



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232 883

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 03 83
(21) (PV 1590-83)

(51) Int. Cl.³ C 08 L 23/04

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 01 01 87

(75)

Autor vynálezu

KOSINA JAROMÍR ing.,
HAWLÍK JIŘÍ,
HOLDA JOSEF,

ŠMÍD EMIL,

ŠTĚRBA LUDEK, HRADEC KRÁLOVÉ,
PEŘINA PAVEL, DOBRUŠKA

(54) Pružný lehčený materiál na bázi polyolefinů a způsob jeho výroby

Vynález se týká izolačního a výplňového materiálu, zejména pro sportovní účely a obalovou techniku.

Účelem vynálezu je připravit materiál s nízkou měrnou hmotností, s vynikajícími pružnými vlastnostmi, bez tvarových defektů v okrajových partiích i v celém průřezu výrobku.

Uvedeného účelu se dosahuje tím, že pružný lehčený materiál má měrnou hmotnost v rozmezí 0,035 až 0,070 g/cm³, jakož i způsobem výroby, podle něhož se směs materiálu, zhomogenizovaná do tvaru předlisku po zesíťování v uzavřené dutině formy v lisu při teplotě 170 až 175 °C a za tlaku 30 až 35 MPa následně ochladí na teplotu 115 až 120 °C a po otevření lisu se nechá při této teplotě z formy volně expandovat do tvaru desky či jiného výlisku.

Předmětem vynalezu je pružný lehčený materiál na bázi síťovaných polyolefinů ve tvaru desek, případně jiných výlisků, jakož i způsob výroby tohoto materiálu.

Použití materiálu je vhodné k ochraně exponovaných částí lidského těla před nárazy a údery, například jako výplňový materiál pro různé druhy sportovní výstroje, pro ochranné pracovní pomůcky a pod. Tyto nárazy a údery mohou vyvolávat nejen bolestivé pocity, ale někdy způsobovat i různá poranění. Jak při sportu, tak při jiné činnosti je s ohledem na jedincem vydávanou energii a námahu žádoucí, aby výstroj nebo pomůcky měly co nejnižší hmotnost a jejich používání nekladlo zvýšené nároky na fyzickou zdatnost uživatele či nesnižovalo jeho výkon. Dříve používané výplňové materiály, jako zvířecí chlupy, žíně, drcené lehčené plasty, plstě i různě tvarované dílce byly z hlediska hmotnosti nevyhodné, navíc při jejich používání docházelo k jejich postupné destrukci a tím ke snižování ochranných tlumicích účinků. Vlastní výrobní proces, kdy tyto výplňové materiály byly do ochranných částí vpravovány ponejvíce ručním pýcháním a cpaním, byl nevýhodný z hlediska vysokého podílu ruční práce i zhoršeného pracovního prostředí. Novější postupy na principu přímého napěňování ochranných prvků z pěnových polyuretanů na předmět se sice vyznačují nízkou pracností, ale buď neumožňují zhotovení těchto prvků o měrné hmotnosti pod 0,2 gramu na centimetr krychlový nebo jsou technologicky obtížně zvládnutelné. Uvedené nevýhody sice částečně odstraňuje způsob výroby lehčené polyolefinové tlumicí hmoty na bázi kopolymeru etylén - vinylacetát /čs. AO 158 964 a 201 764/, ale podle popsání receptur a s ohledem na způsob expanze, kdy materiál po otevření formy v lisu prudce "vystřelí" všemi směry

z formy, nelze zhotovit lehčený materiál o měrné hmotnosti nižší než $0,078 \text{ g/cm}^3$. Přidá-li se totiž pro snížení měrné hmotnosti do směsi vyšší podíl nadouvadla než je uveden v recepturách ve zmíněných autorských osvědčeních, zvyšuje se nad únosnou mez riziko trhání a destrukce desek z lehčeného materiálu v průběhu jejich expanze, neboť technologický proces se stává nezvládnutelným. Materiál o měrné hmotnosti pod $0,055 \text{ g/cm}^3$ nelze tímto způsobem prakticky vůbec ve tvaru desek nebo jiných výlisků v potřebné kvalitě zhotovit.

Převážnou většinu uvedených nedostatků odstraňuje předložený vynález vytvořením pružného plastového materiálu s tlumícími a tepelně - izolačními účinky zhotovitelný ve tvaru desek či jiných analogických výlisků za technicky dobře zvládnutelných podmínek expanze, jehož podstatným znakem je skutečnost, že tato hmota při obsahu 100 hmotnostních dílů polyolefinu /kopolymer etylén - vinylacetát, v němž obsah vázaného vinylacetátu činí 10 až 28 hmotnostních procent, nebo vysokotlaký polyetylén, případně jejich směs/, 3 až 4,5 hmotnostních dílů kysličníku zinečnatého jako aktivátoru rozkladu nadouvadla, 0,8 až 2,0 hmotnostních dílů stearinu, 8 až 11 hmotnostních dílů nadouvadla /např. azodikarbonamid/ a 0,4 až 1,0 hmotnostních dílů peroxidu má měrnou hmotnost $0,035$ až $0,070 \text{ g/cm}^3$. Pro zvýšení elasticity a pevnostních vlastností je možno do směsi přidat až do 50 hmotnostních dílů přírodního nebo polyizoprenového syntetického kaučuku, počítáno na 100 dílů polyolefinu. Při řešení technického problému se jako nový uplatňuje rovněž způsob výroby pružného lehčeného plastového materiálu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se směs připravená homogenizací polyolefinu s dalšími chemikáliemi na kalandru nebo v hnětiči a následně zpracovaná do předlisků zesiluje působením teploty za současného rozkladu nadouvadla při 170 až 175°C a tlaku 30 až 35 MPa , poté se ochladí buď na teplotu 115 až 120°C přímo ve formě a po otevření lisu se nechá z formy materiál zvolna expandovat nebo na teplotu pod 100°C a pak je možno pozvolnou expanzi uskutečnit mimo lis a formu ve vhodném zařízení s možností regulace teploty po ohřátí předlisků na teplotu 130 až 140°C . Pružná lehčená hmota podle vynálezu je oproti dříve popsaným hmotám lépe zpracova-

telná do tvaru desek a podobných výlisků bez defektů v okrajích výrobků i v celém průřezu, má žádanou velmi nízkou měrnou hmotnost $0,035$ až $0,070 \text{ g/cm}^3$ a vynikající užité vlastnosti, v čemž spočívá hlavní technický pokrok vynálezu. Lehčený pružný materiál kromě aplikace na ochranné protinárazové výrobky je s ohledem na nízkou měrnou hmotnost, značný podíl uzavřených pórů, nízkou nasákavost a výhodné tepelně izolační vlastnosti s výhodou použitelný i v obalové technice, kde se nedrolí a neláme jako například lehčený polystyrén a částice se tedy nemohou dostat do zboží, což je důležité zvláště u jemných a přesných přístrojů, dále jej lze použít jako tepelně izolační materiál ve stavebnictví, pro izolace spacích pytlů, kempinkové vybavení, matrace dětských kočárků a postýlek, sportovní žíněnky, vybavení pro vodní sporty atd.

Pružný lehčený materiál podle vynálezu se vyrábí způsobem podle následujícího popisu:

Nejprve se zhomogenizuje polyolefin a kysličník zinečnatý, pak se přidá nadouvaadlo a stearin a nakonec peroxid. Homogenizace se provádí v hnětiči nebo na kalandru při teplotě 100 až 110°C . Po skončení homogenizace se směs vypustí z hnětiče nebo se vytáhne z kalandru do fólií, z nichž se vysekávají přířezy ve tvaru a velikosti dutiny lisovací formy a v hmotnosti odpovídající požadované hmotnosti finálního lehčeného materiálu. Lisování se provádí v etážových lisech s elektrickým, parním nebo oběhovým vytápěním při tlaku 30 až 35 MPa a při teplotě 170 až 175°C po dobu nezbytně nutnou k zesíťování materiálu a k rozkladu nadouvaadla. Lisovací doba je výrazně závislá na tloušťce desek nebo výlisků, například při tloušťce 60 mm je doba lisování 20 minut. Lisovací forma je stabilně upevněna v lisu. Je výhodné zhotovit dutinu formy s úkosem 45° po obvodu pro snazší vyjímání předlisků nebo expanzi výrobku. Před vložením předlisků do formy je třeba na povrch formy nanést separační prostředek, nejlépe na bázi silikonového oleje. Po uplynutí stanovené lisovací doby se forma ochladí, včetně obsahu, a předlisky se expandují některým ze způsobů uvedených v následujících příkladech. Takto expandovaný materiál má hladký povrch, je prakticky bez dutin, trhlin a lunkru a jeho měrná

hmotnost se pohybuje v rozmezí 0,035 až 0,070 g/cm³. Lehčený materiál stabilizuje své vlastnosti po ca. 24 hodinách a je pak vhodný k použití do výrobků.

Příklad 1

Směs pro výrobu lehčeného materiálu se připraví homogenizací za výše uvedených podmínek z následujících látek, vyjádřeno v hmotnostních dílech:

	A	B
kopolymer etylén -vinylacetát	100	100
kysličník zinečnatý	3	4,5
kyselina stearová	0,8	2,0
azodikarbonamid	8	11
Peroximon F 40	2,5	1

Peroximon F 40 je směsí 40% α,α' -di-terc. butylperoxid-diisopropylbenzenu a 60 % uhličitanu vápenatého /výrobce: firma Montedison/.

Po skončeném zesíťování a po uplynutí lisovací doby podle uvedeného popisu se forma v uzavřeném stavu ochladí tlakovým vzduchem na teplotu 115 až 120 °C. Poté se lis otevře a materiál pozvolna expanduje z formy všemi směry, při čemž nárůst je 120 až 150 % v závislosti na použitém stupni lehčení. S výhodou lze ochlazení formy provést též cirkulujícím kapalným médiem, v tomto případě však musí být ve formě kanálky pro průtok chladicí, respektive temperační kapaliny.

Příklad 2

Směs se zhomogenizuje, zpracuje do předlisků a zalisuje stejným způsobem jako v příkladu 1 a v popisu pracovního postupu. Po uplynutí lisovací doby se forma včetně uvnitř obsaženého materiálu ochladí, nejlépe cirkulující kapalinou, na teplotu pod 100 °C. Zesíťované předlisky, případně tablety se vyjmou z formy, vloží se do vhodného, dostatečně prostorné-

ho zařízení s možností regulace teploty na 130 až 140 °C. Za této teploty dochází k expanzi materiálu, jeho růstu všemi směry na desky a výlisky až po dosažení měrné hmotnosti 0,035 až 0,070 g/cm³ podle použité receptury a podle způsobu vedení expanze. Expanzí mimo lisovací zařízení se zvýší produktivita zařízení, neboť v době lehčení materiálu lze již využít lis k přípravě dalších předlisků.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

232 883

1. Pružný lehčený materiál na bázi chemicky síťovaného polyolefinu, konkrétně kopolymeru etylén - vinylacetát nebo vysokotlakového polyetylenu, případně jejich kombinace, vhodný zejména pro sportovní a kempinkové účely, pro obalovou techniku a tepelné izolace, vyznačený tím, že při obsahu 100 hmotnostních dílů polyolefinu, 3 až 4,5 hmotnostních dílů aktivátoru, 0,8 až 2 hmotnostních dílů stearinu, 0,4 až 1 hmotnostního dílu peroxidu a 8 až 11 hmotnostních dílů nadouvadla s případným přídavkem přírodního nebo syntetického polyizoprenového kaučuku do množství maximálně 50 hmotnostních dílů, vykazuje měrnou hmotnost 0,035 až 0,070 g/cm³.
2. Způsob výroby pružného lehčeného materiálu podle bodu 1, vyznačující se tím, že do tvaru předlisků zhomogenizovaná směs se po zesíťování v uzavřené dutině formy v lisu při teplotě 170 až 175 °C a za tlaku 30 až 35 MPa následně ochladí na teplotu 115 až 120 °C a po otevření lisu se nechá při této teplotě z formy volně expandovat do tvaru desky či jiného výlisku.
3. Způsob výroby pružného lehčeného materiálu podle bodu 2, vyznačující se tím, že zesíťovaný předlisek se v uzavřené formě ochladí na teplotu pod 100 °C, po otevření lisu se vyjme z formy a přenesení do vhodného zařízení s regulovatelnou teplotou a při teplotě 130 až 140 °C se volně expanduje na materiál konečných vlastností.