



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.02.77 (P. 196368)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.78

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl.² F16B 2/16

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Franciszek Czapliński, Zdzisław Staniszewski, Marian Jarząbek, Janusz Zaniewski, Tomasz Szymczyk, Marian Maćkowiak

Uprawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Wdrażania i Upowszechniania Postępu Technicznego i Organizacyjnego „Posteor”, Wrocław (Polska)

Zespół zaciskowy do zamocowania piasty na wale

1

Przedmiotem wynalazku jest zespół zaciskowy do zamocowania piasty na wale, składający się z pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego zamkniętych lub przeciętych, oraz zamkniętych dwu pierścieni pośrednich. Wynalazek dotyczy również odmiany zespołu zaciskowego składającej się z pierścienia zewnętrznego zamkniętego lub przeciętego i zamkniętego pierścienia wewnętrznego. Zespoły zaciskowe charakteryzują się zdolnością przejmowania dużych sił stanowiąc zarazem czynnik amortyzujący, zatem znajdują zastosowanie, tam gdzie chodzi o przejmowanie i łagodzenie znacznych obciążeń udarowych. Są stosowane w budowie maszyn i urządzeń kopalnianych, w budowie pojazdów drogowych oraz pojazdów szynowych.

Znane są zespoły zaciskowe, w których pierścienie posiadają stożkowe, o tych samych kątach nachylenia powierzchnie zetknięcia przesuwające się po sobie pod działaniem sił wzdłużnych. Pod działaniem siły wzdłużnej na pierścienie pośrednie, pierścien zewnętrzny i wewnętrzny poddawane są działaniu odpowiednio naprężeń rozciągających lub ściskających. Dla trwałości całego zespołu zaciskowego oprócz czynników technologicznych jak gatunek materiału, obróbka cieplna, własności powierzchni i smarowanie, zasadnicze znaczenie posiada również kąt nachylenia powierzchni stożkowych ewentualnie różnice nachylenia tych powierzchni. Przy powierzchniach stożkowych o tym samym kącie nachylenia stożka, jeszcze przed osiągnięciem

2

najwyższego obciążenia zespołu zaciskowego, a szczególnie w końcowej fazie obciążenia, zachodzi wzrost naprężeń krawędziowych w stosunku do naprężeń występujących w środku pierścienia. Naprężenia krawędziowe prowadzą wcześniej czy później do uszkodzenia pierścieni, a tym samym wyeliminowania z pracy całego zespołu zaciskowego.

Znane są również rozwiązania, gdzie pierścienie posiadają powierzchnie zetknięcia o różnych kątach nachylenia umożliwiających uzyskanie progresywnego wzrostu charakterystyki sprężystej pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego. W położeniu złożonym zespołu pierścienie obciążone są w wyniku powyższego stopniowania tylko w części powierzchni zetknięcia odpowiadającej większemu kątowi nachylenia. Powoduje to niedostateczny i nierównomierny rozkład naprężeń w przekroju poprzecznym pierścieni.

Ponadto znane są również rozwiązania gdzie kąt nachylenia pierścieni pośrednich jest mniejszy od kąta nachylenia pierścieni zewnętrznego i wewnętrznego. Rozwiązanie takie zawiera patent polski nr 60371. Wskutek różnicy kątów uzyskuje się zmniejszenie naprężeń krawędziowych z jednej strony czołowej pierścieni, a bardzo znaczny ich wzrost od drugiej strony przylegania powierzchni stożkowych pierścieni. Tym samym uzyskuje się nierównomierny rozkład naprężeń w całym przekroju, niekorzystny z punktu widzenia warunków eksploatacyjnych.

Celem wynalazku jest skonstruowanie zespołu zaciskowego, w którym uzyskaloby się równomierny rozkład naprężeń na całej długości powierzchni przylegania, a tym samym podniesienie żywotności zespołu zaciskowego.

Rozwiązano to w ten sposób, że pierścienie zewnętrzny i wewnętrzny posiadają powierzchnie stożkowe, natomiast pierścienie pośrednie posiadają powierzchnie zbieżne wypukłe, o cięciwach w przekroju promieniowym równoległych do współpracujących z nimi powierzchni stożkowych. W odmianie wynalazku składającej się z dwu pierścieni to znaczy zewnętrznego zamkniętego lub przeciętego i zamkniętego pierścienia wewnętrznego, pierścień zewnętrzny posiada stożkową powierzchnię zetknięcia, natomiast wewnętrzny powierzchnię zbieżną wypukłą o cięciwie w przekroju promieniowym równoległej do powierzchni stożkowej pierścienia zewnętrznego.

Dzięki takiemu rozwiązaniu w obciążonych pierścieniach zespołu zaciskowego uzyskuje się równomierny rozkład naprężeń na całej długości powierzchni przylegania, eliminując niebezpieczne naprężenia krawędziowe. Na podstawie badań ustalono empirycznie, że najkorzystniejsze warunki uzyskuje się w takim przypadku gdy pierścienie posiadające powierzchnię wypukłą, mają wysokość tej wypukłości w stosunku do cięciwy w granicach $10 \mu\text{m}$ (mikrometrów).

Wynalazek pokazano w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w stanie obciążonym zespół zaciskowy posiadający powierzchnie zetknięcia stożkowe o tym samym kącie nachylenia. Fig. 2 przedstawia nieobciążony zespół zaciskowy posiadający powierzchnie zetknięcia stożkowe o mniejszym kącie nachylenia pierścieni pośrednich. Figura 3 przedstawia zespół z fig. 2 w stanie obciążonym, fig. 4 przedstawia zespół według wynalazku w stanie nieobciążonym, fig. 5 tenże zespół w stanie obciążonym. Figura 6 przedstawia węzeł połączenia piasty z wałem za pomocą zespołu według wynalazku, a fig. 7 taki sam węzeł przy zastosowaniu odmiany zespołu według wynalazku składającej się z dwu pierścieni. Zespół zaciskowy na fig. 1 stanowi rozwiązanie służące do porównania z przedmiotem wynalazku. Złożony jest z pierścienia zewnętrznego 1, wewnętrznego 2 oraz pierścieni pośrednich 3 i 4. U góry po prawej stronie fig. 1 pokazano wykres naprężeń w takim zespole. Wskutek obciążenia przy powierzchniach zetknięcia powierzchni stożkowych o tym samym kącie nachylenia stożka α następuje wzrost naprężeń krawędziowych na końcach powierzchni stożkowych, w stosunku do naprężeń występujących pośrodku powierzchni stożkowych.

Zespół zaciskowy przedstawiony w stanie nieobciążonym na fig. 2 posiada powierzchnie stożkowe pierścieni pośrednich 5 i 6 o kącie nachylenia α_2 mniejszym od kąta α_1 pierścienia zewnętrznego 1 i 2. Fig. 3 przedstawia ten zespół (z fig. 2) w stanie obciążonym. Wskutek obciążenia, przy takim rozwiązaniu uzyskuje się zmniejszenie naprężeń krawędziowych z jednej strony czołowej

pierścieni, a bardzo znaczny ich wzrost od drugiej końcowej strony przylegania powierzchni stożkowych. Tym samym uzyskuje się nierównomierny rozkład naprężeń (pokazany na fig. 3) w całym przekroju, niekorzystny z punktu widzenia warunków eksploatacyjnych.

W zespole według wynalazku przedstawionym w stanie nieobciążonym na fig. 4, pierścień zewnętrzny 1 i wewnętrzny 2 posiadają powierzchnie zetknięcia stożkowe, natomiast pierścienie pośrednie 7 i 8 posiadają powierzchnie zbieżne wypukłe o promieniu R i cięciwach a powierzchni wypukłych, równoległych w przekroju promieniowym, do współpracujących z nimi powierzchni stożkowych. Zespół ten pokazano w stanie obciążonym siłą osiową P na fig. 5 — wraz z wykresem naprężeń w pierścieniach. Dzięki zastosowaniu wypukłości na pierścieniach pośrednich, w końcowej fazie obciążenia uzyskuje się równomierny rozkład naprężeń na całej długości powierzchni przylegania pierścieni, eliminując naprężenia krawędziowe. Najkorzystniej jest jeżeli wysokość wypukłości h wynosi około $10 \mu\text{m}$ (mikrometrów). Na figurze 6 pokazano węzeł połączenia wału 11 z piastą 10 przy pomocy zespołu zaciskowego według wynalazku składającego się z pierścienia zewnętrznego 1, wewnętrznego 2, pierścieni pośrednich 7 i 8 i śrub 9. Na figurze 7 pokazano węzeł połączenia wału 11 z piastą 10 przy pomocy odmiany zespołu zaciskowego według wynalazku, składającej się z pierścienia zewnętrznego 13, wewnętrznego 12, pierścienia dociskowego 14 i śrub 9. W tym przypadku pierścień wewnętrzny 12 posiada powierzchnię zbieżną wypukłą analogiczną do odpowiednich powierzchni pierścieni pośrednich 7 i 8 w zespole zaciskowym z fig. 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół zaciskowy do zamocowania piasty na wale, składający się z pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego zamkniętych lub przeciętych oraz zamkniętych dwu pierścieni pośrednich, w którym pierścienie posiadają powierzchnie zetknięcia zbieżne przesuujące się po sobie pod działaniem sił osiowych, **znamienny tym**, że pierścień zewnętrzny (1) i wewnętrzny (2) posiadają powierzchnie stożkowe, natomiast pierścienie pośrednie (7 i 8) posiadają powierzchnie zbieżne wypukłe, o cięciwach (a) równoległych do współpracujących z nimi powierzchni stożkowych.

2. Zespół według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zbieżne powierzchnie wypukłe pierścieni pośrednich (7 i 8) posiadają maksymalną wysokość (h) w stosunku do cięciwy (a) równą około $10 \mu\text{m}$ (mikrometrów).

3. Zespół zaciskowy do zamocowania piasty na wale, składający się z pierścienia zewnętrznego zamkniętego lub przeciętego, zamkniętego pierścienia wewnętrznego i pierścienia dociskowego, **znamienny tym**, że pierścień zewnętrzny posiada powierzchnię zetknięcia stożkową, natomiast pierścień wewnętrzny (12) posiada powierzchnię zbieżną wypukłą o wysokości w stosunku do cięciwy wynoszącej najkorzystniej około $10 \mu\text{m}$ (mikrometrów).

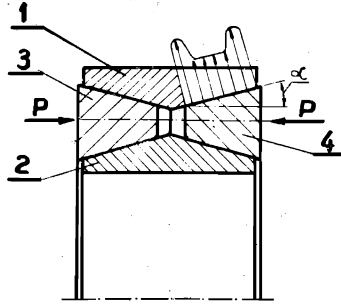


Fig. 1

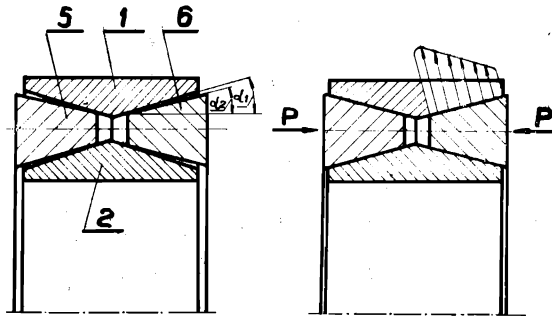


Fig. 2

Fig. 3

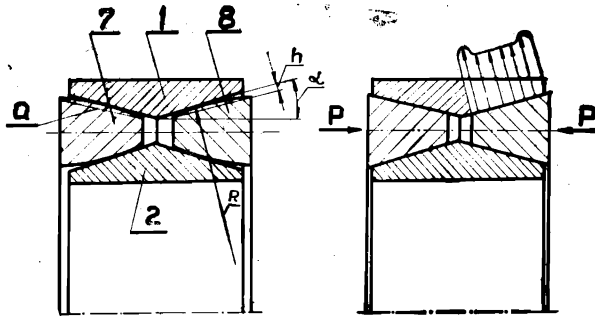


Fig. 4

Fig. 5

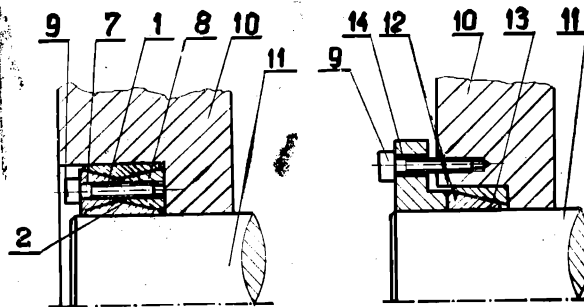


Fig. 6

Fig. 7