrán s jinými textilními materiály. Dalším použitím podle vynálezu je zatavení zástrček popřípadě výroba tvarových částí pro kabelový, elektrický nebo elektronický průmysl (viz DE 4446027 A) a v obuvnickém průmyslu lepení podrážek s vrchní částí boty nebo lepení částí boty. Dále se mohou granuláty podle vynálezu použít pro výrobu sušících prostředků podle zveřejnění přihlášky DE 199 52089 C1.



Následně se má vynález objasnit několika principiálními příklady, přičemž výběr příkladů nemá znamenat žádná omezení rozsahu předmětu vynálezu. Ukazují pouze modelovým způsobem účinek tavného lepidla podle vynálezu použitého ve formě částecek jako granulát, pastilky nebo prášek.

V následujících příkladech jsou všechny množstevní údaje hmotnostní procenta popřípadě hmotnostní díly, pokud není uvedeno jinak.

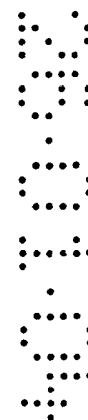
Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Z směsi polyolů, obsahující 21,4 % hmotnostních polyesterového diolu, počet skupin OH 32, bod měknutí (Ring and Ball, ASTM E 28) 72 °C, 26,2 % hmotnostních polyesterového diolu, počet skupin OH 27, bod měknutí (Ring and Ball) 62 °C, 22,7 % hmotnostních polyesterového diolu, počet skupin OH 33, bod měknutí (Ring and Ball) 76 °C, 10,2 % hmotnostních polyesterového diolu, počet skupin OH 56, $T_g < -20$ °C a polyetherového diolu (polypropylen-glykol), poček skupin OH 112, 10,26 % hmotnostních difenylmethandiisokyanátu a 5,1 % hmotnostních EVA (VA-podíl 28 %), byla za přídavku 0,04 % hmotnostních benzoylchloridu podle známého způsobu vyrobena prepolymerní směs jako základní materiál pro reaktivní tavné lepidlo s reaktivními isokyanátovými skupinami. Obsah NCO 1,13 %, viskozita 24 Pa.s při teplotě 130 °C.

Změnou polyesterpolyolů a polyetherpolyolů a poměru OH:NCO byla vyrobena další složení reaktivních polyurethanových tavných lepidel.

Z těchto složení tavných lepidel byla měřením tvrdosti Shore A v závislosti na čase stanovena rychlost tuhnutí. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce 1.



Tabulka 1

Čas min	Př. 2	Př. 3	Př. 4	Př. 5	Př. 6	Př. 7	Př. 8	Př. 9	Př. 10	Př. 11	Př. 12	Př. 13	Př. 14	Př. 15	Př. 16
3			52		0					90				7	11
5	56	0	61									5			
6	66										6	15	3	15	13
7			69												
8	70														
9		0													
10				1					5			50	9		
11	74														
12											8				
14														23	15
15	75			5					10				16		
17														28	
18													18		
20				10											
23												11			
24															
25													30	35	
30					8	0	5	10	20						

Pro granulační, popřípadě pastilizační pokusy byla zvolena ta složení, která mají po 15 minutách tvrdost Shore A alespoň 15 (příklady 2, 4, 13, 14 - 16). Pro pastilizaci byla ze zehřátého zásobníku na ochlazenou plochu tryskou nanesena tavenina lepidla. Dávkování přitom probíhalo pístovým čerpadlem, tryska a ochlazená deska se nacházela v uzavřené prostoru bez přístupu vlhkosti. Po ztuhnutí byly pastilky z ochlazené desky staženy a dopraveny do záchytného zásobníku, který byl následně uzavřen za nepřístupu vlhkosti. Granulát měl střední velikost částic 7 ± 1 mm.



Granulát byl následně podroben dlouhodobému skladovacímu testu a byl ve velkém balení svými technickými lepicími vlastnosti porovnán s obvyklým tavným lepidlem analogického složení.

Skladovací stabilita granulátu z příkladu 2 byla určena podle tavné viskozity, doby otevřeného schnutí a doby tuhnutí lepidla. Jak je vidět z následujících údajů, zvyšuje se viskozita jen nepatrně, také otevřená doba schnutí a tuhnutí tavného lepidla se změnila jen v úzkých mezích, takže tavné lepidlo v granulované formě má vynikající skladovací stabilitu. V blokovém testu zůstává granulát sám při teplotách až 45 °C sypký, od teploty 50 °C bylo pozorováno nepatrné přilnutí částiček granulátu, od 60 °C se začal produkt tavit.



Doba	Viskozita při 130 °C	Otevřená doba	Doba tuhnutí
ihned	21.600 mPa.s	50 s	38 s
2 týdny	27.100 mPa.s	60 s	45 s
3 týdny	29.500 mPa.s	neuveдено	neuveдено
4 týdny	25.000 mPa.s	65 s	65 s

Granulát příkladu 2 byl testován na schopnost zpracování při opláštění okenních profilů:

Podmínky pokusu:

Zařízení:	Friz PU 30
Profil:	Aluplast bílý
Fólie:	Renolit standard
Primer:	6B-23 (Fa-Henkel Dorus)

Posun: 15 m/min
Teplota rakle: 130 °C

Zpracování:

Granulát se vložil přímo do rakle a tam se roztavil. Zpracování raklí probíhalo bez problému a nenápadně.

Výsledky testu

Odolnost proti odloupení (N/mm) po:

10 min	1,1 S, KB
1 h	1,3 S, KB
2 h	1,4 S, KB
4 h	1,5 S, KB
8 h	2,0 S, KB
1 d	3,5 FR
2 d	4,2 FR
> 7 d	4,5 FR

Vysvětlivky:

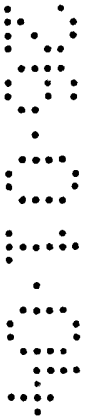
S - odloupeno, KB - kohezní zlom, FR - protržení fólie bez odloupení

Odolnost proti odloupení po stárnutí: 240 hodin při teplotě 70 °C / 95 %
relativní vzdušné vlhkosti

Hodnota odloupení po stárnutí: 3,3 N/mm, odloupeno, KB

Srovnávací hodnota 1

Hodnota odloupení po stárnutí: 3,8 N/mm, odloupeno, KB



Tyto výsledky pokusu ukazují, že tavné lepidlo ve formě granulátu je stejně zpracovatelné, jako tavné lepidlo stejného složení v kompaktní formě (srovnávací hodnota 1). Také proces stárnutí granulovaného tavného lepidla vykazuje srovnatelné výsledky jako stejné kompaktní tavné lepidlo (srovnávací hodnota 1).

Stejným způsobem byly testovány granuláty příkladů 13 a 14 pro použití pro opláštění okenních profilů. Přitom se získaly následující výsledky:

Měření charakteristické veličiny	Příklad 13	Příklad 14
Viskozita (130 °C, Pa.s)	25,5	27,0
Otevřená doba (sek.)	32	34
Doba tuhnutí (sek.)	10	8
Viskozita (Sandmeyer, 130 °C, Pa.s)	86,1	28,6

Pokus opláštění:

Zařízení :	DTC-2, Friz
Posuv:	15 m/min
Teplota rakle:	130 °C
Teplota povrchu profilu:	48 - 51 °C
Profil:	Aluplast
Fólie:	Renolit MBAS 2
Nanesení lepidla:	50 g/min



Výsledky zkoušky:

Odolnost proti odloupení (N/20 mm) po

Lepidla	10 min	1h	4h	8h	1d	2d	7d
Příklad 13	30	32	32	34	64	78FR	78FR
Porovnání 2	23	23	30	53	92FR	---	92FR
Příklad 14	17	12	12	11	20	33	42
Porovnání 3	10	10	9	9	9	28	55



Všechny hodnoty odloupení: odloupnuto za kohezního zlomu

FR: Protržení fólie bez odloupení.

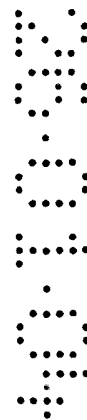
Také granuláty příkladů 13 a 14 vykazují velmi podobné hodnoty ve srovnání z obvyklými kompaktními tavnými lepidly stejného složení (složení 2 a 3).

Z výše uvedených výsledků pokusu je zřejmé, že tavná lepidla podle vynálezu ve formě granulátu mají srovnatelné vlastnosti zpracování a pevnosti, jako obvyklá reaktivní tavná lepidla podobného složení v kompaktní formě. Jejich výhodou oproti analogickým složením ve velkém balení je však jednodušší manipulace a skladování reaktivních tavných lepidel ve formě částek.

Zastupuje:

Patentové nároky

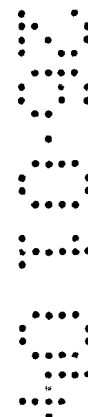
1. Jednosložkové tavné lepidlo ve formě granulátu nebo prášku, v y z n a č u j í c í s e t í m, že alespoň část polymerních složek obsahuje skupiny reaktivní za vlhka a že povrch granulovaných nebo práškových částic není lepidlý při teplotách pod 35 °C.
2. Tavné lepidlo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že skupiny reaktivní za vlhka jsou zvoleny ze skupin isokyanat, silanol, alkoxyasilan, acetoxysilan, silazan, oximatosilan nebo jejich směsí.
3. Tavné lepidlo podle některého z výše uvedených nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že složení navíc obsahuje polymery nebo monomery tvrdnoucí ozářením.
4. Tavné lepidlo podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polymery nebo monomery tvrdnoucí ozářením obsahují olefinicky nenasycené skupiny a/nebo epoxidové skupiny a popřípadě iniciátory nebo katalyzátory aktivující záření.
5. Tavné lepidlo podle alespoň některého z výše uvedených nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že velikost částic granulátu je 0,5 mm až 30 mm, výhodně 2 až 10 mm.
6. Tavné lepidlo podle některého z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že velikost částic prášku je 5 μm až 500 μm, výhodně 15 μm až 200 μm.



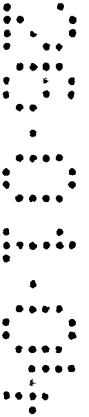
7. Tavné lepidlo podle některého z nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že viskozita taveniny při teplotě 150 ± 20 °C je 10 ± 5 Pa.s, měřeno viskozimetrem podle Brookfielda s vybavením Thermosel.
8. Způsob výroby tavného lepidla ve formě granulátu tvrdnoucího za vlhka, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zahrnuje následující podstatné technologické kroky:
 - a) roztavení tavného lepidla podle nároku 1 až 7 a zahřátí taveniny na teplotu 110 °C až 180 °C, výhodně 130 °C až 150 °C za vyloučení vlhkosti,
 - b) protlačování této taveniny tryskami o průměru 0,5 mm až 30 mm, výhodně 2 až 10 mm na ochlazenou plochu za vyloučení vlhkosti,
 - c) ochlazení granulátu za vyloučení vlhkosti, přičemž složení ztuhne,
 - d) odejmutí ochlazeného granulátu tavného lepidla a případně následná krystalizace v pohyblivé, temperované nádrži bez přístupu vlhkosti, jako je například fluidní vrstva, vibrační kanálek nebo rotační buben, až se částičky granulátu zpevní tak, že se v následujícím kroku již nelepí,
 - e) plnění granulátu za vyloučení vlhkosti do obalů nepropouštějících vlhkost.
9. Způsob podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se granulát podle kroku b) upraví činidly snižující lepivost.
10. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se činidla snižující lepivost zvolí z jemných prachů ve formě saze, vysoko-disperzní kyseliny křemičité, polyethylenového prášku nebo mastku nebo z rozstříkatelných nebo v pevné formě rozprášitelných tekutin s nízkou teplotou tuhnutí, jako jsou vosky nebo parafiny.



11. Způsob spojování plošných útvarů nebo tvarových částí, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zahrnuje následující podstatné technologické kroky:
- a) homogenizace a roztavení reaktivního granulátu nebo prášku podle alespoň některého z nároků 1 až 7, případně v inertní atmosféře za vyloučení vlhkosti a/nebo kyslíku za použití míchacího zařízení s ohřevem, případně s vysokým smykem,
 - b) protlačování homogenizované reaktivní termoplastické směsi, případně tavovanou tryskou, na alespoň jeden povrch plošného útvaru nebo tvarové části,
 - c) přiložení druhého odpovídajícího plošného útvaru nebo tvarové části na nanesenou vrstvu reaktivní směsi,
 - d) případně mechanická fixace přiložených plošných útvarů nebo tvarových částí,
 - e) ochlazení takto vytvořeného systému spojení na pokojovou teplotu, přičemž reaktivní tavné lepidlo ztverdne zesítním.
12. Způsob podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se reaktivní tavenina v kroku b) nanese pomocí případně zahřátého nanášecího válce nebo rakle na alespoň jeden z příkládaných povrchů substrátu.
13. Způsob podle nároku 11 a 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se před přiložením podle kroku c) vrstva lepidla vystaví elektronickému záření ve formě záření UV, elektronového záření nebo záření NIR.



14. Způsob podle nároku 11 a 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že u alespoň jedné příkládané části transparentní pro záření probíhá po přiložení podle kroku c) elektromagnetické ozáření.
15. Výroba dřevěných nebo nábytkových částí, okenních profilů, solárních kolektorů, filtrů, automobilových částí nebo vnitřních částí automobilů, knih, textilií, textilních plošných útvarů, spojovacích fólií, bot, sportovních předmětů, fasádních prvků pro stavby, desek z lité pryskyřice, dvou nebo vícevrstevných izolačních skel podle způsobu podle nároku 12 až 14.



Zastupuje: