

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **238010**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429339**

(51) Int.Cl.
E04B 1/24 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **20.03.2019**

(54) **Sposób uzyskiwania ciernych złączy śrubowych, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych i cierne złącze śrubowe, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
21.09.2020 BUP 20/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.06.2021 WUP 13/21

(73) Uprawniony z patentu:

**FORTECH CRANES
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Żytniów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

EUGENIUSZ GRABOWSKI, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Regina Kozłowska

PL 238010 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób uzyskiwania ciernych złączy śrubowych, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych i cierne złącze śrubowe, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych, w szczególności czołownic lub podpór z dźwigarami lekkich suwnic pomostowych lub bramowych.

Cierny element łączny i struktura połączenia ciernego znane są z japońskiego zgłoszenia patentowego nr JP2010159550. Cierny element dla połączenia ciernego jest umieszczony pomiędzy płytami dwóch materiałów stalowych, różniących się grubością płyt, której końce są do siebie skierowane. Cierny element zawiera płytkę łączącą, która przylega do powierzchni materiału stalowego o dużej grubości płyty, oraz płytkę wypełniającą, która jest wstawiona pomiędzy płytkę łączącą i materiał stalowy o małej grubości płyty i przymocowana do splotu płytką łączącą za pomocą śruby lub przylepności. W płytce łączącej i płytce wypełniającej jest utworzony otwór ryglujący do wkładania śruby o dużej wytrzymałości. Struktura połączenia ciernego charakteryzuje się dwoma wytrzymałymi śrubami łączącymi dwoma elementami ciernymi, w których dwa stalowe materiały mające wzajemnie przylegające końce są ze sobą połączone ciernie. Materiał stalowy, z których każdy ma część końcową przylegającą do siebie, jest połączona poprzez tarcie za pomocą śrub o wysokiej wytrzymałości za pomocą członu łączącego ciernego.

Złącza śrubowe znane ze stosowania, przenoszących duże i dynamicznie zmienne obciążenia, polega na tym, że stosuje się śruby z napięciem wstępnym, łączące np. kołnierze dźwigarów ww. suwnic z ich czołownicami lub podporami. Powierzchnie tych łączonych elementów są poddawane obróbce skrawaniem w celu uzyskania płaskości ich stykających się powierzchni i odpowiednich nośności ciernych złączy śrubowych oraz dla uzyskania odpowiedniego położenia tych elementów względem siebie po ich zmontowaniu, głównie prostopadłości wzdluznych osi tych elementów w wybranych płaszczyznach. Wymaga to kłopotliwej obróbki skrawaniem dużych i ciężkich elementów w jednym zamocowaniu oraz przeprowadzania ich próbnych montażu w celu sprawdzenia wspomnianych prostopadłości osi i prawidłowości geometrii całego ustroju nośnego suwnicy. Znane są też połączenia śrubowe, z wykorzystaniem tulejek/pierścieni dystansowych między łączonymi elementami, których powierzchnie styków kołnierzowych też jednak muszą być miejscowo obrabiane skrawaniem, czyli frezowanie cylindrycznych wgłębień pod te tulejki/pierścienie, w jednym zamocowaniu. Prawidłowe położenia tych elementów względem siebie uzyskuje się natomiast poprzez czasochłonny dobór odpowiednich długości/grubości wspomnianych tulejek/pierścieni dystansowych.

Istota sposobu według wynalazku polega na tym, że pomiędzy łączonymi zespołami śrub z napięciem wstępnym surowymi powierzchniami łączonych elementów metalowych umieszcza się dystansowy pierścień obrabiający, który nakłada się na każdy jeden trzpień śruby zespołu śrub z napięciem wstępnym, po czym kluczem zamocowanym w wybraniach dystansowych pierścienia obrabiającego obraca się dystansowy pierścieniem obrabiającym i jego czołową powierzchnią roboczą obrabia się skrawaniem lub piłowaniem surowe powierzchnie łączonych elementów metalowych, przy czym kontroluje się stały docisk łączonych elementów metalowych poprzez dokręcanie nakrętek odpowiednimi momentami, natomiast metalowe opiłki powstałe w wyniku obróbki odprowadza się kanałami odprowadzający opiłki wykonanymi w dystansowym pierścieniu obrabiającym.

Korzystnie, surowe powierzchnie łączonych elementów metalowych obrabia się dystansowym pierścieniem obrabiającym bez napięta śruba zespołu śruby z napięciem wstępnym.

Istota złącza śrubowego według wynalazku polega na tym, że pomiędzy połączonymi zespołami śruby z napięciem wstępnym elementami metalowymi umieszczony jest co najmniej jeden dystansowy pierścień obrabiający, który osadzony jest na trzpieniu śruby zespołu śruby z napięciem wstępnym.

Korzystnie, dystansowy pierścień obrabiający ma co najmniej jedną czołową powierzchnią roboczą podzieloną co najmniej dwoma kanałami odprowadzającymi opiłki rozmieszczone symetrycznie wzdluz promieni dystansowego pierścienia obrabiającego, natomiast wzdluz obwodu dystansowego pierścienia obrabiającego wykonane są symetrycznie pomiędzy kanałami odprowadzającymi opiłki, co najmniej dwa wybrania.

Korzystnie, czołowa powierzchnia robocza jest powierzchnią skrawającą.

Korzystnie, czołowa powierzchnia robocza jest powierzchnią piłującą.

Zastosowanie w śrubowych połączeniach głównych elementów ustrojów nośnych lekkich dźwignic torowych pierścienia pośredniego, umożliwiającego lokalną obróbkę surowych powierzchni łączonych elementów w trakcie ich montażu — służącą uzyskaniu odpowiedniej nośności każdego z ciernych złączy śrubowych oraz odpowiedniego położenia tych elementów względem siebie po ich zmontowaniu,

a także zdolnego do przenoszenia eksploatacyjnych obciążeń występujących w tych złączach – czyli nie wymagającego ich demontażu w celu usunięcia pierścienia.

Złącze śrubowe według wynalazku zawiera pierścień obrabiający, znajdujący się i obracany na trzpieniu śruby bez napięcia wstępnego, łączącej montowane elementy, zwłaszcza ustroju nośnego suwnicy, który jest prostym narzędziem do obróbki ich surowych powierzchni, a po zakończeniu montażu tych elementów i wstępnym napięciu każdej ze śrub pozostaje on w każdym z ciernych złączy śrubowych jako element nośny, którego cierno-kształtowe sprzężenie z tymi zmontowanymi elementami, zapewnia nośność każdego z tych złączy znacznie większą niż złączy według dotychczasowych rozwiązań. Lokalne obrabianie, przy pomocy tego pierścienia, surowych powierzchni łączonych elementów umożliwia bieżące kontrolowanie ich wzajemnego położenia w trakcie realizowania tylko jednej operacji montażu tych elementów, kończącej z chwilą uzyskania właściwej geometrii danej części lub całego ustroju nośnego dźwignicy, bez potrzeby powtarzania tej operacji (po uprzednich dodatkowych czynnościach obróbczych czy wymiany elementów dystansowych w złączach śrubowych) w celu sprawdzenia prawidłowości wspomnianej geometrii jak w przypadku elementów łączonych śrubowo według dotychczasowych rozwiązań. Ponadto zastosowanie dystansowego pierścienia obrabiającego według wynalazku w przedmiotowych złączach śrubowych umożliwia wielokrotne korygowanie wzajemnych położenia łączonych elementów ustrojów nośnych lekkich dźwignic torowych, które np. po próbnym montażu u producenta musiały być oddzielnie przetransportowane na miejsce finalnego montażu u docelowego użytkownika – gdzie mogły one mieć już nieco inną, niż bezpośrednio po wytworzeniu u producenta, geometrię własną, np. wskutek relaksacji naprężeń spawalniczych, wymagającą odpowiedniego skompensowania, wówczas możliwego właśnie w połączeniach śrubowych z pierścieniem według wynalazku.

Przedmioty wynalazków objaśnione są w przykładzie wykonania i uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia czołownicę z fragmentami połączonych z nią śrubowo dźwigarów suwnicy pomostowej w widoku z góry, fig. 2 – przekrój A-A przez śrubowe połączenia czołownicy z dźwigarami suwnicy pomostowej, fig. 3 – przekrój B-B przez dwa cierne złącza śrubowe w połączeniach czołownicy z dźwigarami suwnicy pomostowej i szczegółami tych złączy zawierających dystansowy pierścień obrabiający wg wynalazku a fig. 4 – pierścień obrabiający.

Przykład 1

Sposób uzyskiwania ciernych złączy śrubowych, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych polegający na łączeniu dwóch płaskich elementów metalowych zespołem śrub z napięciem wstępnym polega na tym, że pomiędzy łączonymi zespołem śrub z napięciem wstępnym 4 surowymi powierzchniami łączonych elementów metalowych 1, 2, umieszcza się dystansowy pierścień obrabiający 3, który nakłada się na trzpień śruby zespołu śrub z napięciem wstępnym 4, po czym kluczem zamocowanym w wybraniach 7 dystansowego pierścienia obrabiającego 3 obraca się dystansowym pierścieniem obrabiającym 3 i jego czołową powierzchnią roboczą 5 obrabia skrawaniem lub piłowaniem surowe powierzchnie łączonych elementów metalowych 1, 2, przy czym kontroluje się stały docisk łączonych elementów metalowych 1, 2 poprzez dokręcanie nakrętek odpowiednimi momentami. Natomiast metalowe opiłki powstałe w wyniku obróbki odprowadza się kanałami odprowadzającymi opiłki 6 wykonanymi w dystansowym pierścieniu obrabiającym 3. Ponadto surowe powierzchnie łączonych elementów metalowych 1, 2 obrabia się dystansowym pierścieniem obrabiającym 3 bez napięcia śruba zespołu śruby z napięciem wstępnym 4.

Przykład 2

Cierne złącze śrubowe, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych zawierające dwa płaskie elementy metalowe połączone zespołem śrub z napięciem wstępnym ma umieszczony pomiędzy połączonymi zespołem śrub z napięciem wstępnym 4 elementami metalowymi stanowiącymi czołownicę suwnicy 1 i dźwigar suwnicy 2, dystansowy pierścień obrabiający 3, który osadzony jest na trzpieniu śruby zespołu śrub z napięciem wstępnym 4. Dystansowy pierścień obrabiający 3 ma jedną czołową powierzchnią roboczą 5 stanowiącą powierzchnią skrawającą, podzieloną dwoma kanałami odprowadzającymi opiłki 6 rozmieszczone symetrycznie wzdłuż promieni dystansowego pierścienia obrabiającego 3, natomiast wzdłuż obwodu dystansowego pierścienia obrabiającego 3 wykonane są symetrycznie pomiędzy kanałami odprowadzającymi opiłki 6 dwa wybrania 7.

Przykład 3

Cierne złącze śrubowe, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych zawierające dwa płaskie elementy metalowe wykonane jak w przykładzie drugim z tą różnicą, że dystansowy pierścień obrabiający

3 ma dwie czołowe powierzchnie robocze 5 stanowiące powierzchnie piłujące, z których każda podzielona jest czterema kanałami odprowadzającymi opiłki 6 rozmieszczone symetrycznie wzdłuż promieni dystansowego pierścienia obrabiającego 3, natomiast wzdłuż obwodu dystansowego pierścienia obrabiającego 3 wykonane są symetrycznie pomiędzy kanałami odprowadzającymi opiłki 6, cztery wybrania 7.

Cierne złącze śrubowe w śrubowym połączeniu czołownicy 1 z każdym z dwóch dźwigarów suwnicy 2 pomostowej występują cztery cierne złącza śrubowe (fig. 1, fig. 2) zawierające dystansowy pierścień obrabiający 3 i zespół śruby z napięciem wstępnym 4 (fig. 3). Pierścień 3 jest wykonany z gatunkowej stali w znany sposób zapewniający możliwość obróbki skrawaniem i/lub piłowaniem surowych powierzchni elementów 1 2 z konstrukcyjnych stali stosowanych w budowie ustrojów nośnych dźwignic. Jest on założony na trzpieniu śruby z napięciem wstępnym 4 i znajduje się pomiędzy surowymi powierzchniami boku czołownicy suwnicy 1 oraz kołnierzy dźwigarów suwnicy 2. Dźwigary suwnicy 2 przygotowane do montażu z czołownicą suwnicy 1, są zamocowane nieprzesuwnie i mają kołnierze ustawione w jednej płaszczyźnie a osie wzdłużne do siebie równoległe, leżące w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny kołnierzy dźwigarów suwnicy 2. Czołownica suwnicy 1, przygotowana do montażu z dźwigarami suwnicy 2, jest zamocowana przesuwnie w kierunku równoległym do ich osi wzdłużnych a bok tej czołownicy 1 leży w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny kołnierzy dźwigarów 2 i jednocześnie prostopadłej do ich osi wzdłużnych. W początkowej fazie montażu czołownicy 1 z dźwigarami 2 śruby zespołu 4 nie są napięte, a jeden lub kilka z ośmiu dystansowych pierścieni obrabiających 3 są w styku punktowym lub niewielką częścią swych powierzchni roboczych z surowymi powierzchniami boku czołownicy 1 i kołnierzy dźwigarów 2 po dosunięciu boku czołownicy do tych kołnierzy. Przy kontrolowanym stałym docisku tego boku do tych kołnierzy i jednoczesnym obracaniu pierścieni 3 będących we wspomnianym styku, będzie następowało zagłębianie się pierścieni 3 w materiał łączonych elementów 1 2 i wchodzenie pierścieni 3 w kontakt z surowymi powierzchniami tych elementów 1, 2, które w podobny sposób będą lokalnie obrabiane przez te pierścienie 3, aż do uzyskania efektu tzw. ostatniego zabielenia tj. uzyskania pełnego kontaktu/styku wszystkich powierzchni roboczych pierścieni 3 z materiałem boku czołownicy 1 i kołnierzy dźwigarów 2. Po uzyskaniu wspomnianego efektu ostatniego zabielenia powinna być przeprowadzona w znany sposób procedura napinania śrub 4 poprzez dokręcanie ich nakrętek odpowiednimi momentami, która kończy proces montażu czołownicy 1 z dźwigarami 2 realizowany w warunkach warsztatowych u producenta. W przypadku przeprowadzania montażu czołownicy 1 z dźwigarami 2 w innych warunkach np. u użytkownika, możliwe jest podobne lokalne obrabianie ich surowych powierzchni za pomocą pierścieni 3, powodujące zmiany wzajemnych położeń tych elementów 1, 2, kontrolowane w znany sposób np. przez laserowe geodezyjne urządzenia pomiarowe i prowadzące do uzyskania właściwej geometrii części lub całości ustroju nośnego dźwignicy 2. Kwestie zapewnienia odpowiedniego docisku obrabianych za pomocą pierścieni 3 powierzchni łączonych elementów 1 i 2 nie stanowią większych problemów technicznych, które można rozwiązać np. przez zastosowanie nieco dłuższych śrub 4, lekko napinanych za pośrednictwem zewnętrznych, łatwo usuwalnych elementów o odpowiedniej podatności.

Wykaz oznaczeń na rysunku:

1. czołownica suwnicy,
2. dźwigar suwnicy,
3. dystansowy pierścień obrabiający,
4. zespół śruby z napięciem wstępnym,
5. czołowa powierzchnia robocza,
6. kanał odprowadzający opiłki,
7. wybranie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób uzyskiwania ciernych złączy śrubowych, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych polegający na łączeniu dwóch płaskich elementów metalowych za pomocą śrub z napięciem wstępnym, **znamienny tym**, że pomiędzy łączonymi zespołami śrub z napięciem wstępnym (4) surowymi powierzchniami łączonych elementów metalowych (1, 2) umieszcza się dystansowy pierścień obrabiający (3), który nakłada się na każdy jeden trzpień śruby zespołu śrub z napięciem wstępnym (4), po czym kluczem zamocowanym w wybraniach (7) dystansowych

- pierścienia obrabiającego (3) obraca się dystansowym pierścieniem obrabiającym (3) i jego czołową powierzchnią roboczą (5) obrabia się skrawaniem lub piłowaniem surowe powierzchnie łączonych elementów metalowych (1, 2), przy czym kontroluje się stały docisk łączonych elementów metalowych (1, 2) poprzez dokręcanie nakrętek odpowiednimi momentami, natomiast metalowe opiłki powstałe w wyniku obróbki odprowadza się kanałami odprowadzającymi opiłki (6) wykonanymi w dystansowym pierścieniu obrabiającym (3).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że surowe powierzchnie łączonych elementów metalowych (1, 2) obrabia się dystansowym pierścieniem obrabiającym (3) bez napięta śruba zespołu śruby z napięciem wstępnym (4).
 3. Cierne złącze śrubowe, zwłaszcza stalowych ustrojów nośnych zawierające dwa płaskie elementy metalowe połączone zespołami śruby z napięciem wstępnym, **znamiennie tym**, że pomiędzy połączonymi zespołami śruby z napięciem wstępnym (4) elementami metalowymi (1, 2) umieszczony jest co najmniej jeden dystansowy pierścień obrabiający (3), który osadzony jest na trzpieniu śruby zespołu śruby z napięciem wstępnym (4).
 4. Cierne złącze według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że dystansowy pierścień obrabiający (3) ma co najmniej jedną czołową powierzchnią roboczą (5) podzieloną co najmniej dwoma kanałami odprowadzającymi opiłki (6) rozmieszczone symetrycznie wzdłuż promieni dystansowego pierścienia obrabiającego (3), natomiast wzdłuż obwodu dystansowego pierścienia obrabiającego (3) wykonane są symetrycznie pomiędzy kanałami odprowadzającymi opiłki (6), co najmniej dwa wybrania (7).
 5. Cierne złącze według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że czołowa powierzchnia robocza (5) jest powierzchnią skrawającą.
 6. Cierne złącze według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że czołowa powierzchnia robocza (5) jest powierzchnią piłującą.

Rysunki

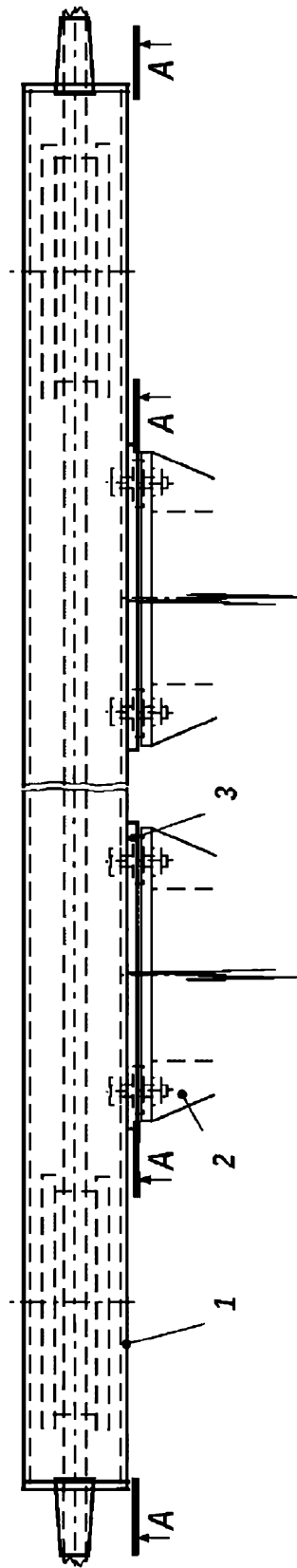


Fig. 1

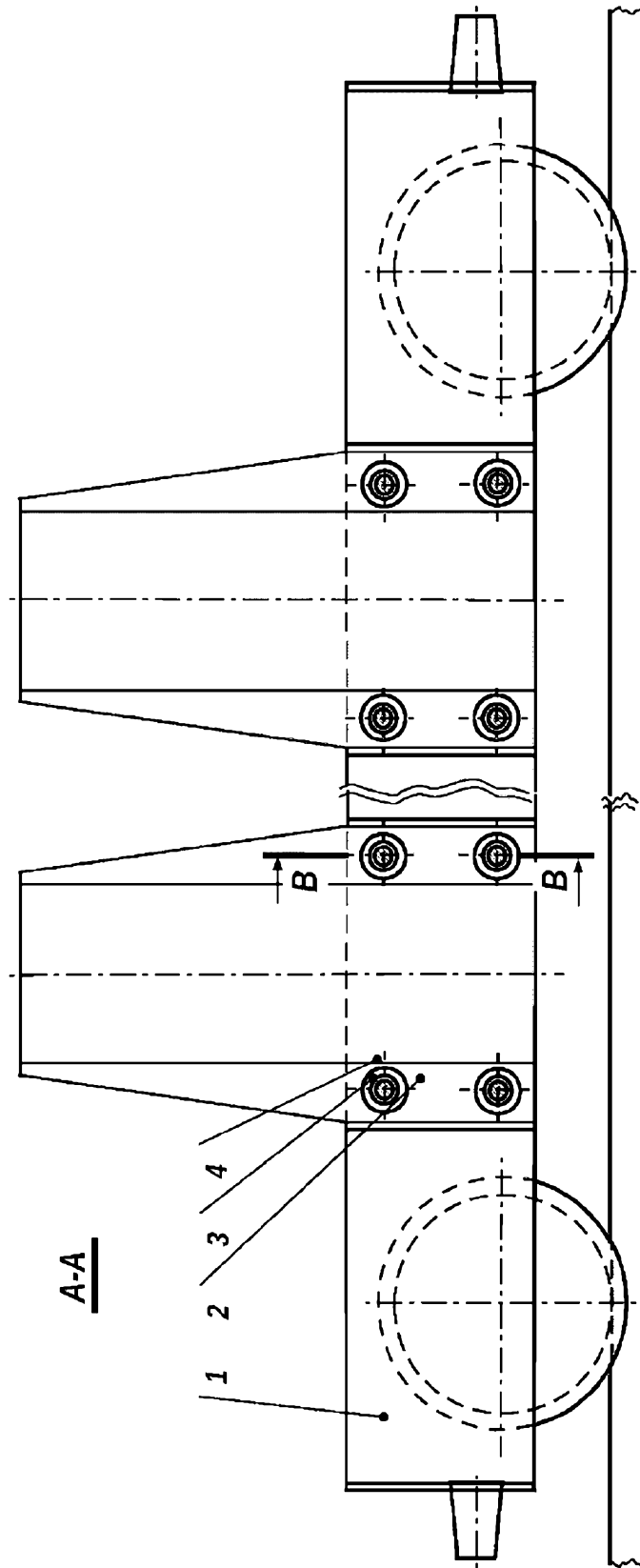


Fig. 2

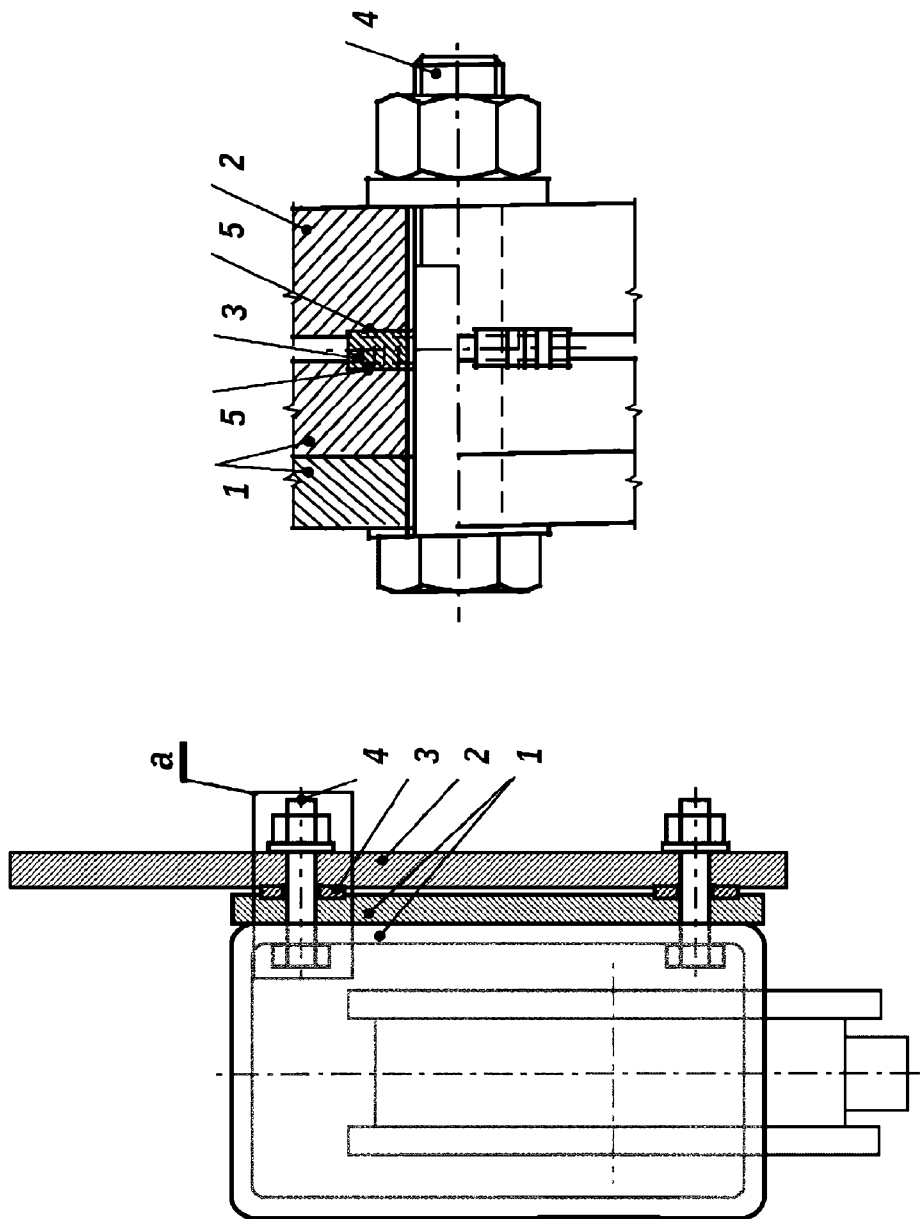


Fig. 3

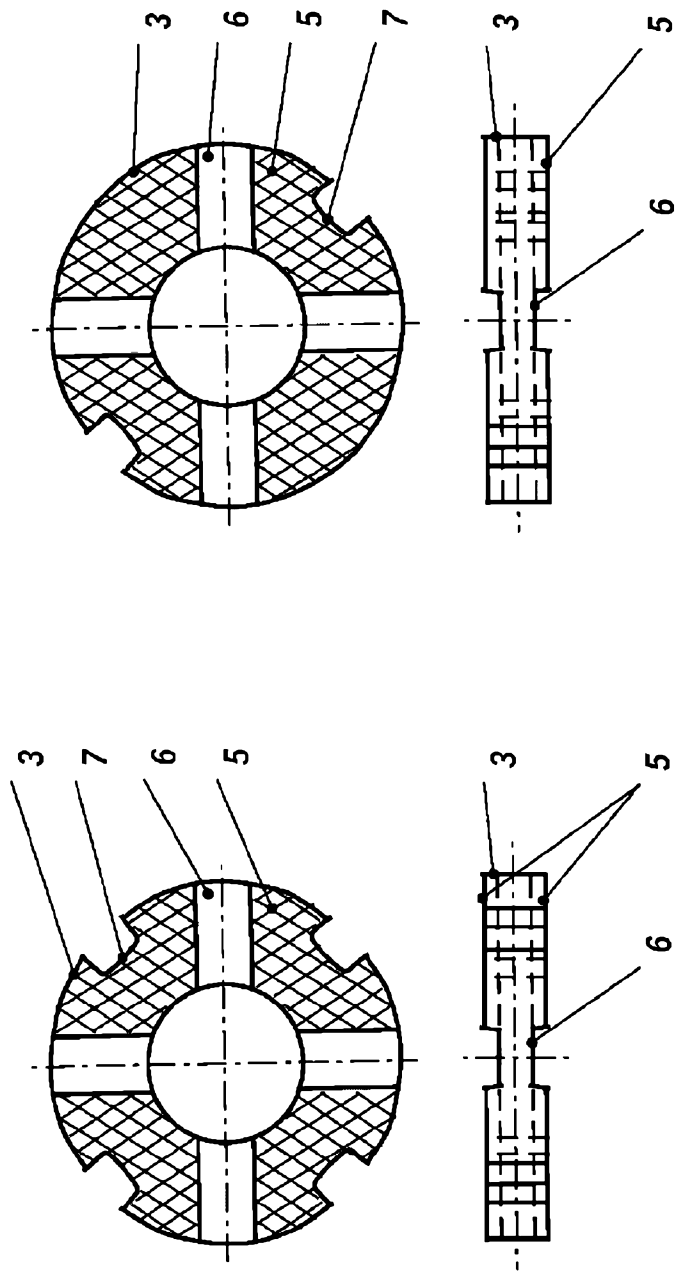


Fig. 4