

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2024-154

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B32B 27/32 (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01)
B32B 37/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.04.2024**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **26.03.2025**
(Věstník č. 13/2025)

- (71) Přihlašovatel:
SPUR a.s., Zlín, Louky, CZ
- (72) Původce:
Ing. Ondřej Krátký, Zlín, Kudlov, CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Jan Görig, Korábová 98, 763 16 Fryšták, Horní
Ves

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Polotovár lehčeného jádra vícevrstevných
polypropylenových desek, způsob jeho
výroby a polypropylenový laminát
sendvičového typu na bázi tohoto
polotovaru**

(57) Anotace:
Polotovár lehčeného jádra vícevrstevných
polypropylenových desek, zejména sendvičů,
obsahuje základní vrstvu lehčeného
polypropylenového jádra o tloušťce 1 až 100 mm
s objemovou hmotností 20 až 250 kg/m³, která má
na jedné nebo obou stranách připojení
termoadhezivní mezivrstvu o tloušťce 5 až 500
μm na bázi kopolymeru polypropylenu
specifické teplotou tání podle Vicata T_v
v rozsahu 70 až 150 °C a/nebo iniciační teplotou
svaření T_{ST} v rozsahu 70 až 140 °C a/nebo teplotou
tání T_m v rozsahu 100 až 155 °C. Dále se řešení
týká způsobu výroby tohoto polotovaru lehčeného
jádra.

Polotovár lehčeného jadra vícevrstvých polypropylenových desek, způsob jeho výroby a polypropylenový laminát sendvičového typu na bázi tohoto polotovaru

5 Oblast techniky

Vynález se týká polotovaru lehčeného jadra vícevrstvých polypropylenových desek, způsobu jeho výroby a dále polypropylenového laminátu sendvičového typu vyrobeného s využitím tohoto polotovaru lehčeného jadra.

10

Dosavadní stav techniky

Pokud jde o vícevrstvé lamináty s lehčeným jádrem obecně, jsou v současné době známa různá řešení. Tak např. americká přihláška US 4167431 A uvádí způsob zhotovení laminátu, při němž se lehčená PVC vrstva s uzavřenými buňkami, která má na sobě tepelně svařitelný povlak z polymethylmethakrylátu s vysokou molekulovou hmotností a má teplotu okolí, spojuje s vytlačovanou PVC fólií bez nebezpečí poškození uvedené lehčené vrstvy. Zhotovený laminát se ihned po té ochlazuje pro zabránění následného poškození lehčené vrstvy. Problémem je, že v patentu uvedená polymethylmetakrylátová spojovací vrstva je účinná pro PVC materiály, pro PP lamináty je ale nepoužitelná.

Čínský patent CN 110216958 B se týká vícevrstvé laminované fólie, která obsahuje lehčené vrstvy a má nízkou tepelnou vodivost a dobrou odolnost v tahu a tlaku. Vícevrstvý fóliový laminát je vytvořen střídavým laminováním lehčené vrstvy a kompaktní vrstvy, přičemž kompaktní vrstva je ze samostatného polyolefinového materiálu a pěnová vrstva je vytvořena smícháním a napěněním dvou polyolefinových materiálů. Způsob přípravy zahrnuje kroky: dávkování polypropylenu a směsi ethylen-oktenového kopolymeru a nízkohustotního polyethylenu odděleně do dvou extrudérů, smíchání tavenin ze dvou extrudérů v koextruzní hlavě, následné vedení přes multiplikátor, aby se dosáhlo vícevrstvého stohování, úprava získané vícevrstvé taveniny v kalibračním zařízení tak, aby se získala PP/(POE/LDPE) střídavě laminovaná mikrovrstva, ve které jsou lehčená vrstva a kompaktní vrstva střídavě laminovány použitím rozdílu teplot tání PP a směsi POE/LDPE v přerušovaném pění. Výsledný vícevrstvý materiál má dobré tepelně izolační a mechanické vlastnosti a výrobní náklady jsou nízké. Vícevrstvá fólie je určena pro aplikace pro tepelně a zvukově izolační obaly. Způsob výroby vícevrstvé laminované fólie je ale určen pouze pro materiály v řádu tloušťek fólií. Jeho použití pro sendvičové lamináty větších tloušťek (desky) není z technického hlediska možné.

Korejský patent KR 101830688 B1 se týká sendvičového laminátového panelu, který obsahuje lehčené jádro a krycí ochranné vrstvy z nehořlavého materiálu připojené k jádru prostřednictvím adhezivních mezivrstev. Krycí ochranné vrstvy jsou speciální, nárazuvzdorné např. na bázi hliníkové tenkovrstvé fólie, nylonové vrstvy, PP fólie napařené nebo potažené oxidem hlinitým. Adhezivními vrstvami jsou filmy nebo fólie na bázi polymeru obsahujícího na hlavním polyolefinovém řetězci polární funkční skupinu, kterou může být hydroxylová skupina, skupina karboxylové kyseliny, skupina anhydridu kyseliny, aminoskupina, epoxidová skupina, isokyanátová skupina, oxazolinová skupina a maleimidová skupina. Jedná se o sendvičové lamináty se speciálními krycími vrstvami, čemuž odpovídá i specifické složení adhezivních mezivrstev. Pro PP sendvičové lamináty s kompozitními PP krycími vrstvami nejsou takové adhezivní mezivrstvy vhodné.

50

Předmětem patentu US 6287678 B1 je kompozitní konstrukční panel s termoplastickým lehčeným jádrem a kompozitními krycími vrstvami obsahujícími v polymerní matici přírodní vlákna. Termoplastickým materiálem všech vrstev je s výhodou polypropylen - jádro sestává z expandované polypropylenové tuhé pěny. Při způsobu výroby kompozitního konstrukčního panelu se v prvním lisovacím kroku nalaminuje a nalisuje na pěnové jádro předeřtá první

55

vnější vrstva a poté v druhém kroku druhá předeřtá vnější vrstva. Mezi oběma kroky formování je vhodná prodleva s ochlazením laminátu. Krycí vrstvy obsahují vedle přírodních vláken v polyolefinové matrici dále vlákna polyolefinová (PP), jejichž prostřednictvím dochází ke spojování krycích vrstev s jádrem při tepelné laminaci. Tento způsob laminace je veden
 5 snahou, aby nedošlo k nežádoucímu přehřátí lehčeného jádra, ovšem za tu cenu, že mezi prvním a druhým krokem je zařazeno ochlazení laminátu a s ním související ztráty tepelné energie. Také spojení laminovaných vrstev prostřednictvím PP vláken obsažených v polymerní matrici kompozitních vrstev nemusí být z hlediska výsledných vlastností laminátu optimální.

10 Při výrobě polypropylenových sendvičů tepelnou laminací výztužných kompozitních vrstev na bázi polypropylenu (PP) na pěnové vytlačované polypropylenové (XPP) jádro se používají cyklické lisovací (viz obr. 1) nebo kontinuální pásové lisovací (viz obr. 2). V první fázi laminace se provádí aktivace kontaktních ploch spoje teplotou T_1 za současného spojení zalisováním tlakem P_1 , v druhé fázi se horký spoj ochladí na teplotu T_2 , za stálého působení tlaku P_2 , případně
 15 tlaku P_3 , po dobu t_1 a t_2 nebo rychlosti v , k dosažení konečné pevnosti spoje.

Velkým problémem při této laminaci je úzký interval laminační teploty definovaný teplotou tání, případně iniciační teplotou svaření materiálu výztužné kompozitní vrstvy na bázi PP s teplotou tání v intervalu 155 až 173 °C a materiálu XPP jádra s teplotou tání v intervalu 155 až 165 °C.
 20

Na jedné straně je žádoucí dosažení dostatečně vysoké laminační teploty, aby se v potřebné míře aktivovaly kontaktní plochy spoje a výztužné kompozitní vrstvy na bázi PP se s XPP jádrem dostatečně propojily.

25 Na druhé straně je ale žádoucí laminační teplota, která nebude tak vysoká, aby došlo k poškození výztužné kompozitní vrstvy na bázi PP roztavením vedoucím k nekvalitnímu povrchu PP sendviče nebo k poškození XPP jádra roztavením vedoucím k úbytku tloušťky XPP jádra a tím nežádoucí redukci tloušťky finálního PP sendviče, případně v horším případě i ke vzniku míst na hotovém PP sendviči, kde není výztužná kompozitní vrstva na bázi PP s XPP jádrem dokonale
 30 spojena.

Procesní okno laminační teploty T_1 je z výše uvedených důvodů velmi úzké a pohybuje se v intervalu pouze 5 °C, zpravidla v rozsahu 160 až 165 °C.

35 Laminace výše uvedeným způsobem se navíc komplikuje s použitím větší tloušťky výztužné kompozitní vrstvy na bázi PP. Laminace výztužné kompozitní vrstvy tloušťky větší než 1 mm je opravdu komplikovaná, je spojena s výrazným prodloužením času ohřevu a s limitovanou kvalitou výsledných PP sendvičů.

40 Laminace uvedeným způsobem se dále komplikuje také v případě použití XPP jader s nižší objemovou hmotností, která jsou na vysokou teplotu citlivá a rychle se poškozuje. Použití XPP jádra o objemové hmotnosti nižší než 80 kg/m³ je pro tento způsob laminace prakticky nemožné.

45 Podstata vynálezu

K odstranění výše uvedených problémů přispívá do značné míry polotovar lehčeného jádra vícevrstevných polypropylenových desek, zejména sendvičů podle vynálezu. Podstata vynálezu
 50 spočívá v tom, že základní vrstva lehčeného polypropylenového jádra (XPP) o tloušťce 1 až 100 mm s objemovou hmotností 20 až 250 kg/m³ má na jedné nebo obou stranách připojení termoadhezivní mezivrstvy o tloušťce 5 až 500 μm na bázi kopolymeru polypropylenu specifického teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 70 až 150 °C a/nebo iniciační teplotou svaření T_{SIT} v rozsahu 70 až 140 °C a/nebo teplotou tání T_m v rozsahu 100 až 155 °C.

55

- Kopolymerem polypropylenu termoadhezivní mezivrstvy specifickým nižší teplotou tání v rozsahu 100 až 155 °C a/nebo iniciační teplotou svaření v rozsahu 80 až 140 °C může být především kopolymer vybraný ze skupiny zahrnující polypropylenové C2/C4 terpolymery s iniciační teplotou svaření T_{SIT} v rozsahu 70 až 130 °C, propylenetylenové random (náhodně) kopolymery s teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 100 až 150 °C a random (náhodně) kopolymery jednotek izotaktického propylenu s náhodnou distribucí etylenových jednotek polymerované s použitím metallocenových katalyzátorů s teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 70 až 110 °C.
- Podstata způsobu výroby polotovaru lehčeného jádra podle vynálezu spočívá v tom, že na základní vrstvu vytlačovaného polypropylenového jádra o tloušťce 1 až 100 mm se nanáší z jedné nebo obou jeho stran termoadhezivní mezivrstva nebo mezivrstvy o tloušťce 5 až 500 μm na bázi kopolymeru polypropylenu specifického teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 70 až 155 °C a/nebo iniciační teplotou svaření T_{SIT} v rozsahu 70 až 140 °C a/nebo teplotou tání T_m v rozsahu 100 až 155 °C extruzním povlakováním nebo tepelnou laminací termoadhezivní mezivrstvy ve formě fólie, textilie, mřížky nebo pavučiny.

Polypropylenový laminát sendvičového typu obsahuje lehčené jádro podle vynálezu na jedné nebo obou jeho stranách překryté výztužnou kompozitní vrstvou nebo vrstvami o tloušťce 0,1 až 10,0 mm, a hustotě 900 až 2000 kg/m^3 na bázi polypropylenu s vláknitým nebo částicovým plnivem. Výztužná kompozitní vrstva nebo vrstvy mohou mít na straně přiléhající k lehčenému jádru rovněž připojení termoadhezivní mezivrstvy o tloušťce 5 až 500 μm shodného složení jako termoadhezivní vrstvy připojené k jádru.

- Hlavní přínos polotovaru lehčeného jádra vícevrstvých polypropylenových desek podle vynálezu, zejména pak polypropylenových sendvičů podle vynálezu, spočívá v tom, že aplikace termoadhezivní mezivrstvy nebo mezivrstev na bázi kopolymerů polypropylenu specifických nižší teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 70 až 150 °C a/nebo iniciační teplotou svaření T_{SIT} v rozsahu 70 až 140 °C a/nebo teplotou tání T_m v rozsahu 100 až 155 °C umožňuje rozšíření teplotního procesního okna laminační teploty T_1 na interval 20 až 45 °C, přičemž není nutné, aby maximální teplota laminace T_1 překročila teplotu 155 °C. Takto upravený polotovar jádra, případně i výztužné kompozitní vrstvy na bázi PP dávají pak možnost využití laminační teploty T_1 definované intervalem teploty tání použité termoadhezivní mezivrstvy. Případně může být laminační teplota T_1 definovaná parametrem iniciační teploty svaření (SIT – seal initiation temperature) použité termoadhezivní vrstvy, kdy by se minimální laminační teplota T_1 měla pohybovat nad touto teplotou.

Díky velmi malé tloušťce termoadhezivní mezivrstvy 5 až 500 μm , a tím její malé tepelné kapacitě, je možno tuto mezivrstvu nanášet i vyššími teplotami, aniž by došlo k poškození jádra z XPP. Díky aplikaci při vysoké teplotě dojde k dokonalému spojení adhezivní vrstvy na bázi PP s XPP jádrem případně s výztužnou kompozitní vrstvou na bázi PP.

Při nanášení termoadhezivní mezivrstvy na bázi PP na XPP jádro extruzním povlakováním nebo tepelnou laminací termoadhezivní mezivrstvy ve formě fólie, textilie, mřížky nebo pavučiny se teplota aplikace pohybuje dle zvolené metody a s přihlédnutím na možné poškození XPP jádra, zpravidla v rozsahu 155 až 180 °C. Zalisování adhezivní vrstvy se provádí tlakem do 100 kPa. Doba působení teploty a tlaku je v rozsahu do 10 s. Termoadhezivní mezivrstva se zpravidla nanáší z obou stran XPP jádra.

Polotovar lehčeného jádra vícevrstvých polypropylenových desek a způsob jeho výroby i použití tohoto polotovaru pro polypropylenový laminát sendvičového typu podle vynálezu přináší následující výhody a zlepšení proti současným způsobům výroby polypropylenových desek a sendvičů:

- Možnost používání XPP jader s velmi nízkou objemovou hmotností až 20 kg/m^3 .

- Zvýšení maximální tloušťky použitelných výztužných kompozitních vrstev na bázi PP až na 10 mm.
- Zvýšení produktivity laminace sendvičů zkrácením doby lisování t_1 a t_2 , případně zvýšením rychlosti v .
- 5 – Snížení rizika poškození výztužných kompozitních vrstev na bázi PP částečným nebo úplným roztavením.
- Snížení rizika špatného spojení kompozitních vrstev na bázi PP a XPP jádra z důvodu nedostatečné aktivace kontaktních ploch při nízké teplotě T_1 nebo krátké době působení teploty T_1 .
- 10 – Snížení rizika špatného spojení kompozitních vrstev na bázi PP a XPP jádra z důvodu neúměrného poškození XPP jádra příliš vysokou teplotou T_1 .

Objasnění výkresů

15

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží přiložené výkresy, ve kterých představuje:

- obr. 1 schéma laminace výztužných kompozitních vrstev na pěnové jádro při používání v
cyklických lisech – stávající způsob;
- 20 obr. 2 schéma kontinuální laminace výztužných kompozitních vrstev na pěnové jádro při používání v pásových lisech – stávající způsob;
- obr. 3 schéma nanesení termoadhezivních mezivrstev na pěnové jádro;
- 25 obr. 4 schéma nanesení termoadhezivních mezivrstev na pěnové jádro i na výztužné kompozitní vrstvy;
- obr. 5 schéma laminace výztužných kompozitních vrstev na pěnové jádro v cyklických lisech
30 při použití termoadhezivních mezivrstev podle obr. 4;
- obr. 6 schéma kontinuální laminace výztužných kompozitních vrstev na pěnové jádro v pásových lisech při použití termoadhezivních mezivrstev podle obr. 3.

35

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

- 40 Polotovar lehčeného jádra vícevrstevných polypropylenových desek v příkladném provedení (viz obr. 3) obsahuje základní vrstvu 2 vytlačovaného polypropylenového jádra (XPP) o tloušťce 26 mm s objemovou hmotností 200 kg/m^3 , která má na jedné nebo obou stranách připojenu termoadhezivní mezivrstvu 3 o tloušťce $400 \text{ }\mu\text{m}$ na bázi polypropylenového C2/C4 terpolymeru s iniciační teplotou svaření $T_{\text{ST}} = 112 \text{ }^\circ\text{C}$ a teplotou tání dle Vicata $T_v = 137 \text{ }^\circ\text{C}$. Konkrétně
- 45 kopolymeru Adsy1 3 C 30 F HP.

Způsob výroby polotovaru lehčeného jádra podle vynálezu spočívá v tom, že na základní vrstvu 2 lehčeného polypropylenového jádra se nanáší z jedné nebo obou jeho stran termoadhezivní mezivrstva 3 nebo mezivrstvy na bázi polypropylenového C2/C4 terpolymeru extruzním povlakováním.

50

Příklad 2

- Polotovar lehčeného jádra vícevrstevných polypropylenových desek v příkladném provedení je
55 shodný s příkladem 1, konkrétním materiálem termoadhezivní vrstvy 3 je ale polypropylenový

C2/C4 terpolymer s iniciační teplotou svaření T_{SIT} v rozsahu 70 až 130 °C a teplotou tání dle Vicata T_v v rozsahu 70 až 155 °C vybraný ze skupiny zahrnující AdsyI 7410 XCP, Clyrell RC213M, Borseal™ TD115BF, Borealis PP TD320BF, Topilene C600HF PP, Hanwha TotalEnergies PP TF412, ELTEX® P KV359 a SABIC®PP 827L.

5

Příklad 3

Polotovar lehčeného jádra vícevrstevných polypropylenových desek v příkladném provedení obsahuje (viz obr. 3) základní vrstvu 2 vytlačovaného polypropylenového jádra (XPP) o tloušťce 80 mm s objemovou hmotností 40 kg/m³, která má na jedné nebo obou stranách připojení termoadhezivní mezivrstvu 3 o tloušťce 70 µm na bázi propylenetylenového random (náhodného) kopolymery s teplotou tání podle Vicata $T_v = 130$ °C a pikem teploty tání $T_m = 145$ °C. Konkrétně Total PPR 6288.

Způsob výroby polotovaru lehčeného jádra podle vynálezu spočívá v tom, že na základní vrstvu 2 lehčeného polypropylenového jádra se nanáší z jedné nebo obou jeho stran termoadhezivní mezivrstva 3 nebo mezivrstvy na bázi propylenetylenového random (náhodného) kopolymery tepelnou laminací termoadhezivní mezivrstvy ve formě fólie.

Příklad 4

Polotovar lehčeného jádra vícevrstevných polypropylenových desek v příkladném provedení je shodný s příkladem 3, konkrétním materiálem termoadhezivní vrstvy 3 je ale propylenetylenový random (náhodný) kopolymer s teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 100 až 150 °C vybraný ze skupin zahrnující Borealis RB707CF, Borealis RD265CF, SABIC®PP 622L, Moplen RP225M, ExxonMobil™ PP9513, Total 6571BB a Moplen RP220M.

Příklad 5

Polotovar lehčeného jádra vícevrstevných polypropylenových desek v příkladném provedení obsahuje (viz obr. 3) základní vrstvu 2 vytlačovaného polypropylenového jádra (XPP) o tloušťce 9,2 mm s objemovou hmotností 80 kg/m³, která má na jedné nebo obou stranách připojení termoadhezivní mezivrstvu 3 o tloušťce 40 µm na bázi random (náhodného) kopolymery jednotek izotaktického propyleny s náhodnou distribucí etylenových jednotek polymerovaného s použitím metallocenových katalyzátorů s teplotou tání podle Vicata $T_v = 77,3$ °C ve směsi s propylenetylenovým random (náhodným) kopolymery s teplotou tání podle Vicata $T_v = 125$ °C. Konkrétně 40% Vistamaxx 3588FL + 60% Moplen RP220M.

Způsob výroby polotovaru lehčeného jádra podle vynálezu spočívá v tom, že na základní vrstvu 2 lehčeného polypropylenového jádra se nanáší z jedné nebo obou jeho stran termoadhezivní mezivrstva 3 nebo mezivrstvy na bázi random (náhodného) kopolymery jednotek izotaktického propyleny s náhodnou distribucí etylenových jednotek polymerovaného s použitím metallocenových katalyzátorů.

Příklad 6

Polotovar lehčeného jádra vícevrstevných polypropylenových desek v příkladném provedení je shodný s příkladem 3, konkrétním materiálem termoadhezivní vrstvy 3 je ale random (náhodný) kopolymer jednotek izotaktického propyleny s náhodnou distribucí etylenových jednotek polymerovaný s použitím metallocenových katalyzátorů s teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 70 až 110 °C ve směsi s 0 až 80 % hmotn. propylenetylenového random (náhodného) kopolymery s teplotou tání podle Vicata v rozsahu 100 až 150 °C. Konkrétně směs Vistamaxx 3980FL + Moplen RP220M, případně čistý Vistamaxx 3588FL.

Příklad 7

Výztužná kompozitní vrstva 1 na bázi PP 1 je v příkladném provedení připravena ze 4 dílčích vrstev polypropylenové fólie o celkové hmotnosti 400 g/m^2 vyztužené konopnými vlákny orientovanými ve 40% podílu v jednom směru. Fólie jsou vůči sobě orientované střídavě 0° a 90° .
 5 Jako pátá vrstva je podle obr. 4 přidána termoadhezivní mezivrstva 3 ve formě fólie o tloušťce $50 \text{ }\mu\text{m}$ vyrobená extruzním litím z polymeru na bázi propylenetylenového random (náhodného) kopolymeru podrobněji specifikovaného v příkladu 2 s teplotou tání podle Vicata $T_v = 130^\circ\text{C}$, s píkem teploty tání 145°C . Všechny 5 vrstev je k sobě nalaminováno v cyklickém lisu za horka při teplotě 180°C , tlaku $0,5 \text{ MPa}$ po dobu 1 minuty a ochlazeno v cyklickém lisu při teplotě 70°C ,
 10 tlaku $0,8 \text{ MPa}$ po dobu 1 minuty. Délka a šířka takto připravené výztužné kompozitní vrstvy je 2500 mm a 1250 mm .

Na pěnové polypropylenové (XPP) jádro 2 o objemové hmotnosti 40 kg/m^3 a tloušťce 80 mm je z obou stran (podle obr. 4) nalaminovaná termoadhezivní mezivrstva 3 ve formě fólie, tloušťky
 15 $70 \text{ }\mu\text{m}$, vyrobené extruzním litím z polymeru na bázi propylenetylenového random (náhodného) kopolymeru podrobněji specifikovaného v příkladu 2 s teplotou tání podle Vicata $T_v = 130^\circ\text{C}$, s píkem teploty tání $T_m = 145^\circ\text{C}$. Laminace je provedena v cyklickém lisu za horka při teplotě 165°C , tlaku $0,1 \text{ MPa}$ po dobu 5 sekund, po laminaci je laminát ochlazen ofukem vzduchem. Délka a šířka takto připraveného jádra je 2500 mm a 1250 mm .

Takto připravené dvě výztužné kompozitní vrstvy 1 na bázi PP a pěnové polypropylenové (XPP) jádro 2 s termoadhezivními vrstvami 3 na všech kontaktních plochách se laminují
 20 v polypropylenový sendvič v kontinuálním pásovém lisu (obdobném obr. 6) za podmínek ohřevu teploty $T_1 = 155^\circ\text{C}$, tlaku $P_1 = 0,03 \text{ MPa}$, velikosti štěrby $20,5 \text{ mm}$, délce topné zóny lisu 3 metry a za podmínek chlazení teploty $T_2 = 50^\circ\text{C}$, tlaku $P_2 = 0,1 \text{ MPa}$, velikosti štěrby $20,1 \text{ mm}$ a délce chladicí zóny lisu 2 metry . Rychlost laminace je nastavena na 6 m/min . Délka a šířka takto vyrobeného polypropylenového sendviče, po ořezu okrajů, je 2440 mm a 1220 mm . Jeho výsledná tloušťka je $20,0 \text{ mm}$.

30 Příklad 8

Výztužná kompozitní vrstva 1 na bázi PP se připraví konsolidací vrstvy hybridní tkaniny se skladbou 40% polypropylenových vláken a 60% skleněných vláken, v keprové vazbě, o hmotnosti $5,0 \text{ kg/m}^2$, a termoadhezivní vrstva 3 nanášené ve formě prášku v množství 70 g/m^2 ,
 35 z polymeru na bázi polypropylenového C2/C4 terpolymeru podrobněji specifikovaného v příkladu 1 s iniciační teplotou svaření (SIT – seal initiation temperature) $T_{\text{SIT}} = 112^\circ\text{C}$ a teplotou tání dle Vicata $T_v = 137^\circ\text{C}$. Konsolidace probíhá v kontinuálním pásovém lisu za podmínek ohřevu teploty $T_1 = 180^\circ\text{C}$, tlaku $P_1 = 0,1 \text{ MPa}$, délky topné zóny lisu 2 metry a za podmínek chlazení teploty $T_2 = 70^\circ\text{C}$, tlaku $P_2 = 0,2 \text{ MPa}$, délky chladicí zóny lisu 1 metr .
 40 Rychlost konsolidace je nastavena na $0,5 \text{ metrů/minutu}$. Výsledná výztužná kompozitní vrstva s termoadhezivní vrstvou se vyrábí v šířce 3050 mm a navíjí se do návinů.

Na pěnové polypropylenové (XPP) jádro 2 o objemové hmotnosti 200 kg/m^3 a tloušťce 26 mm je z obou stran extruzně napovlakovaná termoadhezivní vrstva 3 tloušťky $400 \text{ }\mu\text{m}$, z polymeru
 45 na bázi polypropylenového C2/C4 terpolymeru podrobněji specifikovaného v příkladu 1 s iniciační teplotou svaření (SIT – seal initiation temperature) $T_{\text{SIT}} = 112^\circ\text{C}$ a teplotou tání dle Vicata $T_v = 137^\circ\text{C}$.

Takto připravené dvě výztužné kompozitní vrstvy 1 na bázi PP a jedno pěnové polypropylenové (XPP) jádro 2 s termoadhezivními vrstvami 3 na všech kontaktních plochách (v sestavě podle
 50 obr. 4) se laminují v polypropylenový sendvič v kontinuálním pásovém lisu (obdobnému obr. 6) za podmínek ohřevu teploty $T_1 = 155^\circ\text{C}$, tlaku $P_1 = 0,05 \text{ MPa}$, velikosti štěrby $31,5 \text{ mm}$, délce topné zóny lisu 3 m a za podmínek chlazení teploty $T_2 = 50^\circ\text{C}$, tlaku $P_2 = 0,06 \text{ MPa}$, velikosti štěrby $31,1 \text{ mm}$, délce chladicí zóny lisu 2 m . Rychlost laminace je nastavena na 2 m/min .

Délka a šířka takto vyrobeného polypropylenového sendviče po ořezu okrajů je 20 000 a 3000 mm. Jeho výsledná tloušťka je pak 31 mm.

Příklad 9

5

Výztužná kompozitní vrstva 1 na bázi PP se připraví koextruzí litím fólie tloušťky 0,75 mm z compoundu recyklovaného polypropylenu plněným talkem v podílu 40% a termoadhezivní vrstvy 3 v tloušťce 30 μm z polymeru na bázi polypropylenového C2/C4 terpolymeru podrobněji specifikovaného v příkladu 1 s iniciační teplotou svaření (SIT – seal initiation temperature) $T_{\text{SIT}} = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$ a teplotou tání dle Vicata $T_v = 126\text{ }^{\circ}\text{C}$. Výsledná výztužná kompozitní vrstva s termoadhezivní vrstvou se vyrábí v šířce 1250 mm a navíjí se do návinů.

10

Na pěnové polypropylenové (XPP) jádro 2 o objemové hmotnosti 80 kg/m^3 a tloušťce 9,2 mm je z obou stran nalaminovaná termoadhezivní vrstva 3 ve formě fólie, tloušťky 40 μm , vyrobené extruzním litím, z polymeru na bázi polypropylenového C2/C4 terpolymeru podrobněji specifikovaného v příkladu 1 s iniciační teplotou svaření (SIT – seal initiation temperature) $T_{\text{SIT}} = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$ a teplotou tání dle Vicata $T_v = 126\text{ }^{\circ}\text{C}$. Laminace probíhá v kontinuálním pásovém lisu za podmínek ohřevu teploty $T_1 = 155\text{ }^{\circ}\text{C}$, tlaku $P_1 = 0,005\text{ MPa}$, délky topné zóny lisu 2 m, velikosti štěrby 9,0 mm a za podmínek chlazení teploty $T_2 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, tlaku $P_2 = 0,02\text{ MPa}$, délky chladicí zóny lisu 1 m, velikosti štěrby 8,8 mm. Rychlost laminace je nastavena na 20 m/min. Délka a šířka takto připraveného pěnového jádra jsou 1220 mm a 2050 mm.

15

20

Takto připravené dvě výztužné kompozitní vrstvy 1 na bázi PP a jedno pěnové polypropylenové (XPP) jádro 2 s termoadhezivními vrstvami 3 na všech kontaktních plochách se laminují v polypropylenový sendvič lisováním v teplém cyklickém lisu (podle obr. 5) při teplotě $T_1 = 130\text{ }^{\circ}\text{C}$, tlaku $P_1 = 0,1\text{ MPa}$, po dobu $t_1 = 30$ sekund, velikosti štěrby 10,2 mm a následně ve studeném cyklickém lisu při teplotě $T_2 = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, tlaku $P_2 = 0,2\text{ MPa}$, po dobu $t_2 = 30$ s, velikosti štěrby 10,0 mm. Délka a šířka takto vyrobeného polypropylenového sendviče, po ořezu okrajů, je 2000 mm a 1000 mm. Jeho výsledná tloušťka je pak 10 mm.

25

30

Průmyslová využitelnost

Polotovár lehčeného jádra podle vynálezu je určen k výrobě různých vícevrstevných polypropylenových desek, především pak polypropylenových laminátů sendvičového typu.

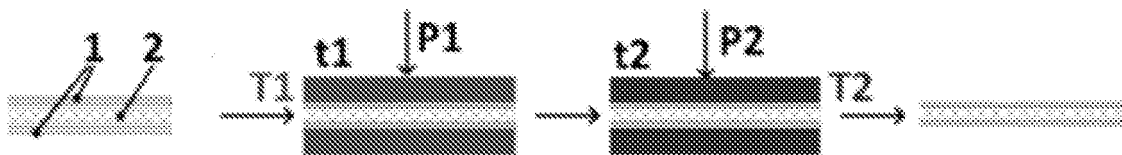
35

PATENTOVÉ NÁROKY

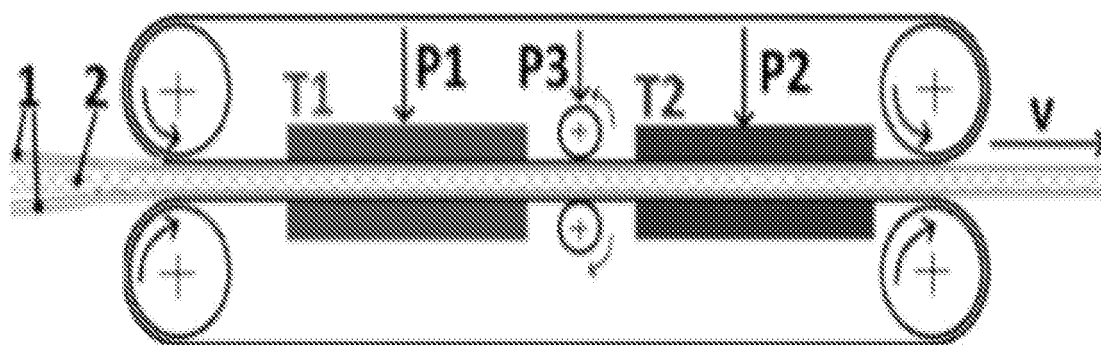
1. Polotovar lehčeného jádra vícevrstevných polypropylenových desek, zejména sendvičů, **vyznačující se tím**, že základní vrstva lehčeného polypropylenového jádra o tloušťce 1 až 100 mm s objemovou hmotností 20 až 250 kg/m³ má na jedné nebo obou stranách připojenu termoadhezivní mezivrstvu o tloušťce 5 až 500 μm na bázi kopolymeru polypropylenu specifického teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 70 až 150 °C a/nebo iniciační teplotou svaření T_{SIT} v rozsahu 70 až 140 °C a/nebo teplotou tání T_m v rozsahu 100 až 155 °C, přičemž uvedeným kopolymerem polypropylenu termoadhezivní mezivrstvy je kopolymer vybraný ze skupiny zahrnující polypropylenové C2/C4 terpolymery s iniciační teplotou svaření T_{SIT} v rozsahu 70 až 130 °C, propylenetylenové random kopolymery s teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 100 až 150 °C a random kopolymery jednotek izotaktického propylenu s náhodnou distribucí etylenových jednotek polymerované s použitím metallocenových katalyzátorů s teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 70 až 110 °C.

2. Způsob výroby polotovaru lehčeného jádra podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že na základní vrstvu lehčeného polypropylenového jádra o tloušťce 1 až 100 mm se nanáší z jedné nebo obou jeho stran termoadhezivní mezivrstva nebo mezivrstvy o tloušťce 5 až 500 μm na bázi kopolymeru polypropylenu specifického nižší teplotou tání podle Vicata T_v v rozsahu 70 až 150 °C a/nebo iniciační teplotou svaření T_{SIT} v rozsahu 70 až 140 °C a/nebo teplotou tání T_m v rozsahu 100 až 155 °C extruzním povlakováním nebo tepelnou laminací termoadhezivní mezivrstvy ve formě fólie, textilie, mřížky nebo pavučiny.

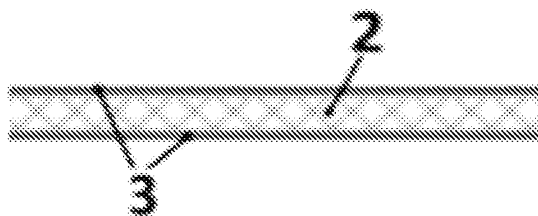
2 výkresy



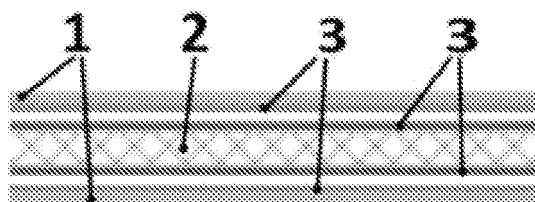
Obr. 1



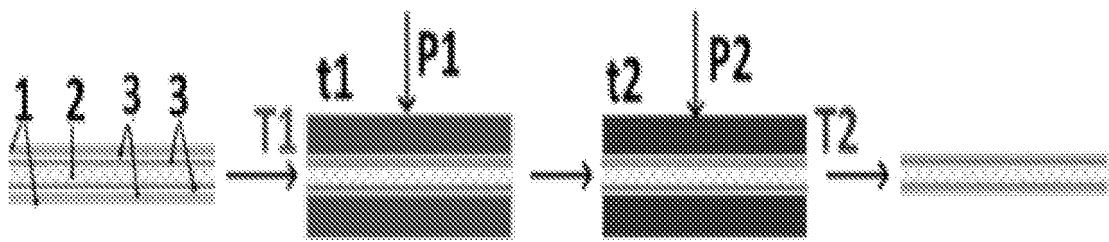
Obr. 2



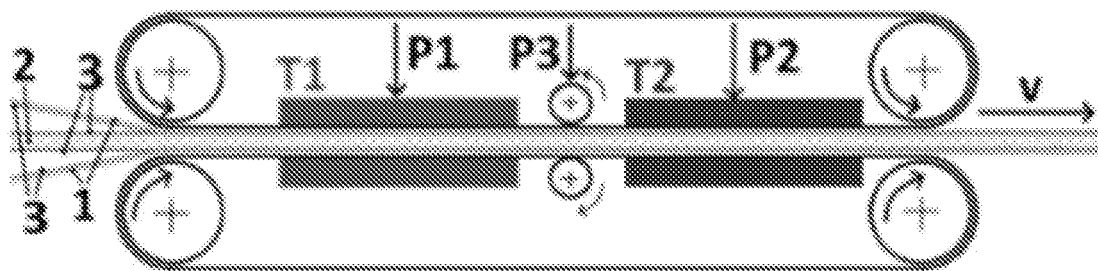
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6