

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

30 800

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C08L 23/12 (2006.01)
C08L 97/00 (2006.01)
C08K 7/02 (2006.01)
C08K 7/28 (2006.01)
C08K 5/01 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-33116**
(22) Přihlášeno: **01.12.2016**
(47) Zapsáno: **03.07.2017**

(73) Majitel:
Technická univerzita v Liberci, Katedra strojírenské
technologie, oddělení tváření kovů a zpracování
plastů, Liberec I - Staré Město, CZ
Magna Exteriors (Bohemia) s.r.o., Liberec, CZ

(72) Původce:
Ing. Jiří Habr, Ph.D., Železný Brod, CZ
prof. Dr. Ing. Petr Lenfeld, Liberec 11, CZ
Ing. Luboš Běhálek, Ph.D., Liberec, XV-Starý
Harcov, CZ
Ing. Jan Kopeček, Vysoká nad Labem, CZ

(74) Zástupce:
RETROPATENT s.r.o., Mgr. Kamil Kolátor,
Dobiášova 1246/29, 460 06 Liberec VI

(54) Název užitého vzoru:
**Polymerní kompozit s kokosovými vlákny a
nízkohustotními částicemi**

CZ 30800 U1

Polymerní kompozit s kokosovými vlákny a nízkohustotními částicemi

Oblast techniky

Technické řešení se týká složení polymerního kompozitu se strukturně lehčenou polymerní maticí pomocí nízkohustotních expanzivních částic plněnou kokosovými vlákny.

5 Dosavadní stav techniky

Kompozity s polymerní maticí patří k nejprogresivněji se rozvíjejícím se materiálům, protože polymerní materiály představují v současné době v technické praxi nejvýznamnější segment výroby a spotřeby podle objemu mezi všemi technickými materiály.

10 Kompozity s polymerní maticí na bázi termoplastů nebo reaktoplastů jsou známé, přičemž jejich složení z hlediska pojiva a plniva a procentuální podíly jejich komponent se různí podle účelu použití nebo podle způsobu výroby.

15 Kompozit je složen z polymerní termoplastické matrice, která je procesně strukturně upravena fyzikálním nebo chemickým nadouvadlem do lehčené matrice, do které jsou aplikovány přísady ve formě vláken. Přísadou jsou vlákna z přírodních materiálů, která zajišťují snížení hmotnosti při současném nárůstu mechanických vlastností. Použití nadouvaladel vede ke snížení hustoty. Touto skutečností se tento kompozit odlišuje od v současnosti známých kompozitních materiálů a přináší neočekávaný synergický účinek oproti pouze vlákenným kompozitním materiálům.

20 Přírodní vlákna jsou v průmyslu používána nyní jako výztuž tvarovaných velkoplošných dílů, nebo jako plnivo u vstřikovaných dílů. Nejpoužívanějšími přírodními vlákny jsou především konopí, juta, len, bavlna, sisal a dřevo. Známými aplikacemi jsou díly v Mercedesu třídy C, Daimler AG. (např. výplně dveří a zvukové izolace), zadní kryt motoru autobusu vyrobený z rohože přírodních vláken, apod.

25 Navržené technické řešení reaguje na vzrůstající poptávku a požadavky na tyto materiály, které jsou však v České republice doposud velmi málo rozšířené jak u exteriérových, tak i interiérových dílů. Požadavky průmyslové praxe začínají v poslední době reagovat na vzrůstající nabídku takovýchto materiálů, tlak na jejich aplikace neustále vzrůstá, a to nejenom v důsledku ekonomické situace, ale hlavně v důsledku možností ovlivnění konečných a užitečných vlastností výrobků.

30 Tak např. v dokumentu GB 2 090 849 A2 je znám polymerní kompozit s přírodními vlákennými plnivými, který obsahuje 10 hmotnostních dílů termoplastické pryskyřice nebo pryskyřičné směsi; 0,5 až 20 hmotnostních dílů přírodních vláken nebo jejich směsi, přičemž tato vlákna mají délku 10 mm nebo menší a mají nebo nemají povrchovou úpravu. Termoplastickou pryskyřicí může být polypropylen, a přírodní vlákna mohou zahrnovat např. lněné vlákno, konopné vlákno, jutové vlákno, sisalové vlákno, kokosové vlákno. V popisné části tohoto dokumentu se lze dočíst, že 35 povrch plniva se běžně podrobuje úpravě za účelem zlepšení compatibility s pryskyřicí, zlepšení dispergovatelnosti v pryskyřici a zlepšení adheze k pryskyřici, přičemž se pro tuto úpravu může například použít vazebné činidlo, které vytvoří silnou vazbu mezi plnivem a polymerem, tj. např. aditivum silanového typu, nebo se pro úpravu povrchu může použít například maleinanhydrid. Tento kompozit se zpracovává v extruderu nebo vstřikoval, přičemž dobré výsledky se mohou 40 dosáhnout při délce vlákna 10 mm a menší, výhodně asi 0,1 až 2 mm. Nevýhodou tohoto materiálu je přítomnost pouze vlákenného plniva nespecifikované distribuce, absence strukturně lehčené matrice.

45 Dále je dokument US 2002/0010229 A1, ze kterého je znám kompozit zahrnující pryskyřici a vlákna, a to celulósová a lignocelulósová vlákna, přičemž tato vlákna mohou být např. jutová, kenafová, lněná, konopná, bavlněná, jutová atd. a přičemž pryskyřicí může být polypropylen v množství 30 až 70 % hmotn. Směs pro přípravu tohoto kompozitu se rovněž zpracovává v extruderu a zpracovává se na pelety. Nevýhodou tohoto materiálu je přítomnost pouze vlákenného plniva nespecifikované distribuce, absence strukturně lehčené matrice.

Dokument US 6171688 A popisuje kompozit obsahující mimo jiné přírodní vlákna (výhodně kenaf) o délce 0,6 až 2,5 cm, dále skleněné duté mikrokuličky a polymer, kterým může být také ABS. Nevýhodou tohoto řešení je použití vláken kenafu nespécifikované distribuce, použití kuliček, použití amorfního polymeru a absence strukturně lehčené matrice.

- 5 Dokument CN 101781472 A popisuje přípravu kompozitního polymerního materiálu s obsahem přírodních vláken (bambus, kokosová vlákna, vlákna cukrové třtiny) a dalších přísad se specifickými vlastnostmi. Nevýhodou tohoto řešení je absence strukturně lehčené matrice.

10 Kompozit je popsán v dokumentu CN 102140227 A, který popisuje přípravu kompozitního materiálu na bázi ABS, který obsahuje skleněná vlákna, skleněné duté mikrokuličky a soli kyseliny stearové. Nevýhodou tohoto materiálu je použití jiného typu polymeru a použití jiných vláken, absence strukturně lehčené matrice.

15 Dokument CN 103524997 A popisuje materiál na bázi ABS, modifikovaný skleněnými dutými mikrokuličkami, s obsahem dalších přísad, který vykazuje excelentní mechanické vlastnosti a lze jej využít v automobilovém průmyslu. Nevýhodou tohoto materiálu je absence přírodních vláken, absence strukturně lehčené matrice.

Dokument CN 103382291 A popisuje kryt vozidla (materiál), který obsahuje pryskyřici PET, ABS, stabilizátor, skleněné duté mikrokuličky, uhlíková vlákna a přísady. Nevýhodou dokumentu je jiný typ polymeru a jiný typ vláken, absence strukturně lehčené matrice.

Podstata technického řešení

20 Technické řešení si dává za cíl vytvoření lehčeného kompozitu s cíleným složením matrice, expanzivního aditiva a kokosového vláknenného plniva pro snížení ztráty mechanických vlastností a výrazné snížení hustoty. Tento kompozit je určen pro výrobu lehkých dílů s ekologicky mnohem nižší zatížitelností oproti 100% syntetickým produktům (environmentální výhody). Plnivem jsou kokosová vlákna a expanzní mikrokuličky.

25 Podstata technického řešení spočívá v tom, že kompozit obsahuje od 86,5 do 93,5 % hmotnostních syntetické matrice polypropylenu (PP) s tekutostí (MFR) minimálně 20 g/10 min, 5 až 10 % hmotnostních kokosových vláken s předepsanou distribucí délek, 1 až 3 % hmotnostních aditiva na bázi expanzních mikrokuliček a 0,5 % hmotnostních minerálního oleje.

30 Základem kompozitu je strukturně lehčená polymerní matrice vznikající pomocí expandujících mikrokuliček obsažených v aditivu na bázi extraktních mikrokuliček. Další složkou kompozitu jsou kokosová vlákna potřebné definované kvality z hlediska dopadů a účinků teplot a namáhání během procesu přípravy vláken, procesu granulace a dalšího postupného zpracování, např. vstřikování.

35 Aditivum na bázi expanzních mikrokuliček snižuje hustotu materiálu (až o 30 %), výrazně snižuje vnitřní napětí a celkovou deformaci dílu. Kokosová vlákna výrazně snižují riziko radikálního poklesu mechanických vlastností, zajišťují tuhost dílu – modul pružnosti v tahu a modul pružnosti v ohybu.

40 Výsledným synergickým efektem (přítomnosti současně expanzivních mikrokuliček a kokosových vláken) u vstřikovaných dílů je zachování tuhosti, minimální deformace, výborně tepelně izolační vlastnosti, eliminace propadlin, a celkově izotropní chování při současné úspoře hmotnosti až 23 %.

Aby u výsledných dílů bylo dosaženo výše popsaného účinku, musí být při výrobě dodržena následující technologická doporučení:

45 Granulát matrice s kokosovými vlákny musí být před zpracováním smíchán s 0,5 % minerálního oleje.

Materiál by měl být vstřikován na stroji s třízónovým diferenciálním šnekem o nižším kompresním poměru (max. 2:1) a s uzavíratelnou tryskou.

Teplota při zpracování nesmí přesáhnout 190 °C.

Dotlaková fáze je minimální či zcela vynechána.

Teplota formy se musí být minimálně 20 a maximálně 40 °C.

Forma musí být buď se studenou vtokovou soustavou či horkou vtokovou soustavou s uzavíratelnými vtoky.

- 5 Forma musí být v dělicí rovině opatřena odvzdušňovacím kanálem.

Bylo odzkoušeno, že pro dosažení optimálních vlastností tohoto kompozitu by měla být délka kokosových vláken v rozsahu od 0,2 mm do 4 mm v následující distribuci délek:

A: 10 až 15 % hmotnostních z celkového hmotnostního obsahu vláken pro délku vláken 0,2 až 2 mm

- 10 B: 85 až 90 % hmotnostních z celkového hmotnostního obsahu vláken pro délku vláken 2 až 4 mm

Bylo odzkoušeno, že pro dosažení optimálních vlastností tohoto kompozitu jsou dutiny v strukturně lehčené polymerní matici o velikosti od 20 do 120 µm.

- 15 Získaný kompozit je standardně dodáván ve formě směsi granulí – granulát s polypropylenovou maticí a kokosovými vlákny a granulát aditiva na bázi expanzních mikrokuliček. Před samotným zpracováním musí být směs granulátu promíchána s 0,5 % minerálního oleje. Materiál je určen výhradně pro technologii vstřikování.

Příklady uskutečnění technického řešení

- 20 Kompozit se strukturně lehčenou syntetickou polymerní maticí a kokosovými vlákny je následně popsán na následujících příkladech včetně uvedení vhodné aplikace, přičemž složku A tvoří syntetická matrice polypropylenu (PP), složku B kokosová vlákna (délka vláken od 0,2 do 4,0 mm), složku C aditivum na bázi expanzních mikrokuliček a složku D minerální olej.

Příklady variant bez přísad:

Varianta 1:

- 25 Složka A: 86,5 % hmotnostních polypropylenu

Složka B: 10 % hmotnostních kokosových vláken

Složka C: 3 % hmotnostní aditiva na bázi expanzních mikrokuliček

Složka D: 0,5 % hmotnostních minerálního oleje

Varianta 2:

- 30 Složka A: 93,5 % hmotnostních polypropylenu

Složka B: 5 % hmotnostních kokosových vláken

Složka C: 1 % hmotnostní aditiva na bázi expanzních mikrokuliček

Složka D: 0,5 % hmotnostních minerálního oleje

- 35 Kompozit se strukturně odlehčenou syntetickou polymerní maticí a kokosovými vlákny je výhodný pro výrobu tvarově složitých plastových dílů s tloušťkou stěny minimálně 3 mm, neboť výrazným způsobem snižuje tvarové deformace plastových dílů, odstraňuje propadliny a zároveň umožňuje zachování tuhosti při výrazné úspoře hmotnosti. Dalšími výhodami jsou environmentální aspekty a ekonomická úspora při výrobě (zkrácení výrobního cyklu).

Průmyslová využitelnost

- 40 Kompozit se strukturně odlehčenou syntetickou polymerní maticí a kokosovými vlákny podle předloženého technického řešení je vhodný pro výrobu vstřikovaných plastových tlustostěnných dílů.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Kompozit s lehčenou polypropylenovou matricí a kokosovými vlákny pro výrobu tlustostěnných plastových dílů, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že kompozit obsahuje od 86,5 do 93,5 % hmotnostních polypropylenů (PP), 5 až 10 % hmotnostních vláken kokosu (definované 5 kvality), 1 až 3 % hmotnostních aditiva na bázi expanzních mikrokuliček a 0,5 % hmotnostních minerálního oleje.

2. Polymerní kompozit podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že délka přírodních vláken je od 0,2 do 4,0 mm a procentuální distribuce přírodních vláken z hlediska délky je v rozsahu 10 až 15 % hmotnostních z celkového hmotnostního obsahu vláken pro délku vláken 10 0,2 až 2 mm, 85 až 90 % hmotnostních z celkového hmotnostního obsahu vláken pro délku vláken 2 až 4 mm.

Konec dokumentu
