

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 312

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C08L 67/00 (2006.01)
C09J 167/00 (2006.01)
B29C 65/44 (2006.01)
B29C 65/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-51**
(22) Přihlášeno: **22.01.2014**
(40) Zveřejněno: **14.10.2015**
(Věstník č. 41/2015)
(47) Uděleno: **26.03.2020**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **06.05.2020**
(Věstník č. 19/2020)

(56) Relevantní dokumenty:
JP 2009007418 A; GB 2433743 A; JP 2012126826 A; CN 103059792 A.

(73) Majitel patentu:
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ
(72) Původce:
doc. Ing. Petr Slobodian, Ph.D., Zlín, CZ
Ing. Michaela Pelíšková, Ph.D., Zlín, CZ
Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D., Vizovice, CZ
doc. Dr. Ing. Vladimír Pavlínek, Otrokovice, CZ
Petr Šedivý, Příbram, CZ
(74) Zástupce:
Ing. Dana Kreizlová, UTB ve Zlíně, nám. T. G.
Masaryka 5555, 760 01 Zlín

(54) Název vynálezu:
**Tavný systém pro spojování
termoplastického elastomeru a kovu a
způsob spojování**

(57) Anotace:
Tavný systém pro spojování TPE a kovu sestává ze 78 až 82 % hmotn. alifatického polyesteru a 18 až 22 % hmotn. diizokyanátů. Tento tavný systém může být dále modifikován přidavkem mikro- a/nebo nanočástic na bázi uhlíku v hmotnostním poměru až 1 : 20 modifikační složky ku tavnému systému. Způsob spojování termoplastického elastomeru a kovu pomocí tohoto tavného systému spočívá v tom, že na zdrsňený kovový povrch o teplotě 280 až 320 °C se přiloží tavný systém ve formě fólie o tloušťce 1 až 1,5 mm, po jejím roztavení a rozetření se kov ochladí na teplotu 200 až 220 °C, na vzniklou adhezni vrstvu se přiloží termoplastický elastomer a celek se zalisuje tlakem 15 až 20 kPa po dobu 25 až 30 s.

CZ 308312 B6

Tavný systém pro spojování termoplastického elastomeru a kovu a způsob spojování

Oblast techniky

5

Vynález se týká tavného systému pro spojování termoplastického elastomeru a kovu a způsobu spojování, tedy aplikace tohoto tavného systému.

10 Dosavadní stav techniky

V procesu lepení polymerů a kovů jde o trvalé spojování dvou rozdílných materiálů pomocí přídavného materiálu (lepidla, adheziva). Obecně závisí schopnost lepit na adhezi lepidla k povrchům lepených materiálů a také na vlastní kohezi lepidla samotného.

15

Při výběru vhodného lepidla posuzujeme mnohá kritéria, jako jsou vlastnosti lepených povrchů (měrný povrch, pórovitost a tvrdost lepeného materiálu), dále pak požadované mechanické vlastnosti spoje, procesní detaily, jako je teplota vytvrzování a teplota použití lepeného spoje. Do lepidel se často přidávají další přísady, kterými můžeme zlepšit jejich materiálové vlastnosti, jako

20

je mez kluzu, mez pevnosti, nebo odolnost proti různým druhům zatěžování, ale také i odolnost proti rozpouštědlům a dalším negativním vlivům.

V praxi se k lepení termoplastických elastomerů s kovy často používá systémů na bázi polyuretanových lepidel, a to buď jedno, nebo dvousložkových. Tyto systémy se většinou

25

vyznačují složitějším technologickým postupem přípravy spoje a nutností přesného dodržení postupu technologických operací.

Většinou je nutné nanesení lepidla na oba lepené dílce. Následuje odstranění části rozpouštědlového systému (zavadnutí + nastartování chemické reakce). Když je povrch téměř

30

suchý, nanáší se na jeden povrch, tak zvaná kontaktní vrstva s následným dalším zavadnutím, poté se díly spojí a stlačí k sobě. Dílec může být namáhán až po dostatečně dlouhé době zrání, kdy spoj dosáhne požadovaných mechanických vlastností.

Pro dosažení dobré adheze a pevnostních charakteristik výsledného spoje je nezbytné přísné

35

dodržení technologické kázně v průběhu většinou úzkého technologického okna (např. 15 minut). Technologická náročnost postupu lepení, spolu s pořizovací cenou lepidla zvyšuje celkové náklady na pořízení lepeného spoje.

Při lepení termoplastických elastomerů na kov běžně dostupnými komerčními lepidly je

40

dosahováno soudržnosti v odlupování v rozmezí 0,5 až 5 N/mm. V případě použití navrhovaného lepicího systému bylo dosaženo soudržnosti v odlupování v rozmezí 7 až 12 N/mm.

Podstata vynálezu

45

Uvedené nevýhody a nedostatky dosud známých systémů pro lepení či vůbec spojování polymerů a kovů do značné míry odstraňuje tavný systém pro spojování termoplastického elastomeru a kovu podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že tavný systém sestává ze 78 až 82 %

50

hmotn. alifatického polyesteru a 18 až 22 % hmotn. diizokyanátů.

Podstata způsobu spojování termoplastického elastomeru a kovu pomocí tavného systému podle vynálezu spočívá v tom, že na zdrsňený kovový povrch o teplotě 280 až 320 °C se přiloží tavný systém ve formě fólie o tloušťce 1 až 1,5 mm, po jejím roztavení a roztření se kov ochladí na

55

teplotu 200 až 220 °C, na vzniklou adhezni vrstvu se přiloží termoplastický elastomer a celek se zalisuje tlakem 15 až 20 kPa po dobu 25 až 30 s.

Aplikační oblastí vynálezu je použití tavného systému ke spojování termoplastických elastomerů s kovem. Tavný systém se ke kovu připojí po natavení vlivem zahřátého povrchu kovu. Navrhovaný tavný systém lepení usnadňuje technologický postup lepení a umožňuje dosáhnout relativně vysokých hodnot pevností v odlupování pro lepené spoje termoplastický elastomer/kov.

Adhezivní vrstva, připravená z tohoto tavného systému, je díky obsahu diizokyanátových skupin kotvena do kovového povrchu i do termoplastického elastomeru kovalentními vazbami. K chemické reakci dochází v průběhu ohřevu lepidla během natavení na kov a spojování s elastomerem, následně je spoj fixován ochlazením vodou. Použitím navrhovaného tavného lepicího systému lze dosáhnout vysoké pevnosti v odlupování pro lepené spoje mezi termoplastickými elastomery a kovy. Případná modifikace přídavkem mikro- či nanočástic na bázi uhlíku pak slouží pro další zvýšení pevnosti v odlupování. Přídavek uhlíkatých plniv zvyšuje mechanické vlastnosti adheziva a snižuje povrchové napětí taveniny lepidla – tavného systému.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

Tavný systém sestávající z 82 % hmotn. alifatického polyesteru a 18 % hmotn. diizokyanátů byl ve formě fólie o tloušťce 1 mm položen na kovovou desku o teplotě 320 °C, jejíž povrch byl předem upraven broušením. Po roztavení fólie a rozetření tavného lepidla byla kovová deska ochlazená na teplotu 220 °C a shora přiložen pás z vytlačovaného termoplastického elastomeru. Spoj byl přitlačen silou cca. 15 kPa po dobu 25 s a ochlazen zalitím studenou vodou. Průměrná hodnota pevnosti v odlupování při testování takto připraveného spoje byla 9 N/mm.

Příklad 2

Tavný systém sestávající ze 78 % hmotn. alifatického polyesteru a 22 % hmotn. diizokyanátů byl ve formě fólie o tloušťce 1,5 mm položen na kovovou desku o teplotě 280 °C, jejíž povrch byl předem upraven broušením. Po roztavení fólie a rozetření tavného lepidla byla kovová deska ochlazená na teplotu 200 °C a přiložen pás z vytlačovaného termoplastického elastomeru. Spoj byl přitlačen silou cca. 20 kPa po dobu 30 s a ochlazen. Průměrná hodnota pevnosti v odlupování při testování takto připraveného spoje byla 7 N/mm.

Tavný systém podle vynálezu může být v praxi případně dále modifikován přídavkem mikro- a/nebo nanočástic na bázi uhlíku v hmotnostním poměru modifikační složky ku tavnému systému až 5 : 100.

Průmyslová využitelnost

Tavný systém pro spojování termoplastického elastomeru a kovu a technologie spojování najdou využití všude tam, kde je třeba spojovat spolu tyto materiály odlišného charakteru jednoduchou a ekonomicky výhodnou technologií, za dosažení vysokých hodnot pevnosti získaných spojů.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Tavný systém pro spojování termoplastického elastomeru a kovu, **vyznačující se tím**, že sestává ze 78 až 82 % hmotn. alifatického polyesteru a 18 až 22 % hmotn. diizokyanátů.

2. Způsob spojování termoplastického elastomeru a kovu pomocí tavného systému podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že na zdrsňený kovový povrch o teplotě 280 až 320 °C se přiloží tavný systém ve formě fólie o tloušťce 1 až 1,5 mm, po jejím roztavení a rozetření se kov ochladí na teplotu 200 až 220 °C, na vzniklou adhezni vrstvu se přiloží termoplastický elastomer a celek se zalisuje tlakem 15 až 20 kPa po dobu 25 až 30 s.
- 5