

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245984 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438674**

(22) Data zgłoszenia: **2021.08.02**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.02.06 BUP 06/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.11.12 WUP 46/2024**

(51) MKP:

C08J 3/20 (2006.01)

C08L 27/06 (2006.01)

C08L 97/02 (2006.01)

C08K 13/02 (2006.01)

B29C 48/06 (2019.01)

B29C 48/13 (2019.01)

B29C 70/10 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**PRZEDSIĘBIORSTWO TWORZYW
SZTUCZNYCH MARMAT SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Swarzędz-Jasin, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**MAREK MANIKOWSKI, Poznań, PL
KRZYSZTOF SYCH, Gniezno, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Krzysztof Sych, Gniezno, PL

(54) Tytuł:

Sposób wytwarzania kompozytu PVC z wykorzystaniem wypełniacza lignocelulozowego

PL 245984 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kompozytu PVC z wykorzystaniem wypełniacza lignocelulozowego. Wynalazek ma zastosowanie przy produkcji elementów z tworzywa sztucznego, o różnym przeznaczeniu branżowym, jednak w znaczącej większości elementy te związane są z branżą instalacyjną, taką jak: elektryczna, wentylacyjna, kanalizacyjna.

Znane są tworzywa kompozytowe, wytworzone jako mieszaniny poli(chloroku winylu) z wypełniaczami lignocelulozowymi. Napełniacze tego typu można otrzymać poprzez wydzielenie z różnych roślin np. bambusa, łusek ryżowych, pestek oliwek, wydzielonych z drewna lub produktów zawierających włókna drzewne, w tym z płyt drzewnych klejonych, prasowanych, itp. Zasadnym powodem używania wypełniaczy jest uzyskiwanie większej ilości produktów, czyli uzyskiwanie większej ilości objętości finalnej mieszanki, która służy do wytworzenia produktów, z użyciem tej samej ilości objętościowej kluczowych substratów tworzywa sztucznego, bez szkody dla jakości i parametrów technicznych wytwarzanych produktów. Wiadomo z tego, że dla zachowania parametrów, zasadniczo nie jest możliwe stosowanie wysokiej proporcji substancji wypełniających względem kluczowych substratów. Z drugiej strony jednak, zastosowanie wypełniaczy polepsza parametry wytworu z tworzywa sztucznego poprzez ograniczenie kurczenia się wyrobu z tworzywa bezpośrednio po procesie tłoczenia, a więc po wystygnięciu wyrobu. Dla zwiększenia ilości wypełniaczy, z zachowaniem prawie niezauważalnych zmian struktury wyrobu z tworzywa, z jednoczesnym uzyskaniem korzystnych cech wykonywanego wyrobu, w przypadku tworzyw sztucznych kluczowa okazuje się być technologia najpierw wytwarzania mieszanki, a w dalszym biegu procesu kluczowa okazuje się być technologia przetwarzania tej mieszanki w procesie wytłaczania kompozytu tworzywowego.

Potwierdzeniem znanej już technologii wykorzystywania wypełniacza lignocelulozowego jest technologia opisana w zgłoszeniu patentowym polskim o numerze P.419106. Podano w nim, że wytwarzanie kompozytu polega na łączeniu polimerów termoplastycznych z materiałem lignocelulozowym przy wykorzystaniu granulacji i późniejszego wytłoczenia detalu, gdzie dopuszczalne jest użycie odpadów tworzywowych, a do łączenia wykorzystuje się operację mieszania.

Ze zgłoszenia innego polskiego wynalazku o numerze P.396324 znana jest metoda otrzymywania wyrobów kompozytowych z polimerów termoplastycznych i odpadowych napełniaczy. Wskazano, że każdy z wielu wymienionych w rozwiązaniu możliwych do zastosowania wypełniaczy, winien być stosownie przygotowany przed domieszkowaniem, albo poprzez rozdrobnienie, albo poprzez zmielenie, a dopiero później wysuszony i jeszcze później wymieszany, gdzie miesza się różne typy wypełniaczy ze sobą i jednocześnie z polimerem termoplastycznym.

W polskim opisie patentowym o numerze Pat.213753 ujawnione jest uzyskiwanie kompozytu poprzez przetwarzanie mieszaniny złożonej z 65–97% suspensyjnego poli(chloroku winylu) korzystnie o liczbie K wynoszącej 61–70, zawierającej 2–4% stabilizatorów termicznych, 0–30% plastyfikatorów, modyfikatorów udarności i płynięcia oraz 0–1% smaru, korzystnie wosku parafinowego, zawierającej ponadto napełniacz lignocelulozowo-mineralny. Podano, że jako napełniacz lignocelulozowo-mineralny stosuje się rozdrobnioną masę łapaną, korzystnie będącą odpadem z przemysłu papierniczego i/lub meblarskiego, zawierającą do 60% włókien celulozowych oraz ditlenek tytanu, który wysuszony do zawartości wilgoci poniżej 0,5% i rozdrobniony miesza się w dwustopniowym mieszalniku z pozostałymi składnikami w proporcji 3 : 1–15 : 1, korzystnie 3 : 1 i tak otrzymaną mieszaninę poddaje się w typowy sposób procesowi żelowania podczas wytłaczania w temperaturze 160–190°C, korzystnie 175°C, do otrzymania granulatu lub profilu ciągłego. Z ujawnienia wynika, że owego napełniacza lignocelulozowego znajduje się stosunkowo niewiele, co należy zapewne tłumaczyć pewnym rodzajem niedogodności z takim napełniaczem związanej.

Napełniacz tego rodzaju jest trudny do wytworzenia do postaci nadającej się do zastosowania przy tworzywach sztucznych i ich technologii wytłaczania. Podczas prób nad niniejszym wynalazkiem okazało się, że uzyskanie proszku lignocelulozowego jest związane z dość wysokim wydatkiem energetycznym, a poza tym takie wytwarzanie winno być dość powolne, aby ów napełniacz nie nagrzewał się w czasie przetwarzania na miął, co niestety stanowiło dość powtarzalną prawidłowość. Spowolnienie przygotowania odpowiedniej formy substratu nie pozwalało uzyskiwać go wydajnie w oczekiwanej ilości. Z kolei niwelowanie nagrzewania się poprzez zwiększenie rozmiaru drobin do wielkości zauważalnych włókien, wywoływało kolejną niedogodność polegającą na wysokiej czepliwości włókien, ich zbrylaniu

się, co przekładało się na utratę możliwości poprawnego mieszania się takich zbrylonych włókien z substratami tworzyw sztucznych, a w konsekwencji powodowało znaczną nierównomierność struktur uzyskiwanych w procesie wyłaczania.

Co prawda pokazano w polskim opisie patentowym o numerze Pat.226354, że jest możliwe wykorzystywanie włókien lignocelulozowych połączonych z tworzywem sztucznym i nawozem mineralnym, jako bio-rozpadalnej kompozycji polimerowej przeznaczonej do zastosowań agrotechnicznych. Znany proces łączenia prowadził do skomponowania struktury o łatwym rozpadzie na powrót na drobiny pierwotnie użyte do połączenia.

Polegało to na granulowaniu niskociśnieniowym w granulatorze walcowym dającym chwilowe złączenie składników, a także dodatkowo znany proces mógł wykorzystywać wyłaczarkę o skróconym układzie uplastyczniania do połączenia uprzednio wytworzonych granulek włókna, połączonych już w granulatorze z nawozem mineralnym, z tworzywem termoplastycznym. Dodatkowy konieczny etap, o ile wykorzystywano termoplastyczną skrobię kukurydzianą, polegał na uplastycznieniu skrobi w wyłaczarce, także o skróconym układzie uplastyczniania i uzyskaniu z niej wstęgi, którą granulowano mechanicznie przy użyciu granulatora nożycowego do postaci drugiego granulatu wsadowego, przy czym etap ten był etapem równoległym do wytwarzania pierwszego granulatu wsadowego z nawozów mineralnych i granulek włókna. Jeśli owa skrobia była wykorzystywana, to łączenie w wyłaczarce pierwszego granulatu wsadowego i drugiego granulatu wsadowego następowało jako trzeci etap znanego procesu. Jeśli skrobia termoplastyczna nie była wykorzystywana, to łączenie w wyłaczarce granulatu wsadowego pierwszego, co ważne bez drugiego granulatu wsadowego następowało jako drugi etap znanego procesu. Niezależnie od tego, czy wykorzystywano dwa, czy trzy etapy, to pierwszy granulatu wsadowy dosypywano w formie pastylek, do wyłaczarki uplastyczniającej tworzywo sztuczne, dopiero w strefie grzewczej i dzięki podajnikowi bocznemu. Uzyskiwaną wstęgę granulowano granulatorem nożycowym.

Celem niniejszego wynalazku jest jednak wytworzenie wyłaczanego kompozytu PVC z napełniaczem lignocelulozowym w bardzo wysokiej proporcji napełniacza względem pozostałych składników, jako wysoce jednorodnej i nie rozpadającej się samoczynnie mieszanki po etapie wyłaczania, w sposób zdecydowanie szybszy i pozwalający uzyskać dużą masowo, przemysłową ilość kompozytu, co może wskazywać w świetle uprzednich uwag o tego rodzaju strukturach na działanie nieuzasadnione i prowadzące do pozyskania wadliwego produktu. Dzięki postępowaniu zgodnemu z metodą według niniejszego wynalazku okazało się to nieoczekiwane możliwe, a co najważniejsze: uzyskiwano produkt o poprawnych parametrach, bez nierównomiernej struktury cząsteczkowej, a nawet był to produkt o mniejszej odpowiedzi na późniejszą zmianę rozmiaru, w trakcie i po stygnięciu związanym z metodą wytwarzania przez tłoczenie wysokotemperaturowe i wysokociśnieniowe, co nieoczekiwane właśnie dzięki włóknom lignocelulozowym użytym w niezwykle wysokiej proporcji.

Według niniejszego wynalazku, sposób wytwarzania kompozytu PVC z wykorzystaniem wypełniacza lignocelulozowego, polega na tym, że użyty wypełniacz lignocelulozowy jest stosownie przygotowany przed domieszkowaniem, najpierw przez wyodrębnienie, korzystnie z roślin i/lub z produktów zawierających włókna drzewne, następnie poprzez rozwłóknienie i/lub poprzez rozdrobnienie, a dopiero później mieszany jest z polimerem termoplastycznym. Mieszaniu wypełniacza lignocelulozowego z polimerem termoplastycznym, który to stosuje się w postaci poli(chloru winylu), towarzyszy dozowanie dodatków, w tym stabilizujących termicznie, korzystnie w postaci stabilizatora cynkowego, smarujących, korzystnie w postaci wosku oraz korzystnie przynajmniej jednego napełniacza uzupełniającego, korzystnie w postaci kredy i/lub ulepszacza, korzystnie w postaci modyfikatora udarności stanowiącego chlorowany polietylen, także będących dodatkami, aż do uzyskania jednolitej konsystencji mieszanki wsadowej w pierwszym etapie. Metoda jest przynajmniej dwuetapowa, z czego drugim etapem jest wyłoczenie uprzednio przygotowanej mieszanki wsadowej. Korzystnie uzyskaną w pierwszym i/lub drugim etapie masę można granulować. Wynalazek charakteryzuje się tym, że w pierwszym etapie do mieszalnika rozgrzewalnego nasypuje się z ewentualnym odstępstwem rzędu +/-5% do dwóch razy mniejszą objętościowo ilość składników bazowych w postaci polimeru termoplastycznego zmielonego na mąkę i wzbogaconego o dodatki, względem objętości głównego składnika wypełniającego w postaci włókien lignocelulozowych. Wykonuje się to następująco. Do pełnej dawki polimeru termoplastycznego pojedynczego wsadu mieszalnika rozgrzewalnego dodaje się pełną dawkę napełniacza uzupełniającego i/lub ulepszacza w ilości od 5 phr do 10 phr względem polimeru termoplastycznego, po czym miesza się składniki bazowe, a gdy temperatura podczas mieszania w mieszalniku rozgrzewalnym wzrośnie do 50°C podaje się dodatek smarujący w ilości do 1 phr względem polimeru termoplastycznego, po czym przy dalszym mieszaniu, nadal z zewnętrzną prędkością obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego od 27 m/s

do 33 m/s, gdy temperatura wzrośnie do 70°C podaje się dodatek stabilizujący w ilości od 1,5 phr do 3 phr względem polimeru termoplastycznego, natomiast gdy temperatura wzrośnie do 90°C, to obniża się zewnętrzną prędkość obwodniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego na od 16 m/s do 20 m/s, stabilizując temperaturę w zakresie $\pm 2^\circ\text{C}$ względem 90°C, a podczas jej ustabilizowania podaje się do mieszalnika rozgrzewalnego wypełniacz z włókien lignocelulozowych z prędkością do 10 litrów/min dopóki nie osiągnie się sumarycznej ilości mieszaniny wynoszącej nie więcej niż 75% objętości mieszalnika rozgrzewalnego, korzystnie 65%. Po uzyskaniu takiego wypełnienia podnosi się prędkość obwodniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego na od 27 m/s do 33 m/s i po uzyskaniu temperatury 125°C przenosi się uzyskaną jednorodną masę do mieszalnika zimnego, korzystnie z płaszczem wodnym, stabilizującym temperaturę jednorodnej masy, zaś z mieszalnika zimnego podaje się ją nieschłodzoną do wyciarki i wyciarka w drugim etapie. Kluczowym jest, że podając włókna lignocelulozowe dozuje się je dawkami na dezintegrator wibracyjny wibrujący powyżej mieszalnika rozgrzewalnego z częstotliwością do 100 Hz, korzystnie do 50 Hz, z którego po rozrzuceniu na całą jego powierzchnię, rozseparowane dawki przenoszone są suwliwie do mieszalnika rozgrzewalnego, którego objętość stosuje się korzystnie nie mniejszą niż 100 litrów, korzystnie nie mniejszą niż 500 litrów. Wskazana ilość nie ogranicza możliwości zastosowania niniejszego objętością mieszalnika rozgrzewalnego, jednak dla podanego przepisu okazało się, że możliwe są do wykorzystania duże pojemności bez straty dla samej możliwości wymieszania masy, jak i bez niedogodności związanej z napowietrzaniem się masy z powodu dozowania włókien. Włókna bowiem nie są zbrylone, dobrze homogenizują w mieszance, szybko zwiększając ciężar i objętość mieszanej masy.

Korzystnie uzyskaną w pierwszym etapie masę, granuluje się bez schłodzenia, zanim poda się ją do drugiego etapu, natomiast po zgranulowaniu, a przed podaniem do drugiego etapu ciepły granulaty poddaje się rozwałkowaniu na płaskie wstęgi, przepuszczając granulaty przez szczelinę pomiędzy dwoma obracającymi się przeciwbieżnie równoległymi wałkami, przy czym stosuje się stałą szczelinę korzystnie nie szerszą niż 0,1 mm.

Korzystnie wytłaczanie w drugim etapie zakańcza się wytworzeniem wstęgi albo pręta z jednorodnej masy, którą to wstęgę albo odpowiednio pręt granuluje się, przeznaczając uzyskany granulaty do dalszej obróbki, ewentualnie po oziębieniu okresowo składując go jako substrat do wykorzystania w innych procesach obróbczych tworzyw sztucznych.

Korzystnie prowadzi się trzeci etap polegający na ponownym przetłoczeniu wytloku albo jego granulatu, przy czym pomiędzy drugim, a trzecim etapem, wytlók albo odpowiednio jego granulaty, poddaje się rozwałkowaniu na płaskie wstęgi, przepuszczając go przez szczelinę pomiędzy dwoma obracającymi się przeciwbieżnie równoległymi wałkami, przy czym stosuje się stałą szczelinę, korzystnie nie szerszą niż 0,1 mm.

Korzystnie zamiennie wytłaczanie w drugim albo w trzecim etapie zakańcza się wytworzeniem produktu gotowego, korzystnie rury typu peszel.

Korzystnie dla zastosowania właściwej obwodniowej prędkości śmigieł mieszalnika, stosuje się mieszalnik o średnicy nie mniejszej niż 0,5 m, natomiast punkt skrajny śmigła najdalej oddalony od osi śmigła obiera się na trajektorię zataczanej obwiedni.

Korzystnie wyodrębnienie wypełniacza lignocelulozowego następuje z roślin, takich jak: bambus, łuski ryżowe, pestki oliwek, drzewa lub krzewy lub z produktów zawierających włókna drzewne, takich jak: płyty drzewne, klejone i/lub prasowane.

Korzystnie prędkość obwodniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego podczas wzrostu temperatury ustala się w zakresie od 10 do 20 obr/s, w zależności od jego średnicy i korzystnie od materiału mieszanego.

Korzystnie prędkość obwodniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego i/lub mieszalnika zimnego podczas stabilizacji temperatury ustala się w zakresie od 5 do 15 obr/s, w zależności od jego średnicy i korzystnie od materiału mieszanego.

Niewątpliwą zaletą rozwiązania jest wysoka szybkość całego procesu, mimo użycia tak znacznej proporcji objętościowej, bo aż 1 : 1, składników bazowych i wypełniacza lignocelulozowego.

Wynalazek urzeczywistniono w przykładzie wykonania.

Przykładowy sposób wytwarzania kompozytu PVC z wykorzystaniem wypełniacza lignocelulozowego, polega na tym, że użyty wypełniacz lignocelulozowy był stosownie przygotowany przed domieszkowaniem, najpierw przez wyodrębnienie, następnie poprzez rozwałkowanie i poprzez rozdrobnienie, a dopiero później mieszany był z polimerem termoplastycznym. Mieszanemu wypełniacza lignocelulozo-

wego z polimerem termoplastycznym towarzyszyło dozowanie dodatków, w tym stabilizujących termicznie, smarujących oraz przynajmniej jednego napełniacza uzupełniającego i ulepszacza, także będących dodatkami, aż do uzyskania jednolitej konsystencji mieszanki wsadowej w pierwszym etapie. Metoda była przynajmniej dwuetapowa, z czego drugim etapem było wytłoczenie uprzednio przygotowanej mieszanki wsadowej. Uzyskaną w pierwszym i drugim etapie masę granulowano. W pierwszym etapie do mieszalnika rozgrzewalnego nasypano z ewentualnym odstępstwem rzędu +/-5%, tym razem bez odstępstwa, dokładnie taką samą ilość wagowo, czyli 125 kg, co przełożyło się na dwukrotnie mniejszą objętościową ilość składników bazowych w postaci wzbogaconego o dodatki polimeru termoplastycznego zmielonego na mąkę, względem głównego składnika wypełniającego w postaci włókien lignocelulozowych, którego masa także wynosiła 125 kg, natomiast objętość dwukrotnie więcej. Wykonano to następująco. Do pełnej dawki polimeru termoplastycznego pojedynczego wsadu mieszalnika rozgrzewalnego dodano pełną dawkę napełniacza uzupełniającego wraz z ulepszaczem w ilości od 5 phr do 10 phr gotowej mieszaniny, tym razem dokładnie 10 phr, po czym mieszano składniki bazowe, a gdy temperatura podczas mieszania w mieszalniku rozgrzewalnym wzrosła do 50°C podano dodatek smarujący w ilości 1 phr gotowej mieszaniny, po czym przy dalszym mieszaniu, nadal z zewnętrzną prędkością obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego od 27 m/s do 33 m/s, tym razem 30 m/s, gdy temperatura wzrosła do 70°C podano dodatek stabilizujący w ilości od 1,5 phr do 3 phr gotowej mieszaniny, tym razem 3 phr, natomiast gdy temperatura wzrosła do 90°C, to obniżono zewnętrzną prędkość obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego na od 16 m/s do 20 m/s, tym razem na 18 m/s, stabilizując temperaturę w zakresie +/-2°C względem 90°C, tym razem dokładnie na 90°C, a podczas jej ustabilizowania podawano do mieszalnika rozgrzewalnego wypełniacz z włókien lignocelulozowych z prędkością do 10 litrów/min, dopóki nie osiągnięto sumarycznej ilości mieszaniny wynoszącej nie więcej niż 75% objętości mieszalnika rozgrzewalnego. Po uzyskaniu takiego wypełnienia podniesiono prędkość obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego na od 27 m/s do 33 m/s, tym razem na 30 m/s i po uzyskaniu temperatury 125°C przeniesiono uzyskaną jednorodną masę do mieszalnika zimnego, z płaszczem wodnym, ale nadal mieszając i stabilizując temperaturę jednorodnej masy, zaś z mieszalnika zimnego podano ją nieschłodzoną do wyłaczarki i wytłoczono w drugim etapie. Kluczowym jest, że podając włókna lignocelulozowe dozowano je dawkami na dezintegrator wibracyjny wibrujący powyżej mieszalnika rozgrzewalnego z częstotliwością do 100 Hz, korzystnie do 50 Hz, tym razem równo 100 Hz, z którego po rozrzuceniu na całą jego powierzchnię, rozseparowane dawki przenoszone były suwliwie do mieszalnika rozgrzewalnego, którego objętość stosuje się korzystnie nie mniejszą niż 100 litrów, korzystnie nie mniejszą niż 500 litrów. Tym razem zastosowano dokładnie 500 litrów.

Uzyskaną w pierwszym etapie masę, granulowano bez schłodzenia, zanim podano ją do drugiego etapu, natomiast po zgranulowaniu, a przed podaniem do drugiego etapu ciepły granulaty poddano rozwałkowaniu na płaskie wstęgi, przepuszczając granulaty przez szczelinę pomiędzy dwoma obracającymi się przeciwbieżnie równoległymi walcami, przy czym stosuje się stałą szczelinę, korzystnie nie szerszą niż 0,1 mm, a tym razem zastosowano dokładnie 0,1 mm.

Wytłaczanie w drugim etapie zakończono wytworzeniem pięta z jednorodnej masy, który to pręt także granulowano, przeznaczając uzyskany granulaty do dalszej obróbki, po oziębieniu okresowo składowując go jako substrat możliwy do wykorzystania w innych procesach obróbczych tworzyw sztucznych.

Prowadzono także trzeci etap polegający na ponownym przetłoczeniu granulatu wytłoku, przy czym pomiędzy drugim a trzecim etapem, granulaty wytłoku poddano także rozwałkowaniu na płaskie wstęgi, przepuszczając go przez szczelinę pomiędzy dwoma obracającymi się przeciwbieżnie równoległymi walcami, przy czym stosuje się stałą szczelinę, korzystnie nie szerszą niż 0,1 mm, tym razem zastosowano dokładnie 0,1 mm.

Wytłaczanie w trzecim etapie zakończono wytworzeniem produktu gotowego, rury typu peszel dodatkowo karbowanej.

Dla zastosowania właściwej obwiedniowej prędkości śmigieł mieszalnika, stosuje się mieszalnik o średnicy nie mniejszej niż 0,5 m, natomiast punkt skrajny śmigła najdalej oddalony od osi śmigła obiera się na trajektorię zataczanej obwiedni, przy czym tym razem zastosowano mieszalniki, odpowiednio rozgrzewalny i zimny, o identycznej średnicy wynoszącej 1 m.

Jako polimer termoplastyczny zastosowano poli(chlorek winylu). Jako napełniacz uzupełniający zastosowano kredę. Jako dodatek stabilizujący zastosowano stabilizator cynkowy. Jako dodatek smarujący zastosowano воск. Jako ulepszacz zastosowano modyfikator udarnośći, tym razem chlorowany polietylen.

Wyodrębnienie wypełniacza lignocelulozowego nastąpiło z produktów zawierających włókna drzewne, takich jak: płyty drzewne, klejone i prasowane.

Prędkość obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego podczas wzrostu temperatury ustalono na 10 obr/s, a prędkość obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego i mieszalnika zimnego podczas stabilizacji temperatury ustalono na 6 obr/s. Trzeba bowiem mieć na uwadze, że śmigła mieszalnika są nieznacznie krótsze niż średnica mieszalnika, ponieważ konieczne jest istnienie szczeliny pomiędzy skrajem śmigieł i płaszczem mieszalnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania kompozytu PVC z wykorzystaniem wypełniacza lignocelulozowego, w którym użyty wypełniacz lignocelulozowy jest stosownie przygotowany przed domieszkowaniem, najpierw przez wyodrębnienie, korzystnie z roślin i/lub z produktów zawierających włókna drzewne, następnie poprzez rozwłóknienie i/lub poprzez rozdrobnienie, a dopiero później mieszany z polimerem termoplastycznym, który to stosuje się w postaci poli(chloru winyłu), gdzie mieszanemu wypełniacza lignocelulozowego z polimerem termoplastycznym towarzyszy dozowanie dodatków, w tym stabilizujących termicznie, korzystnie w postaci stabilizatora cynkowego, smarujących, korzystnie w postaci wosku oraz korzystnie przynajmniej jednego napełniacza uzupełniającego, korzystnie w postaci kredy i/lub ulepszacza, korzystnie w postaci modyfikatora udarnośći stanowiącego chlorowany polietylen, także będących dodatkami, aż do uzyskania jednolitej konsystencji mieszanki wsadowej w pierwszym etapie, przy czym metoda jest przynajmniej dwuetapowa, gdzie drugim etapem jest wytłoczenie uprzednio przygotowanej mieszanki wsadowej, przy czym korzystnie granuluje się uzyskaną w pierwszym i/lub drugim etapie masę, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie do mieszalnika rozgrzewalnego nasypuje się, z ewentualnym odstępstwem rzędu +/-5%, do dwóch razy mniejszą objętościowo ilość składników bazowych w postaci polimeru termoplastycznego zmielonego na mąkę, wzbogaconego o dodatki, względem objętości głównego składnika wypełniającego w postaci włókien lignocelulozowych, przy czym do pełnej dawki polimeru termoplastycznego pojedynczego wsadu mieszalnika rozgrzewalnego dodaje się pełną dawkę napełniacza uzupełniającego i/lub ulepszacza w ilości od 5 phr do 10 phr względem polimeru termoplastycznego, po czym miesza się składniki bazowe, a gdy temperatura podczas mieszania w mieszalniku rozgrzewalnym wzrośnie do 50°C podaje się dodatek smarujący w ilości do 1 phr względem polimeru termoplastycznego, po czym przy dalszym mieszaniu, nadal z zewnętrzną prędkością obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego od 27 m/s do 33 m/s, gdy temperatura wzrośnie do 70°C podaje się dodatek stabilizujący w ilości od 1,5 phr do 3 phr względem polimeru termoplastycznego, natomiast gdy temperatura wzrośnie do 90°C, to obniża się zewnętrzną prędkość obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego na od 16 m/s do 20 m/s, stabilizując temperaturę w zakresie +/-2°C względem 90°C, a podczas jej ustabilizowania podaje się do mieszalnika rozgrzewalnego wypełniacz z włókien lignocelulozowych z prędkością do 10 litrów/min dopóki nie osiągnie się sumarycznej ilości mieszaniny wynoszącej nie więcej niż 75% objętości mieszalnika rozgrzewalnego, korzystnie 65%, natomiast po uzyskaniu takiego wypełnienia podnosi się prędkość obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego na od 27 m/s do 33 m/s i po uzyskaniu temperatury 125°C przenosi się uzyskaną jednorodną masę do mieszalnika zimnego, korzystnie z płaszczem wodnym, stabilizującym temperaturę jednorodnej masy, zaś z mieszalnika zimnego podaje się ją nieschlodzoną do wytłaczarki i wytłacza w drugim etapie, przy czym podając włókna lignocelulozowe dozuje się je dawkami na dezintegrator wibracyjny, wibrujący powyżej mieszalnika rozgrzewalnego z częstotliwością do 100 Hz, korzystnie do 50 Hz, z którego po rozrzuceniu na całą jego powierzchnię, rozseparowane dawki przenoszone są suwliwie do mieszalnika rozgrzewalnego, którego objętość stosuje się korzystnie nie mniejszą niż 100 litrów, korzystnie nie mniejszą niż 500 litrów.
2. Sposób wytwarzania kompozytu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że uzyskaną w pierwszym etapie masę, granuluje się bez schłodzenia, zanim poda się ją do drugiego etapu, natomiast po zgranulowaniu, a przed podaniem do drugiego etapu ciepły granulaty poddaje się rozwalco-

- waniu na płaskie wstęgi, przepuszczając granulát przez szczelinę pomiędzy dwoma obracającymi się przeciwbieżnie równoległymi walcami, przy czym stosuje się stałą szczelinę korzystnie nie szerszą niż 0,1 mm.
3. Sposób wytwarzania kompozytu według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że wytłaczanie w drugim etapie zakańcza się wytworzeniem wstęgi albo pręta z jednorodnej masy, którą to wstęgę albo odpowiednio pręt granuluje się, przeznaczając uzyskany granulát do dalszej obróbki, ewentualnie po oziębieniu okresowo składując go jako substrat do wykorzystania w innych procesach obróbczych tworzyw sztucznych.
 4. Sposób wytwarzania kompozytu według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienny tym**, że prowadzi się trzeci etap polegający na ponownym przetłoczeniu wyłoku albo jego granulatu, przy czym pomiędzy drugim, a trzecim etapem, wyłok albo odpowiednio jego granulát, poddaje się rozwałcowaniu na płaskie wstęgi, przepuszczając go przez szczelinę pomiędzy dwoma obracającymi się przeciwbieżnie równoległymi walcami, przy czym stosuje się stałą szczelinę, korzystnie nie szerszą niż 0,1 mm.
 5. Sposób wytwarzania kompozytu według zastrz. 1 albo 2 albo 4, **znamienny tym**, że wytłaczanie w drugim albo w trzecim etapie zakańcza się wytworzeniem produktu gotowego, korzystnie rury typu peszel.
 6. Sposób wytwarzania kompozytu według któregośkolwiek z zastrz. od 1 do 5, **znamienny tym**, że dla zastosowania właściwej obwiedniowej prędkości śmigieł mieszalnika, stosuje się mieszalnik o średnicy nie mniejszej niż 0,5 m, natomiast punkt skrajny śmigła najdalej oddalony od osi śmigła obiera się na trajektorię zataczanej obwiedni.
 7. Sposób wytwarzania kompozytu według któregośkolwiek z zastrz. od 1 do 6, **znamienny tym**, że wyodrębnienie wypełniacza lignocelulozowego następuje z roślin, takich jak: bambus, łuski ryżowe, pestki oliwek, drzewa lub krzewy i/lub z produktów zawierających włókna drzewne, takich jak: płyty drzewne, klejone i/lub prasowane.
 8. Sposób wytwarzania kompozytu według któregośkolwiek z zastrz. od 1 do 7, **znamienny tym**, że prędkość obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego podczas wzrostu temperatury ustala się w zakresie od 10 do 20 obr/s, w zależności od jego średnicy i korzystnie od materiału mieszanego.
 9. Sposób wytwarzania kompozytu według któregośkolwiek z zastrz. od 1 do 8, **znamienny tym**, że prędkość obwiedniową śmigieł mieszalnika rozgrzewalnego i/lub mieszalnika zimnego podczas stabilizacji temperatury ustala się w zakresie od 5 do 15 obr/s, w zależności od jego średnicy i korzystnie od materiału mieszanego.