



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Int. Cl.<sup>3</sup> F16B 33/02  
F16B 21/20

Zgłoszono: 79 09 05 (P. 218134)

Pierwszeństwo: 78 09 06 Stany Zjednoczone Ameryki

CZYTELNIA

Zgłoszenie ogłoszono: 80 06 02

Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30

Twórca wynalazku \_\_\_\_\_

Uprawniony z patentu: Union Carbide Corporation,  
Nowy York (Stany Zjednoczone Ameryki)

### Łącznik gwintowany

Przedmiotem wynalazku jest łącznik gwintowany, a zwłaszcza łącznik przystosowany do pracy w podwyższonych i wysokich temperaturach.

W niektórych urządzeniach przemysłowych, pracujących w podwyższonych temperaturach, wymagane jest stosowanie łączników gwintowanych, złożonych z elementu zewnętrznego, mającego otwór gwintowany, oraz z elementu wewnętrznego, zaopatrzonego w gwint zewnętrzny. W wielu przypadkach elementy te powinny być wykonywane z różnych materiałów, np z grafitu i stali, mających zróżnicowane współczynniki liniowej rozszerzalności cieplnej. Tego rodzaju łączniki są stosowane przykładowo w obrotowych rozdzielaczach gazu.

Z opisu patentowego USA nr 3 870 511 jest znany łącznik gwintowany, którego górny element jest wykonany ze stali, a dolny z grafitu, przy czym górny element jest wkręcony w otwór gwintowany dolnego elementu. Łącznik ten przenosi przede wszystkim moment obrotowy, lecz również powinien być przystosowany do przenoszenia sił rozciągających i gnących. Przy założeniu, że średnica podziałowa gwintu wynosi 2,54 cm w temperaturze 704°C średnica podziałowa gwintu elementu stalowego ulegnie zwiększeniu o ok. 0,02 cm, zaś średnica podziałowa gwintu elementu grafitowego zwiększy się o ok. 0,015 cm, a zatem powinno się przewidzieć luz promieniowy o wartości co najmniej 0,005 cm pomiędzy gwintem elementu stalowego i elementu wykonanego z grafitu.

Jednakże, podczas pracy łącznika w podwyższonej temperaturze, następuje również zmiana wymiarów gwintów w kierunkach osiowych tak, że skok gwintu elementu stalowego zwiększa się więcej niż skok gwintu wykonanego na elemencie grafitowym. W związku z tym powstają w materiałach obu elementów naprężenia powodujące zniszczenie gwintu na elemencie grafitowym, bądź pęknięcia tego ostatniego elementu.

Łącznik gwintowany według wynalazku charakteryzuje się tym, że w temperaturze otoczenia, pomiędzy gwintem elementu zewnętrznego a gwintem elementu wewnętrznego jest luz promieniowy wzrastający w kierunku obciążenia tego elementu, który jest wykonany z materiału o większym współczynnikiem liniowej rozszerzalności cieplnej, przy czym zmiana tego luzu promieniowego na jednostkę długości połączenia gwintowego jest równa wyrażeniu  $A\Delta T \operatorname{tg}\theta$ , gdzie A oznacza różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów, z któ-

rych są wykonane oba elementy łącznika,  $\Delta T$  — różnicę pomiędzy temperaturą pracy łącznika i temperaturą otoczenia, zaś  $\theta$  oznacza kąt pochylenia powierzchni gwintu przenoszącej obciążenie, względem osi symetrii łącznika.

Element wewnętrzny jest wykonany z materiału o współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej większym niż współczynnik materiału elementu zewnętrznego, lub alternatywnie, element zewnętrzny jest wykonany z materiału o współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej większym niż współczynnik materiału elementu wewnętrznego.

Minimalna wartość luzu promieniowego jest równa wyrażeniu  $BC\Delta T$ , gdzie  $B$  oznacza promień gwintu,  $C$  — różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów, z których są wykonane oba elementy łącznika, zaś  $\Delta T$  oznacza różnicę pomiędzy temperaturą pracy łącznika a temperaturą otoczenia.

Jeden z elementów ma powierzchnię oporową, o którą opiera się powierzchnia czołowa drugiego elementu, przy czym co najmniej jeden z tych elementów ma cylindryczną część, utworzoną pomiędzy powierzchnią oporową a początkiem gwintu, która to część ma długość  $x$  równą wyrażeniu

$$\frac{BC}{2A \operatorname{tg}\theta}$$

gdzie  $B$  oznacza promień podziału gwintu,  $C$  — różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów, z których są wykonane oba elementy łącznika, w kierunku promieniowym,  $A$  — różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów łącznika, w kierunku osiowym, zaś  $\theta$  oznacza kąt pochylenia powierzchni gwintu przenoszącej obciążenie, względem osi symetrii łącznika.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej omówiony na przykładach wykonania, pokazanych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia łącznik gwintowany w przekroju osiowym, fig. 2 — linie gwintowe obu elementów w powiększeniu, zaś fig. 3–7 — dalsze, kolejne wykonania łączników gwintowanych, w przekrojach osiowych.

Zgodnie z fig. 1 przedstawiono łącznik gwintowany, którego element wewnętrzny 4 jest wykonany z materiału o współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej większym niż współczynnik materiału elementu zewnętrznego 5. Element wewnętrzny 4 jest obciążony siłą w kierunku oznaczonym strzałką 6, a element zewnętrzny w kierunku oznaczonym strzałką 7. Siły obciążające łącznik są współosiowe względem osi 1 łącznika oraz są przenoszone przez powierzchnie gwintowane 2 i 3 gwintów elementu wewnętrznego 4 i zewnętrznego 5. Powierzchnię podziałową oznaczono cyfrą 8 dla gwintu elementu wewnętrznego 4, zaś powierzchnię podziałową gwintu elementu zewnętrznego 5 oznaczono cyfrą 9. Powierzchnia podziałowa 8 gwintu elementu wewnętrznego ma promień 12, zaś powierzchnia podziałowa 9 gwintu elementu zewnętrznego 5 ma promień 11. Skok 13 gwintów elementu wewnętrznego 4 i zewnętrznego 5 jest jednakowy.

Na figurze 2 zaznaczono luz promieniowy 14, jako odległość pomiędzy powierzchnią podziałową 8 a powierzchnią podziałową 9, mierzoną w płaszczyźnie prostopadłej do osi symetrii 1 łącznika. Kąt 15, oznaczony dodatkowo literą  $\theta$ , jest kątem pochylenia powierzchni gwintowej względem osi symetrii łącznika.

Figura 3 przedstawia łącznik gwintowany, którego element wewnętrzny 16 jest wykonany z materiału o większym współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej niż współczynnik materiału elementu zewnętrznego 17, przy czym swym kołnierzem element wewnętrzny styka się z powierzchnią oporową 18 elementu zewnętrznego 17.

Zgodnie z fig. 4 łącznik gwintowany ma element wewnętrzny 21 wykonany z materiału o współczynniku rozszerzalności cieplnej większym niż współczynnik materiału, z którego jest wykonany element zewnętrzny 22, przy czym powierzchnię oporową 23 stanowi w tym przypadku dno otworu gwintowanego elementu zewnętrznego 22.

Na figurze 5 pokazany jest z kolei łącznik gwintowany, którego element wewnętrzny 25 jest wykonany z materiału o mniejszym współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej niż współczynnik materiału elementu zewnętrznego 24. O powierzchnię oporową 26, utworzoną przez dno otworu gwintowanego elementu zewnętrznego 24, opiera się koniec elementu wewnętrznego 25.

Jak widać na fig. 4 i fig. 5 wielkość luzu promieniowego wzrasta w kierunku tego elementu, który jest wykonany z materiału o większym współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej.

Zgodnie z fig. 6 łącznik gwintowany ma element zewnętrzny 27 wykonany z materiału w współczynniku rozszerzalności cieplnej większym od współczynnika materiału, z którego jest wykonany element wewnętrzny 28, przy czym o powierzchnię oporową 29, utworzoną na elemencie wewnętrznym 28, jest oparta powierzchnia czołowa elementu zewnętrznego 27.

Na figurze 7 pokazano łącznik podobny do przedstawionego na fig. 6, przy czym w otworze gwintowanym elementu zewnętrznego 27 pozostawiono cylindryczną część 30, tworząc tym samym odcinek  $x$  pomiędzy początkiem gwintu elementu zewnętrznego 27 a powierzchnią oporową 29, wykonaną na elemencie wewnętrznym 28, na którym to odcinku nie ma gwintu na elemencie zewnętrznym 27 ani na elemencie wewnętrznym 28.

Wykonano łącznik gwintowany według fig. 3, którego element wewnętrzny 16 stanowi wałek gazowego rozdzielacza, ze stopu niklowo-żelazowego z dodatkiem chromu, o współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej wynoszącym 15,7. Element zewnętrzny 17 stanowi wypraska grafitowa o średnicy zewnętrznej 4,5 cm o współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej wynoszącym 1,26. Oba elementy mają gwint, którego kąt pochylenia powierzchni przenoszącej obciążenie, względem osi symetrii łącznika wynosi  $60^\circ$ . Założono, że temperatura pracy łącznika wynosi  $632^\circ\text{C}$ , zaś temperatura otoczenia  $21^\circ\text{C}$ .

Stosując powyższe dane do wzoru określającego zbieżność gwintu, czyli luzu promieniowego, a mianowicie  $A\Delta \operatorname{tg}\theta$ , otrzymano  $(15,7 - 1,26) \times 10^{-6} \times 611 \times \operatorname{tg} 60^\circ = 0,04 \text{ cm}$ . Wartość 0,04 cm oznacza zbieżność gwintu a tym samym wielkość luzu promieniowego, przypadającą na 2,54 cm długości połączenia gwintowego.

Wartość minimalnego luzu promieniowego, przy założeniu, że średnica podziałowa gwintu jest równa 2 cm, określona według wzoru  $BC\Delta T$ , wynosi  $1 \times (15,7 - 1,26) \times 10^{-6} \times 611 = 0,009 \text{ cm}$ . Wynika to z tego, że dla zachowania pełnej sprawności gwintu podczas poddawania łącznika gwintowanego działaniu wysokich temperatur, np. o wartości dochodzącej do  $632^\circ\text{C}$ , minimalny lub promieniowy powinien wynosić 0,009, zaś zmiana luzu promieniowego przypadająca na 2,54 cm długości połączenia gwintowego powinna wynosić 0,04 cm.

Inaczej ujmując powyższe można przyjąć, że jeżeli długość całkowita połączenia gwintowego wynosi 2,54 cm, to luz promieniowy na jednym końcu tego połączenia wynosi 0,009 cm, zaś na drugim końcu ma wartość  $0,009 + 0,04 = 0,049 \text{ cm}$ .

### Z a s t r z e ż e n i a   p a t e n t o w e

1. Łącznik gwintowany, utworzony z dwóch elementów połączonych ze sobą gwintem oraz wykonanych z dwóch różnych materiałów o zróżnicowanych współczynnikach liniowej rozszerzalności cieplnej, **znamienny tym**, że w temperaturze otoczenia, pomiędzy gwintem elementu zewnętrznego (5, 17, 22, 24, 27) a gwintem elementu wewnętrznego (4, 16, 21, 25, 28) jest luz promieniowy wzrastający w kierunku obciążenia tego elementu, który jest wykonany z materiału o większym współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej, przy czym zmiana tego luzu promieniowego na jednostkę długości połączenia gwintowego jest równa wyrażeniu  $A\Delta T \operatorname{tg}\theta$ , gdzie  $A$  oznacza różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów, z których są wykonane oba elementy łącznika,  $\Delta T$  oznacza różnicę pomiędzy temperaturą pracy łącznika i temperaturą otoczenia, zaś  $\theta$  oznacza kąt pochylenia powierzchni gwintu przenoszącej obciążenie, względem osi symetrii (1) łącznika.

2. Łącznik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element wewnętrzny (4, 16, 21) jest wykonany z materiału o współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej większym niż współczynnik materiału elementu zewnętrznego (5, 17, 22).

3. Łącznik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element zewnętrzny (24, 27) jest wykonany z materiału o współczynniku liniowej rozszerzalności cieplnej większym niż współczynnik materiału elementu wewnętrznego (25, 28).

4. Łącznik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że minimalna wartość luzu promieniowego jest równa wyrażeniu  $BC\Delta T$ , gdzie  $B$  oznacza promień podziału gwintu,  $C$  oznacza różnicę pomiędzy

współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów, z których są wykonane oba elementy łącznika, zaś  $\Delta T$  oznacza różnicę pomiędzy temperaturą pracy łącznika a temperaturą otoczenia.

5. Łącznik według zastrz. 2, **znamienny tym**, że jeden z elementów (17, 22) ma powierzchnię oporową (18, 23), o którą opiera się powierzchnia czołowa drugiego elementu, przy czym co najmniej jeden z tych elementów ma cylindryczną część (30), utworzoną pomiędzy powierzchnią oporową a początkiem gwintu, która to część ma długość (x) równą wyrażeniu

$$\frac{BC}{2A \operatorname{tg}\theta}$$

gdzie B oznacza promień podziału gwintu, C — różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów, z których są wykonane oba elementy łącznika, w kierunku promieniowym, A — różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów łącznika, w kierunku osiowym, zaś  $\theta$  oznacza kąt pochylenia powierzchni gwintu przenoszącej obciążenie, względem osi symetrii (1) łącznika.

6. Łącznik według zastrz. 3, **znamienny tym**, że jeden z elementów (24, 28) ma powierzchnię oporową, o którą opiera się powierzchnia czołowa drugiego elementu, przy czym co najmniej jeden z tych elementów ma cylindryczną część (30), utworzoną pomiędzy powierzchnią oporową a początkiem gwintu, która to część ma długość (x) równą wyrażeniu

$$\frac{BC}{2A \operatorname{tg}\theta}$$

gdzie B oznacza promień podziału gwintu, C — różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów, z których są wykonane oba elementy łącznika, w kierunku promieniowym, A — różnicę pomiędzy współczynnikami liniowej rozszerzalności cieplnej materiałów łącznika, w kierunku osiowym, zaś  $\theta$  oznacza kąt pochylenia powierzchni gwintu przenoszącej obciążenie, względem osi symetrii (1) łącznika.

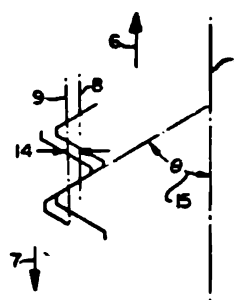
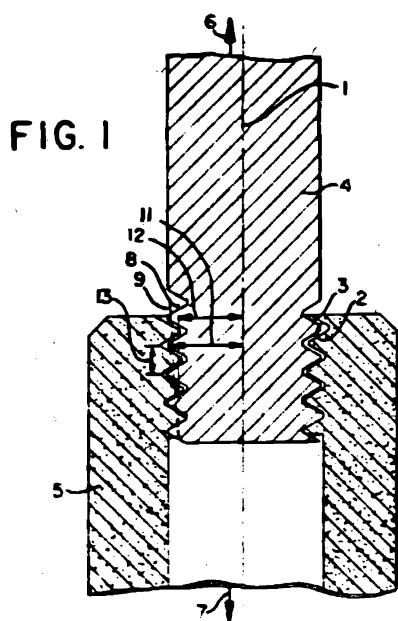


FIG. 2

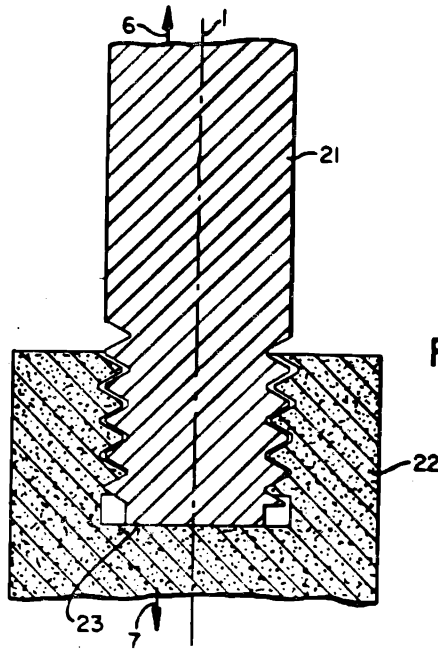


FIG. 4

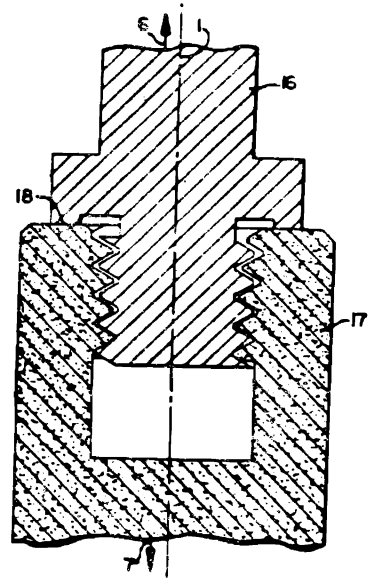


FIG. 3

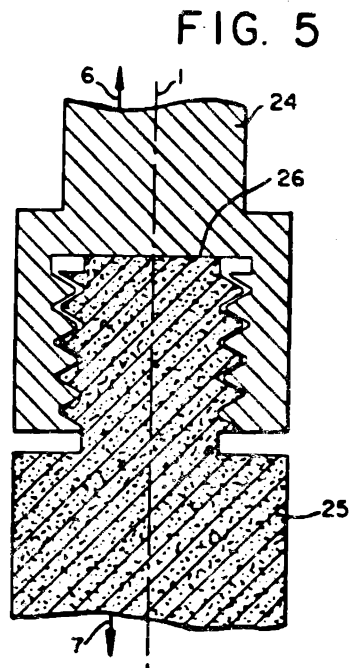


FIG. 5

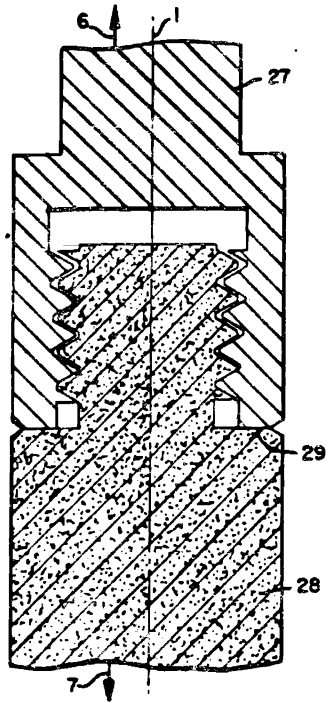


FIG. 6

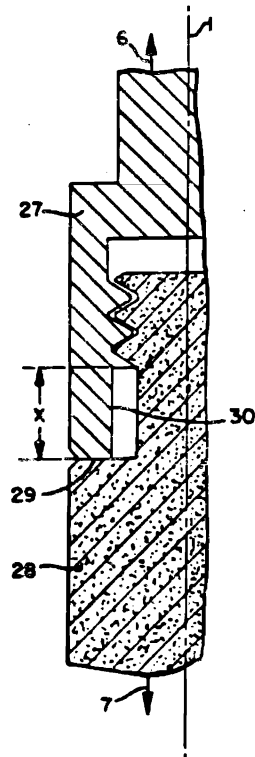


FIG. 7