



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 80.01.21 (P. 221510)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 81.07.24

Opis patentowy opublikowano: 15.04.1985

Int. Cl.³ F16D 69/02
F16C 33/14
F16J 1/02
B22D 27/18
C23C 1/08

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Adam Gierek, Lech Bajka, Paweł Podolski, Tadeusz Zajac

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

Sposób wytwarzania par ciernych, zwłaszcza układów tłok-cylinder

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania par ciernych zwłaszcza układów tłok-cylinder stosowanych w silnikach spalinowych, sprężarkowych, pompach, siłownikach hydraulicznych względnie będących łożyskami ślizgowymi.

Obecnie stosowane rozwiązania polegające na zalewaniu ciekłym stopem Al wkładek żeliwnych czy staliwnych w miejscach współpracy z przeciwelementem ciernym, w elementach typu cylinder czy panew. Przeciwelement cierny najczęściej jest stopem Fe-C. Rozwiązanie takie pomimo odporności na zużycie jest niezbyt korzystne z uwagi na zdolność odprowadzania ciepła przez element bimetaliczny stop Fe-C stop Al do otoczenia lub medium chłodzącego.

Celem wynalazku jest wytworzenie pary cierniej charakteryzującej się obok odporności na zużycie, zdolnością do szybkiego odprowadzania ciepła z obszaru współpracy pary cierniej.

Sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że na powierzchni jednego z elementów pary cierniej wykonanego ze stopów Al lub Fe formuje się dyfuzyjną warstwę stopów Al-Fe, natomiast przeciwelement cierny odlewa się ze stopów Al-Si. W rozwiązaniu alternatywnym sposobu według wynalazku formuje się na powierzchni jednego z elementów pary cierniej, wykonanego ze stopów Al lub Fe, dyfuzyjną warstwę stopów Al-Fe, a przeciwelement cierny odlewa się ze stopów Al-Fe.

Korzystnie jest warstwę dyfuzyjną stopów Fe wytwarzać metodą odlewniczą zalewając ciekłe Al do form aktywowanych „otulonym proszkiem” stopów Fe.

Korzystnie jest także podczas odlewania przeciwelementu ciernego prowadzić mechaniczną modyfikację stopu, odlewane przeciwelementu, w zakresie likwidus-solidus.

Wykonanie par ciernych według wynalazku zapewnia odporność na zużycie dzięki obecności w stopie Al-Si twardych kryształów Si, w stopie Al-Fe kryształów $FeAl_3$, a w warstwie nieżelowanej kryształów fazy $FeAl_3$, przy zdolności do szybkiego odprowadzenia ciepła z obszaru współpracy dzięki temu, że oba elementy pary cierniej wykonane są prawie w całości ze stopu Al o dużym przewodnictwie cieplnym.

Przykład I. Cylinder odlano ze stopu Al-Si o zawartości 20% Si. Stop ten modyfikowano mechanicznie poprzez intensywne mieszanie w zakresie temperatur 650–580°C, wydzielanie pier-

wotnych kryształów Si. Po modyfikacji stanowi on połowicznie zakrzepłą zawieszinę metaliczną składającą się z cieczy o składzie zbliżonym do składu eutektycznego oraz rozdrobnionych sferoidalnych wydzielen krzemu. Mechanizm modyfikacji polega na łamaniu krystalizującej fazy oraz jej sferoidyzacji będącej wynikiem wzajemnego ocierania się krystalitów jak i omywania przez pozostałą niezakrzepłą część stopu. Otrzymana zawieszina jest odlewana pod ciśnieniem do formy metalowej. Tłok wykonano jako odlew ze stopu Al pokrytego na powierzchni roboczej adhezyjną warstwą żelaza. Połączenie to uzyskano poprzez zalanie stopem Al formy ceramicznej aktywowanej miejscowo „otulonym proszkiem” Fe w ilości 0,8–1,2 g/cm².

Przykład II. Cylinder odlany jest jak tłok w przykładzie I tj. przez zalanie stopem Al formy ceramicznej aktywowanej miejscowo „otulonym proszkiem” Fe. Tłok odlany jest ze stopu Al-Fe modyfikowanego mechanicznie w zakresie temperatur 750–670°C wydzielania pierwotnych kryształów fazy FeAl₃.

Przykład III. Jeden z elementów odlany jest ze stopu Al-Si jak w przykładzie I lub Al-Fe jak w przykładzie II, natomiast drugi element pary cierniej wykonany jest z Fe lub jego stopu z wytworzoną na jego powierzchni dyfuzyjną warstwą aluminium uzyskaną na drodze metalizacji zanurzeniowej w czystym Al lub jego stopach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania par ciernych, zwłaszcza układów tłok-cylinder stosowanych w silnikach spalinowych, sprężarkowych, pompach, siłownikach hydraulicznych, względnie będących łożyskami ślizgowymi, **znamienny tym**, że na powierzchni jednego z elementów pary cierniej wykonanego ze stopów Al formuje się dyfuzyjną warstwę stopów Al-Fe, a przeciwelement cierny odlewa się ze stopów Al-Si.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dyfuzyjną warstwę stopów Al-Fe wytwarza się odlewając ciekły stop Al do form aktywowanych „otulonym proszkiem” stopów Fe.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podczas odlewania przeciwelementu ciernego prowadzi się mechaniczną modyfikację stopu w zakresie likwidus-solidus.

4. Sposób wytwarzania par ciernych, zwłaszcza układów tłok-cylinder, stosowanych w silnikach spalinowych, sprężarkowych, pompach, siłownikach hydraulicznych, względnie będących łożyskami ślizgowymi, **znamienny tym**, że na powierzchni jednego z elementów pary cierniej wykonanego ze stopów Al formuje się dyfuzyjną warstwę stopów Al-Fe, a przeciwelement cierny odlewa się ze stopów Al-Fe.

5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że podczas odlewania przeciwelementu ciernego prowadzi się mechaniczną modyfikację stopu w zakresie likwidus-solidus.

6. Sposób wytwarzania par ciernych, zwłaszcza układów tłok-cylinder stosowanych w silnikach spalinowych, sprężarkowych, pompach, siłownikach hydraulicznych, względnie będących łożyskami ślizgowymi, **znamienny tym**, że na powierzchni jednego z elementów pary cierniej wykonanego ze stopów Fe formuje się dyfuzyjną warstwę stopów Al-Fe, a przeciwelement cierny odlewa się ze stopów Al-Si.

7. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że podczas odlewania przeciwelementu ciernego prowadzi się mechaniczną modyfikację stopu w zakresie likwidus-solidus.

8. Sposób według zastrz. 6, **znamienny tym**, że dyfuzyjną warstwę stopów Al-Fe formuje się w trakcie procesu aluminium w kąpieli stopów Al.

9. Sposób wytwarzania par ciernych, zwłaszcza układów tłok-cylinder stosowanych w silnikach spalinowych, sprężarkach, pompach, siłownikach hydraulicznych, względnie będących łożyskami ślizgowymi, **znamienny tym**, że na powierzchni jednego z elementów pary cierniej wykonanego ze stopów Fe formuje się dyfuzyjną warstwę stopów Al-Fe, a przeciwelement cierny odlewa się ze stopów Al-Fe.

10. Sposób według zastrz. 9, **znamienny tym**, że podczas odlewania przeciwelementu ciernego prowadzi się mechaniczną modyfikację stopu w zakresie likwidus-solidus.