



Patent dodatkowy

do patentu nr _____

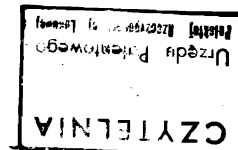
Zgłoszono: 27.01.76 (P.186 842)

Pierwszeństwo: 28.01.75 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 04.12.76

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1981

Int. Cl.² B29C 27/22
B29D 27/00



Twórca wynalazku: Richard J. Adams

Uprawniony z patentu: Beloit Corporation, Beloit (Stany Zjednoczone
Ameryki)

Sposób wytwarzania pokrycia na obwodowej powierzchni walca

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania pokrycia na obwodowej powierzchni walca, posiadającego na bocznych powierzchniach zamocowane czopy.

Pokrywane walce stosuje się w wielu procesach przemysłowych, a elastyczne i podatne na odkształcenia powierzchnie cylindryczne znajdują liczne zastosowania. Wytwarzanie walców o pokrytej powierzchni napotyka zawsze na trudności, szczególnie w przypadku dużych walców ze specjalnymi, bezszwowymi pokryciami, gdy wymagane są doskonałe właściwości fizyczne pokrytych walców na przykład przy wytwarzaniu pokryć z tworzyw sztucznych wzmocnianych włóknami, ponieważ trudno jest nałożyć tworzywo na walec oraz osiągnąć właściwą i jednolitą charakterystykę bezszwowego pokrycia. Zwykle stosowane sposoby polegające na naciąganiu lub odlewaniu pokryć są kłopotliwe i kosztowne, szczególnie przy pokrywaniu walców o znacznych rozmiarach. Pokrycia trudno jest nałożyć na cylindryczny walec w sposób szczelny, bez spawów lub szwów.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 490 119, sposób nakładania odlewanych pokryć na obwodową powierzchnię walca obrotowe

Celem wynalazku jest opracowanie ulepszonego sposobu pokrywania cylindrycznych powierzchni obwodowych walców obrotowych.

W sposobie według wynalazku na obwodową po-

2

wierzchnię cylindra walca nakłada się warstwę porowatego tworzywa piankowego z grupy tworzyw takich jak: poliuretany, poliestry, polisulfony, poliakrylany, polimery winylowe, rezolowe żywice fenolowo-formaldehidowe, żywice melaminowo-formaldehidowe, żywice epoksydowe, żywice silikonowe, lateksy oraz emulsje elastomerów takich jak butadieno-akrylonitrylowe np. kauczuki nitrylowe, butadienowo-styrenowe, neopren, kauczuki butylowe, kauczuki polisiarczkowe, kauczuki etylenowo-propylenowe, elastomery poliuretanowe, kauczuki silikonowe i elastomery fluoroorganiczne, porowate tworzywo piankowe nasycane cieczą, zawierającą żywicę organiczną lub jej prekursor dla utworzenia ciągłej fazy podstawowej zachowując równomierne rozproszenie cieczy w porowatej strukturze pianki i przekształca się tą cieczą w ciało stałe stanowiące żywice organiczną równomiernie rozprowadzoną w porowatej strukturze pianki.

Jako ciecz stosuje się układ żywic termoutwardzalnych, zwłaszcza poliuretany albo stosuje się układ żywic chemo i/lub termoutwardzalnych, zwłaszcza rezolowe żywice fenolowo-formaldehidowe, żywice melaminowo-formaldehidowe, żywice epoksydowe i żywice silikonowe. Jako ciecz stosuje się żywicę zdyspergowaną w lotnym rozpuszczalniku i/lub dodatkowo zawierającą czynnik sieciujący. Ciecz tę jednolicie rozprowadza się w porowatej strukturze piankowej.

W sposobie według wynalazku nakłada się po-

rowatą warstwę z organicznego polimeru o strukturze pianki. Utwardzanie struktury prowadzi się w trakcie ruchu obrotowego cylindrycznego korpusu, po uprzednim ogrzaniu części powierzchni cylindrycznej korpusu. Utwardzanie prowadzi się ogrzewając część powierzchni cylindrycznego korpusu i jednocześnie poddając korpus ruchowi obrotowemu. Prowadzi się kolejno etapy nakładania warstwy porowatej, nasycania cieczą i utwardzania. Etapy nasycania cieczą i utwardzania przeprowadza się równocześnie na odpowiednich poziomach cylindrycznego korpusu w trakcie jego ruchu obrotowego. Po utwardzaniu poddaje się otrzymane pokrycie obróbce maszynowej w celu nadania jej powierzchni obwodowej zarysu kołowego w przekroju poprzecznym. Do cieczy wprowadza się czynnik spieniający.

Sposób wytwarzania pokryć według wynalazku jest nowym sposobem o dużej wartości użytkowej, który może znaleźć zastosowanie do walców o znacznych rozmiarach, np. do walców używanych w przemyśle papierniczym. Sposób wytwarzania pokryć jest prosty i nie wymaga specjalnego wyposażenia w urządzenia. Sposobem tym otrzymuje się jednolite, bezszwowe pokrycia o doskonałych właściwościach fizycznych, które są dokładną kombinacją właściwości stosowanych materiałów i warunków.

Warstwa piankowa nie tylko utrzymuje ciekłą żywicę przy cylindrycznej powierzchni walca podczas wytwarzania pokrycia, lecz również jest dodatkowym czynnikiem wzmacniającym np. w stosunku do sił działających styecznie lub poziomo.

Warstwa piankowa działa jak gąbka w procesie wytwarzania pokrycia i jako struktura pokrycia, którego właściwości są zupełnie inne niż tworzyw wzmacnianych zwykle wypełniaczami włóknistymi. Tego rodzaju pokrycia walców nigdy wcześniej nie były stosowane.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w poprzecznym przekroju walec, na którego obwodową powierzchnię nakłada się warstwę piankową, fig. 2 przedstawia w poprzecznym przekroju walec z nałożoną warstwą piankową z fig. 1, obracający się w cieczy z organiczną żywicą lub jej prekursorem, fig. 3 przedstawia w poprzecznym przekroju walec z fig. 2, którego warstwa piankowa wypełniona jest fazą w postaci cieczy, przy czym walec obraca się i jest jednocześnie ogrzewany, fig. 4 przedstawia w powiększeniu w układzie perspektywnym fragment pokrycia walca w przekroju wzdłuż linii IV—IV, fig. 5 przedstawia w powiększeniu fragment innej struktury piankowej stosowanej na pokrycia walców.

Porowata stała warstwa piankowa może posiadać dowolną postać i skład. Komórki mogą mieć dowolne, dogodne rozmiary, korzystnie w zakresie od około 5 do 15 komórek na długości 25 mm, najkorzystniej rozmiar wynosi około 10 komórek na długości 25 mm. Stosowane tworzywo piankowe może być sztywne, jak również elastyczne. Istnieje wiele różnych tworzyw piankowych, które mogą znaleźć zastosowanie na pokrycia walców według wynalazku.

Przykładami organicznych tworzyw piankowych są pianki poliuretanowe, polistyren pianowy (styropian), polichlorek winylu, polietylen i inne. W tego rodzaju tworzywach pianowych spienienie osiąga się metodami chemicznymi lub fizycznymi, na ogół stosuje się w tym celu czynniki takie jak fluorotrójchlorometan, pentan, 1,1-azobisformamid itp. Odpowiednie gumy piankowe wytwarza się, na przykład, przez ubijanie piany z mleczka lateksowego i następną wulkanizację lub przez dodanie do mastykowanej gumy węglanu amonowego lub sodowego, które w procesie wulkanizacji wydzielają amoniak bądź dwutlenek węgla, co powoduje rozdmuchiwanie kauczuku do masy porowatej, przed zakończeniem procesu wulkanizacji. Jako przykłady nieorganicznych pian należy wymienić waty szklane na bazie krzemianu sodowego i waty azbestowej, pianki ceramiczno-szklane, pianki metalowe i inne.

Najkorzystniejsze są pianki o dużej zdolności absorbowania cieczy organicznych, szczególnie te, które absorbują ciecz co najmniej w ilości równej swojemu ciężarowi, chociaż w zależności od typu pokrycia w danym przypadku można stosować pianki absorbujące większe lub mniejsze ilości cieczy.

Najodpowiedniejsze są pianki z organicznych polimerów. Tego rodzaju pianki mogą być termoplastyczne lub termoutwardzalne, jednakże pianki termoutwardzalne są bardziej korzystne dla wielu zastosowań. Korzystne są również pianki elastyczne.

Warstwy porowatych tworzyw piankowych pokrytych jednostronnie jednolitym nabłonkiem, np. skóry, nakłada się na zewnętrzne powierzchnie cylindryczne walca tak, aby stroną jednolitą przylegały do tych powierzchni. Pokrycie walca zawierające pianki sztywne łatwiej jest obrabiać maszynowo niż pokrycie z pianki elastycznej. Najkorzystniejszym tworzywem piankowym jest poliuretan. Polimer ten wytwarza się w reakcji kondensacji polizocyjanianów ze związkami zawierającymi grupy wodorotlenowe takimi jak poliole np. w reakcji sześciometylenodwuzocyjanianu z 1,4-butanodiolem.

Chociaż tego typu polimer charakteryzuje się głównie ugrupowaniami uretanowymi lub wolnymi grupami izocyjanianowymi, cząsteczka polimeru może również zawierać liczne inne podstawniki. Na ogół są to polimery termoplastyczne, ale można je otrzymać w postaci termoutwardzalnej. Przy zastosowaniu pianki poliuretanowej jako cieczy wypełniającej, przy wytwarzaniu pokrycia walców, stosuje się poliuretanowe żywice utwardzalne lub elastomery. Pianki poliuretanowe wytwarza się zwykle w reakcji polieteru jak np. glikolu polipropylenowego z dwuzocyjanianem w obecności niewielkiej ilości wody i katalizatora. Woda reagując z grupami izocyjanianowymi powoduje sieciowanie, a wydzielający się dwutlenek węgla pęcznienie. W innych przypadkach stosuje się trójfluorometan lub inną lotną substancję jako czynnik spieniający. Poliuretanowe elastomery wytwarza się w reakcji polizocyjanianów z liniowymi poliesterami lub polieterami zawierającymi grupy hydroksylowe.

Prepolimery stosowane jako półprodukty sieciuje się w reakcji ze związkami zawierającymi ugru-

powania dwuhydroksylowe, dwuaminowe lub dwukarboksylowe. Można je modyfikować do celów specjalnych innymi polimerami lub materiałami takimi jak olej rycynowy, wypełniacze lub dodatki wzmacniające.

Warstwy poliuretanowe tworzy się z wielofunkcyjnych prepolimerów zawierających grupy izocyanianowe (toluen i dwuizocyaniany, 4,4-dwufenylometanu) oraz związków hydroksylowych takich jak poliole i oleje schnące. Tego rodzaju warstwa jest termoutwardzalna. Wybór poliuretanowego elastomeru lub warstwy polimeru jako fazy macierzystej zależy odżądanego typu pokrycia walca.

Szttywne pianki na ogół formuje się w zagiętej warstwy o promieniu krzywizny zbliżonym do krzywizny powierzchni pokrywającego walca i następnie nakłada się je na jego powierzchnię cylindryczną. Warstwy elastyczne stosuje się w postaci arkuszy, które przybierają kształt powierzchni cylindrycznej w czasie nakładania. Tworzywo piankowe nakłada się owijając je wokół powierzchni cylindrycznych, a sąsiednie końce łączy razem zszywając je nicią z materiału podobnego do tworzywa pianki. Można również użyć klejów do przylepiania tworzywa piankowego do powierzchni cylindrycznych.

Ciecz nasycająca warstwę piankową nałożoną na cylindryczną powierzchnię walca stanowi żywicę organiczną lub jej prekursor. Ciecz ta w stosunkowo krótkim czasie przekształca się w stałą żywicę organiczną. Przekształcenie to odbywa się w powietrzu przy normalnym ciśnieniu i temperaturze, chociaż podwyższona temperatura przyspiesza tę przemianę.

Korzystnie, gdy stosowana żywica przekształca się ze swego stanu ciekłego w stan stały w zakresie temperatur około 50°C—250°C w czasie na ogół krótszym od około dwóch godzin, korzystniej w zakresie od około 0,5 do 15 minut, chociaż można stosować czasy dłuższe i krótsze i temperatury wyższe i niższe. W stanie stałym żywica winna być termoplastyczna albo korzystnie termoutwardzalna. Wyjściowa ciecz może składać się w 100% z żywicy. Żywicę stosuje się już w stanie spolimeryzowanym lub w postaci prekursorów, to jest monomerów lub prepolimerów, które reagując ze sobą tworzą spolimeryzowany polimer w stanie stałym. Ewentualnie wyjściowa ciecz może zawierać żywice w ilości mniejszej niż 100% wagowych całej masy. W tym wypadku różnicę całej masy i żywicy stanowi nośnik ciekły, w którym żywica jest rozpuszczona lub zawieszona w postaci zdyspergowanej. Szczególnie z powodów związanych z problemami parowania i usuwania nośnika ciekłego w procesie utwardzania żywicy oraz związanej z tym kurczliwości, najkorzystniej jest stosować układy żywic zawierające co najmniej 50% wagowych samej żywicy. Chociaż na pokrycie tworzywem piankowym walca sposobem według wynalazku wyjściowa ciecz może być stosowana w stanie stopionym i w podwyższonej temperaturze, korzystniej jest stosować wyjściową ciecz w normalnych warunkach ciśnienia i temperatury aby uniknąć problemów związanych ze wstępnym nagrzewaniem pokrytych pianką walców, co stanowi poważny pro-

blem w przypadku walców o znacznych rozmiarach, jak np. stosowanych w maszynach papierniczych. Odpowiednie do zastosowania w sposobie według wynalazku są ogólnie znane polimery typu termoplastycznego lub termoutwardzalnego jak również elastomery, układy z wypełniaczami i podobne.

Przykładowymi polimerami są poliuretany, poliestry, polisulfony, poliakrylany, polimery winylowe łącznie z polioplastizolami, rezolowe żywice fenylowo-formaldehadowe, żywice melaminowo-formaldehadowe, żywice epoksydowe, żywice silikonowe i podobne. Stosuje się również lateksy i emulsje elastomerów takich jak butadienowo-akrylonitrylowe np. kauczuki nitrylowe, butadienowo-styrenowe (GR-S), neopren wytwarzany z acetylenu przetworzonego w winyloacetylen i następnie połączony z chlorowodorem, kauczuki butylowe otrzymane przez kopolimeryzację izobutyleny z niewielką ilością butadienu lub izoprenu, kauczuki polisiarczkowe, kauczuki etylenowo-propylenowe, elastomery poliuretanowe, kauczuki silikonowe, elastomery fluoroorganiczne i podobne.

Jako czynniki sieciujące stosuje się siarkę lub organiczne nadtlarki takie jak przy wulkanizacji kauczuku, dwuwinylobenzen dla polimerów styrenowych organiczne nadtlarki dla polietyleny, węglan dwumetylowy, dla celulozy i podobne. Dla spowodowania termoutwardzalności stosuje się najczęściej mniej niż 5% wagowych czynnika sieciującego w wyjściowej cieczy. Można stosować różne pochodne kauczukowe, w postaci lateksów i emulsji, takie jak chlorokauczuk „Parlon” firmy Hercules, Inc., Wilmington, Delaware, chlorokauczuk typu chlorowanego polipropylenu lub cykliczowane kauczuki „Pliolite” firmy Goodyear Tire and Rubber Company oraz lateksy butadienowo-styrenowe i winylopirydyno-styreno-butadienowe oraz podobne.

Nośnikami ciekłymi mogą być ciecz organiczne lub woda.

Jako odpowiednie, lotne ciecz organiczne stosuje się alkanole takie jak metanol, etanol, izopropanol, n-butanol i podobne, estry takie jak octan etylu, butylu, amylu i podobne, węglowodory takie jak aromatyczne węglowodory destylowane ze smoły pogazowej np. benzen, toluen, ksylen, nafty, alkohole mineralne i podobne, rozpuszczalniki chlorowcowane takie jak czterochlorek węgla, tróchloroetylen, czterochloroetylen i podobne, ketony takie jak aceton, metyloetyloketon i podobne, etery, aldehydy itp.

Dobór poszczególnego polimeru lub układu żywicy do pokrywania walców zależy od warunków pracy w jakich walce będą stosowane. Najodpowiedniejszymi jako układy żywic są elastomery.

Grubość pokrycia na pokrytym walcu według wynalazku zasadniczo wynosi około 2,5 mm—36 mm, chociaż można wytwarzać zarówno grubsze jak i cieńsze warstwy pokrywające.

Dla większości zastosowań najbardziej odpowiednie jest termoutwardzalne pokrycie z pianki poliuretanowej i poliuretanowej fazy podstawowej, przy czym oba materiały są usieciowane.

Podczas utwardzania cieczy zawierającej układ

dlu pod nazwą „Enjay Butyl Latex” firmy Enjay Chemical Company. Emulsja zawiera aktywujące się na gorąco czynniki sieciujące i koagulatory. Walec obracany jest na swojej osi z szybkością około 2 obrotów na minutę. Górne części walca są wystawione na działanie promienników podczerwieni. Po utworzeniu pokrycia z kauczuku butylowego na powierzchni cylindrycznej walca i w jego warstwie piankowej, następnie wyjmuje się pokryty walec z kąpiel.

Zastrzeżenia patentowe .

1. Sposób wytwarzania pokrycia na obwodowej powierzchni walca obrotowego, stanowiącego cylindryczny korpus z czopami na obu jego przeciwnych końcach, przy czym obwodową powierzchnię walca pokrywa się ciągłą warstwą z masy plastycznej, **znamienny tym**, że na obwodową powierzchnię cylindra walca nakłada się warstwę porowatego tworzywa piankowego z grupy tworzyw takich jak: poliuretany, poliestry, polisulfony, poliakrylany, polimery winylowe, rezolowe żywice fenolowo-formaldehydowe, żywice melaminowo-formaldehydowe, żywice epoksydowe, żywice silikonowe, lateksy oraz emulsje elastomerów takich jak butadieno-akrylonitrylowe np. kauczuki nitrylowe, butadieno-styrenowe, neopren, kauczuki butylowe, kauczuki polisiarczkowe, kauczuki etylenowo-propylenowe, elastomery poliuretanowe, kauczuki silikonowe i elastomery fluoroorganiczne, porowate tworzywo piankowe nasycane cieczą, zawierającą żywicę organiczną lub jej prekursor dla utworzenia ciągłej fazy podstawowej, zachowując równomierne rozprowadzenie cieczy w porowatej strukturze pianki i przekształca się tą cieczą w ciało stałe stanowiące żywicę organiczną równomiernie rozprowadzoną w porowatej strukturze.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako ciecz stosuje się układ żywic termoutwardzalnych, zwłaszcza poliuretany.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako ciecz stosuje się układ żywic chemo i/lub termoutwardzalnych, zwłaszcza rezolowe żywice fenolowo-formaldehydowe, żywice melaminowo-formaldehydowe, żywice epoksydowe i żywice silikonowe.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako ciecz stosuje się żywicę zdyspergowaną w lotnym rozpuszczalniku.

5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że ciecz ta dodatkowo zawiera czynnik sieciujący.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ciecz jednolicie rozprowadza się w porowatej strukturze piankowej.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nakłada się porowatą warstwę z organicznego polimeru o strukturze pianki.

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przeprowadza się utwardzanie w trakcie ruchu obrotowego cylindrycznego korpusu.

9. Sposób według zastrz. 8, **znamienny tym**, że przeprowadza się utwardzanie ogrzewając część powierzchni cylindrycznego korpusu.

10. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że przeprowadza się utwardzanie ogrzewając część powierzchni cylindrycznego korpusu jednocześnie poddając korpus ruchowi obrotowemu.

11. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kolejno prowadzi się etapy nakładania warstwy porowatej, nasycania cieczą i utwardzania.

12. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że równocześnie na odpowiednich poziomach cylindrycznego korpusu w trakcie jego ruchu obrotowego przeprowadza się etapy nasycania cieczą i utwardzania.

13. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że po utwardzaniu poddaje się otrzymane pokrycie obróbce maszynowej w celu nadania jej powierzchni obwodowej zarysu kołowego w przekroju poprzecznym.

14. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do cieczy wprowadza się czynnik spieniający.

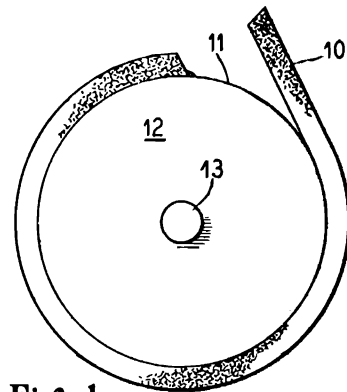


Fig. 1

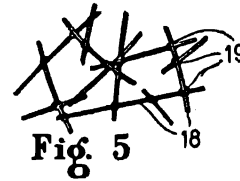


Fig. 5

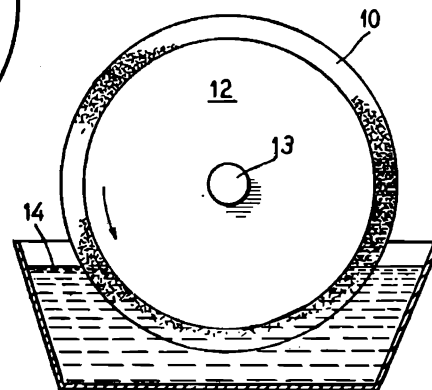


Fig. 2

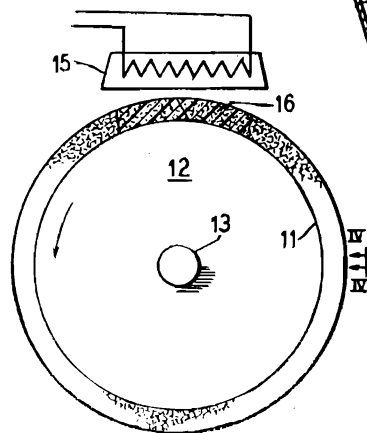


Fig. 3

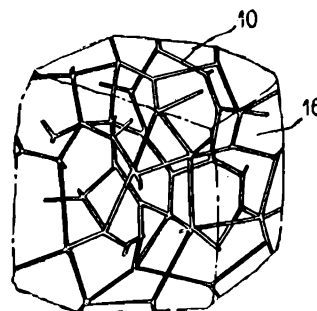


Fig. 4