

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238597**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **431121**

(22) Data zgłoszenia: **11.09.2019**

(51) Int. Cl.

F16B 35/06 (2006.01)

B21K 1/56 (2006.01)

B21K 1/64 (2006.01)

B21D 22/00 (2006.01)

(54)

Śruba bimetalewa i sposób wytwarzania śruby bimetalewej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

22.03.2021 BUP 06/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

13.09.2021 WUP 24/21

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TOMASZ TRZEPIECIŃSKI, Bratkowice, PL
ANDRZEJ KUBIT, Krosno, PL**

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Henryk Pisiński

PL 238597 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest śruba bimetalowa oraz sposób wytwarzania śruby bimetalowej mającej zastosowanie zwłaszcza w pojazdach samochodowych lub komponentach stosowanych w lotnictwie.

Tendencje rozwojowe przemysłu motoryzacyjnego ukierunkowane są na poszukiwanie nowych technologii materiałowych oraz innowacyjnych sposobów obróbki zapewniających wytwarzanie pojazdów coraz bardziej przyjaznych środowisku naturalnemu w aspekcie energochłonności produkcyjnej i ekologii eksploatacyjnej. Jednym ze sposobów obniżenia emisji zanieczyszczeń w postaci spalin jest wprowadzenie na rynek nowych materiałów energooszczędnych o mniejszej masie, opłacalnych ekonomicznie i zapewniających odpowiednie właściwości wytrzymałościowe. Innym ze sposobów jest zastąpienie powszechnie stosowanych materiałów ich odpowiednikami o mniejszej masie, bez utraty właściwości wytrzymałościowych. Dążenie do zmniejszenia masy pojazdów samochodowych, wymaga zastosowania elementów z różnych materiałów na bazie stopów metali lekkich, takich jak aluminium, magnezu, tytanu czy też materiałów kompozytowych. Pomimo istnienia zaawansowanych technologii kształtowania komponentów samochodowych występują ograniczone możliwości aplikacji tych technologii do wytwarzania lub łączenia elementów o odmiennych właściwościach za pomocą zgrzewania tarcowego lub metod wysokoenergetycznych takich jak między innymi spawanie laserowe, spawanie plazmowe.

Ze stanu techniki znane są śruby bimetalowe składające się z łba oraz trzpienia, które to elementy są wykonane z różnych materiałów. Trzpień śruby może posiadać gwint na części lub na całej długości. Przy stosowaniu tego rodzaju śrub bimetalowych, gdzie według znanych rozwiązań trzpień jest łączony z nakrętką przez zgrzewanie lub klejenie, występuje problem małej wytrzymałości tego połączenia.

Z polskiego opisu patentowego PL 225180 B1 znana jest śruba bimetalowa mająca część gwintowaną oraz łeb, w którym trwale osadzona jest wkładka z miedzi lub aluminium lub ze stopów miedzi lub aluminium, zaopatrzona na powierzchni górnej łba we współśrodkowe, względem osi śruby, rowki. Śruba posiada usytuowany w swojej osi baryłkowaty trzpień centralny otoczony cylindrycznym otworem ze stożkowym dnem o kącie nachylenia $\alpha = 10\text{--}30^\circ$ oraz umieszczoną trwale w cylindrycznym otworze cylindryczną wkładkę z miedzi lub aluminium lub ze stopów miedzi lub aluminium. Górna powierzchnia centralnego trzpienia jest obniżona w stosunku do górnej płaszczyzny łba o $d = 0,1\text{--}0,6$ mm, a ściany trzpienia są wyoblone w kierunku wkładki. Sposób wykonania śruby jest realizowany metodami przeróbki plastycznej i obróbki skrawaniem. Śruba ta jest przeznaczona do zacisków elektrycznych rozruszników pojazdów i nie rozwiązuje problemu zapewnienia mniejszej masy bez utraty właściwości wytrzymałościowych.

Śruba bimetalowa zawierająca łeb oraz trzpień z częścią gwintowaną, według wynalazku charakteryzuje się tym, że we łbie śruby na jego osi jest otwór przelotowy, a po jednej stronie tego otworu łeb ma wybranie o nieosiowosymetrycznym zarysie, którego środek jest na osi łba, zaś trzpień na jednym ze swoich końców ma płetwę, która jest zaciśnięta plastycznie w wybraniu łba, przy czym trzpień jest z innego materiału niż łeb.

Korzystnie na łbie śruby od strony przeciwnej w stosunku do wybrania jest wycięcie o kształcie bryły obrotowej o równoległych podstawach, której jedna z podstaw jest większa od drugiej, a większa podstawa jest od strony części gwintowanej trzpienia, natomiast jej oś jest na osi łba, a odcinek trzpienia bezpośrednio sąsiadujący z jego płetwą jest zaciśnięty plastycznie w tym wycięciu, przy czym wycięcie na łbie śruby ma kształt stożka ściętego.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeśli wybranie na łbie śruby ma zarys owalny albo eliptyczny.

Następne korzyści uzyskiwane są jeżeli trzpień śruby jest z materiału o mniejszej gęstości niż materiał, z którego jest jej łeb.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeżeli łeb śruby ma na swojej powierzchni od strony przeciwnej do trzpienia zagłębienie w płetwie trzpienia zaciśniętej plastycznie w wybraniu.

Sposób wytwarzania śruby bimetalowej, według wynalazku charakteryzuje się tym, że w pierwszym etapie pręt, mający na jednym swoim końcu płetwę, umieszcza się w nakrętce, która po jednej stronie swojego otworu przelotowego ma wybranie o nieosiowosymetrycznym zarysie, przy czym pręt umieszcza się w otworze przelotowym nakrętki płetwą w wybraniu, po czym płetwę dociska się do wybrania w nakrętce i wypełnia się wstępnie to wybranie materiałem płetwy, a następnie w drugim etapie dociska się płetwę pręta do wybrania w nakrętce i wypełnia się ostatecznie to wybranie materiałem płetwy formując łeb śruby, po czym w trzecim etapie, pręt dociska się do łba, zaciskając go plastycznie

w tym łbie oraz nadając mu ostateczną średnicę formując trzpień śruby, a następnie wykonuje się część gwintowaną trzpienia poprzez walcowanie.

Korzystnie w pierwszym etapie stosuje się matrycę pierwszą, tuleję pierwszą, stempel górny symetryczny, a w drugim etapie stosuje się stempel górny niesymetryczny oraz tuleję drugą, a w trzecim etapie stosuje się matrycę drugą, stempel dolny oraz stempel górny dociskowy, przy czym w pierwszym etapie po umieszczeniu pręta w nakrętce, część pręta wystająca z nakrętki umieszcza się w nieprzelotowym otworze matrycy pierwszej a następnie nakrętkę dociska się siłą F_{T1} do powierzchni matrycy pierwszej, prostopadłej do osi otworu nieprzelotowego w matrycy pierwszej, za pomocą tulei pierwszej, która ma średnicę wewnętrzną mniejszą od średnicy zewnętrznej nakrętki, a średnicę zewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej nakrętki, a powierzchnię płetwy dociska się do wybrania w nakrętce siłą kształtującą F_{K1} za pomocą stempla górnego symetrycznego, o płaskiej powierzchni roboczej, osadzonego przesuwnie w tulei pierwszej i wypełnia się wstępnie wybranie, następnie przechodzi się do etapu drugiego, w którym nakrętkę dociska się siłą F_{T2} do prostopadłej względem osi otworu w matrycy pierwszej, powierzchni matrycy pierwszej za pomocą tulei drugiej, która ma średnicę wewnętrzną większą od średnicy wewnętrznej tulei pierwszej, a średnicę zewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej nakrętki, a powierzchnię płetwy dociska się do wybrania w nakrętce siłą F_{K2} za pomocą stempla górnego niesymetrycznego, którego przekrój poprzeczny ma zarys odpowiadający wybraniu w nakrętce i wypełnia się w pełni to wybranie materiałem płetwy formując ostatecznie łeb śruby, następnie przechodzi się do etapu trzeciego, w którym pręt wystający z łba umieszcza się w otworze przelotowym matrycy drugiej, po czym łeb dociska się siłą F_{T3} do prostopadłej względem osi tego otworu powierzchni matrycy drugiej stemplem górnym dociskowym, a koniec pręta, umieszczony w otworze przelotowym matrycy drugiej, dociska się siłą F_{K3} za pomocą stempla dolnego do łba zaciskając plastycznie pręt we łbie śruby oraz nadaje mu ostateczną średnicę odpowiadającą średnicy d_k stempla dolnego, przez co formuje trzpień śruby, po czym na trzpieniu kształtuje się część gwintowaną poprzez walcowanie.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli w otworze tulei pierwszej stosuje się część stożkową w kształcie stożka ściętego o większej podstawie stycznej do powierzchni docisku tej tulei pierwszej.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeżeli stosuje się tuleję pierwszą, która ma od strony powierzchni docisku odcinek, na którym jej wewnętrzna średnica zwiększa się ku powierzchni docisku, przy czym jej powierzchnia wewnętrzna na tym odcinku ma kształt ściętego stożka tworząc część stożkową tulei pierwszej, a ponadto w pierwszym etapie, po dociśnięciu nakrętki do powierzchni matrycy pierwszej tuleją pierwszą, płetwa wystająca z nakrętki ustawia się z wewnętrzną ścianką tulei pierwszej na wysokości powyżej jej części stożkowej.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeśli stosuje się stempel górny niesymetryczny oraz stempel górny dociskowy, posiadające na środku swojej powierzchni docisku trzpieniowy występ.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeśli jako matrycę pierwszą oraz matrycę drugą, stosuje się matryce dzielone.

W rozwiązaniu według wynalazku zastosowano połączenie kształtowane plastycznie pomiędzy trzpieniem a łbem śruby. Takie połączenie jest odporne na zmiany geometryczne wynikające z rozszerzalności cieplnej materiału trzpienia i łba. Dzięki wykonaniu trzpienia śruby z materiału o mniejszej gęstości niż materiał łba uzyskuje się małą masę śruby bimetalowej. Zastosowanie wybrania w nakrętce, stanowiącej łeb śruby, o nieosiowosymetrycznym kształcie, najlepiej eliptycznym lub owalnym, zapewnione jest wywarcie odpowiednio dużego momentu dokręcenia śruby bez ryzyka zniszczenia połączenia pomiędzy trzpieniem a łbem. Zagłębienia zastosowane w górnej części śruby ułatwiają równoległą orientację, podczas procesu montażu, nasady klucza dokręcającego względem osi śruby. Śruba wytwarzana jest metodą obróbki plastycznej, bez konieczności stosowania substancji pośredniczących lub technik wysokoenergetycznych łączenia, co jest kolejną korzyścią.

Śruba bimetalowa i sposób wytwarzania śruby bimetalowej według wynalazku są bliżej wyjaśnione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia śrubę bimetalową z łbem sześciokątnym z wyrwaniem we łbie, fig. 2 – nakrętkę w widoku z boku w półwidoku–półprzekroju, fig. 3 – pręt z płetwą w widoku z boku, fig. 4 – nakrętkę z eliptycznym wybraniem w widoku z góry, fig. 5 – nakrętkę z owalnym wybraniem w widoku z góry, fig. 6 do 8 – etapy wytwarzania śruby, fig. 9 – przekrój wzdłuż linii A-A pokazanej na fig. 5.

W pierwszym przykładzie wykonania śruba 1 bimetalowa zawiera sześciokątny łeb 2 oraz trzpień 3, które wykonane są z materiałów o różnych właściwościach fizyko-mechanicznych, przy czym trzpień 3 jest z metalu o mniejszej gęstości niż łeb 2. Trzpień 3 posiada część gwintowaną 4. Na osi łba 2 śruby 1 jest otwór przelotowy, przy czym po jednej stronie tego otworu łeb 2 ma wybranie 5 o eliptycznym

zarysie, którego środek jest na osi tego łba 2. Po drugiej stronie otworu łeb 2 ma wycięcie 6 o kształcie ściętego stożka, współosiowe z łbem 2. Trzpień 3 ma płetwę 7 na jednym ze swoich końców. Płetwa 7 oraz bezpośrednio z nią sąsiadujący odcinek trzpienia 3 są zaciśnięte plastycznie w otworze, wybraniu 5 oraz wycięciu 6 łba 2, a część gwintowana 4 trzpienia jest od strony wycięcia 6 stożkowego, przeciwnej w stosunku do wybrania 5. Koniec trzpienia 3 od strony wybrania 5 jest zrównany z powierzchnią łba 2. Łeb 2 ma na swojej powierzchni od strony przeciwnej do trzpienia 3 zagłębienie 7' w materiale płetwy 7 trzpienia 3 zaciśniętej plastycznie w wybraniu 5 o głębokości g_1 oraz średnicy d_1 .

W drugim przykładzie wykonania śruba 1 bimetalowa ma łeb 2, który ma wybranie 5 o zarysie owalnym. W pozostałym zakresie wykonanie jest jak w przykładzie pierwszym.

Sposób wytwarzania śrub bimetalowych w przykładzie realizacji jest wykonywany w trzech etapach. W pierwszym etapie stosuje się półprodukty w postaci pręta 3', mającego płetwę 7 na jednym ze swoich końców, oraz nakrętki 8 zawierającej po jednej stronie swojego otworu przelotowego wybranie 5 o eliptycznym zarysie, którego koniec jest na osi nakrętki 8, a po drugiej stronie otworu wycięcie 6 o kształcie ściętego stożka, współosiowe z nakrętką 8. Pręt 3' umieszcza się w nakrętce 8 płetwą 7 w wybraniu 5 tej nakrętki 8. Następnie dociska się nakrętkę 8 siłą F_{t1} do górnej powierzchni matrycy pierwszej 9 za pomocą tulei pierwszej 10, która od strony swojej powierzchni dociskanej do nakrętki 8 ma część stożkową 11 będącą odcinkiem, na którym jej średnica wewnętrzna zwiększa się ku powierzchni docisku do nakrętki 8, przy czym jej powierzchnia wewnętrzna na tym odcinku przyjmuje kształt ściętego stożka. W tulei pierwszej 10 jest osadzony przesuwnie stempel górny symetryczny 12 o średnicy d_{s1} oraz płaskiej powierzchni roboczej, który jest dociskany do powierzchni płetwy 7 siłą kształującą F_{k1} . Po dociśnięciu nakrętki 8 do powierzchni matrycy pierwszej 9 tuleją pierwszą 10, płetwa 7 wystająca z nakrętki 8 styka się z wewnętrzną ścianką tulei pierwszej 10 na wysokości h_1 powyżej jej części stożkowej 11. Następnie przechodzi się do drugiego etapu, w którym nakrętkę 8 dociska się do powierzchni matrycy pierwszej 9, prostopadłej do osi otworu w tej matrycy, siłą F_{t2} za pomocą tulei drugiej 15, która ma średnicę wewnętrzną większą od średnicy wewnętrznej tulei pierwszej 10, a średnicę zewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej nakrętki 8. Powierzchnię płetwy 7 dociska się do wybrania 5 w nakrętce 8 siłą F_{k2} za pomocą stempla górnego niesymetrycznego 13 osadzonego przesuwnie w tulei drugiej 15. Przekrój poprzeczny stempla górnego niesymetrycznego 13 ma eliptyczny zarys, w którym długość najdłuższej średnicy jest równa długości a_1 najdłuższej średnicy zarysu wybrania 5, a długość najkrótszej średnicy zarysu przekroju poprzecznego stempla górnego niesymetrycznego 13 jest równa długości b_1 najkrótszej średnicy zarysu wybrania 5. Stempel górny niesymetryczny 13 na środku swojej powierzchni roboczej ma trzpieniowy występ 14. Dociśnięcie nakrętki 8 powoduje wypełnienie wybrania 5 nakrętki 8 materiałem płetwy 7 i wstępne ukształtowanie łba śruby 1 oraz zagłębienia 7' w materiale płetwy 7. Następnie przechodzi się do etapu trzeciego, w którym pręt 3' wystający z łba 2 umieszcza się w otworze przelotowym matrycy drugiej 16, po czym łeb 2 dociska się siłą F_{t3} do prostopadłej względem osi otworu przelotowego w matrycy drugiej 16, powierzchni matrycy drugiej 16, stemplem górnym dociskowym 18, który na środku swojej powierzchni roboczej ma trzpieniowy występ 14. Średnica stempla górnego dociskowego 18 jest większa od średnicy łba 2. W ten sposób nadaje się ostateczny kształt łbowi 2 wraz z jego zagłębieniem 7'. Koniec pręta 3' umieszczony w otworze przelotowym matrycy drugiej 16 dociska się siłą F_{k3} stemplem dolnym 17 do łba 2 zaciskając plastycznie pręt 3' we łbie śruby 1 oraz nadając mu ostateczną średnicę d_k . Następnie na trzpieniu 3 kształtuje się część gwintowaną 4 poprzez walcowanie.

W drugim przykładzie wykonania stosuje się nakrętkę 8, która po jednej stronie swojego otworu przelotowego ma wybranie 5 o zarysie owalnym. W pozostałym zakresie sposób realizuje się jak w pierwszym przykładzie realizacji.

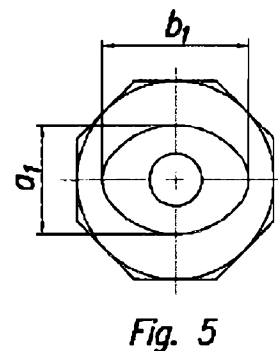
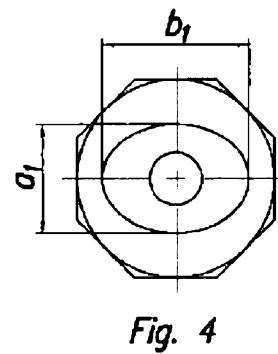
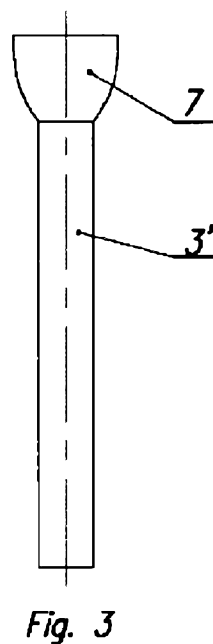
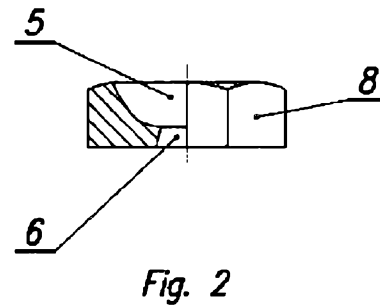
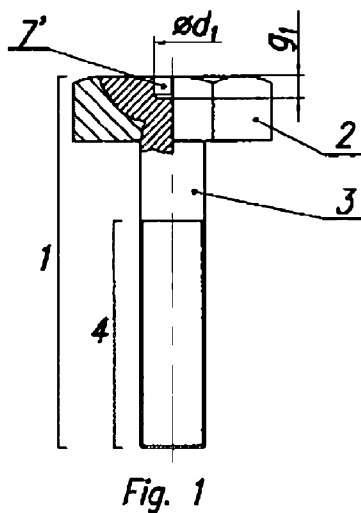
Zastrzeżenia patentowe

1. Śruba bimetalowa zawierająca łeb oraz trzpień z częścią gwintowaną, **znamienna tym**, że we łbie (2) śruby (1) na jego osi jest otwór przelotowy, a po jednej stronie tego otworu łeb (2) ma wybranie (5) o nieosiowosymetrycznym zarysie, którego środek jest na osi łba (2), zaś trzpień (3) na jednym ze swoich końców ma płetwę (7), która jest zaciśnięta plastycznie w wybraniu (5) łba (2), przy czym trzpień (3) jest z innego materiału niż łeb (2).

2. Śruba bimetalowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że na jej łbie (2) od strony przeciwnej w stosunku do wybrania (5) jest wycięcie (6) o kształcie bryły obrotowej o równoległych podstawach, której jedna z podstaw jest większa od drugiej, a większa podstawa jest od strony części gwintowanej (4) trzpienia (3), natomiast jej oś jest na osi łba (2), a odcinek trzpienia (3) bezpośrednio sąsiadujący z jego płetwą (7) jest zaciśnięty plastycznie w tym wycięciu (6).
3. Śruba bimetalowa według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że wycięcie (6) na jej łbie (2) ma kształt stożka ściętego.
4. Śruba bimetalowa według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienna tym**, że wybranie (5) na jej łbie (2) ma zarys owalny.
5. Śruba bimetalowa według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienna tym**, że wybranie (5) na jej łbie (2) ma zarys eliptyczny.
6. Śruba bimetalowa według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamienna tym**, że jej trzpień (3) jest z materiału o mniejszej gęstości niż materiał, z którego jest jej łeb (2).
7. Śruba bimetalowa według jednego z zastrz. od 1 do 6, **znamienna tym**, że jej łeb (2) ma na swojej powierzchni od strony przeciwnej do trzpienia (3) zagłębienie (7') w płetwie (7) trzpienia (3), zaciśniętej plastycznie w wybraniu (5).
8. Sposób wytwarzania śruby bimetalowej określonej w zastrz. 1, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie pręt (3'), mający na jednym swoim końcu płetwę (7), umieszcza się w nakrętce (8), która po jednej stronie swojego otworu przelotowego ma wybranie (5) o nieosiowosymetrycznym zarysie, przy czym pręt (3') umieszcza się w otworze przelotowym nakrętki (8) płetwą (7) w wybraniu (5), po czym płetwę (7) dociska się do wybrania (5) w nakrętce (8) i wypełnia się wstępnie to wybranie (5) materiałem płetwy (7), a następnie w drugim etapie dociska się płetwę (7) pręta (3') do wybrania (5) w nakrętce (8) i wypełnia się ostatecznie to wybranie (5) materiałem płetwy (7) formując łeb (2) śruby (1), po czym w trzecim etapie, pręt (3') dociska się do łba (2), zaciskając go plastycznie w tym łbie (2) oraz nadając mu ostateczną średnicę formując trzpień (3) śruby (1), a następnie wykonuje się część gwintowaną (4) trzpienia (3) poprzez walcowanie.
9. Sposób według zastrz. 7, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie stosuje się matrycę pierwszą (9), tuleję pierwszą (10) i stempel górny symetryczny (12), w drugim etapie stosuje się stempel górny niesymetryczny (13) oraz tuleję drugą (15), a w trzecim etapie stosuje się matrycę drugą (16), stempel dolny (17) oraz stempel górny dociskowy (18), przy czym w pierwszym etapie po umieszczeniu pręta (3') w nakrętce (8), część pręta (3') wystająca z nakrętki (8) umieszcza się w nieprzelotowym otworze matrycy pierwszej (9) a następnie nakrętkę (8) dociska się siłą F_{t1} do powierzchni matrycy pierwszej (9), prostopadłej do osi otworu nieprzelotowego w matrycy pierwszej (9), za pomocą tulei pierwszej (10), która ma średnicę wewnętrzną mniejszą od średnicy zewnętrznej nakrętki (8), a średnicę zewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej nakrętki (8), a powierzchnię płetwy (7) dociska się do wybrania (5) w nakrętce (8) siłą kształtującą F_{k1} za pomocą stempla górnego symetrycznego (12), o płaskiej powierzchni roboczej, osadzonego przesuwnie w tulei pierwszej (10) i wypełnia się wstępnie wybranie (5), następnie przechodzi się do etapu drugiego, w którym nakrętkę (8) dociska się siłą F_{t2} do prostopadłej względem osi otworu w matrycy pierwszej (9), powierzchni matrycy pierwszej (9) za pomocą tulei drugiej (15), która ma średnicę wewnętrzną większą od średnicy wewnętrznej tulei pierwszej (10), a średnicę zewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej nakrętki (8), a powierzchnię płetwy (7) dociska się do wybrania w nakrętce (8) siłą F_{k2} za pomocą stempla górnego niesymetrycznego (13), którego przekrój poprzeczny ma zarys odpowiadający wybraniu (5) w nakrętce (8), i wypełnia się w pełni to wybranie (5) materiałem płetwy (7) formując ostatecznie łeb śruby (1), następnie przechodzi się do etapu trzeciego, w którym pręt (3') wystający z łba (2) umieszcza się w otworze przelotowym matrycy drugiej (16), po czym łeb (2) dociska się siłą F_{t3} do prostopadłej względem osi tego otworu powierzchni matrycy drugiej (16) stemplem górnym dociskowym (18), a koniec pręta (3'), umieszczony w otworze przelotowym matrycy drugiej (16), dociska się siłą F_{k3} za pomocą stempla dolnego (17) do łba (2) zaciskając plastycznie pręt (3') we łbie (2) śruby (1) oraz nadaje mu ostateczną średnicę odpowiadającą średnicy d_k stempla dolnego (17) przez co formuje się trzpień (3) śruby (1), po czym na trzpieniu (3) kształtuje się część gwintowaną (4) poprzez walcowanie.

10. Sposób według zastrz. 9, **znamienny tym**, że w otworze tulei pierwszej (10) stosuje się część stożkową (11) w kształcie stożka ściętego o większej podstawie stycznej do powierzchni docisku tej tulei pierwszej (10).
11. Sposób według zastrz. 10, **znamienny tym**, że w pierwszym etapie, po dociśnięciu nakrętki (8) do powierzchni matrycy pierwszej (9) tuleją pierwszą (10), płetwa (7) wystająca z nakrętki (8) ustawia się z wewnętrzną ścianką tulei pierwszej (10) na wysokości (h_1) powyżej jej części stożkowej (11).
12. Sposób według jednego z zastrz. od 9 do 11, **znamienny tym**, że stosuje się stempel górny niesymetryczny (13) oraz stempel górny dociskowy (18), posiadające na środku swojej powierzchni docisku trzypięniowy występ (14).
13. Sposób według jednego z zastrz. od 9 do 12, **znamienny tym**, że jako matrycę pierwszą (9) oraz matrycę drugą (16), stosuje się matryce dzielone.

Rysunki



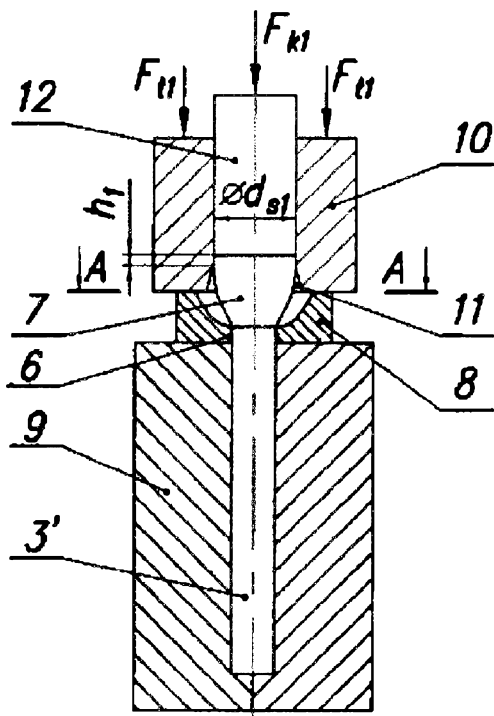


Fig. 6

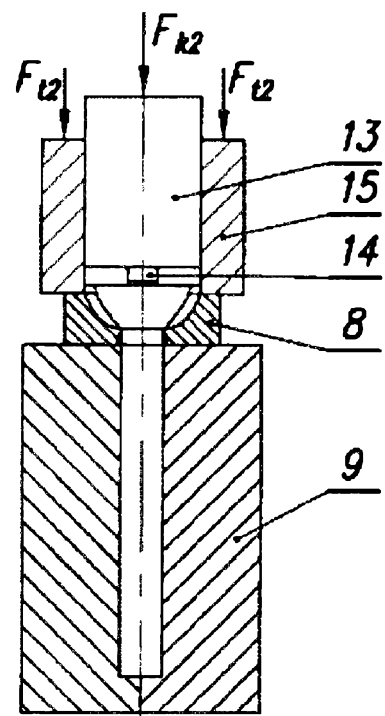


Fig. 7

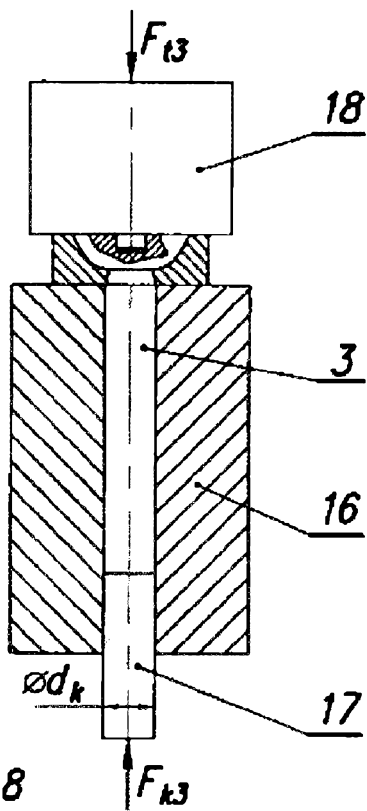


Fig. 8

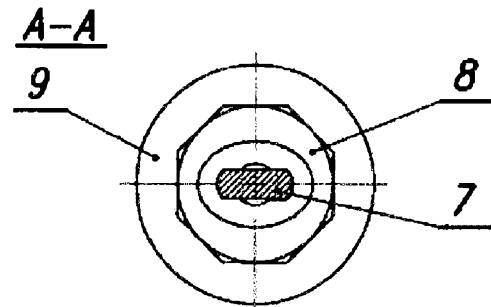


Fig. 9