

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241466**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **433369**

(22) Data zgłoszenia: **28.03.2020**

(51) Int.Cl.

B27K 3/02 (2006.01)

B27K 3/52 (2006.01)

C09K 21/00 (2006.01)

C09K 21/02 (2006.01)

C09K 21/06 (2006.01)

C09K 21/10 (2006.01)

C08F 20/06 (2006.01)

C08K 3/04 (2006.01)

C08K 5/31 (2006.01)

(54) **Sposób zabezpieczania drewna, w tym drewnianych elementów konstrukcyjnych
przed działaniem ognia, oraz mieszanina ogniouodparniająca**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

04.10.2021 BUP 27/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

10.10.2022 WUP 41/22

(73) Uprawniony z patentu:

**MIEDZIŃSKI GRUPA KAPITAŁOWA SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Kowale, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BARTŁOMIEJ MAZELA, Poznań, PL
WALDEMAR PERDOCH, Śródka, PL
BARTOSZ PAŁUBICKI, Poznań, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Agnieszka Suskiewicz

PL 241466 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób zabezpieczania drewna, w tym drewnianych elementów konstrukcyjnych przed działaniem ognia, oraz mieszanina ognioodporna.

Znane są powierzchniowe środki ognioodporne obniżające stopień palności drewna, wyrobów drewnopodobnych, czy tworzyw sztucznych, których zadanie jest:

- opóźnianie momentu zapalenia się materiału,
- redukcja szybkości powierzchniowego rozprzestrzeniania się płomieni,
- redukcja intensywności spalania się materiałów łatwo zapalnych.

Znane są powłoki i farby ognioodporne zapewniające wymaganą klasę odporności pożarowej elementów obiektu, od których wymaga się, aby:

- były nieszkodliwe dla ludzi i zwierząt,
- nie wydzielały substancji toksycznych zarówno podczas normalnej eksploatacji jak i w warunkach pożarowych,
- nie pogarszały właściwości mechanicznych drewna,
- zachowywały swoją trwałość w odpowiednim czasie w zależności od stopnia zużycia powierzchni.

Różnorodność farb i powłok tego typu związana jest z różnymi wymaganiami stawianymi powłokom (rodzaj podłoża, warunki eksploatacji). Do tej pory nie zaleziono idealnej powłoki zapewniającej długotrwałą ochronę podłoża przed działaniem czynników zewnętrznych, a jednocześnie charakteryzującej się doskonałymi właściwościami opóźniającymi palenie, hamowaniem wydzielania się dymu i toksycznych gazów.

Spośród znanych rozwiązań wyróżniamy kilka typów powłok ochronnych:

- a) Powłoki ognioochronne – głównym celem powłok ognioochronnych jest opóźnianie zapalenia się pokrytych nimi materiałów poprzez zmniejszenie rozprzestrzenienia się płomienia. Ograniczają one także dopływ ciepła do podłoża, zapobiegając ich gwałtownemu przegrzewaniu się poprzez utworzenie warstwy izolacyjnej i w ten sposób również działają ognioochronnie. Istnieje wiele różnych typów powłok do ochrony podłoża przed ogniem. Ogólnie powłoki ognioochronne, ze względu na mechanizm ich działania, można podzielić na pęczniące i wolno rozprzestrzeniające płomień. Powłoki pęczniące pod wpływem ognia tworzą warstwę izolującą powierzchnię przed działaniem wysokiej temperatury. Pod wpływem temperatury powłoka staje się plastyczna i wydziela obojętne chemicznie gazy. Gazy te powodują przekształcenie powłoki w porowatą warstwę o grubości 30-, a nawet 50-krotnie przekraczającej grubość początkową. W warunkach pożaru miękka, półpłynna warstwa ulega zwęgleniu i ze stała się tworząc izolację cieplną. Powłoki wolno rozprzestrzeniające płomień spowalniają rozprzestrzenianie się płomienia i wywarzanie dymu. Zawierają one substancje chemiczne, które w podwyższonej temperaturze łatwo się rozkładają z wydzieleniem niepalnych gazów hamujących reakcje rozprzestrzeniania się ognia. Powłoki takie stosuje się do pokrywania ścian, sufitów, a także materiałów łatwopalnych, takich jak drewno czy tworzywa. Wśród lakierowych wyrobów ognioochronnych większy udział mają farby wolno rozprzestrzeniające płomień niż pęczniące pomimo, że pęczniące zapewniają lepszą ochronę podłoża przed ogniem.
- b) Powłoki pęczniące – mechanizm ich działania w procesie spalania składa się z kilku etapów. W pierwszym etapie zachodzi rozkład środka odwadniającego z wydzieleniem kwasu z jego soli amonowej lub estru. Powstały kwas reaguje ze składnikiem dostarczającym węgiel, zachodzi tu estryfikacja grup hydroksylowych substancji zwęglającej się w obecności odpowiedniego katalizatora. Przy dalszym wzroście temperatury zachodzi rozkład estrów z utworzeniem węgla, wolnego kwasu, wody i dwutlenku węgla. Powstały kwas ponownie reaguje z grupami hydroksylowymi substancji zwęglającej się i równolegle z rozkładem estru następuje rozkład środka porotwórczego, co w efekcie daje porowatą grubą warstwę izolacyjną. Powstała spieniona warstwa porowata doskonale izoluje dostęp zarówno ciepła jak i tlenu chronią tym samym zabezpieczany materiał przed działaniem ognia. Stosowanie powłok pęczniących jest jednym z najskuteczniejszych sposobów zabezpieczania materiałów palnych przed działaniem ognia. Powłoki takie posiadają wiele zalet, między innymi dla zapewnienia skutecznej ochrony przeciwpożarowej w określonym czasie wystarczające jest nałożenie stosunkowo cienkiej warstwy. Grubość powłoki ustala się w zależności od współczynnika masywności zabezpieczanego elementu oraz żądanej klasyfikacji odporności ogniowej.

Wykazują one zdolność pęcznienia pod wpływem ognia i stwarzania zapory przed dostępem płomieni i tlenu do podłoża, zabezpieczając więc przed możliwością rozkładu termicznego odgrywającego decydującą rolę w rozwoju procesu palenia się. W czasie pożaru powłoki tego typu pęcznią w postaci grubej spienionej warstwy o strukturze silnie porowatej, która izoluje chronioną powierzchnię przed nadmiernym nagrzaniem, a co za tym idzie przed utratą jej wytrzymałości. Jednocześnie powstają związki i gazy zdolne do tłumienia ognia i obniżające temperaturę powierzchni podłoża.

Podstawowe składniki farb pęczniących to:

- baza błonotwórcza,
- składnik dostarczający węgiel – środek tworzący warstwę zwęgloną,
- katalizator – środek odwadniający,
- środek ogniouodparniający – środek porotwórczy (spieniający).

Baza błonotwórcza w farbach pęczniących spełnia szereg ważnych funkcji, zwłaszcza w procesie zwęglania i tworzenia piany. Żywice wchodzące w skład bazy błonotwórczej powinny być odpowiednio elastyczne, by nie dawały pęcznienia. Dobre efekty dają żywice termoplastyczne, miękniejące podczas ogrzewania. W farbach pęczniących znalazły zastosowanie spoiwa oparte na chlorokauczuku, który mięknie i rozkłada się poniżej temperatury aktywacji czynnika spieniającego, posiada zdolność tworzenia w temperaturze aktywacji stabilnej spienionej warstwy izolacyjnej oraz jest niepalny. Jako spoiwa wykorzystuje się także kopolimery chlorku winylidenu, kopolimery winylowe, żywice melaminowo – formaldehydowe, epoksydowe oraz lateksy akrylowe. Składnik dostarczający węgiel tworzy szkielet węglowy warstwy ogniochronnej i powinien być bardziej stabilny termicznie, niż katalizator. Najczęściej w farbach ogniochronnych stosuje się pentaerytryt lub dipentaerytryt. W niektórych recepturach używana jest również skrobia. Inne popularne źródła substancji chemicznych zwęglających się, stosowane w powłokach organicznych to glukoza, maltoza, arabinoza. Z alkoholi wielowodorotlenowych używa się także erytryt, arabid, sorbid, a także polifenole jak rezorcyna, czy krochmal. Katalizator, czyli środek odwadniający, dostarcza kwas fosforowy, który rozkłada się dając produkty wymagane do modyfikacji pirolizy związków, będących źródłem węgla. Katalizator powinien zawierać dużą ilość fosforu i rozkładać się do kwasu fosforowego w temperaturze niższej od temperatury zwęglania. Zastosowanie znajdują tutaj sole kwasu fosforowego lub polimery tych soli. Środek odwadniający uwalnia kwas fosforowy, który tworzy estry, reagując z grupami hydroksylowymi składnika dostarczającego węgla, np. pentaerytrytu. Początkowo jako środek odwadniający używany był fosforan amonu, ze względu na dobre właściwości tworzenia izolacyjnej powłoki ogniochronnej. Jednak w środowiskach wilgotnych, powłoki zawierające fosforan amonu, na skutek dużej rozpuszczalności soli, traciły swoje właściwości pęczniące. Pogarszał się również wygląd powłok. Dobrym i najczęściej stosowanym katalizatorem okazał się polifosforan jedno- lub dwuamionowy. Zastosowanie w farbach pęczniących znalazły również fosforan melaminy i boran melaminy. Fosforan melaminy zapewnia lepszą przyczepność spęcznionej warstwy do podłoża, natomiast boran melaminy zapewnia sztywność i twardość warstwy. Sole melaminy zmniejszają również ilość wydzielającego się dymu. Chemiczne środki spieniające (środki porotwórcze, porofory) są modyfikatorami, w których pod wpływem podwyższonej temperatury następuje rozpad organicznych lub nieorganicznych wiązań chemicznych. Wydzielają się przy tym niepalne gazy, które powodują spęcznie polimeru tworząc pienistą strukturę. Te procesy rozkładu przebiegają najczęściej egzotermicznie i są z reguły nieodwracalne. Środki spieniające to najczęściej związki zawierające azot, np.: melamina, dicyjanoamina lub halogenowane związki organiczne, np. chlorowane parafiny. W organicznych powłokach pęczniących jako porofory stosuje się między innymi dwucyjanodwuamid, guanidynę, glicynę, mocznik. Związki zawierające halogenki, takie jak chlorowane parafiny, spełniają w powłokach pęczniących dwie funkcje. Chlor pod wpływem ciepła wydziela się w postaci chlorowodoru, który działa zarówno jako środek spęczniający jak i opóźniający palenie, natomiast węgiel ze związków parafinowych zwiększa ilość węgla potrzebnego do utworzenia się warstwy zwęglonej. Wymienione powyżej podstawowe składniki farb ogniochronnych nie mogą być dobierane dowolnie. Termiczny rozkład poszczególnych składników farby musi następować w określonej kolejności. Środek odwadniający (katalizator dehydratacji) musi rozkładać się w temperaturze bliskiej temperatury rozkładu środka porotwórczego. Jeśli temperatura rozkładu środka porotwórczego jest znacznie wyższa od temperatury rozkładu katalizator utworzy się warstwa zwęglona niespęczniona, nieposiadająca gąbczastej struktury, a tym samym niewykazująca niskiej przewodności ciepła. Jeśli natomiast temperatura rozkładu środka porotwórczego jest zbyt niska, gazy uwalniają się zanim utworzy się warstwa zwęglona. Opracowano także związki wykazujące właściwości samopęcznienia. Spełniają one jednocześnie rolę źródła substancji węglowej

i środka porotwórczego. Są to m.in. siarczan nitroaniliny i sulfanilimidy. Siarczan nitroaniliny pęcznieje na skutek reakcji egzotermicznej, w związku z czym nie nadaje się do powłok ogniochronnych. Reakcja pęcznienia sulfanilimidów jest endotermiczna, jednak wytworzona piana ma gorsze właściwości izolacyjne i odporność na działanie ognia, niż piana utworzona na skutek wzajemnego oddziaływania trzech omówionych wyżej, tradycyjnych składników powłok pęczniących.

- c) Powłoki wolno rozprzestrzeniające płomień – powłoki te są pokryciami, które absorbują energię i przy podwyższaniu temperatury ulegają częściowemu topieniu się lub sublimacji, w wyniku czego zahamowany zostaje strumień ciepła do chronionej powierzchni. Odpowiednia receptura i niska przewodność cieplna powoduje, że reakcja ta zachodzi jedynie w cienkiej warstwie powłoki. Zadaniem tego rodzaju powłok jest opóźnianie zapalenia się materiałów, na które są nałożone. Powłoki te powinny charakteryzować się zdolnością do spowalniania rozprzestrzeniania się płomienia po powierzchni, a także nie mogą dostarczać paliwa do procesu spalania. Powłoki, o których mowa, mogą opóźniać lub tłumić proces spalania poprzez działanie fizyczne lub chemiczne. Działanie fizyczne może polegać na oziębianiu podłoża na skutek reakcji endotermicznych lub „rozcieńczaniu” substancji palnych inertnymi pigmentami i wypełniaczami lub wytwarzanymi w procesie spalania niepalnymi gazami. Działanie chemiczne może zachodzić w fazie gazowej lub stałej. Działanie w fazie gazowej polega na zakłócaniu reakcji rodnikowych, biorących udział w procesie spalania. Działanie w fazie stałej może zachodzić wg dwóch mechanizmów. Pierwszy to przyspieszanie rozkładu polimeru, a tym samym usuwanie paliwa ze strefy ognia, drugi to tworzenie odpornej na wysokie temperatury warstwy węglowej na powierzchni, utrudniającej dostęp tlenu do podłoża. W fazie gazowej działają powszechnie stosowane w powłokach środki opóźniające palenie oparte na chlorze lub bromie. Zakłócają one reakcje rodnikowe poprzez usuwanie wysokoenergetycznych, tworzących się podczas rozpadu łańcucha rodników OH^* i H^* i zastępowanie ich niskoenergetycznymi rodnikami X^* (Cl lub Br). Jeden z proponowanych mechanizmów jest następujący: W reakcjach bierze udział zarówno powstały w czasie rozpadu chlorowca rodnik X^* , jak i halogenek HX . W fazie gazowej działa również bardzo skuteczny w połączeniu ze związkami halogenowymi trójtlenek antymonu, w podobny sposób zakłócając reakcje rodnikowe.

Przykładem środków opóźniających palenie w fazie stałej są związki fosforu. Środki te rozkładają się termicznie do kwasu fosforowego, który hamuje reakcje pirolizy, umożliwiając tworzenie się warstwy węglowej, odpornej na wysokie temperatury i utrudniającej dostęp tlenu do podłoża. Efekt zwęglania wzmacniany jest tworzącym się, obok kwasu fosforowego, fosforowodorem, który zapobiega utlenianiu węgla do tlenku i dwutlenku węgla. Związki fosforu mogą również działać w fasie gazowej, np. tlenek trifenylfosfiny. Stwierdzono, że związek ten rozkłada się do gazowego HPO , który katalizuje rekombinację H^* do H_2 . Mechanizm ogniochronnego działania powłok zależy od składu preparatu, a głównie od zastosowanego środka opóźniającego palenie.

Znany jest chemiczny proces sedymentacji w wyniku którego ma miejsce odpadanie części stałych zawiesiny w cieczy w wyniku działania siły grawitacyjnej lub siły bezwładności. Sedymentacji ulegają zawiesiny o gęstości większej niż gęstość cieczy, co prowadzi do rozdziału substancji niejednorodnych. Z uwagi na występujący proces sedymentacji w stosowanych powłokach ognioodpornych, z uwagi na konieczność naniesienia powłoki na chronioną powierzchnię ogranicza się co do zasady możliwe do zastosowania składniki ognioodporne do składników podlegających rozpuszczeniu w spoiwie, które w czasie nanoszenia posiada stan płynny ułatwiający naniesienie, a nawet wsiąknięcie do struktury powierzchni chronionej. W celu zapobieżenia procesowi sedymentacji i umożliwienia zastosowania w niewielkim zakresie niektórych składników stałych posiadających właściwości ognioodporne stosowane są substancje zapobiegające sedymentacji. Powyższe jest jednak rozwiązaniem zwiększającym koszty i mało skutecznym.

Znany jest grafit ekspandowany (jako nie rozpuszczalna odmiana węgla) jako jedno z najlepszych tworzyw przeznaczonych do produkcji uszczelnień dynamicznych. Posiada odporność termiczną od -200°C do $+2000^\circ\text{C}$. Niestety, pod wpływem powietrza, pary i innych utleniaczy jego odporność termiczna maleje, dlatego też przyjmuje się, że dobre gatunki grafitu ekspandowanego mogą pracować w powietrzu do 450°C , w parze w zastosowaniach dynamicznych do 550°C , a w parze w zastosowaniach statystycznych, np. w zaworach, do 600°C . Grafit ekspandowany posiada bardzo dobrą odporność chemiczną na praktycznie wszystkie media poza silnymi utleniaczami, dobre przewodnictwo cieplne oraz niski współczynnik tarcia po stali. Spieniony grafit można stosować do wytwarzania folii grafitowej lub jako wysokiej jakości materiał uszczelniający.

Znana jest krzemionka pirogeniczna, inaczej krzemionka płomieniowa, krzemionka aktywna, (ang. fumed silica) jest standardowym składnikiem zagęszczającym (żelującym) ładunków termobarycznych. Krzemionka utrzymuje pył metaliczny (aluminium, magnez, cyrkon) w stabilnej zawieszynie w azotanie izopropylu lub innej łatwopalnej i wybuchowej cieczy (np. tlenek etylenu, tlenek propylenu). Dodatek 1,5%–10% wagowych krzemionki aktywnej nadaje ciekłemu materiałowi wybuchowemu charakterystykę cieczy tiksotropowej i zapobiega rozwarstwianiu mieszaniny (opadaniu pyłów metalicznych na dno zasobnika). W normalnych warunkach temperatury i ciśnienia (temperatura otoczenia, bez nadciśnienia w zasobniku) ciecz jest lepka i gęsta.

Znany ze zgłoszenia europejskiego o nr EP3540027A1 jest środek ochronny przed ogniem i sposób wytwarzania środka ochrony przed ogniem i ich wykorzystanie zawierający w swym składzie materiał z kory lub ekstrakt z darni estryfikowane do grup fosforowych.

Znany jest ze zgłoszenia międzynarodowego o nr WO2017158349A, zgłoszony w dniu 15 marca 2017 r., dot. Sposobu poprawy ognioodporności i wodoodporności drewna przy wykorzystaniu nanomateriału węglowego, w tym w dyspersji zawierającej ciecz i jeden lub więcej nanomateriałów węglowych.

Znany jest z japońskiego zgłoszenia patentowego o nr JPH04136389A, dokonanego w dniu 25 września 1990 r., są drewniane drzwi ognioodporne, z 2 zewnętrznych płyt wykonanych z drewnianej tarcicy, połączonych drewnianym rdzeniem wykonanym z forniru drewnianego, impregnowanego z niepalnej cieczy.

Znana z chińskiego zgłoszenia nr CN105128105A, dokonanego w dniu 17 sierpnia 2015 r. jest metoda modyfikacji drewna trudnopalnego w której drewno poddawane skomplikowanej obróbce technologicznej, przy udziale formaldehydu, dicyjanodiamidu, mocznika, wodorotlenku sodu, polifosforanu amonu, boranu cynku i cieczy impregnacynowej.

Znana z chińskiego zgłoszenia nr CN1243187A jest taśma ognioodporna z drewna która w procesie produkcji moczona jest w roztworze opóźniającym palenie, a po jej wysuszeniu ponownie natryskiwana, lub powlekana środkiem ognioodpornym.

Znana z chińskiego zgłoszenia nr CN102720421A dokonanego w dniu 11 lipca 2012 r. jest metoda wykonania drzwi przeciwpożarowych z litego drewna, oraz same drzwi przeciwpożarowe z litego drewna wykorzystująca dyspersję z cieczy z frakcją nierozpuszczalnego proszku, w której zanurza się panele służące do wykonania drzwi.

Znana z chińskiego zgłoszenia nr CN109176786A dokonanego w dniu 4 września 2018 r. jest metoda ognioodpornej obróbki drewna opartej na doborze odpowiedniej frakcji drewna, poddanej następnie odpowiedniemu cięciu, formowaniu i wypiekaniu, a następnie drewno po ostudzeniu jest zanurzane w roztworze zawierającym azot i fosfor.

Znana z australijskiego zgłoszenia AU2012264557A1 dokonanego w dniu 30 maja 2011 r. jest kompozycja i metoda nadająca drewnu właściwości ognioodporne opartej na wodnej kompozycji kwasu fosforowego, amonu, fosforanu, dwuamonu, siarczanu amonu, mocznika i środka kompleksującego.

Znana z brytyjskiego zgłoszenia nr GB515735A dokonanego w dniu 23 marca 1938 r. jest substancja niepalniająca wykorzystywana w produkcji różnego rodzaju materiałów, jak np. papier, tablica, jedwab, bawełna itp.

Celem wynalazku jest przedstawienie sposobu zabezpieczania drewna, w tym drewnianych elementów konstrukcyjnych przed działaniem ognia pozwalającej na przygotowanie substancji ognioodparniającej „in situ”, tj. tuż przed nanoszeniem na chronioną powierzchnię, zawierającą w swym składzie liczne małocząsteczkowe substancje stałe o wzmożonych właściwościach ognioodparniających, oraz pozwalającej na ich równomierne rozprzowanie na chronionej powierzchni.

Cechą istotną sposobu zabezpieczania drewna, w tym drewnianych elementów konstrukcyjnych przed działaniem ognia jest to, iż każdy ze składników przygotowywanej na miejscu mieszaniny ognioodparniającej umieszczony jest odrębnym pojemniku z którego każdy ze składników dozowany jest do mieszalnika łączącego składniki w gotową mieszaninę, która bezpośrednio po jej wymieszaniu w mieszalniku dozowana jest do umieszczonej pod mieszalnikiem polewarki kurtynowej która poprzez polewanie nanosi mieszaninę na przesuwające się pod nią elementy, przy czym ilość składników podlegających wymieszaniu do gotowej mieszaniny, oraz intensywność nanoszenia gotowej substancji na chronione elementy regulowana jest elektronicznie za pomocą sterownika komputerowego lub mechanicznie za pomocą dźwigni.

Cechą istotną sposobu zabezpieczania drewna, w tym drewnianych elementów konstrukcyjnych przed działaniem ognia jest to, iż składniki stanowiące małocząsteczkowe substancje stałe dozowane są do mieszalnika za pomocą podajnika ślimakowego.

Cechą istotną mieszaniny ogniouodparniającej jest to, iż w jej skład wchodzi dyspersja wodna w jej skład wchodzi dyspersja wodna w postaci małowcząsteczkowej żywicy akrylowej stanowiącej od 73 do 99,89% wag. preparatu, przy czym żywica akrylowa korzystnie zawiera domieszki innych substancji; krzemionka płomieniowa, stanowiąca od 0,01 do 3% wag. preparatu, oraz grafit ekspandowany, stanowiący od 0,1 do 20% wag. preparatu, jako czynnik ognioodporny.

Cechą istotną mieszaniny ogniouodparniającej jest to, iż zawartość małowcząsteczkowej żywicy akrylowej jest zastąpiona do 49% wag. mieszaniny rozpuszczalnikiem polarnym tj. wodą, która pełni również funkcję regulatora lepkości mieszaniny.

Cechą istotną wynalazku jest to, iż zawartość małowcząsteczkowej żywicy akrylowej jest zastąpiona do 10% wag. mieszaniny domieszkami innych substancji grzybobójczych, lub ognioodpornych, korzystnie węglan guanidyny poprawiających właściwości preparatu.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest to, iż opracowanie sposobu jest prosta i tania w realizacji a dzięki przygotowaniu preparatu „in situ” pozwala równomiernie nanieść preparat zawierający z natury nierozpuszczalne substancje stałe (np. grafit ekspandujący) w wodzie i małowcząsteczkowej żywicy akrylowej.

Kolejną zaletą rozwiązania jest to, iż dzięki mieszaniu wszystkich składników „in situ” tzn. tuż przed nanoszeniem ich na powierzchnię drewna, nie ma konieczności wprowadzania do preparatu dodatkowych substancji stabilizujących zawiesinę.

Zaletą rozwiązania jest również to, iż zabezpieczone tym sposobem charakteryzuje się zwiększonymi właściwościami ognioodpornymi, a ponadto zwiększoną hydrofobowością, odpornością na czynniki atmosferyczne oraz działanie grzybów zasiedlających drewno przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa dla ludzi.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w pięciu przykładach wykonania obrazujących skład mieszaniny, oraz w jednym przykładzie obrazującym technologię nanoszenia preparatu zobrażowaną na Fig. 1.

Przykład 1

Na drewno sosny sposobem polewania naniesiono preparat w ilości 200 g/m². Naniesiony preparat zawierał w swoim składzie: żywica akrylowa 42% wag. preparatu, stanowiąca spoiwo i składnik teksturotwórczy, woda 42% wag. preparatu, krzemionka płomieniowa, stanowiąca 1% wag. preparatu, zagęszczająca preparat, oraz grafit ekspandowany, stanowiący 15% wag. preparatu, jako czynnik ognioodporny. Zabezpieczone drewno charakteryzowało się wysoką odpornością na działanie ognia. Ubytek masy drewna po teście palnościowym wynosił < 5% podczas gdy ubytek masy drewna niezabezpieczonego poddanego tym samym testom wynosił > 90%.

Przykład 2

Na drewno sosny sposobem polewania naniesiono preparat w ilości 200 g/m². Naniesiony preparat zawierał w swoim składzie: żywica akrylowa 77,5% wag. preparatu, stanowiąca spoiwo i składnik teksturotwórczy, woda 15,9% wag. preparatu, krzemionka płomieniowa, stanowiąca 1,7% wag. preparatu, zagęszczająca preparat, oraz grafit ekspandowany, stanowiący 4,9% wag. preparatu, jako czynnik ognioodporny. Zabezpieczone drewno charakteryzowało się wysoką odpornością na działanie ognia. Ubytek masy drewna po teście palnościowym wynosił < 8% podczas gdy ubytek masy drewna niezabezpieczonego poddanego tym samym testom wynosił > 90%.

Przykład 3

Na drewno sosny sposobem polewania naniesiono preparat w ilości 200 g/m². Naniesiony preparat zawierał w swoim składzie: żywica akrylowa 73% wag. preparatu, stanowiąca spoiwo i składnik teksturotwórczy, woda 4% wag. preparatu, krzemionka płomieniowa, stanowiąca 3% wag. preparatu, zagęszczająca preparat, oraz grafit ekspandowany, stanowiący 20% wag. preparatu, jako czynnik ognioodporny. Zabezpieczone drewno charakteryzowało się zwiększoną odpornością na działanie ognia. Ubytek masy drewna po teście palnościowym wynosił < 6% podczas gdy ubytek masy drewna niezabezpieczonego poddanego tym samym testom wynosił > 90%.

Przykład 4

Na drewno sosny sposobem polewania naniesiono preparat w ilości 200 g/m². Naniesiony preparat zawierał w swoim składzie: żywica akrylowa 98,89% wag. preparatu, stanowiąca spoiwo i składnik teksturotwórczy, krzemionka płomieniowa, stanowiąca 0,11% wag. preparatu, zagęszczająca preparat, oraz grafit ekspandowany, stanowiący 1% wag. preparatu, jako czynnik ognioodporny. Zabezpieczone

drewno charakteryzowało się zwiększoną odpornością na działanie ognia. Ubytek masy drewna po teście palnościowym wynosił < 25% podczas gdy ubytek masy drewna niezabezpieczonego poddanego tym samym testom wynosił > 90%.

Przykład 5

Na drewno sosny sposobem polewania naniesiono preparat w ilości 500 g/m². Naniesiony preparat zawierał w swoim składzie: żywica akrylowa 77,5% wag. preparatu, stanowiąca spoiwo i składnik teksturotwórczy, woda 15,9% wag. preparatu, krzemionka płomieniowa, stanowiąca 1,7% wag. preparatu, zagęszczająca preparat, oraz grafit ekspandowany, stanowiący 4,9% wag. preparatu, jako czynnik ognioodporny. Zabezpieczone drewno charakteryzowało się wysoką odpornością na działanie ognia. Ubytek masy drewna po teście palnościowym wynosił < 45% podczas gdy ubytek masy drewna niezabezpieczonego poddanego tym samym testom wynosił > 90%.

Przykład 6

Na Fig. 1 przedstawiono przykładowy sposób patentu realizacji zastrzeżanego procesu z widocznymi pojemnikami (9) zawierającymi surowce do wykonania mieszaniny z umieszczonym pod nimi mieszalnikiem (10) typu dissolver, do którego dozowane są pożądane ilości surowców za pomocą pompy ciśnieniowej (surowce płynne) i podajników ślimakowych (surowce w postaci stałych mikrocząsteczek) w którym następuje wymieszanie składników do gotowej mieszaniny. Z mieszalnika gotowa mieszanina dozowana jest do zespołu polewarki z długą głowicą (1) ze szczeliną utworzoną przez dwie listwy (2) o równoległych krawędziach. Szerokość szczeliny, a tym samym ilość wypływającej mieszaniny, reguluje się dźwignią (8). Ze szczeliny wypływa mieszanina tworząc rodzaj kurtyny. Równomierność zasilania głowicy (1) preparatem uzyskuje się za pomocą zaworu przelewowego (6), przez który nadmiar preparatu spływa do zbiornika (3). Element zabezpieczany (7) przemieszcza się na dwóch przenośnikach taśmowych (5) usytuowanych przed i za głowicą. Prędkość przenośników jest regulowana, przez co uzyskuje się również możliwość regulacji ilości nakładanego preparatu. Jeśli preparat nie pokrywa elementu, to wpada do znajdującej się dokładnie pod głowicą, a tym samym pomiędzy przenośnikami, rynny ściekowej (4), dalej jest on przekazywany do zbiornika (3) i przez pompę z powrotem do głowicy (1) lub mieszalnika (10) typu dissolver.

Mieszanina tworzy w kontakcie z ogniem pęczniącą powłokę na powierzchni drewnianych elementów konstrukcyjnych. Mieszanina przygotowana w mieszalniku „in situ” w ciągu linii technologicznej stanowi oszczędność czasu i surowca, oraz umożliwia równomierne pokrycie powierzchni chronionej mieszaniną z pominięciem skutków sedymentacji wywołanych w toku przechowywania surowców uniemożliwiających równomierne pokrycie powierzchni mikrocząsteczkami stałymi części surowców. Natomiast spoiwo w postaci żywicy akrylowej po zastygnięciu utrwala warstwę pokrycia na powierzchni chronionej. Przykład wykonania w zaprezentowanej realizacji prezentuje jego prostotę i skuteczność przy jednoczesnej wysokiej skuteczności ognioochronnej, pozwala dostosować skład preparatu zabezpieczającego do indywidualnych oczekiwań klienta.

Wodna dyspersja żywicy akrylowej jest nośnikiem małych cząsteczkowych związków odpowiadających za odporność ogniową zabezpieczonych elementów, zwiększa ona hydrofobowość drewnianych elementów konstrukcyjnych (tj. zwiększa stabilność wymiarów, zwiększona odporność na czynniki biologiczne, obniża korozję metali mających kontakt z zabezpieczonym drewnem).

Powłoka chroni drewno ekspozowane na działanie czynników atmosferycznych i przed ogniem. W przypadku wzbogacenia powłoki odpowiednimi substancjami biologicznie aktywnymi, jak np. fungicydem IPBC w odpowiednim stężeniu, powłoka zabezpieczy drewniane elementy przed rozwojem grzybów powodujących pleśnienie, siniznę, rozkład szary (Asco- i Deuteromycetes), a nawet rozkład brunatny (Basidiomycetes), a także przed infekcją ze strony owadów – szkodników technicznych drewna (Coleoptera).

Podwyższone właściwości zabezpieczenia uzyskuje się przy zachowaniu normy zużycia ciekłej preparatu na poziomie powyżej 50 g/m² drewna, przy czym pełną skuteczność zabezpieczenia uzyskuje się przy zachowaniu normy zużycia ciekłej preparatu na poziomie 200 g/m² drewna.

Wykaz oznaczeń:

Głowica	–	(1)
Listwy	–	(2)
Zbiornik	–	(3)
Rynna ściekowa	–	(4)
Przenośnik taśmowy	–	(5)
Zawór przelewowy	–	(6)
Element zabezpieczany	–	(7)
Dźwignia	–	(8)
Pojemniki	–	(9)
Mieszalnik	–	(10)

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zabezpieczania drewna, w tym drewnianych elementów konstrukcyjnych przed działaniem ognia, **znamienny tym**, że każdy ze składników przygotowywanej na miejscu mieszaniny ogniouodporniającej umieszczony jest w odrębnym pojemniku (9) z którego każdy ze składników dozowany jest do mieszalnika (10) łączącego składniki w gotową mieszaninę, która bezpośrednio po jej wymieszaniu w mieszalniku (10) dozowana jest do umieszczonej pod mieszalnikiem polewarki kurtynowej która poprzez polewanie nanosi mieszaninę na przesuwające się pod nią elementy, przy czym ilość składników podlegających wymieszaniu do gotowej mieszaniny, oraz intensywność nanoszenia gotowej substancji na chronione elementy regulowana jest elektronicznie za pomocą sterownika komputerowego lub mechanicznie za pomocą dźwigni.
2. Sposób zabezpieczania drewna, w tym drewnianych elementów konstrukcyjnych przed działaniem ognia według zastrz. 1, **znamienny tym**, że składniki stanowiące małącząsteczkowe substancje stałe dozowane są do mieszalnika (10) za pomocą podajnika ślimakowego.
3. Mieszanina ogniouodporniająca z zawartością żywicy akrylowej i wody, **znamienna tym**, że w jej skład wchodzi dyspersja wodna w postaci małącząsteczkowej żywicy akrylowej stanowiącej od 73 do 99,89% wag. preparatu, przy czym żywica akrylowa korzystnie zawiera domieszki innych substancji; krzemionka płomieniowa, stanowiąca od 0,01 do 3% wag. preparatu, oraz grafit ekspandowany, stanowiący od 0,1 do 20% wag. preparatu.
4. Mieszanina ogniouodporniająca według zastrz. 3, **znamienna tym**, że zawartość małącząsteczkowej żywicy akrylowej jest zastąpiona do 49% wag. mieszaniny rozpuszczalnikiem polarnym tj. wodą.
5. Mieszanina ogniouodporniająca 3, albo 4, **znamienna tym**, że zawartość małącząsteczkowej żywicy akrylowej jest zastąpiona do 10% wag. mieszaniny domieszkami innych substancji grzybobójczych, lub ognioodpornych korzystnie węglan guanidyny.

Rysunek

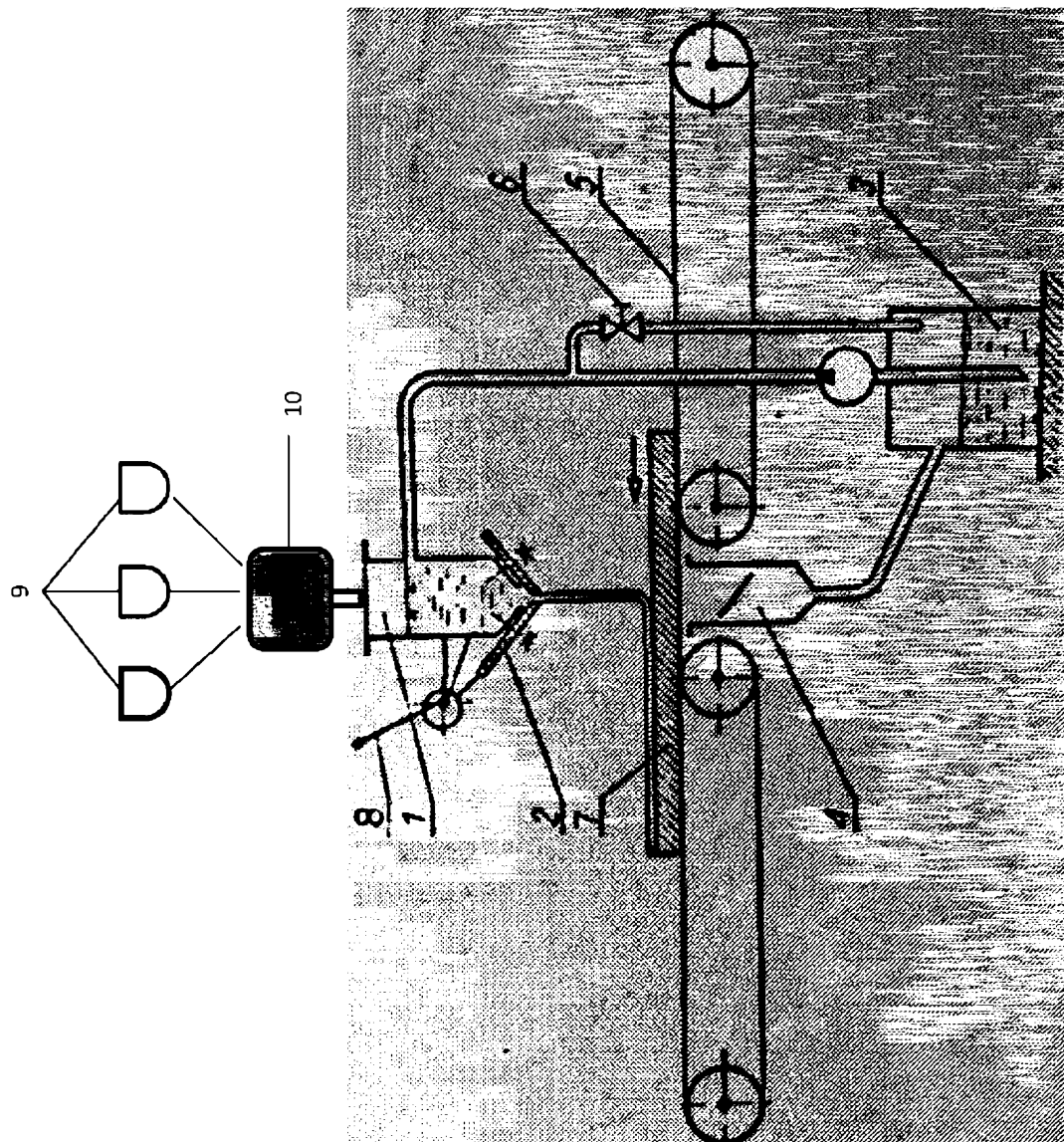


Fig. 1