

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **241716**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **437606**

(22) Data zgłoszenia: **19.04.2021**

(51) Int.Cl.

G01N 3/08 (2006.01)

G01N 3/22 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

(54) **Urządzenie do skręcania oraz statycznego jednoosiowego rozciągania próbek**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.09.2021 BUP 23/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.11.2022 WUP 48/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

MIROSŁAW SZALA, Lublin, PL

MATEUSZ SAWA, Łopiennik Dolny, PL

MARIUSZ WALCZAK, Lublin, PL

**WERONIKA HENZLER,
Świeciechowie Duże, PL**

TADEUSZ HEJWOWSKI, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 241716 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do skręcania oraz statycznego, jednoosiowego rozciągania próbek zwłaszcza metalowych, prostokątnych oraz cylindrycznych spawanych, zgrzewanych lub klejonych. Urządzenie to ma swoje zastosowanie w badaniach z wykorzystaniem prasy.

Powszechnie znane są maszyny wytrzymałościowe, czyli przyrządy służące do badania wytrzymałości materiałów. Próbką materiału poddawana jest naprężeniom prowadzącym do jej odkształcenia; mierzone są przy tym wartości sił i odkształceń. Ze względu na rodzaj testowanych odkształceń możemy podzielić je na:

- zrywarki – do sił rozciągających – służą do zrywania np. próbek stalowych, nici itd.,
- skrętkarki – do momentów skręcających – służą do próbek płaskich i okrągłych,
- prasy – do sił ściskających – służą do ściskania np. próbek betonowych,
- maszyny uniwersalne – do sił ściskających i rozciągających.

Z publikacji patentowej RU2744319 (C1) znane jest urządzenie do dynamicznego rozciągania płaskich próbek, które składa się z ruchomej obudowy, z zamocowanym zespołem chwytowym do mocowania jednego z końców próbki. Wewnątrz obudowy ruchomej znajduje się część utwierdzona z zamocowanym drugim zespołem chwytowym do mocowania drugiego końca próbki, zamocowana do utwierdzonego kowadła. Uderzając w górną powierzchnię części ruchomej wprawia ją w dynamiczny pionowy ruch w dół jednocześnie zrywając próbkę, zamocowaną z jednej strony w uchwycie utwierdzonym, a z drugiej strony w uchwycie ruchomym.

Urządzenie do dwuosiowego rozciągania próbek biologicznych zostało przedstawione w opisie zgłoszenia patentowego PL412122(A1). Charakteryzuje się ono zastosowaniem czterech szczęk do mocowania próbki, osadzonych w sankach połączonych z odpowiadającymi im układami napędowymi. Każda ze szczęk, ma możliwość przesuwania się prostopadle do kierunku ruchu sanek co pozwala na wygenerowanie oczekiwanego przebiegu wydłużania się próbki zgodnie z osiami rozciągania.

Znany jest ze zgłoszenia wzoru użytkowego CN211374321 (U) uchwyt mocujący na próbkę, który charakteryzuje się umiejscowieniem w obudowie uchwytu, klinów przy pomocy śruby. Zaciskają się one na badanej próbce. Próbką jest wstępnie mocowana poprzez zaciskanie się klinów popychanych pionowo w dół przez śrubę przechodzącą przez obudowę uchwytu.

Urządzenie do skręcania próbek stalowych znane ze zgłoszenia wzoru użytkowego CN211148313 (U) składa się z zespołu przekształcającego moment obrotowy napędu na moment skręcający przyłożony do badanej próbki, który złożony jest z dwóch uchwytów z zamocowaną w nich stalową próbką. Jeden z uchwytów ma możliwość wykonywania ruchu obrotowego i jest połączony z napędem poprzez pręt skręcający mogący wykonywać ruch obrotowy, co umożliwia zadanie momentu skręcającego na jednym z końców badanej próbki.

Znane jest z opisu patentowego PL223460 (B1) urządzenie do badania odporności na pękanie betonu, zwłaszcza przy skręcaniu, które składa się z dwóch jednakowych części, górnej i dolnej, w postaci okrągłych płyt, które posiadają uchwyty mocujące do prasy, zaś rozmieszczone na obwodzie płyty górnej, od strony uchwytu mocującego, śruby i podkładki mocują płytę górną z płytą dolną. W połowie odległości pomiędzy częścią górną i częścią dolną, znajduje się przekładka o kształcie pierścienia, natomiast betonowa próbka znajduje się pomiędzy częścią górną i częścią dolną. Urządzenie wraz z betonową próbką poddaje się działaniu momentu skręcającego generowanego przez prasę osiowo-skrętną.

Problemem do rozwiązania jest potrzeba wykonania badań rozciągania z jednoczesnym skręcaniem próbek z zastosowaniem dostępnej prasy.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do skręcania oraz statycznego, jednoosiowego rozciągania próbek, posiadające obudowę i dwa zespoły szczęk do mocowania badanej próbki. **Jego istotą jest to, że** obudowa składa się z podstawy dolnej, zamocowanych do niej prostopadle dwóch ścian bocznych, ściany tylnej, zamocowanej pomiędzy ścianami bocznymi oraz zamocowanej do ścian bocznych płyty górnej. W płycie górnej wykonany jest przelotowy otwór w części centralnej ułożonej równolegle do płyty dolnej. Na płycie górnej z otworem w części centralnej, stale zamocowana jest w osi otworu stopniowana tuleja mocująca z zamocowanym w niej obrotowo nieprzesuwnie zespołem szczęk górnych znajdujących się w otworze w płycie górnej, w których mocuje się pierwszy koniec badanej próbki. Ponadto do stopniowanej tulei mocującej zamocowana jest od góry pokrywa z otworem przelotowym w części centralnej, natomiast w środkowej części na górnej powierzchni zespołu szczęk górnych znajduje się gwintowany otwór. W płycie górnej znajdują się dwa przelotowe otwory rozmieszczone

symetrycznie względem osi otworu wykonanego w centralnej części płyty górnej, zaś w osi każdego z dwóch otworów zamocowana jest tuleja prowadząca skierowana ku górze. Ponadto w każdym z dwóch otworów znajduje się pręt, którego górny koniec zamocowany jest do górnej płyty ruchomej, znajdującej się ponad płytą górną. Do górnej płyty ruchomej, od strony płyty górnej zamocowana jest śruba z gwintem niesamohamownym, która swoim gwintem wkręcona jest w otwór w centralnej części zespołu szczęk górnych. Dolny koniec każdego z prętów zamocowany jest do dolnej płyty ruchomej znajdującej się wewnątrz obudowy. Do dolnej płyty ruchomej od strony podstawy dolnej zamocowany jest zespół szczęk dolnych. Dodatkowo w dolnej płycie ruchomej znajduje się przelotowy otwór umożliwiający zamocowanie drugiego końca badanej próbki w zespole szczęk dolnych. Dodatkowo w tylnej ścianie może znajdować się otwór. Opcjonalnie pomiędzy ścianami bocznymi znajduje się regulowany uchwyt.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest możliwość rozciągania oraz skręcania badanych próbek o zadany kąt przy pomocy prasy, co mogłoby przełożyć się na pozytywne skutki ekonomiczne takie jak uniknięcie konieczności zakupu specjalistycznego sprzętu do przeprowadzania prób rozciągania z jednoczesnym skręcaniem.

Kolejną zaletą wynalazku jest zastosowanie śruby z gwintem niesamohamownym, którą łączy się z zespołem szczęk górnych, na którego części środkowej wykonany jest otwór z gwintem odpowiadającym gwintowi śruby z gwintem niesamohamownym. Odpowiednio dobrany skok gwintu śruby oraz odpowiadającego mu gwintu w zespole szczęk górnych, gwarantuje skręcenie badanej próbki o zamierzony kąt.

Zastosowanie uchwytu na pirometr oraz otworu w ścianie tylnej pozwala na zamocowanie pirometru oraz wprowadzenie do układu czynnika termicznego co pozwala na badanie właściwości mechanicznych badanej próbki w zadanych warunkach termicznych.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają: fig. 1 – urządzenie w widoku izometrycznym, fig. 2 – urządzenie w widoku z przodu, fig. 3 – urządzenie w widoku z boku, fig. 4 – widok urządzenia w przekroju wzdłuż płaszczyzny A-A z fig. 3, fig. 5 – widok urządzenia w rozstrzeleniu, fig. 6 – widok w rozstrzeleniu złożenia stopniowanej tulei mocującej, zespołu szczęk górnych, pokrywy, śruby z gwintem niesamohamownym oraz górnej płyty ruchomej.

Urządzenie do skręcania oraz statycznego, jednoosiowego rozciągania próbek, w przykładzie wykonania składa się z obudowy 1 złożonej z podstawy dolnej 1.1, zamocowanych do niej prostopadle dwóch ścian bocznych 1.2, ściany tylnej 1.3, zamocowanej pomiędzy ścianami bocznymi 1.2 oraz zamocowanej do ścian bocznych 1.2 i ściany tylnej 1.3 płyty górnej 1.4 z przelotowym otworem A w części centralnej. Płyta górna 1.4 ułożona jest równolegle do płyty dolnej 1.1. Ponadto do płyty górnej 1.4 z otworem A w części centralnej, przyspawana jest, współosiowo z otworem A stopniowana tuleja mocująca 2 z zamocowanym w niej obrotowo nieprzesuwnie zespołem szczęk górnych 3 znajdujących się w otworze A w płycie górnej 1.4, w których mocuje się pierwszy koniec badanej próbki 11. Do stopniowanej tulei mocującej 2 przykręcona jest od góry pokrywa 4 z otworem przelotowym w części centralnej. W środkowej części na górnej powierzchni zespołu szczęk górnych 3 znajduje się gwintowany otwór B. W płycie górnej 1.4 znajdują się dwa przelotowe otwory C rozmieszczone symetrycznie względem osi otworu A, zaś w osi każdego z dwóch otworów C zamocowana jest tuleja prowadząca 5 skierowana ku górze. W każdym z dwóch otworów C znajduje się pręt 6, którego górny koniec zamocowany jest do górnej płyty ruchomej 7, znajdującej się ponad płytą górną 1.4. Do górnej płyty ruchomej 7, od strony płyty górnej 1.4 zamocowana jest śruba z gwintem niesamohamownym 8, która swoim gwintem wkręcona jest w otwór B w centralnej części zespołu szczęk górnych 3. Dolny koniec każdego z prętów 6 zamocowany jest do dolnej płyty ruchomej 9 znajdującej się wewnątrz obudowy 1. Do dolnej płyty ruchomej 9 od strony podstawy dolnej 1.1 zamocowany jest zespół szczęk dolnych 10. W dolnej płycie ruchomej 9 znajduje się przelotowy otwór D umożliwiający zamocowanie drugiego końca badanej próbki 11 w zespole szczęk dolnych 10. W tylnej ścianie 1.3 znajduje się otwór E przez który możliwe jest dostarczanie zimna albo ciepła z palnika 14 do badanej próbki 11. Pomiedzy ścianami bocznymi 1.2 znajduje się regulowany uchwyt 12, w którym zamocowany jest pirometr 13.

W badaniu próbek 11 za pomocą urządzenia do skręcania oraz statycznego, jednoosiowego rozciągania próbka 11 powinna być zamocowana w zespołach szczęk 3, 10 w taki sposób aby powierzchnia chwytająca szczęk zacisnęła się na powierzchni chwytowej próbki 11. Badana próbka 11 chwyta jest przy pomocy klinów, które przy zwiększaniu się przykładanej siły zwiększają swój nacisk na powierzchnię chwytową próbki 11. Urządzenie z zamocowaną próbką 11 umieszcza się na stole prasy, po

czym niweluje się luz pomiędzy powierzchnią górną górnej płyty ruchomej 7 a powierzchnią przyłożenia tłoczyska prasy. Następnie za pomocą tłoczyska prasy powoduje się nacisk na górną płytę ruchomą 7, która oddziałując poprzez pręty 6 powoduje przemieszczanie się dolnej płyty ruchomej 9 powodując rozciąganie próbki 11. Obudowa 1 w czasie przemieszczania się ruchomej płyty dolnej 9 pozostaje w spoczynku co umożliwia rozciąganie badanej próbki 11. Przemieszczanie się górnej płyty ruchomej 7 ze śrubą z gwintem niesamohamownym 8 powoduje obrót zespołu szczęk górnych 3, które obracają się na śrubie z gwintem niesamohamownym 8 poprzez gwintowany otwór B w jej centralnej części. Powoduje to skręcanie próbki 11 przy jednoczesnym jej rozciąganiu. Odpowiedni dobór gwintu niesamohamownego dla śruby 8 oraz zespołu szczęk górnych 10 pozwala na obrót badanej próbki o zadany kąt.

Podczas badań wytrzymałości na skręcanie oraz jednoczesne rozciąganie badanych próbek 11, wartość siły użytej do zerwania próbki 11 odczytujemy z wyświetlacza cyfrowego lub analogowego prasy. Odczytaną wartość uznajemy za końcowy wynik badań ze względu na złożoność przeprowadzonej próby wytrzymałości.

Badaną próbkę 11 można poddać działaniu czynnika termicznego pochodzącego np. z palnika 14 lub źródła chłodu, a jej temperaturę kontrolować pirometrem 13 zamocowanym w regulowanym uchwycie 12, którego pozycję ustalamy według środkowej części badanej próbki 11 przy pomocy prowadnic. Urządzenie wraz z zamocowaną próbką 11, na którą oddziałuje czynnik termiczny można poddać ścisaniu na prasie jednocześnie monitorując wskazania pirometru oraz siłomierza prasy.

Wykaz oznaczeń:

1. Obudowa
 - 1.1. Podstawa dolna
 - 1.2. Ściana boczna
 - 1.3. Ściana tylna
 - 1.4. Płyta górna
2. stopniowana tuleja mocująca
3. zespół szczęk górnych
4. pokrywa
5. tuleja prowadząca
6. pręt
7. górna płyta ruchoma
8. śruba z gwintem niesamohamownym
9. dolna płyta ruchoma
10. zespół szczęk dolnych
11. próbka
12. regulowany uchwyt
13. pirometr
14. palnik
 - A Otwór w centralnej części płyty górnej
 - B Gwintowany otwór w centralnej części zespołu szczęk górnych
 - C Otwór w bocznej części płyty górnej
 - D Otwór w dolnej płycie ruchomej
 - E Otwór w ścianie tylnej

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do skręcania oraz statycznego, jednoosiowego rozciągania próbek, posiadające obudowę i dwa zespoły szczęk do mocowania badanej próbki, **znamiennie tym**, że obudowa (1) składa się z podstawy dolnej (1.1), zamocowanych do niej prostopadle dwóch ścian bocznych (1.2), ściany tylnej (1.3), zamocowanej pomiędzy ścianami bocznymi (1.2) **oraz** zamocowanej do ścian bocznych (1.2) i ściany tylnej (1.3) płyty górnej (1.4) z przelotowym otworem (A) w części centralnej, **przy czym** płyta górna (1.4) ułożona jest równolegle do płyty dolnej (1.1), **zaś** do płyty górnej (1.4) z otworem (A) w części centralnej, zamocowana jest w sposób trwały, współosiowo z otworem (A) stopniowana tuleja mocująca (2) z zamocowanym w niej

obrotowo nieprzesuwnie zespołem szczęk górnych (3) znajdujących się w otworze (A) w płycie górnej (1.4), w których mocuje się pierwszy koniec badanej próbki (11), **przy czym** do stopniowanej tulei mocującej (2) zamocowana jest od góry pokrywa (4) z otworem przelotowym w części centralnej, **natomiast** w środkowej części na górnej powierzchni zespołu szczęk górnych (3) znajduje się gwintowany otwór (B), **przy czym** w płycie górnej (1.4) znajdują się dwa przelotowe otwory (C) rozmieszczone symetrycznie względem osi otworu (A), **zaś** w osi każdego z dwóch otworów (C) zamocowana jest tuleja prowadząca (5) skierowana ku górze oraz w każdym z dwóch otworów (C) znajduje się pręt (6), którego górny koniec zamocowany jest do górnej płyty ruchomej (7), znajdującej się ponad płytą górną (1.4), **zaś** do górnej płyty ruchomej (7), od strony płyty górnej (1.4) zamocowana jest śruba z gwintem niesamohamownym (8), która swoim gwintem wkręcona jest w otwór (B) w centralnej części zespołu szczęk górnych (3), **natomiast** dolny koniec każdego z prętów (6) zamocowany jest do dolnej płyty ruchomej (9) znajdującej się wewnątrz obudowy (1), **przy czym** do dolnej płyty ruchomej (9) od strony podstawy dolnej (1.1) zamocowany jest zespół szczęk dolnych (10), **tudzież** w dolnej płycie ruchomej (9) znajduje się przelotowy otwór (D) umożliwiający zamocowanie drugiego końca badanej próbki (11) w zespole szczęk dolnych (10).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w tylnej ścianie (1.3) znajduje się otwór (E).
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pomiędzy ścianami bocznymi (1.2) znajduje się regulowany uchwyt (12).

Rysunki

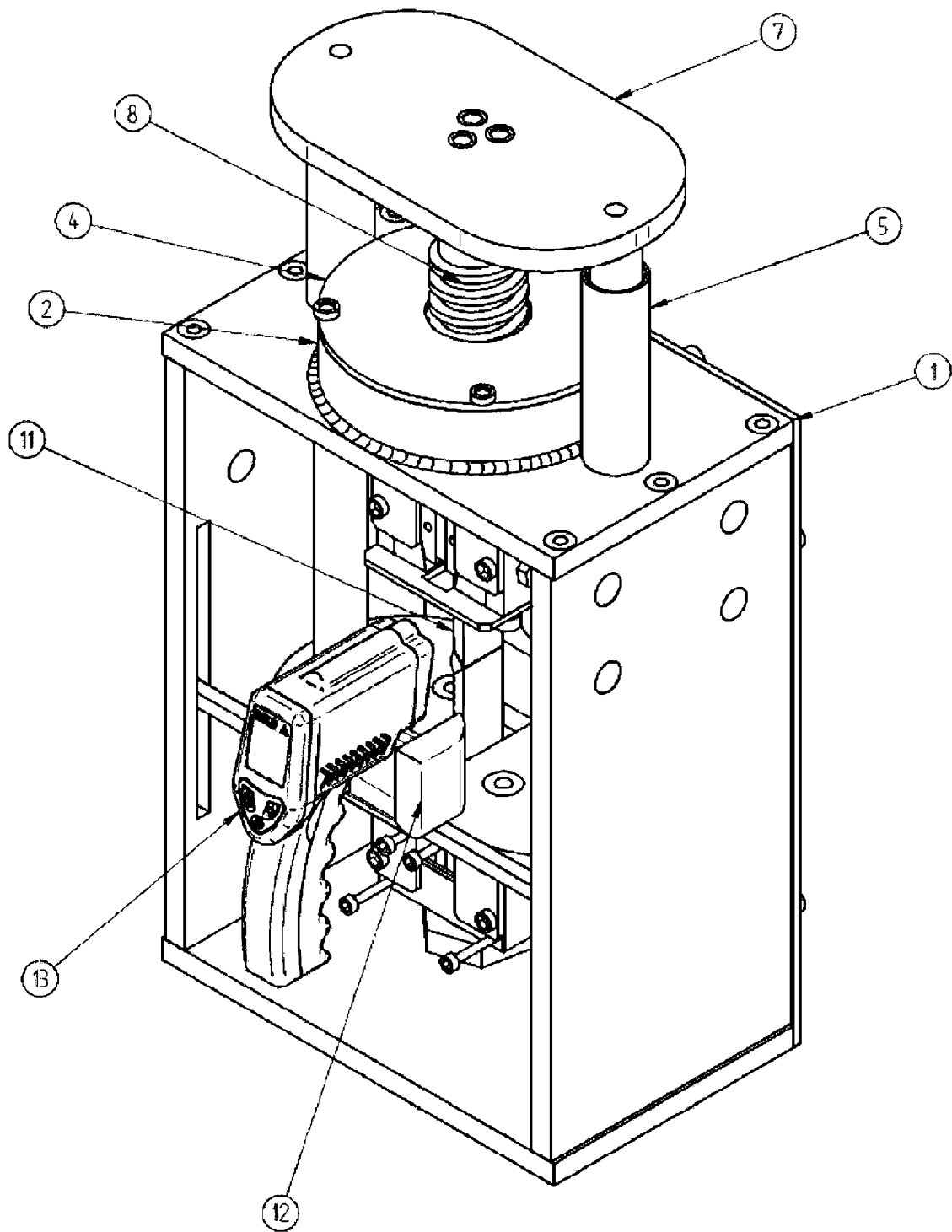


Fig. 1

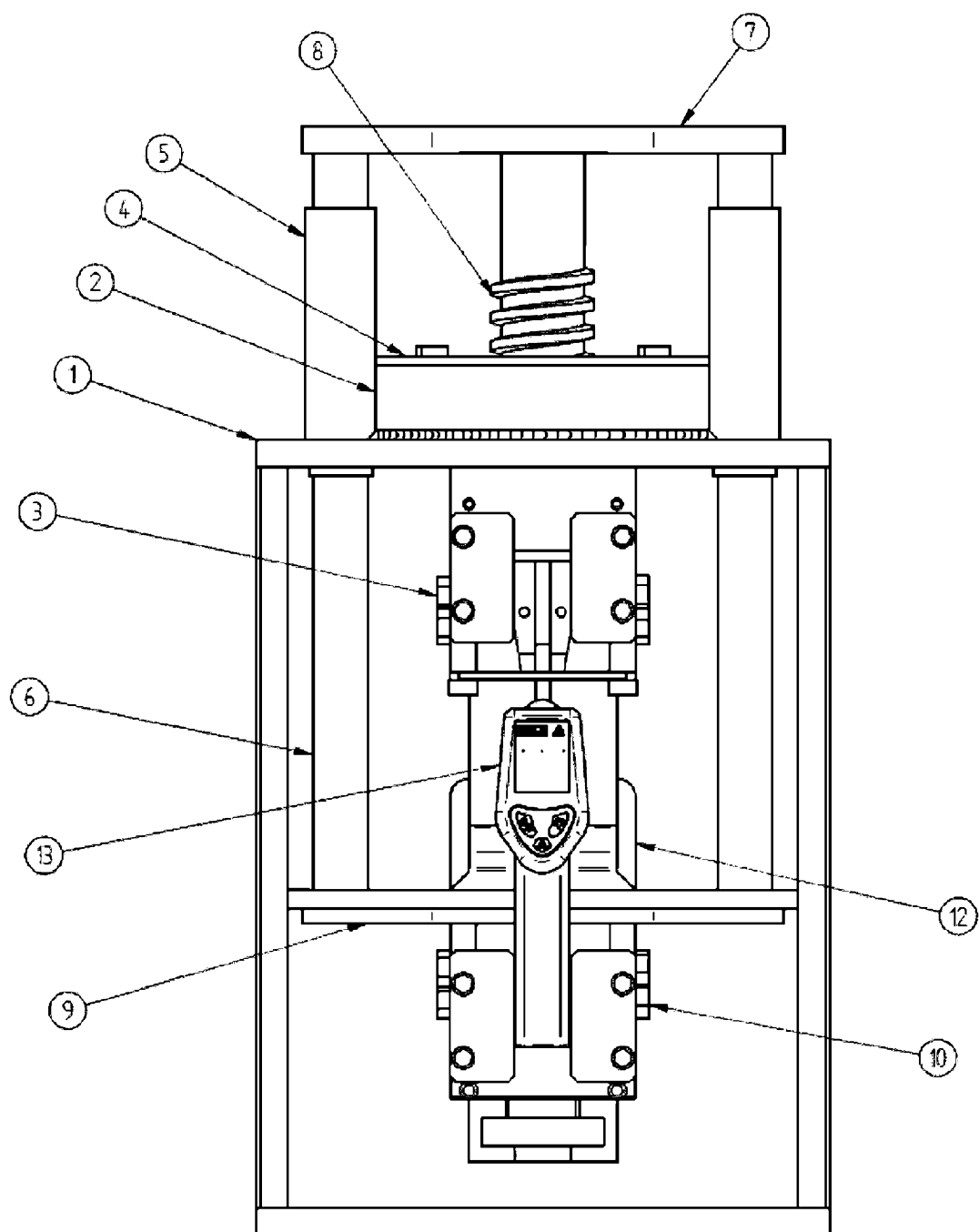


Fig. 2

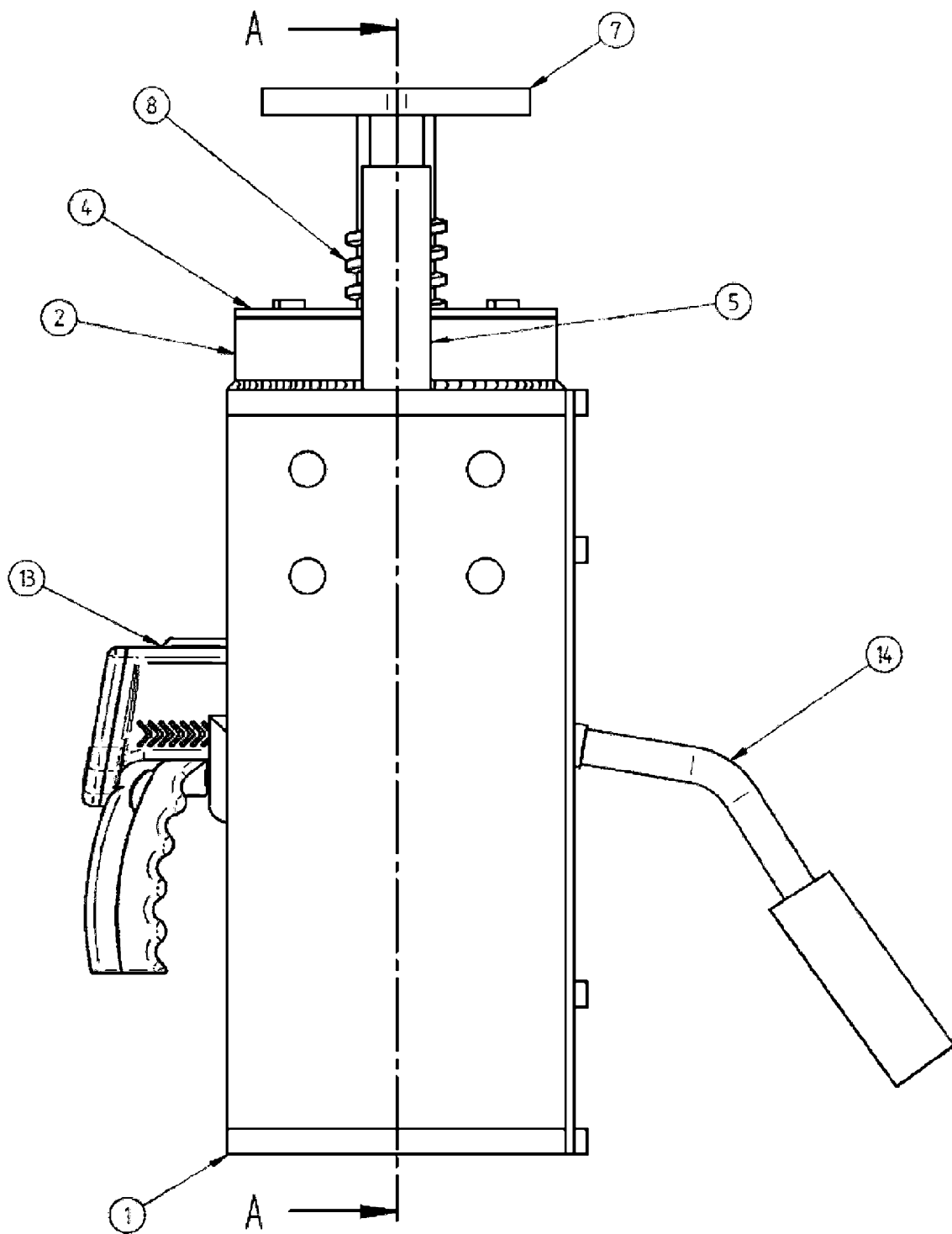


Fig. 3

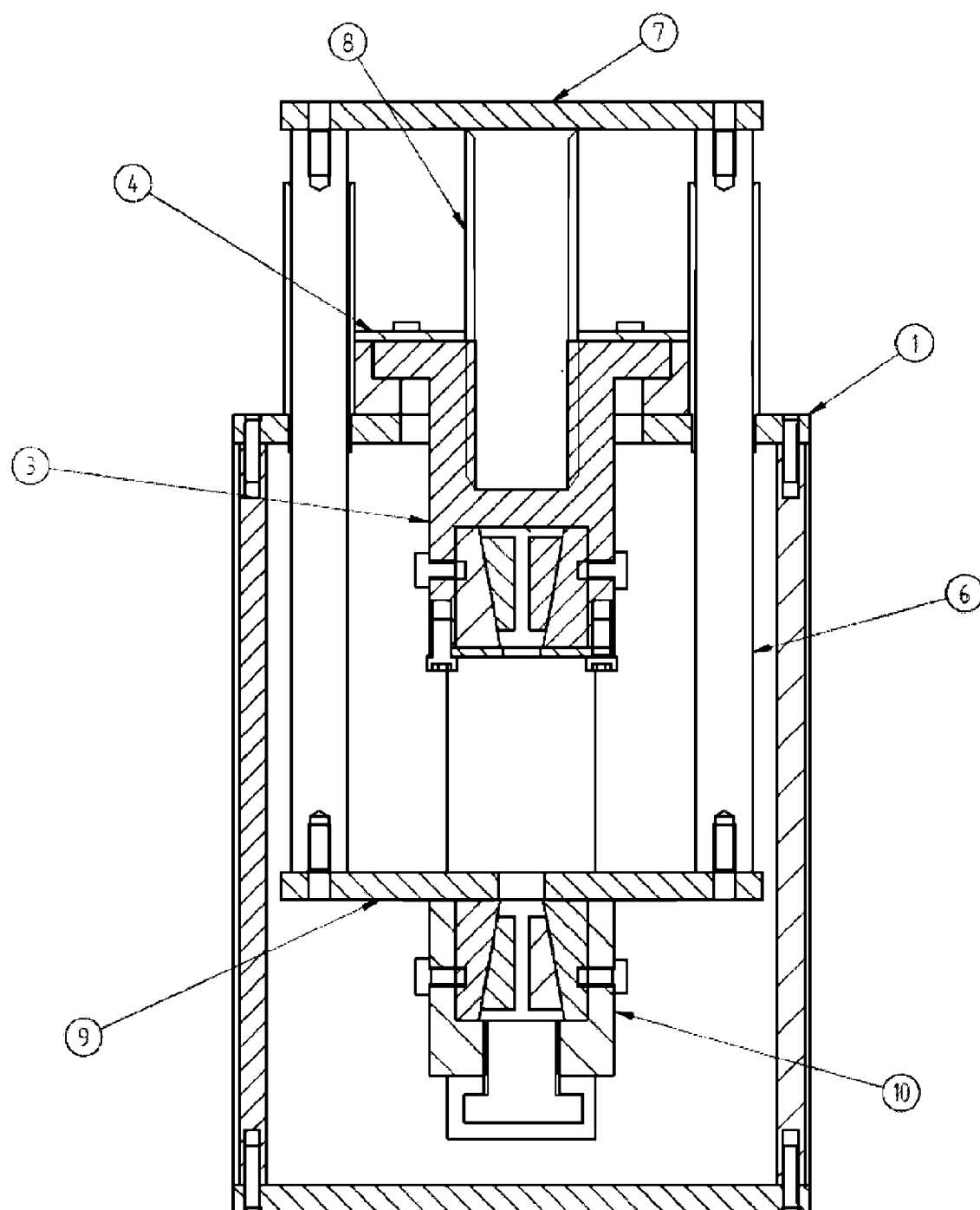


Fig. 4

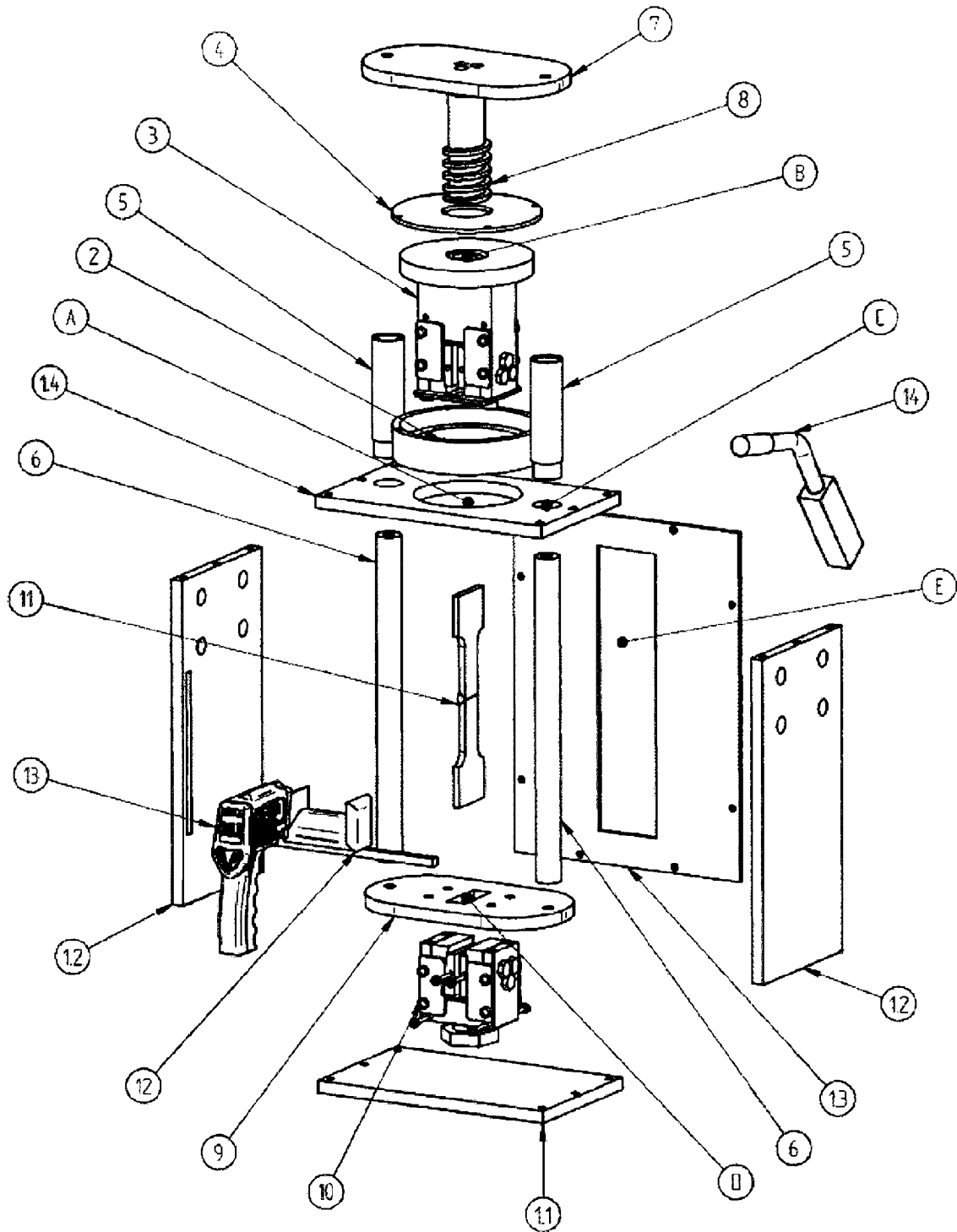


Fig. 5

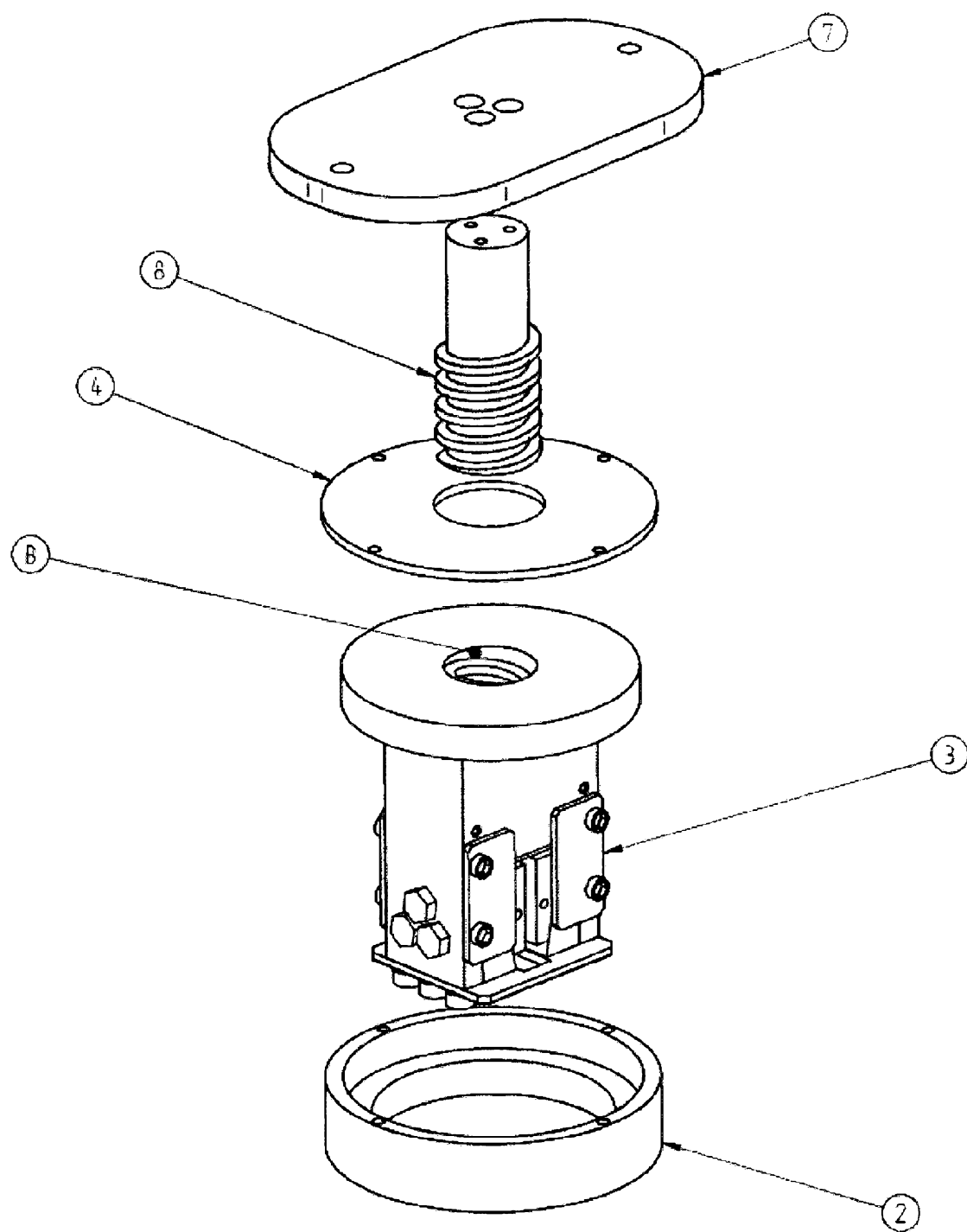


Fig. 6