

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

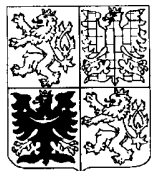
1998 - 4022

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 08 J 11/06

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **10.06.1997**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.06.1996**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1996/19625110**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.01.2000**
(Věstník č. 1/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/03002**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO97/48761**

(71) Přihlašovatel:

FINACOR ANSTALT, Vaduz, LI;

(72) Původce:

Schallenberg Günter, Baesweiler, DE;

(74) Zástupce:

Jirotková Ivana Ing., Nad Štolou 12, Praha 7,
170 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob recyklace plastů a způsob výroby
plastových materiálů**

(57) Anotace:

Způsob recyklace a výroby plastických hmot, při kterém se smísí nosný materiál A obsahující plasty, materiál libovolného složení X a přídavná složka Z vybraná z mastných kyselin a mastných alkoholů, přičemž A a X společně, vztaheno na objem, obsahující nejméně takové množství plastu, že neplastové složky ve směsi se ještě vážou za vzniku homogenní nebo částečně homogenní hmoty, načež tato směs za neustálého mechanického míchání, hnětení nebo stlačování transportuje dopravním zařízením a podél dopravní cesty se po úsecích podrobuje vícestupňovému tepelnému působení, přičemž teploty v různých stupních příslušným způsobem nezávisle na sobě leží v rozsahu 60 °C až 400 °C, a vytlačuje se tryskou k dalšímu zpracování nebo tvarování.

Způsob recyklace plastů a způsob výroby plastových materiálů

Oblast techniky

Patentová přihláška se týká způsobu recyklace plastů a/nebo výroby plastů, respektive nových směsí plastů a plastických materiálů za použití nových, zpracovaných nebo starých plastů a směsí plastů, stejně jako tříděných i netříděných odpadových plastů, u nichž čistota druhů a jednotnost typů plastů není předem dána.

Dosavadní stav techniky

Ročně se produkují veliká množství plastů nejrůznějšího druhu, při čemž jejich velký podíl po příslušném použití pro daný účel, je nakonec ukládán jako odpad do deponií, je likvidován tepelně ve spalovnách odpadů a tak vypadává z materiálového oběhu. Podobně vyhlíží i poměry u jiných materiálů. Také při tom dochází ke zmaření velké části drahocenných látek, které lze znovu zhodnotit.

Získávání a zhodnocování takzvaných materiálů z odpadních produktů je již dlouho na postupu. Na mnoha místech se například propaguje a provádí oddělený sběr a/nebo třídění rozličných odpadových materiálů, protože zpracování a zpětné získání v nich obsažených cenných látek, respektive získání z nich získatelných materiálů, je cenově výhodnější než ze směsí odpadu nebo odpadků získaných bez třídění. V konečném efektu mohou být denně produkováné domovní a živnostenské odpadky považovány za "surovinu", přičemž však v jednotlivých případech chybějící druhová jednotnost s sebou přináší podstatné problémy. To platí zejména pro recyklaci plastů.

Dosud bylo nemožné materiálně zhodnocovat smíšené odpady plastů, pokud rozdíly v plastech překročí určitý stupeň

(viz A. Jungbauer, Recycling von Kunststoffen, 1. vyd., Würzburg, Vogel-Verlag, 1994, zvláště str. 40 a další). Z tohoto důvodu bylo nezbytně nutné čistě rozdělovat frakce směsí plastů na příslušné druhově a typově jednotné plasty a tyto oddělené frakce podrobit odpovídajícím, pro ně vhodným recyklačním postupům. Směsi stejných nebo hodně podobných plastových materiálů byly v každém případě přijatelné. Takové třídění odpadů, zvláště třídění plastových odpadů, je však pracovně i nákladově náročné, takže recyklační postup, respektive produkty zhotovené z materiálů právě při tom získaných, jsou při srovnávání drahé. Je známo, že třídění plastových odpadků z odpadu z domácností a živností je problematické a jenom stěží, resp. omezeně proveditelné.

Složení plastových odpadků z domácností a živností je vysoce variabilní a může sestávat z několika tuctů různých typů a druhů plastů, přičemž podle současných znalostí může být složení plastového odpadu regionálně zcela odlišné. Má se za to, že se při tom průměrně vyskytují následující druhy plastů:

Polyethylen (LDPE, MDPE, a HDPE)	cca	30 %
Polypropylen PP	cca	10 %
Polyvinylchlorid (PVC)	cca	15 %
Polystyreny (PS, EPS, ABS, ASA)	cca	15 %
Polyamid (PA 6, PA 6,6 atd.)	cca	10 %
Ostatní technické termoplasty	cca	10 %
Duroplasty a laminovací materiály	cca	10 %

Toto všechno je silně znečištěno zbytky barviv, papírem, zbytky lepidel, nátěry a jinými látkami. Dělení takových komplexních směsí je často nemožné i při obhajitelných nákladech.

Pro kvalitní recyklaci těchto plastů byla tedy až dosud



nezbytně nutná čistota i typová a druhová jednotnost. Smíšený plastový odpad je omezeně použitelný jen při méně ceněných aplikacích. Jak bylo shora uvedeno, každé promísení plastových druhů činí zpracování na kvalitativně vysoko ceněné produkty obtížné a nákladné, resp. dokonce nemožné. Promísení s určitými druhy plastů jako například s PVC činí opětné zhodnocení dokonce téměř nemožné.

Podstata vynálezu

Vynález si tedy dal jako základní úkol vytvořit možnost pro zpracování a zejména způsob recyklace a zhodnocení směsí obsahujících plastový odpad či zhodnocení nově vyrobených plastů a přednostně zejména způsob výroby nového materiálu při použití takových prvotně vyrobených nebo použitých plastů, přičemž není zapotřebí druhová resp. typová čistota plastů a přesto mohou být vyrobeny kvalitativně vysoce ceněné materiály a produkty. Tento způsob recyklace má být mimoto podstatně cenově výhodnější než dosud používané způsoby a současně mohou být spolu s tím zhodnoceny i jiné odpadové materiály.

Tento úkol je podle vynálezu řešen postupem pro výrobu materiálu ze směsí, které obsahují prvotně vyrobený plastový materiál nebo odpadový plastový materiál (tj. použití nových plastů anebo recyklace použitých nebo ostatních odpadových plastů), při kterém

a) nosný materiál A, který obsahuje jednotný, druhově čistý plast nebo rozličné plasty obsahující, prvotně vyrobený plastový materiál anebo odpadový plastový materiál, materiál libovolného nebo neznámého složení X a přídatná složka Z vybraná z mastných kyselin, směsí obsahujících mastné kyseliny, deriváty mastných kyselin, které za podmínek způsobu zpracování mastné kyseliny uvolňují, a mastné

alkoholy, se navzájem spolu smísí, přičemž A a X společně, vztaženo na objem, obsahují nejméně takové množství plastu, že neplastové složky ve směsi se ještě vážou za vzniku homogenní nebo částečně homogenní hmoty.

b) tato směs je za neustálého míchání, hnětení nebo stlačování transportována dopravovacím zařízením a podél dopravní cesty je po úsecích podrobována vícestupňovému tepelnému působení, přičemž teploty v různých stupních příslušným způsobem nezávisle od sebe leží v rozsahu od 60 °C až do 400 °C, a

c) termicky zpracovaná směs je vytlačována tryskou k dalšímu zpracování nebo tvarování .

Výhodné způsoby provedení jsou předmětem závislých patentových nároků.

Při použití způsobu podle vynálezu je překvapujícím způsobem možné zpracovávat odpad a smetí, které obsahují více různých a podstatně rozdílných druhů a typů plastů. Přitom vyrobené plastické hmoty mohou být neočekávaně dále zpracovávány na vysoce ceněné produkty, přičemž kvalita a z toho se odvozující užitná trvanlivost při aplikaci recyklovaných plastů ve srovnání s prvovýrobky z plastů místo dosavadních cca 30 % až 35 % může být nyní překvapujícím způsobem zvýšena na cca 80 % a více.

Tento recyklační resp. výrobní postup zejména umožňuje, že plasty a druhy plastů všech sort (termoplasty, duroplasty, elastomery a jiné), z nichž některé podle dosavadního stavu znalostí byly považovány za znova nezhodnotitelné, znova nepřetavitelné, navzájem nesnášenlivé ve směsi a homogenně nemísitelné, termickomechanickým působením během zpracovatelského procesu a za použití přimísených přídavných složek vytvoří homogenní nebo částečně homogenní hmotu.

Postupem podle vynálezu jsou překonány až dosud při známých postupech vystupující nesnášenlivosti mezi různými plasty (např. PVC v každé libovolné kombinaci, PS/PE, PE/PP, PA/PE) a rozklad resp. shoření získané hmoty plastu při zahřátí. Za zmínku stojí zvláště, že rozličné plasty mohou být zpracovány netříděny (druhově nejednotné), tj. společně.

K tomu navíc, mohou být do postupu jako dodatečná složka k materiálu libovolného nebo neznámého složení X, přidávány a tím likvidovány mnohé další staré hmoty jako například guma, podlahové koberce a podlahové krytiny, dřevěné odpady, odpady ze skelných vláken, starý papír atd., aniž by tím byla nepříznivě ovlivněna účinnost postupu. Celkem vzato je tedy poskytován významný příspěvek k zabránění ukládání hořlavého odpadu do deponií a spaloven odpadů.

Takto mohou být při způsobu podle vynálezu přidávány nevyčištěné plasty až do určitého stupně znečištění i zpracovány plastům cizí látky až do určitého podílu z množství celkového objemu a vázány do vznikajících směsí plastů resp. směsí plastu a plastům cizích látek. Přitom tato směs spolu s přídatnou složkou přírodního biologického nebo syntetického původu podle příslušného podílu na množství a podle druhu přítomných látek se spojuje homogenně nebo omezeně tj. částečně homogenně.

Při výběru materiálu pro způsob podle vynálezu se musí pouze splnit, aby tepelnému zpracování podrobovaná materiálová směs z A a X, společně vztaženo na celkový objem, obsahovala nejméně takové množství plastu, že neplastové komponenty v ní, budou ještě vázány za vzniku homogenní nebo částečně homogenní hmoty, přičemž obsah plastu v ní činí zejména nejméně 10 %, lépe 25 %, zvláště pak 40 % a nejčastěji nejlépe 50 % objemových, přičemž podle vynálezu může být tento podíl opět složen z různých frakcí plastů.

Nosný materiál A zahrnuje přednostně komponentu, která

obsahuje plast volený z termoplastů, duroplastů a/nebo elastomerů, v čemž jsou zahrnuty laminovací materiály a RIM-plasty, které takové plastické hmoty obsahují.

Podle preferovaného způsobu provedení vynálezu zahrnuje plastový materiál jednu nebo více plastických hmot zvolených mezi: polymery akrylonitril/butadien/styren (ABS), polyethyleny (PE) včetně vysokohustotního, středně hustotního a nízkohustotního polyethyleny (PE), polykarbonáty (PC), polytetrafluorethyleny (PTFE), polyethylentereftaláty (PET), polymery ethylen/vinylacetát (EVA), polymethyleny (PMMA), polyoxymethyleny (PEM), polymery styren/akrylonitril (SAN), polystyreny (PS, EPS, ASA), polyamidy (PA), polypropyleny (PP), polyvinylchloridy (PVC) a polyurethany (PUR) a zvláště pak polyethylenem (PE) a/nebo polypropylenem (PP).

Nosným materiálem A obsahujícím plastickou hmotu mohou být například zbytky koberců a/nebo zbytky látek, které sestávají zcela nebo částečně z plastické hmoty.

Vedle složky obsahující plastickou hmotu může nosný materiál A jako nečistotu obsahovat až do 10 % a zejména až do 5 % jiného materiálu, vztaženo na objem. Potom je ovšem při tvorbě směsi podrobované podle vynálezu víceetapnému tepelnému zpracování třeba dbát na to, aby materiál libovolného nebo neznámého složení X sám o sobě obsahoval tolik plastu, aby celkem vyžadované množství nejčastěji nejlépe představovalo nejméně 50 %-obj. plastu. Jako jiný materiál může být například zvolen gumový a kaučukový materiál, podlahové krytiny všeho druhu, sklo a skleněná vlákna, kov, papír, dřevo a dřevěné zbytky, zejména piliny, vlna a písek.

Podle preferovaných způsobů provedení se nosný materiál A předem třídí a podíl plast obsahující složky v nosném materiálu A se tímto způsobem nastavuje na 90 až 100 %, vztaženo na objem.

Obsahuje-li nosný materiál A 100 % plastu, není třeba, pokud se nasazuje alespoň 50 % nosného materiálu A, ve vztahu k materiálu libovolného nebo neznámého složení X, brát zřetel na složení tohoto, tj. na určitý obsah plastu v něm. Frakce oddělená při předběžném třídění může a přednostně bývá znovu nasazována jako materiál libovolného nebo neznámého složení X, takže dochází ke stoprocentnímu využití plastových odpadků.

Nosný materiál A a materiál libovolného nebo neznámého složení X jsou, vztaženo na objem, spolu míseny v libovolném poměru např. 1:50 až 50:1, s oblibou 1:10 až 10:1 a zvláště pak 1:5 až 5:1, přičemž se musí dbát na dodržování přítomnosti dostatečného minimálního podílu plastické hmoty, jako je například minimální obsah 10 %, 25 %, 40 % nebo 50 % objemových ve směsi. Materiály A a X jsou navzájem míseny nejlépe v poměru 50:50, přičemž nosný materiál pak zvlášť mimo plastické hmoty žádný jiný materiál neobsahuje. Jestliže však je jiný materiál obsažen, je třeba podíl nosného materiálu A v celkové směsi zvýšit nebo se musí vzít zřetel na přítomnost frakce plastu v materiálu libovolného nebo neznámého složení.

Materiál libovolného nebo neznámého složení X může být jakýmkoliv materiálem, přičemž se pouze pro ten případ, když nosný materiál A není tvořen plastem ze 100 %, musí dbát na dosažení dostatečného podílu plastické hmoty, který je jako obsah plastu pro celkovou směs požadován. Jako materiál libovolného nebo neznámého složení X se hodí odpadní materiál obsahující plastickou hmotu, který je odlišný od plast obsahující složky nosného materiálu A: odpadky z domácností, odpad překližky, papír a lepenka, zvláště starý papír, laminovaná lepenka a laminovaný starý papír, smetí pro deponie, kov, dřevo a dřevěné zbytky, zejména piliny, gumové materiály a skleněná vlákna. Tento výčet nelze ovšem

považovat jako omezující.

Nosný materiál A a materiál libovolného nebo neznámého složení X se případně před smísením rozmělní např. drcením, řezáním a/nebo jemným mletím, aby se tak usnadnilo a zaručilo těsné a důkladné promísení obou komponent před termickým zpracováním. Materiály A a B mohou být před smísením odděleně, příslušným způsobem do zásoby skladovány, například v zásobních nádržích jako je zásobní silo a mohou být míseny na místě, tj. před uvedením do zařízení pro termické zpracování. Alternativně může být směs připravena předem a skladována do zásoby před uvedením do zařízení pro termické zpracování. Materiály mohou být například předem upraveny a pohotově připraveny za použití známých třídících strojů.

Ke směsi z nosného materiálu A a materiálu libovolného nebo neznámého složení X se zvláště před mechanickým a termickým zpracováním dodává přídatná komponenta Z, která je zvolena z mastných(é) kyselin(y), mastnou kyselinu obsahujících směsí, derivátů mastných kyselin, které za podmínek procesu mastnou kyselinu uvolňují, a mastných alkoholů.

Výrazu "mastná kyselina" je třeba rozumět tak, že pod něj patří jakékoliv alifatické karboxylové kyseliny, zvláště C_1 - až C_{50} -karboxylové kyseliny, které mohou být nerozvětvené, rozvětvené, nasycené nebo nenasycené (kyseliny alkan-, alken- a alkinkarboxylové). Zahrnují se dále i libovolné směsi takových mastných kyselin. Příklady pro nerozvětvené nasycené alkankarboxylové kyseliny jsou kyselina mravenčí, kyselina octová, kyselina propionová, kyselina máselná, kyselina valerová, kyselina kapronová, kyselina enanthová, kyselina kaprylová, kyselina pelargonová, kyselina kaprinová, kyselina undekanová, kyselina laurová, kyselina tridekanová, kyselina myristová, kyselina pentadekanová, kyselina palmitová, kyselina margarínová, kyselina stearová,

kyselina nonadekanová, kyselina arachová, kyselina behenová, kyselina lignocerová a kyselina melissová. Příklady pro rozvětvené nasycené alkankarboxylové kyseliny jsou kyselina isomáselná, kyselina isovalerová a kyselina tuberkolosterarová. Příklady pro nerozvětvené jednoduše nenasyčené alkenkarboxylové kyseliny jsou kyselina krotonová, kyselina palmitolejová, kyselina olejová a kyselina eruková. Příklady pro nerozvětvené dvakrát nenasyčené alkenkarboxylové kyseliny jsou kyselina sorbová a kyselina linolová. Příklady pro nerozvětvené třikrát nenasyčené alkenkarboxylové kyseliny jsou kyselina linolenová a kyselina oleostearová. Příkladem pro nerozvětvené čtyřikrát nenasyčené alkenkarboxylové kyseliny je kyselina arachidonová. Příkladem pro nerozvětvené pětkrát nenasyčené alkenkarboxylové kyseliny je kyselina klupadonová. Příkladem pro nerozvětvené šestkrát nenasyčené alkenkarboxylové kyseliny je kyselina dokosaheptaenová. Mohou být získávány na příklad z kvasných produktů, kvasinek, živočišných a rostlinných tuků nebo z toho získávaných produktů jako je mléčný tuk, máslo, kokosový olej, olej z puškvorce, palmový olej, podzemnicový olej, řepkový olej, kakaový olej, karnaubový vosk, včelí vosk, lanolin, sojový olej, kukuřičný olej, krotonový olej, olej jader révy, olej z jeřabin, hovězí lůj a rybí tuk. Odpovídající deriváty mastných kyselin a mastné alkoholy jsou podle vynálezu zahrnuty rovněž.

U mastných kyselin a mastných alkoholů se tedy může jednat o nasycené, jednou nebo vícekrát nenasyčené sloučeniny, které se získávají resp. vyrábějí z olejnatých rostlin a ostatních rostlinných produktů i zvířecích produktů.

Výhodné je, když je přídatná složka nenasyčená, a čím je větší stupeň nenasyčenosti mastné kyseliny, tím je vhodnější.

Jako přídatná složka Z je vhodný a preferovaný například lněný olej a/nebo kukuřičný olej.

Po dodání těchto přídatných složek kupodivu dochází ke zlepšení tepelné stálosti směsi během termického zpracovávání, které značně překračuje tepelnou stálost, jíž je možné dosáhnout bez přídatné složky. Přídatná složka přitom také působí jako zprostředkovatel snášenlivosti a spojovací prostředek. Vztaženo na objem směsi z A a X, dodává se přídatná složka v množství od 0,01 % do 10 %, zejména pak od 0,1 % do 5 % a nejlépe od 0,3 % do 3 %. Větší množství jsou možná, ale zpravidla nejsou nutná.

Stejně jako při obvyklých postupech, mohou být podle vynálezu rovněž bez problémů použita procesní a funkční aditiva, aby se vyhovělo různým požadavkům na vlastnosti (i u produktů).

Při termickém a mechanickém působení na směsi podle vynálezu je možné, že se vzájemným působením přídatné složky s plasty nalézajícími se ve směsi, vyvolá chemická a/nebo fyzikální reakce, která způsobí, že se spolu homogenně nebo alespoň částečně homogenně svážou různé plastické hmoty. Látky, které při tomto pochodu žádné homogenní nebo částečně homogenní spojení nevykážou, jsou mechanickým působením během procesu zpracování ve své formě a velikosti tak změněny, že jsou ve vznikajícím plastovém výrobku zcela nebo z větší části vázány.

Mísení nosného materiálu A, materiálu libovolného nebo neznámého složení X a přídatné složky Z navzájem se provádí například v mixeru resp. v mísicím zařízení.

Vícestupňové termické zpracování takto získané směsi podle preferované formy provedení způsobu podle vynálezu zahrnuje tři stupně, přičemž teplota

- I) v prvním stupni obnáší 60 až 130 °C, zejména pak 80 až 120 °C a nejlépe 90 až 120 °C, např. 100 °C,
- II) ve druhém stupni obnáší 130 až 180 °C, zejména pak

140 až 170 °C a nejlépe 140 až 160 °C a
III) ve třetím stupni obnáší 160 až 380 °C, zejména pak
170 až 320 °C a nejlépe 180 až 280 °C.

Podle další preferované formy provedení způsobu podle vynálezu zahrnuje vícestupňové termické zpracování čtyři stupně, přičemž teplota

- I) v prvním stupni obnáší 60 až 120 °C, zejména pak 80 až 110 °C a nejlépe 100 °C,
- II) ve druhém stupni obnáší 120 až 160 °C, zejména pak 130 až 160 °C a nejlépe 140 až 160 °C,
- III) ve třetím stupni obnáší 160 až 220 °C, zejména pak 160 až 210 °C a nejlépe 160 až 200 °C a
- IV) ve čtvrtém stupni obnáší 180 až 380 °C, zejména pak 200 až 300 °C a nejlépe 220 až 280 °C.

Aplikováno může být například i více stupňů. Hodí se při tom i 5 až 12 stupňů.

Vícestupňové termické zpracování se uskutečňuje například v běžném vstřikovacím zařízení nebo extruderu (viz A. Jungbauer, Recycling von Kunststoffen, 1. vyd., Würzburg, Vogel-Verlag, 1994, zvláště str. 40 a další), přičemž směs materiálu je za neustálého promíchávání, hnětení a stlačování podél celé cesty transportována dopředu, např. šnekem. Transportní cesta je rozdělena na úseky, které se liší svojí teplotou, při čemž různé teploty příslušným způsobem nezávisle na sobě dosahují od 60 °C do 380 °C a mohou být například takové, jak je svrchu uvedeno pro třístupňový nebo čtyřstupňový způsob. V dalším jsou uváděny některé příklady, které vhodný teplotní režim znázorňují. Mohou být ovšem v rámci nahoře uvedeného rozsahu pozměňovány v závislosti na použitém materiálu.

Příklady provedení vynálezu**Příklady 1 až 8**

		1	Příklad 2	3	4
Teplota	Zóna 1	100	100	100	100
hmoty	Zóna 2	140	160	160	160
(ve °C)	Zóna 3	160	180	180	200
(Extruder)	Zóna 4	180	200	220	280

		5	Příklad 6	7	8
Teplota	Zóna 1	100	100	100	100
hmoty	Zóna 2	140	160	160	160
(ve °C)	Zóna 3	160	180	180	200)
(Vstřikova- cí zařízení)	Tryska	140	140	160	160

Velikost zrn materiálu, který je zaváděn do příslušného zařízení pro termické zpracování, má výhodný průměr 0,1 mm až 5 mm, zejména pak 0,5 mm až 5 mm a nejlépe 1 mm až 5 mm. Volba příslušné teploty v zóně závisí například na velikosti zrn a složení nasazované materiálové směsi a může být v předem daném rozsahu příslušně přizpůsobena zpracovávané materiálové směsi.

Termické zpracování se provádí zejména ve vstřikovacím zařízení nebo extruderu.

Materiál, který je vytlačován například tryskou z vstřikovacího zřízení nebo extruderu, potom, když tam byl tepelně zpracován, může být bezprostředně v návaznosti

tvarován a ponechán ke zchladnutí. Alternativně může být tvarování provedeno teprve později, při čemž se potom, pokud je to nutné, plastická hmota znovu ohřeje, aby se mohla uvést do požadované formy.

Zařízením vhodným pro provádění způsobu podle vynálezu je například vstřikovací zařízení firmy Storck, např. Modell ST 1600-330, zařízení pro lití vstřikem firmy Battenfeld, Modell BC-T a vstřikovací zařízení firmy Dr.-Ing. Sommer, Modell DS Variant 16-2033.

Jsou ovšem vhodná i libovolná jiná odpovídající zařízení, pokud umožňují požadované mechanické a termické zpracování podle vynálezu.

Materiál, vytlačený po termickém zpracování, může být lisován, stříkán, nadouván nebo extrudován, přičemž může zaujmout každou požadovanou formu. Vytvářeny mohou být například tvarově stálé nebo flexibilní produkty jako desky, folie, tyče, fošny, trámy, roury, hadice, prvky pro bednění, vystrojování a izolaci, opláštění, ochranné elementy pro obličej a proti teple, stejně jako prvky k ochraně před mechanickým poškozením, zformované dílce pro vyplňování dutin, konstrukční elementy, cihly, opěrné prvky, střešní tašky, části náradí nebo spojovací prvky, dlaždice a podobné. Tento výčet nelze považovat za omezující.

Produkty, které jsou zhotoveny z plastického materiálu vyrobeného podle vynálezu, jsou kvalitativně velmi cenné produkty, přičemž výrobní náklady jsou podstatně cenově výhodnější proti srovnatelným produktům z nově/prvotně vyrobených plastů nebo z druhově jednotných plastických látek (po jejich recyklaci) jako odpovídajícího jednotného materiálu. Je možné dosáhnout cenové úspory například až 50 %, v jednotlivých případech i více.

V následujícím jsou uvedeny vlastnosti podle vynálezu zhotovené podlahové krytiny, která byla vyrobena z odpadu

kabelů, měkkého PVC, PE a gumového granulátu. Údaje ukazují, že materiál splňuje požadavky, které jsou na takový materiál kladeny.

1. Plošná hmotnost podle DIN 53352	14,35 kg/m ²
2. Hustota podle DIN 53479	1,49 g/cm ²
3. Pevnost v tahu podle DIN 53455	8,75 N/mm ²
4. Poměrné prodloužení po přetržení podle DIN 53455	70 %
5. Vrubová houževnatost podle DIN 53453	17,73 J/cm ²
6. Rozměrová změna působením tepla napodobením podle DIN 51962 skladování přes 6 hodin při 80 °C	žádná změna formy
měřeno při 120 °C po 6 hodinách	max. 0,29 %
7. Hořlavost podle DIN 51960	Třída 1 (těžko zápalná)
8. Chování při ožehu plamenem podle DIN 53438	Třída F1/9,8 mm
9. Kluznost napodobením podle DIN 53375	
Kůže podrážek obuvi	$\mu = 0,53$
Gumové podrážky obuvi	$\mu = 0,70$
PUR/PVC podrážky obuvi	$\mu = 0,68$
10. Tvrdost tlakem kuličky podle DIN 53456	
Při zatížení hlavní zátěží 49,03 N	
elastická regenerace <u>po 20 minutách</u>	41 %
elastická regenerace <u>po 40 minutách</u>	48 %
Tvrdost tlakem kuličky	6,4 N/mm ²
Úplné zacelení po 4 hodinách	
11. Regenerace elasticity po nárazu	
úderovou energií 0,5 Nm	15 %
12. Tepelná vodivost napodobením podle DIN 52612	
zvýšení teploty z 20 na 40 °C za	20 minut

13. Chemicko-fyzikální působení zkušebních

látek podle DIN 51958

louh sodný 1 %	stálý
louh sodný 10 %	stálý
louh sodný 15 %	stálý
kyselina dusičná 10 %	stálý
kyselina dusičná 30 %	podmíněně stálý
kyselina solná 10 %	stálý
kyselina sírová 3 %	stálý
kyselina sírová 30 %	stálý
kyselina octová 5 %	podmíněně stálý
minerální olej SAE20W/50	stálý

Materiál libovolného nebo neznámého složení X může být stejně jednotnou látkou jako může obsahovat různé plastické hmoty či plastům cizí složky v libovolných nebo přibližně stejných podílech.

Jako materiál X přicházejí v úvahu samotné anebo ve formě jejich libovolných směsí, přičemž ale jsou odlišné od nosného materiálu A, resp. z části znečistěny neznámými látkami: PVC (měkký PVC, tvrdý PVC, např. kobercové zbytky), HDPE, LDPE, PP, PA (PA6, PA 6.6, PA 11, PA 12, PA GV 30 H), PMMA, POM, PUR (např. elastomery nebo nadouvané hmoty), ABS, SAN, PS, PC, TPE (termoplastické polymery), PE/PA směsi, zbytky kobercových vláken, piliny, plastové obaly potravin, plastickou hmotou laminovaný papír nebo plástem laminovaná lepenka, plastové nákupní tašky (např. tzv. plastové pytlíky) a PPO (polyfenyloxid).

Bylo zhotoveno 9 vzorkových desek o rozměrech 15 cm x 15 cm x 0,5 cm, které jako nosný materiál A obsahují plasty uvedené v následující tabulce, jeden nebo více rovněž tam uvedených materiálů libovolného nebo neznámého složení X a také 5 % lněného oleje jako přídatné složky. Uvedená množství

se vztahují na objem celkové směsi.

Deska 1: 10 % HDPE (vysokohustotní polyethylen), 90 % pilin

Deska 2: 25 % HDPE, 75 % pilin

Deska 3: 50 % PP, 50 % směsi M veškerých v odstavci 2 vyjmenovaných materiálů (přibližně stejné podíly)

Deska 4: 30 % HDPE + 20 % ABS, 50 % směsi M

Deska 5: 50 % HDPE, 50 % směsi M

Deska 6: 25 % PE + 25 % PA, 50 % směsi M

Deska 7: 10 % HDPE + 20 % LDPE (nízkohustotní polyethylen) + 20 % SAN, 50 % směsi M

Deska 8: 25 % PP + 25 % ABS/SAN, 50 % směsi M

Deska 9: 30 % PP + 20 % ABS/SAN, 50 % směsi M

18.02.99

P A T E N T O V É N Á R O K Y
(PŮVODNÍ)

1. Způsob recyklace a výroby plastických hmot, směsí plastických hmot a plastových materiálů za použití nových, zpracovaných nebo starých plastických hmot a směsí plastických hmot anebo tříděných a netříděných odpadků z plastických hmot v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e

a) nosný materiál A, který obsahuje jednotný druhově čistý plast nebo rozličné plasty obsahující, prvotně vyrobený plastový materiál anebo odpadový plastový materiál, materiál libovolného nebo neznámého složení X a přídatná složka Z vybraná z mastných kyselin, směsí obsahujících mastné kyseliny přírodního nebo syntetického původu, derivátů mastných kyselin, které za podmínek způsobu zpracování mastné kyseliny uvolňují, a mastných alkoholů, se navzájem spolu smísí, přičemž A a X společně, vztaženo na objem, obsahují nejméně takové množství plastu, že neplastové složky ve směsi se ještě vážou za vzniku homogenní nebo částečně homogenní hmoty,

b) tato směs je za neustálého mechanického míchání, hnětení nebo stlačování transportována dopravním zařízením a podél dopravní cesty je po úsecích podrobována vícestupňovému tepelnému působení, přičemž teploty v různých stupních příslušným způsobem nezávisle na sobě leží v rozsahu 60 °C až 400 °C, a

c) tepelně zpracovaná směs je vytlačována tryskou k dalšímu zpracování nebo tvarování.

2. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e nosný materiál A zahrnuje komponentu, která obsahuje plastickou hmotu volenou z termoplastů, duroplastů a/nebo elastomerů, v čemž jsou zahrnuty i takové plastické

t í m, ž e nosný materiál A zahrnuje komponentu, která obsahuje plastickou hmotu volenou z termoplastů, duroplastů a/nebo elastomerů, v čemž jsou zahrnuty i takové plastické hmoty, které obsahují laminovací materiály a RIM-plasty.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2 v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e plastická hmota je zvolena mezi polymery akrylonitril/butadien/styren (ABS), polyethyleny (PE) včetně vysokohustotního, středně hustotního a nízkohustotního polyethyleny (PE), polykarbonáty (PC), polytetrafluorethylenem (PTFE), polyethylentereftaláty (PET), polymery ethylen/vinylacetát (EVA), polymethyleny (PMMA), polyoxymethyleny (PEM), polymery styren/akrylonitril (SAN), polystyreny (PS, EPS, ASA), polyamidy (PA), polypropyleny (PP), polyvinylchloridy (PVC) a polyurethany (PUR).

4. Způsob podle nároku 3 v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e plastická hmota zahrnuje polyethylen (PE) a/nebo polypropylen (PP).

5. Způsob podle nároku 1, 2, 3 nebo 4 v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e nosný materiál A zahrnuje zbytky koberců a/nebo zbytky látek.

6. Způsob podle některého z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e nosný materiál A, vedle složky obsahující plastickou látku, obsahuje jako nečistotu jiný materiál až do 10 %, vztaženo na objem.

7. Způsob podle nároku 6 v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e nosný materiál A, vedle složky obsahující plastickou látku, obsahuje jako nečistotu jiný materiál až do 5 %, vztaženo na objem.

upraven na 90 až 100 %, vztaženo na objem.

8. Způsob podle nároku 7 v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e vytríděná frakce se nasazuje jako materiál libovolného nebo neznámého složení X.

9. Způsob podle některého z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e materiál libovolného nebo neznámého složení X je vybírán z odpadního materiálu obsahujícího plastickou hmotu, který je odlišný od plast obsahující složky nosného materiálu A, jako jsou odpadky z domácností, odpad překližky, papír a lepenka, zvláště starý papír, plastem laminovaná lepenka a plastem laminovaný starý papír, smetí do deponie, kov, dřevo a dřevěné zbytky, piliny, gumové materiály a skleněná vlákna.

10. Způsob podle některého z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e nosný materiál A a materiál libovolného nebo neznámého složení X se před smísením rozmělnují, zejména drcením, řezáním a/nebo jemným mletím.

11. Způsob podle některého z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e nosný materiál A a materiál libovolného nebo neznámého složení X případně po roztrídění a před smísením jsou do zásoby skladovány, obzvláště v zásobních silech.

12. Způsob podle některého z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e se nosný materiál A a materiál libovolného nebo neznámého složení X navzájem smísí v poměru 50 : 50, vztaženo na objem, přičemž pak zejména nosný materiál A vedle složky obsahující plastickou

hmotu žádný jiný materiál neobsahuje.

13. Způsob podle některého z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e vícestupňové termické zpracování zahrnuje tři stupně, přičemž teplota

- I) v prvním stupni obnáší 60 až 130 °C, zejména pak 80 až 120 °C a nejlépe 90 až 120 °C,
- II) ve druhém stupni obnáší 130 až 180 °C, zejména pak 140 až 170 °C a nejlépe 140 až 160 °C a
- III) ve třetím stupni obnáší 160 až 380 °C, zejména pak 170 až 320 °C a nejlépe 180 až 280 °C.

14. Způsob podle některého z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e vícestupňové tepelné zpracování zahrnuje čtyři stupně, přičemž teplota

- I) v prvním stupni obnáší 60 až 120 °C, zejména pak 80 až 110 °C a nejlépe 100 °C,
- II) ve druhém stupni obnáší 120 až 160 °C, zejména pak 130 až 160 °C a nejlépe 140 až 160 °C,
- III) ve třetím stupni obnáší 160 až 220 °C, zejména pak 160 až 210 °C a nejlépe 160 až 200 °C a
- IV) ve čtvrtém stupni obnáší 180 až 380 °C, zejména pak 200 až 300 °C a nejlépe 220 až 280 °C.

15. Způsob podle některého z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m, ž e mísení nosného materiálu A obsahujícího plastový odpad, materiálu libovolného nebo neznámého složení X a přídatné složky Z mavzájem se uskutečňuje v mixeru nebo mísícím zařízení a/nebo transport a tepelné zpracování probíhá ve vstřikovacím zařízení nebo v extruderu.

16. Způsob podle některého z předcházejících nároků

v y z n a ě u j í c í s e t í m, ť e s e p ř í d a v n á s l o ť k a d o d á v á d o s m ě s i v m n o ť s t v í 0,01 % a ť 10 %, z v l á ť t ě p a k 0,1 % a ť 5 % a n e j l ě p e 0,3 % a ť 3 %, v z t a ť e n o n a o b j e m s m ě s i z A a X.

17. Z p ť s o b p o d l e n ě k t e r ě h o z p ř e d c h á z e j í c í c h n á r o k ť , v y z n a ě u j í c í s e t í m, ť e p ř í d a v n á s l o ť k a o b s a h u j e l n ě n ý o l e j a / n e b o k u k u ř í c h n ý o l e j .

18. Z p ť s o b p o d l e n ě k t e r ě h o z p ř e d c h á z e j í c í c h n á r o k ť v y z n a ě u j í c í s e t í m, ť e m í s e n í a t e p e l n ě z p r a c o v á n í p r o b í h á v e v s t ř í k o v a c í m z a ř í z e n í n e b o v e x t r u d e r u .

19. Z p ť s o b p o d l e n ě k t e r ě h o z p ř e d c h á z e j í c í c h n á r o k ť v y z n a ě u j í c í s e t í m, ť e z t r y s k y v y t l a ě o v a n á t e p e l n ě z p r a c o v a n á s m ě s j e t v a r o v á n a a p o n e c h á n a z c h l a d n o u t .

20. Z p ť s o b p o d l e n á r o k u 19 v y z n a ě u j í c í s e t í m, ť e z t e p e l n ě z p r a c o v a n ě s m ě s i v y t l a ě o v a n ě z t r y s k y j s o u t v o ř e n y t v a r o v ě s t á l ě n e b o f l e x i b i l n í d e s k y, f o l i e, t y ě e, f o š n y, t r á m y, r o u r y, h a d i c e, p r v k y p r o b e d n ě n í, v y s t r o j o v á n í a i s o l a c i, o p l á ť t ě n í, o c h r a n n ě e l e m e n t y p r o o b l í ě e j a p r o t i t e p l u, s t e j n ě j a k o p r v k y k o c h r a n ě p ř e d m e c h a n i c k ý m p o š k o z e n í m, z f o r m o v a n ě d í l c e p r o v y p l ň o v á n í d u t i n, k o n s t r u k c n í e l e m e n t y, c i h l y, o p ě r n ě p r v k y, s t ř e š n í t a š k y, d l a ť d i c e, z a t r a v ň o v a n ě d l a ť d i c e, ě á s t i n á ř a d í n e b o s p o j o v a c í p r v k y .

21. P l a s t o v ý m a t e r i á l, v y r o b e n ý z p ť s o b e m p o d l e n ě k t e r ě h o z n á r o k ť 1 a ť 20 a z n ě h o v y r o b e n ě p r o d u k t y z p l a s t ť .

22. P o u ť i t í m a s t n ý c h k y s e l i n, s m ě s í o b s a h u j í c í c h m a s t n ě k y s e l i n y, d e r i v á t ť m a s t n ý c h k y s e l i n u v o l ň u j í c í c h m a s t n ě

kyseliny za reakčních podmínek a mastných alkoholů, zejména lněného oleje a/nebo kukuřičného oleje, jako přídavné složky pro směs obsahující plastickou hmotu při její přípravě, zpracování a zhodnocení.