



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

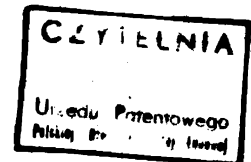
Zgłoszono: 85 08 16 (P. 255032)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 87 02 23

Opis patentowy opublikowano: 89 10 31

Int. Cl.⁴ B21C 37/04



Twórcy wynalazku: Izabella Hyla, Józef Śleziona, Stanisław Węgrzyniak,
Jerzy Myalski

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego,
Gliwice (Polska)

Sposób otrzymywania drutu kompozytowego, zwłaszcza aluminiowego wzmocnionego drutem stalowym

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania drutu kompozytowego, zwłaszcza aluminiowego wzmocnionego drutem stalowym. Otrzymywanie drutów kompozytowych związane jest z równoczesnym odkształcaniem co najmniej dwóch materiałów o różnych własnościach fizykomechanicznych. Proces otrzymywania tego typu materiału nastęca wiele trudności, a czasami uniemożliwia proces ciągnięcia, właśnie ze względu na różnice własności komponentów. Konieczny jest zatem odpowiedni dobór parametrów geometrycznych jak i technologicznych procesu ciągnięcia.

Znane są sposoby otrzymywania drutu kompozytowego polegające na wyciskaniu wstępnie przygotowanej mieszaniny kompozytu uprzednio sprasowanej lub spieczonej, bądź też wyciskaniu mechanicznie połączonych komponentów, a w dalszym etapie formowanie drutu kompozytowego w procesie ciągnięcia. Sposoby te są jednak bardzo uciążliwe technologicznie gdyż opierają się na cyklu wyciskania, a więc procesie wymagającym bardzo starannego przygotowania wsadu wyjściowego, przykładowo przy połączeniu mechanicznym należy wywiercić kilkadziesiąt otworów, do których wkłada się zbrojenie. Tak przygotowany wsad poddaje się procesowi wyciskania a następnie ciągnięcia.

Sposób otrzymywania drutu kompozytowego według wynalazku polega na równoczesnym wprowadzeniu w oczko profilujące ciągnadła taśmy lub rurki z aluminium, miedzi lub ich stopów wraz z drutami stalowymi pokrytymi warstwą proszku aluminium, miedzi lub ich stopów. Warstwę proszku nanosi się na druty poprzez przeciąganie drutów przez gęstwą proszkową zawierającą 1-1,5% polialkoholu winylowego jako peptyzatora, resztę stanowi proszek aluminium, miedzi lub ich stopów. Pokryte druty suszy się w temperaturze 120-180°C przez 1 godzinę. Drut kompozytowy po pierwszym ciągnięciu zagęszczającym poddaje się procesowi spiekania reaktywnego w atmosferze redukcyjnej lub próżni w temperaturze 550-800°C przez okres 0,5-1 godziny. Tak wstępnie otrzymany wsad drutu kompozytowego jest zagęszczany w dalszych etapach procesu ciągnięcia. Ilość przeprowadzonych ciągów jest dowolna, zależna od wymaganych własności wytrzymałoś-

ciowych. Nie powinno się stosować procesów ciągnięcia, w których sumaryczny gniot jest mniejszy niż 50%, gdyż wtedy może wystąpić niedostateczne zagęszczenie proszku osnowy i związana z tym porowatość.

Sposób wytwarzania drutu kompozytowego według wynalazku może być prowadzony w układzie ciągłym lub okresowym w zależności od potrzeb i możliwości z tym, że w przypadku otrzymywania drutu kompozytowego w metodzie ciągłej stosuje się taśmę aluminiową, miedzianą lub ich stopy, uzyskane tą metodą druty kompozytowe charakteryzują się dobrym połączeniem pomiędzy osnową a drutem zbrojącym, a możliwość nanoszenia pokryć z gęstwy proszkowej o różnej grubości pozwala na równomierne rozmieszczenie zbrojenia i zmiany udziału objętościowego zbrojenia do 50%. Stosując różne parametry procesu ciągnięcia można zmieniać także własności fizykomechaniczne, wytrzymałość na rozciąganie i przewodnictwo elektryczne.

Przykład I. Drut stalowy o średnicy 0,4 mm pokrywa się warstwą gęstwy proszkowej o grubości 0,4 mm z proszku aluminium i peptyzatora, którym jest polialkohol winylowy w ilości wagowej 1,5%. Drut suszy się w temp. 60°C przez 4 godziny. Drut pokryty gęstwą wprowadza się do rurki aluminiowej o średnicy 6 mm i grubości ścianki 1 mm i poddaje procesowi zagęszczenia wstępnego, po czym następuje proces spiekania reaktywnego w piecu próżniowym w temperaturze 550°C w ciągu 1/2 godziny. Następnie spieczony wsad ciągnie się na ciągarce ławowej w celu zagęszczenia struktury kompozytu. Sumaryczny gniot realizowany w pięciu kolejnych ciągach wynosił 50% i pozwolił na uzyskanie drutu kompozytowego o średnicy 4,5 mm i udziale objętościowym zbrojenia $V_w = 25\%$ oraz następujących własnościach: wytrzymałość na rozciąganie 592 MPa, oporność elektryczna $\varphi = 0,028 \Omega\text{m}$. Własności te są lepsze niż własności drutu aluminiowego, którego wytrzymałość wynosi 160 MPa, a opór elektryczny 0,026 Ωm .

Przykład II. Drut stalowy o średnicy 0,4 mm pokrywa się warstwą gęstwy proszkowej o grubości 0,4 mm z proszku miedzi i 1,5% polialkoholu winylowego. Drut po wysuszeniu w temperaturze 60°C przez 4 godziny wprowadza się do rurki miedzianej o średnicy 6 mm i grubości ścianki 0,5 mm i poddaje wstępnemu zagęszczeniu w oczku ciągadła. Następnie tak przygotowany wsad spieka się w próżni $4 \cdot 10^{-1}$ Pa w temperaturze 800°C w czasie 1/2 godziny. Kolejnym etapem jest proces ciągnięcia na ciągarce ławowej, stosując sumaryczny gniot 60% w 4 ciągach do uzyskania drutu kompozytowego o średnicy 4,4 mm i udziale objętościowym zbrojenia $V_w = 29\%$. Własności wytrzymałościowe drutu kompozytowego w porównaniu z drutem miedzianym o tej samej średnicy były następujące: wytrzymałość na rozciąganie $R_m = 760$ MPa (dla miedzi 392 MPa), oporność elektryczna właściwa 0,020 Ωm (dla miedzi 0,017 Ωm).

Przykład III. Drut stalowy o średnicy 0,4 mm pokrywa się warstwą gęstwy aluminiowej o składzie i warunkach suszenia jak w przykładzie I i wprowadza do rurki miedzianej o średnicy 6 mm i grubości 0,5 mm, poddając procesowi zagęszczenia w ciągadle. Tak otrzymany wsad poddaje się procesowi spiekania w warunkach jak w przykładzie I. W wyniku procesu ciągnięcia przy sumarycznym gniocie, w 4 kolejnych ciągach wynoszącym 60%, uzyskano drut kompozytowy o średnicy 4,4 mm i udziale objętościowym zbrojenia $V_w = 29\%$ oraz następujących własnościach: wytrzymałość na rozciąganie $R_m = 700$ MPa, oporność elektryczna właściwa 0,020 Ωm .

Zastrzeżenie patentowe

Sposób otrzymywania drutu kompozytowego, zwłaszcza aluminiowego wzmocnionego drutem stalowym, **znamienny tym**, że w oczko profilujące ciągadła wprowadza się równocześnie taśmę lub rurkę z aluminium, miedzi lub ich stopów oraz druty stalowe pokryte warstwą wysuszonej gęstwy proszkowej aluminium, miedzi lub ich stopów z polialkoholem winylowym w ilości 1-1,5% i po przeprowadzeniu procesu zagęszczania spieka się w atmosferze ochronnej lub próżni w temperaturze 550-800°C przez 0,5-1 godziny, a następnie przeciąga się uzyskany drut kompozytowy aż do uzyskania co najmniej 50% gniotu sumarycznego.