

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

82973

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.11.1973 (P. 166412)

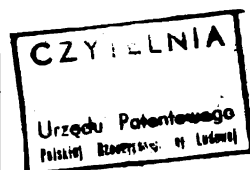
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.1975

Opis patentowy opublikowano: 20.05.1976

MKP C09j 3/16
B22c 9/00

Int. Cl.² C09J 3/16
C22C 9/00



Twórcy wynalazku: Lesław Bucki, Rozalia Kiełkiewicz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Klej do łączenia na gorąco, zwłaszcza piaskowych rdzeni odlewniczych z wtopkami odlewów

Przedmiotem wynalazku jest klej do łączenia na gorąco, zwłaszcza piaskowych rdzeni odlewniczych z wtopkami odlewów, bazujący na żywicy fenolowo-formaldehydowej lub fenolowo-anilinowo-formaldehydowej.

Znane kleje do łączenia metali, oparte na żywicy fenolowo-formaldehydowej lub fenolowo-anilinowo-formaldehydowej, wymagają dla zmniejszenia ich kruchości modyfikowania, z reguły przy użyciu polimerów. Jako polimery modyfikujące występują najczęściej następujące związki: poliwinylbutyral, poliwinylformal, kauczki nitrylowe i kauczuki neoprenowe (Nicholas J. De Lollis: Adhesives from metals, theory and technology. Ind. Press Inc., NY 1970; G. Epstein: Adhesive bonding of metals. Reinhold Publ. Comp., NY 1954; J. Shields: Adhesives Handbook. Butterworths, London 1970; De Bruyne, R. Houwink: Adhesion and Adhesives. Elsevier Publ. Comp. NY 1951; D.A. Kardaszow: Sinteticheskiye klei. Izd. Chimia, Moskwa 1964; R. Houwink, G. Salomon: Adhesion and Adhesives. Elsevier Publ. Comp., NY 1965).

W wyjątkowych przypadkach techniki wojskowej do łączenia metali są stosowane czyste żywice fenolowo-formaldehydowe. Uzyskane połączenie jest kruche, ale o dużej odporności na krótkotrwałe działanie temperatury. Informacje literaturowe mówią o kilkuminutowej odporności połączenia stali w temperaturze 400÷500°C. Utwardzenie kleju przebiega w temperaturze 140°C w ciągu 20 minut. Kleje te nie zawierają wypełniaczy (R. Houwink, G. Salomon: Adhesion and Adhesives. Elsevier Publ. Comp., NY 1965). Kleje fenolowo-formaldehydowe zawierają wypełniacze wyłącznie przy stosowaniu klejenia drewna, przy czym są to wypełniacze pochodzenia organicznego (Rivat-Lahousse: Le colles industriels. Dunod, Paris 1956; D.A. Kardaszow: Sinteticheskiye klei. Izd. Chimia, Moskwa 1964; R. Houwink, G. Salomon: Adhesion and Adhesives. Elsevier Publ. Comp., NY 1965). Jedynie kity fenolowo-formaldehydowe służące do uszczelniania kwasoodpornego i czasem do łączenia mineralnych materiałów zawierają nieorganiczne wypełniacze, jak kwarc i talk. Są to jednak kleje nie stosowane do łączenia metali i utwardzane przy użyciu silnie kwaśnych katalizatorów (Rivat-Lahousse: Le colles industrielles. Dunod, Paris 1956; D.A. Kardaszow: Sinteticheskiye klei. Izd. Chimia, Moskwa 1964).

Wszystkie kleje do metali na bazie żywic fenolowo-formaldehydowych wymagają starannego przygotowania powierzchni metalu przez obróbkę mechaniczną oraz odtłuszczenia lub przez trawienie. Przy klejeniu stosuje się

dociski nie mniejsze od $3,5 \text{ kg/cm}^2$ i temperatury rzędu 150°C w czasie kilkudziesięciu minut, o czym podają wymienione już publikacje.

Opisane kleje nie mogą być jednak użyte do łączenia wtopek odlewów z piaskowymi rdzeniami odlewniczymi, zarówno ze względów na brak odporności na działanie temperatury odlewania, która wynosi około 1300°C jak i ze względu na kosztowny sposób wykonywania połączenia. Dlatego stosowane są dotychczas metody mechanicznego łączenia wtopek z rdzeniem odlewniczym. Rozwiązania takie są pracochłonne, co przy produkcji masowej jest problemem bardzo istotnym. Najskuteczniejsze z ekonomicznego punktu widzenia jest łączenie wtopek z rdzeniem przez klejenie, ale klej zarówno musi posiadać dostateczną odporność na temperaturę a zwłaszcza skoki temperatury, jak też proces łączenia musi przebiegać bardzo szybko oraz bez konieczności wstępnego przygotowania powierzchni wtopek i bez konieczności stosowania kosztownego oprzyrządowania.

Celem wynalazku było więc uproszczenie procesu łączenia metalowych wtopek z piaskowymi rdzeniami odlewniczymi poprzez opracowanie nowej kompozycji klejowej dającej niezawodne połączenie elementów w temperaturze odlewania, przy dużej prostocie procesu łączenia.

Klej do łączenia na gorąco, bazujący na żywicy fenolowo-formaldehydowej, stanowi według wynalazku mieszaninę rezolu fenolowo-formaldehydowego i mineralnych wypełniaczy. Jako wypełniacze są stosowane: kaolin, pył azbestowy i ewentualnie tlenek magnezu. Wypełniacze te są dodawane sumarycznie w ilości od 5 do 150 wagowych na 100 części wagowych żywicy rezolowej. Po utwardzeniu żywicy, a następnie jej częściowej pirolizie zachodzącej w temperaturze wyższej od 200°C , wypełniacze tworzą z żywicą spieki o bardzo wysokiej odporności termicznej. Dodatek pyłu azbestowego znacznie podwyższa własności mechaniczne spieku, a jego udział może wynosić w zależności od potrzeby od 0 do 100% wypełniaczy. Z kolei dodatek tlenku magnezu skraca czas życia kleju do kilku godzin, a więc gdy jest wymagany klej o dłuższym okresie przydatności należy go sporządzić bez dodatku tlenku magnezu.

Klejenie odbywa się przez nałożenie kleju na zimny rdzeń piaskowy i dociśnięcie rdzenia do rozgrzanej wtopki. Czas potrzebny na wiązanie kleju zależy od temperatury: w temperaturze 350°C wynosi kilkanaście sekund. W czasie klejenia w temperaturze wyższej od 250°C klej ulega częściowej pirolizie, w wyniku której powstaje spiek bardziej odporny od rdzenia piaskowego na temperatury powstałe przy odlewaniu i równocześnie o dużej przyczepności i kohezji. Niezawodność połączenia uzyskuje się nawet stosując żeliwo odlewnicze o temperaturze powyżej 1300°C . W czasie zalewania wtopki klej nie wytwarza gazów, które powodowałyby porowatość odlewów.

Opracowany klej spełnia więc wymagania procesu wytwarzania żeliwnych odlewów z wtopką. Poza tym technologia łączenia jest prosta, szybka i łatwa do zmechanizowania, ponieważ wiązanie odbywa się w czasie kilkunastu sekund, nie jest wymagana żadna obróbka powierzchni wtopki, jeśli tylko nie jest ona pokryta rdzą. Ponadto przy klejeniu wystarcza docisk kilkudziesięciu gramów na cm^2 , a temperatura nie musi być precyzyjnie regulowana.

W cyklu wytwarzania odlewów z wtopką występują kolejno czynności, które ze względów ekonomicznych mogą czynić bardziej opłacalnym inny sposób postępowania. Mianowicie w przypadku, gdy rdzeń klejony ze stalową wtopką wytwarza się metodą „gorącej rdzennicy”, która polega na wstrzeliwaniu piasku z lepiszczem do gorącej formy, wyjmowany po kilkunastu sekundach już utwardzony rdzeń ma temperaturę około 200°C . Stosując opisany proces klejenia należy ochłodzić rdzeń, posmarować go klejem, ogrzać wtopkę i wówczas skleić oba elementy. Takie postępowanie jest nieekonomiczne i dlatego opracowano odmianę kleju, który bazuje na żywicy fenolowo-anilinowo-formaldehydowej, a według wynalazku zawiera dodatkowo kauczuk nitrylowy w rozpuszczalniku oraz wypełniacze mineralne i środki wulkanizacyjne.

Kleje fenolowo-formaldehydowe modyfikowane kauczukami są znane w literaturze i są główną grupą klejów konstrukcyjnych, ale bez modyfikacji kauczuku nitrylowego nie można uzyskać roztworu kauczuku z żywicą fenolowo-formaldehydową, gdyż po dodaniu tej żywicy następuje natychmiast koagulacja roztworu kauczuku. Trudność tę usunięto według wynalazku, stosując stałą żywicę w postaci rezolu fenolowo-anilinowo-formaldehydowego. Jest on dodawany w postaci proszku razem z wypełniaczami mineralnymi, których rola jest taka jak w pierwszym rozwiązaniu. Ilość wypełniaczy może wynosić w zależności od potrzeby od 0 do 100 części wagowych na 100 części wagowych rezolu fenolowo-anilinowo-formaldehydowego. Z kolei ilość kauczuku nitrylowego wynosi od 10 do 100 części wagowych na 100 części wagowych rezolu anilinowo-fenolowo-formaldehydowego.

Klej jest wykonywany w postaci roztworu kauczuku w acetonie z zawiesiną proszku rezolu i wypełniaczy. Użycie acetonu jako rozpuszczalnika zapewnia właściwe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy masowym wykonywaniu połączeń rdzenia piaskowego z wtopką, w prymitywnych warunkach. Użycie tego rozpuszczalnika jest także wskazane z ekonomicznego punktu widzenia. Klej ten umożliwia wykorzystanie wysokiej temperatury

jaką ma rdzeń piaskowy po uformowaniu, dla uzyskania połączenia z wtopką. Klejenie w tym przypadku polega na tym, że do zimnej wtopki pokrytej klejem dociska się gorący rdzeń piaskowy, co powoduje częściowe odparowanie rozpuszczalników umożliwiające przenoszenie łączonych elementów, których połączenie w czasie składowania uzyskuje znaczną wytrzymałość dzięki całkowitemu odparowaniu rozpuszczalnika. W początkowej fazie odlewania wytrzymałość połączenia zapewnia kauczuk znajdujący się w mieszaninie klejowej, a następnie w miarę wzrostu temperatury rolę tę przejmują utwardzająca się żywica fenolowo-anilinowo-formaldehydowa, dla której utwardzenia nie wystarcza temperatura i ilość ciepła akumulowana w przyklejonym rdzeniu.

Łączenie rdzenia piaskowego z metalową wtopką przy użyciu obu kompozycji klejowych według wynalazku jest bardzo mało pracochłonne w porównaniu ze znanymi dotychczas metodami klejenia metali: przebiega szybko i przy bardzo prostym oprzyrządowaniu. Składniki do wytwarzania są łatwo dostępne i tanie. Wszystkie te cechy wynalazku pozwalają na właściwe rozwiązanie zagadnienia łączenia metalowych wtopiek z piaskowymi rdzeniami w warunkach masowej produkcji. Zagadnienie takie występuje np. przy wytwarzaniu żeliwnych klocków hamulcowych gdzie jest konieczne umieszczenie wtopki ze stali w określonym położeniu. Najłatwiej wykonać to mocując przez klejenie wtopkę do klocka z rdzeniowej masy odlewniczej, a następnie wstawiając klocek z przyklejoną wtopką w odpowiednie gniazdo formy odlewniczej.

Przykład I. Sporządza się klej mieszając 4,5 części wagowych rezolu fenolowo-formaldehydowego z 1 częścią wagową kaolinu, 1 częścią wagową azbestu i 1 częścią wagową tlenku magnezu. Przygotowany klej w postaci pasty nakłada się na rdzeń piaskowy. Metalową wtopkę oczyszcza się z rdzy i ogrzewa palnikiem gazowym lub na płycie grzewczej do temperatury 300–350°C. Do rozgrzanej wtopki dociska się rdzeń piaskowy z siłą rzędu 0,1 kG/cm². Czas docisku wynosi około 3 sekundy, czas klejenia w podanej temperaturze – 30 sekund. Żywotność kleju wynosi około 3 godzin.

Przykład II. Sporządza się klej mieszając 5 części wagowych rezolu fenolowo-formaldehydowego z 3 częściami kaolinu i 1 częścią wagową azbestu. Dalsze postępowanie z klejem i proces klejenia jak w przykładzie I. Klej ma żywotność dłuższą niż 8 godzin.

Przykład III. Klej sporządza się przez rozpuszczenie 0,1 części wagowej kauczuku akrylonitrylowego w 3 częściach wagowych acetonu oraz dodanie 1 części wagowej rezolu fenolowo-anilinowo-formaldehydowego, 1 części wagowej kaolinu i 1 części wagowej azbestu. Wtopkę stalową pozbawioną rdzy pokrywa się klejem i pozostawia na co najmniej 90 minut dla częściowego odparowania rozpuszczalnika.

Gorący rdzeń, wytworzony metodą „gorącej rdzennicy”, natomiast po wyjęciu z formy dociska się z siłą rzędu 0,5 kG/cm² do pokrytej klejem wtopki i przytrzymuje się około 5 sekund. Następnie wtopkę z rdzeniem odstawia się na co najmniej 2 godziny. Po tym czasie można wykonywać dalsze czynności związane z odlewaniem klocków.

Przykład IV. Klej sporządza się przez rozpuszczenie 1 części wagowej kauczuku akrylonitrylowego w 3 częściach wagowych acetonu oraz dodanie 1 części wagowej rezolu fenolowo-anilinowo-formaldehydowego. Dalsze postępowanie przy klejeniu jest identyczne z opisanym w przykładzie III.

Zastrzeżenia patentowe

1. Klej do łączenia na gorąco, zwłaszcza piaskowych rdzeni odlewniczych z wtopkami odlewów, opierający się na żywicy fenolowo-formaldehydowej, z n a m i e n n y t y m, że stanowi on mieszaninę rezolu fenolowo-formaldehydowego i mineralnych wypełniaczy takich, jak azbest, kaolin i tlenek magnezu, przy czym zawartość wypełniaczy na 100 części wagowych rezolu wynosi od 5 do 150 części wagowych.

2. Klej do łączenia na gorąco, zwłaszcza piaskowych rdzeni odlewniczych z wtopkami odlewów, opierający się na żywicy fenolowo-anilinowo-formaldehydowej, z n a m i e n n y t y m, że zawiera rezol fenolowo-anilinowo-formaldehydowy w postaci stałej oraz dodatkowo kauczuk nitrylowy w rozpuszczalniku oraz wypełniacze mineralne i środki wulkanizacyjne, przy czym zawartość kauczuku nitrylowego wynosi od 10 do 100 części wagowych na 100 części wagowych rezolu fenolowo-anilinowo-formaldehydowego, a ilość wypełniaczy od 0 do 100 części wagowych na 100 części wagowych rezolu.