

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241392**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **433921**

(22) Data zgłoszenia: **12.05.2020**

(51) Int.Cl.

F16C 11/06 (2006.01)

F16D 3/26 (2006.01)

B25J 17/00 (2006.01)

B25J 17/02 (2006.01)

B25J 18/04 (2006.01)

B25J 9/06 (2006.01)

B25J 3/00 (2006.01)

B25J 18/00 (2006.01)

(54)

Przegub kulowy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

15.11.2021 BUP 33/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

19.09.2022 WUP 38/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA, Koszalin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

WOJCIECH KACALAK, Koszalin, PL

ZBIGNIEW BUDNIAK, Koszalin, PL

MACIEJ MAJEWSKI, Koszalin, PL

PL 241392 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przegub kulowy o wysokim stopniu ruchliwości przeznaczony do wykorzystania w przegubach robotów, a w szczególności robotów kroczących, egzoszkieleatów oraz robotów humanoidalnych pracujących w warunkach wysokiej stabilności pozostawania w określonej pozycji i zmniejszenia oporów ruchu podczas przemieszczania się. Wynalazek znajduje zastosowanie w układach technicznych, gdzie wymagana jest wysoka stabilność ruchu zwłaszcza w robotyce, w robotach wielonożnych, w robotach humanoidalnych, w urządzeniach pomiarowych, w manipulatorach i robotach przemysłowych.

W stanie techniki znany jest przegub kulowy, na przykład z polskiego patentu nr 211105, który posiada część kulistą, część nieruchomą oraz zespół ochronno-uszczelniający, który stanowi kołpakowa pokrywa z dwustopniowym gniazdem z osadzonymi elementami uszczelniającymi przylegającymi do powierzchni części kulistej przegubu.

Patent europejski nr EP 0481212 przedstawia przegub kulowy posiadający kulisty łeb, sworzeń przegubu i kulowy sworzeń łączący umieszczony w obsadzie złącznej o wnętrzu w kształcie naczynia, w którym może być poruszany w sposób wychylny. Przegub kulowy jest ślizgowo zmontowany w łożysku dołączonym do obsady złącznej.

Kolejny przegub kulowy według patentu nr 198014, cechuje się tym, że składa się z dwóch części, z których druga część ma kulisty otwór połączony zatrzaskowo z pierwszą częścią w kształcie kuli z odchodzącą szyjką mającą półkulistą osłonę umieszczoną ślizgowo na zewnętrznej powierzchni kulistego otworu, przy czym średnica otworu kulistego w świetle jest mniejsza od średnicy kuli, a kula z odchodzącą szyjką jest wykonana z jednego materiału.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 8714862 znany jest przegub kulowy posiadający sprężynę dyskową w pierścieniowym wgłębieniu, w obciążonym osiowo ślizgowym dolnym gnieździe. Sprężyna dyskowa służy do wstępnego obciążenia i ściskania górnego gniazda w dół w kierunku końca kulistego łba. Wstępne obciążenie utrudnia ruch obrotowy osiowy lub rotacyjny sworznia kulistego do momentu przyłożenia minimalnego obciążenia, w celu przekroczenia obciążenia wstępnego i spowodowania ruchu.

Przegub według patentu nr US 9291195 ujawnia zespół przegubu kulowego, w którym część kulowa sworznia jest umieszczona wewnątrz tulei łożyskowej w kształcie miseczki, a część trzonowa części kulowej wystaje się z otwartego wnętrza przez otwarty koniec obudowy w celu połączenia z innym elementem. Dolne łożysko jest umieszczone w tulei łożyskowej i zawiera przedłużenie, które rozciąga się do otworu tulei łożyskowej trzymającej dolne łożysko w ustalonym położeniu wewnątrz tulei łożyskowej.

Uniwersalny przegub kulowy według patentu nr US 8353776 zawiera pierwszy korpus obrotowy i drugi korpus obrotowy połączone ze sobą obrotowo. Pierwszy korpus obrotowy zawiera eliptyczny łeb i część łączącą. Łeb ma główną oś i mniejszą oś prostopadłą do głównej osi. Drugi korpus obrotowy wyznacza eliptyczne gniazdo kulowe sprężnięte obrotowo z łbem pierwszego korpusu obrotowego tak, że łeb może obracać się wokół głównej osi lub mniejszej osi łba.

Znany ze stanu techniki przegub kulowy według patentu nr US 6533491, cechuje się tym, że dolne łożysko wyznacza dolną powierzchnię nośną otaczającą kulisty łeb po stronie otworu obudowy oraz przeciwległe górne ruchome łożysko wyznacza górną powierzchnię nośną, przy czym górne łożysko jest popychane przez sprężynę przy kulistym łbie, tak, aby móc poruszać się w kierunku dolnego łożyska, w sytuacji, gdy zużywają się kulisty łeb lub dolne łożysko.

Kolejny przegub kulowy według patentu nr US 7083356 posiada przegub kulowy z układem ograniczania ruchu kąтового pozwalający na swobodny ruch obrotowy sworznia kulistego, ale jednocześnie ogranicza ruch kątowy tego samego sworznia typu kulkowego w pewnym z góry określonym kierunku. Układ ograniczania ruchu według korzystnego przykładu wykonania jest stosowany w drążkach kierowniczych lub łączących, gdzie niepożądany jest ruch obrotowy względem jego osi wzdłużnej.

Z patentu europejskiego EP 1662158 znany jest przegub kulowy mający gniazdo z obudową mieszczącą kulowo ukształtowaną część przegubu i umożliwiającą jej ruch ślizgowy. Obsada obudowy jest skonfigurowana dla powstrzymania wzajemnego ruchu pomiędzy obsadą i gniazdem. Przegub zawiera element w kształcie ściętego stożka w obsadzie i przystającą część tego stożka w gnieździe. Ponadto obsada i gniazdo mają rowkowane powierzchnie, sprężone między sobą dla: zapewnienia zamocowania obudowy z gniazdem; zapobieżenia względnemu ruchowi pomiędzy obudową i gniazdem, a także uszczelnienia pierwszej obwodowej powierzchni stykowej pomiędzy obsadą i gniazdem.

Istnieją również w stanie techniki rozwiązania przedstawiające sprężynę pneumatyczną z przegubem kulowym według patentu nr EP 1797346. Rozwiązanie to zawiera przegub kulowy, który ma sferoidalny element łożyskujący w panewce łożyska. Panewka łożyska jest nastawialna na sferoidalnym elemencie łożyskującym za pomocą elementu zaciskowego.

Stan techniki ujawnia również przegub kulowy opisany w zgłoszeniu patentowym nr P.419462. Przegub ten składa się z panewki z tworzywa sztucznego i metalowego sworznia kulowego, osadzonych w gnieździe przegubu metalowego korpusu. Do dna panewki poprzez metalową podkładkę przylega sprężysty pierścień dociskowy, ściśnięty poprzez zamykającą gniazdo przegubu zaślepkę, który w wyniku wewnętrznych naprężeń dociskowych układu, cały czas napiera na panewkę, eliminując luzy przegubu.

W świetle znanego stanu technik wynalazek, którym jest przegub kulowy, rozwiązuje problem budowy przegubów do wielonożnych robotów kroczących oraz budowy węzłów kinematycznych współpracujących z elementami egzoskieletów. Bardziej szczegółowo, wynalazek rozwiązuje problem budowy i eksploatacji przegubów kulowych do zastosowania w mikromechanizmach. Obecnie w stanie techniki nie są znane przeguby, których budowa pozwoliłaby na regulację oporów ruchu oraz luzu w połączeniu kulistym. Ponadto w rozwiązaniach tych nie ma możliwości uzyskania równomiernego docisku pomiędzy współpracującymi powierzchniami przegubu, tak aby była zapewniona odpowiednia stabilność pracy.

W związku z powyższym Zgłaszający opracował rozwiązanie eliminujące braki i niedoskonałości rozwiązań znanych ze stanu techniki.

Istotę wynalazku stanowi przegub kulowy posiadający sworznię kulową zakończoną kulistym łbem. Kulisty łeb ma zewnętrzną powierzchnię kulistą, który osadzony jest ślizgowo w gnieździe kulowym, przy czym gniazdo kulowe ma wewnętrzną powierzchnię kulistą. Przegub kulowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że na gnieździe kulowym, które na stronie przeciwległej do sworzni kulowej posiada obwodowy kołnierz, zamocowana jest obudowa. Obudowa posiada wewnętrzny kołnierz. Wewnątrz obudowy umieszczony jest pierścień dociskowy, który swoją wewnętrzną kulistą powierzchnią ślizgową dociśnięty jest, sprężyną dociskową, do zewnętrznej powierzchni kulistej kuli. Sprężyna dociskowa przylega, swoim jednym końcem, do wewnętrznego kołnierza obudowy, a drugim swoim końcem przylega do pierścienia dociskowego. Na obudowie osadzony jest pierścień oporowy. Pomiędzy pierścieniem oporowym i obwodowym kołnierzem gniazda kulowego znajduje się sprężyna naciskowa. Pierścień oporowy posiada powierzchnię czołową pierścienia oporowego, na której znajdują się, promieniście rozłożone cylindryczne wgłębienia w których osadzone są pierwsze końce cięgien. Pierwsze końce cięgien dociśnięte są do powierzchni czołowej pierścienia oporowego pierwszą nakrętką dociskową. Pierwsza nakrętka dociskowa połączona jest z pierścieniem oporowym. Na skierowanej przeciwległej do sworzni kulowej powierzchni czołowej obwodowego kołnierza znajduje się cylindryczne wybranie obwodowego kołnierza w którym osadzona jest, jednym swoim końcem, pierwsza wielozwojowa sprężyna. Pierwsza wielozwojowa sprężyna swoim przeciwległym końcem, na którym znajduje się pierwsza powierzchnia stożkowa, przylega do kuli. Do kuli, na stronie przeciwległej do pierwszej wielozwojowej sprężyny, przylega druga powierzchnia stożkowa drugiej wielozwojowej sprężyny, i przy czym druga wielozwojowa sprężyna swoim, przeciwnym do drugiej powierzchni stożkowej, końcem osadzona jest w cylindrycznym wybraniu tulei. Tuleja posiada współosiowy kanał, w którym znajduje się wkrętka dociskowa. Wkrętka dociskowa styka się z drugą wielozwojową sprężyną, a tuleja od strony sworzni kulowej posiada zewnętrzny kołnierz, na którym znajdują się promieniście rozłożone cylindryczne rowki. W cylindrycznych rowkach osadzone są drugie końce cięgien, przy czym drugie końce cięgien dociśnięte są do cylindrycznych rowków drugą nakrętką dociskową. Drugą nakrętką dociskową połączona jest z tuleją. Na tulei i obudowie osadzona jest zewnętrzna osłona.

Korzystnie kulisty łeb ma promień R_1 .

Korzystnie kulisty łeb przylega, swoją zewnętrzną powierzchnią kulistą, do wewnętrznej powierzchni kulistej gniazda kulowego do połowy średnicy kulistego łba.

Korzystnie jest, gdy obudowa zamocowana jest na gnieździe kulowym za pomocą połączenia gwintowanego.

Korzystnie obudowa ma kształt cylindryczny.

Korzystnie jest, gdy pierścień oporowy ma średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej obudowy.

Korzystnie jest, gdy sprężyna naciskowa jest sprężyną stożkową.

Korzystnie obwodowy kołnierz ma średnicę mniejszą od zewnętrznej średnicy pierścienia oporowego.

Korzystnie kula ma promień R_2 .

Korzystnie jest, gdy na powierzchni czołowej pierścienia oporowego znajdują się co najmniej trzy cylindryczne wgłębienia.

Korzystnie jest, gdy każdemu cylindrycznemu wgłębieniu odpowiada cylindryczny rowek.

Korzystnie wkrętka dociskowa połączona jest z kanałem połączeniem gwintowym.

Korzystnie jest, gdy zewnętrzna osłona wykonana jest z materiału elastycznego.

Korzystnie jest, gdy pierwsza nakrętka dociskową połączona jest z pierścieniem oporowym połączeniem gwintowym oraz druga nakrętka dociskowa połączona jest z tuleją połączeniem gwintowym.

Korzystnie cylindryczne wgłębienia mają swoją średnicę mniejszą od swojej głębokości.

Korzystnie cylindryczne rowki mają swoją średnicę mniejszą od swojej głębokości.

Korzystnie jest, gdy cięgna wykonane są z materiału elastycznego.

Zwłaszcza korzystnie jest, gdy cięgna mają środkową część elastyczną.

Najkorzystniej środkowa część cięgien jest w postaci pręta albo sprężyny śrubowej albo elastycznej wkładki.

Korzystnie nakrętka dociskowa ma stożkową powierzchnię wewnętrzną.

Konstrukcja przegubu kulowego według wynalazku zapewnia to, że możliwy jest jego obrót w dowolnym kierunku. Przegub według wynalazku, w niektórych rozwiązaniach, posiada elementy sprężyste – cięgna, które umożliwiają zwiększenie kąta wychylenia całego przegubu. Dzięki cięgom, po ustaniu działania obciążenia, możliwe jest samoczynne ustawienie się przegubu do położenia początkowego. Zasada działania przegubu opiera się na wykorzystaniu połączeń ślizgowych pomiędzy poszczególnymi elementami przegubu oraz wykorzystaniu sprężystych właściwości cięgien. Zasadniczo pierwsza parę ślizgową stanowi sworzeń kulowy zakończony kulistym łbem, który osadzony jest w gnieździe kulowym. Drugą parę stanowi kula, do której przylega pierwsza wielozwojowa sprężyna i druga wielozwojowa sprężyna. Na gniazdo kulowe wkręcona jest obudowa, która poprzez sprężynę dociskową naciska ze stałą siłą na pierścień dociskowy. Napięcie sprężyny dociskowej może być wstępnie regulowane przez obrót obudowy. Dodatkowo, zastosowanie cięgien o różnych charakterystykach sprężystości pozwala nie tylko na pogłębienie kąta wychylenia przegubu, ale również na powrót głównych elementów przegubu do położenia początkowego, to znaczy do położenia, w którym na przegub nie działały siły zewnętrzne.

Zaletą przegubu kulowego według wynalazku jest jego zwiększona stabilność kinematyczna i zakres możliwej regulacji warunków współpracy. Zaletą jest również jego adaptacyjność do zmieniających się warunków pracy dzięki wykorzystaniu układów ślizgowych i elastycznych. Przegub kulowy posiada możliwość regulacji luzu oraz oporu ruchu w połączeniu kulistym sworznia kulowego oraz gniazda kulowego, zapewniającym obrót względem środka obrotu S_1 w dowolnym kierunku. Zwiększając docisk pierścienia dociskowego na zewnętrzną powierzchnię kulistą łba kulistego, można zablokować obrót pary sworzni kulowy – gniazdo kulowe względem środka S_1 . Ponadto zgodnie z wynalazkiem, kula osadzona pomiędzy pierwszą wielozwojową sprężyną i drugą wielozwojową sprężyną, zapewnia możliwość dodatkowego obrotu względem środka S_2 kuli o promieniu R_2 . Zaletą jest również to, że zastosowanie elastycznych cięgien pozwala na zwiększenie kąta wychylenia przegubu. Jednocześnie w przypadku ustania obciążenia przegubu następuje samoczynny powrót odkształcalnych elementów do położenia początkowego.

Zgodnie z powyższym, problemy techniczne wynikające z rozwiązań ujawnionych w stanie techniki zostały rozwiązane dzięki przegubowi według wynalazku.

Przegub kulowy według wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania i na rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia przegub kulowy według wynalazku w widoku z przodu;

Fig. 2 pokazuje przekrój osiowy przegubu z Fig. 1 wzdłuż linii A-A;

Fig. 3 przedstawia przegub według wynalazku w widoku izometrycznym z wycięciem ćwiartkowym;

Fig. 4 przedstawia półwidok i półprzekrój gniazda kulowego;

Fig. 5 przedstawia półwidok i półprzekrój tulei;

Fig. 6 przedstawia tuleję w widoku z góry;

Fig. 7 przedstawia półwidok i półprzekrój pierwszej wielozwojowej sprężyny;

Fig. 8 przedstawia półwidok i półprzekrój drugiej wielozwojowej sprężyny;

Fig. 9 przedstawia półwidok i półprzekrój drugiej nakrętki dociskowej;

Fig. 10 przedstawia półwidok i półprzekrój pierścienia dociskowego z wewnętrzną kulistą powierzchnią ślizgową;

Fig. 11 przedstawia cięgno elastyczne w widoku 3D;

- Fig. 12 przedstawia widok 3D cięgna posiadającego w środkowej części sprężynę śrubową;
Fig. 13 przedstawia widok 3D cięgna posiadającego w części środkowej wkładkę wykonaną z materiału elastycznego;
Fig. 14 przedstawia widok w pozycji maksymalnego wychylenia sworznia kulowego względem środka kuli S_1 ;
Fig. 15 przedstawia widok w pozycji maksymalnego wychylenia sworznia kulowego względem środka S_1 kulistego łba oraz wychylenia tulei względem środka S_2 kuli.

Przykład wykonania 1

W pierwszym przykładzie wykonania, pokazanym na Fig. 1, 2 i 3, przedstawiony jest przegub kulowy posiadający sworzeń kulowy 1 zakończony kulistym łbem 2 o promieniu $R_1 = 24$ mm. Kulisty łeb 2 ma zewnętrzną powierzchnię kulistą 3, i osadzony jest ślizgowo w gnieździe kulowym 4, mającym wewnętrzną powierzchnię kulistą 5, przy czym kulisty łeb 2 przylega, swoją zewnętrzną powierzchnią kulistą 3, do wewnętrznej powierzchni kulistej 5 gniazda kulowego 4 do połowy średnicy $2xR_1$ kulistego łba 2. Do gniazda kulowego 4, które na stronie przeciwnieległej do sworznia kulowego 1 posiada obwodowy kołnierz 6, przymocowana jest za pomocą połączenia gwintowanego obudowa 7 w kształcie cylindra. Cylindryczna obudowa 7 posiada wewnętrzny kołnierz 8. Na kołnierzu 8 osadzona jest sprężyna dociskowa 11, która dociska wewnętrzną kulistą powierzchnię ślizgową 10 pierścienia dociskowego 9, do wewnętrznej powierzchni kulistej 3 kulistego łba 2. Przez obrót obudowy 7 wyregulowane zostało napięcie sprężyny dociskowej 11 tak, że możliwy jest obrót przegubu kulowego względem środka obrotu S_1 w dowolnym kierunku. Na obudowie 7 osadzony jest suwliwie pierścień oporowy 12, przy czym pierścień oporowy 12 ma średnicę wewnętrzną wynoszącą 72 mm i jest ona większą od średnicy zewnętrznej obudowy 7, która wynosi 68 mm. Pomiędzy pierścieniem oporowym 12 i obwodowym kołnierzem 6 gniazda kulowego 4 umieszczona jest stożkowa sprężyna naciskowa 13, przy czym obwodowy kołnierz 6 ma średnicę wynoszącą 79 mm, która jest mniejsza od zewnętrznej średnicy pierścienia oporowego 12, która wynosi 96 mm. Pierścień oporowy 12 posiada powierzchnię czołową 14 pierścienia oporowego 12, na której znajduje się sześć promieniście rozłożonych cylindrycznych wgłębień 15, w których osadzone są pierwsze końce 16 sześciu cięgien 17 (Fig. 11). W tym przykładzie wykonania cięgna 17 wykonane są ze stali konstrukcyjnej wyższej jakości C45. Cylindryczne wgłębienia 15 mają średnicę $d = 3$ mm i jest ona mniejsza od ich głębokości wynoszącej 11 mm, przy czym są one położone prostopadle do osi pierścienia oporowego 12. Pierwsze końce 16 cięgien 17 dociśnięte są do powierzchni czołowej 14 pierścienia oporowego 12 pierwszą nakrętką dociskową 18, która połączona jest z pierścieniem oporowym 12 połączeniem gwintowym. Na skierowanej przeciwległe do sworznia kulowego 1 powierzchni czołowej 19 obwodowego kołnierza 6 znajduje się cylindryczne wybranie 20 obwodowego kołnierza 6. W cylindrycznym wybraniu 20 obwodowego kołnierza 6 osadzona jest, jednym swoim końcem, pierwsza wielozwojowa sprężyna 21 (Fig. 7). Pierwsza wielozwojowa sprężyna 21 swoim przeciwległym końcem, na którym znajduje się pierwsza powierzchnia stożkowa 22, przylega do kuli 23 o promieniu $R_2 = 48$ mm. Kula 23, stroną przeciwległą do pierwszej wielozwojowej sprężyny 21, przylega do drugiej powierzchni stożkowej 24 drugiej wielozwojowej sprężyny 25 (Fig. 8). Druga wielozwojowa sprężyna 25 swoim, przeciwnym do drugiej powierzchni stożkowej 24, końcem osadzona jest w cylindrycznym wybraniu 26 tulei 27. Tuleja 27 posiada współosiowy kanał 28, w którym znajduje się wkrętka dociskowa 29, przy czym wkrętka dociskowa 29 styka się z drugą wielozwojową sprężyną 25. Wkrętka dociskowa 29 połączona jest z tuleją 27 połączeniem gwintowym, i pozwala ona na wyregulowanie napięcia drugiej wielozwojowej sprężyny 25. Tuleja 27 od strony sworznia kulowego 1 posiada zewnętrzny kołnierz 30, na którym znajdują się promieniście rozłożone cylindryczne rowki 31, w których osadzone są drugie końce 32 sześciu cięgien 17. Drugie końce 32 sześciu cięgien 17 dociśnięte są do sześciu cylindrycznych rowków 31 drugą nakrętką dociskową 33 (Fig. 9), która połączona jest gwintowo z tuleją 27. W tym przykładzie wykonania ze stali konstrukcyjnej wyższej jakości C45 są wykonane: sworzeń kulowy 1, gniazdo kulowe 4, obudowa 7, pierścień dociskowy 9 (Fig. 9), pierścień oporowy 12, pierwsza nakrętka dociskowa 18, kula 23, tuleja 27, druga nakrętka dociskowa 33. Sprężyny 11, 13, 21 i 25 wykonano ze stali chromowo-wanadowej najwyższej jakości 51CrV 4 (1.8159). Przegub osłonięty jest gumową osłoną 34, która osadzona jest na tulei 27 (Fig. 5 i 6) i obudowie 7. Dla przykładu pokazanego na Fig. 14, kąt wychylenia sworznia 1 względem punktu S_1 zawiera się w przedziale $\pm 18^\circ$.

Sprawdzono, że w przegubie według tego przykładu wykonania możliwa jest zmiana wielkości luzu oraz siły docisku pomiędzy przylegającymi powierzchniami ślizgowymi przegubu, przy czym zmiany te dokonywane były w fazie postoju. Dodatkowo wykorzystanie w tym przykładzie wykonania

kuli 23, pierwszej wielozwojowej sprężyn 21 oraz drugiej wielozwojowej sprężyna 25 pozwoliło zwiększyć kąt wychylenia przegubu β względem środka S_2 o wartość $\pm 4^\circ$ (Fig. 15).

Przykład wykonania 2

W drugim przykładzie wykonania przedstawiony jest przegub kulowy podobny do tego z pierwszego przykładu wykonania z tą jednak różnicą, że przegub posiada elastyczne cięgna 17, które dzięki temu, że w środkowej części 35 (Fig. 12) posiadają fragment w postaci sprężyny śrubowej, wykazują zwiększoną sprężystość. Dzięki takiej konstrukcji cięgien 17 uzyskano zwiększenie kąta β wychylenie przegubu względem środka S_2 o wartość $\pm 5^\circ$.

Przykład wykonania 3

W trzecim przykładzie wykonania przedstawiony jest przegub kulowy podobny do tego z pierwszego przykładu wykonania z tą jednak różnicą, że środkową części 35 cięgien 17 (Fig. 13) stanowi elastyczny element będący wkładką z elastomeru poliuretanowego.

Przykład wykonania 4

W czwartym przykładzie wykonania przedstawiony jest przegub kulowy podobny do tego z pierwszego przykładu wykonania z tą jednak różnicą, że środkową części 35 cięgien 17 stanowi elastyczny element będący elastyczną wkładką 37 wykonaną z gumy.

Spis oznaczeń;

1. sworzeń kulowy,
2. łeb kulisty,
3. zewnętrzna powierzchnia kulista,
4. gniazdo kulowe,
5. wewnętrzna powierzchnia kulista,
6. obwodowy kołnierz,
7. obudowa,
8. wewnętrzny kołnierz,
9. pierścień dociskowy,
10. wewnętrzna kulista powierzchnia ślizgowa,
11. sprężyna dociskowa,
12. pierścień oporowy,
13. sprężyna naciskowa,
14. powierzchnia czołowa pierścienia oporowego,
15. cylindryczne wgłębienia,
16. pierwszy koniec cięgna,
17. cięgno,
18. pierwsza nakrętka dociskowa,
19. powierzchnia czołowa kołnierza obwodowego,
20. cylindryczne wybranie obwodowego kołnierza,
21. pierwsza wielozwojowa sprężyna,
22. pierwsza powierzchnia stożkowa,
23. kula,
24. druga powierzchnia stożkowa,
25. druga wielozwojowa sprężyna,
26. cylindryczne wybranie tulei,
27. tuleja,
28. kanał współosiowy,
29. wkrętka dociskowa,
30. zewnętrzny kołnierz,
31. cylindryczne rowki,
32. drugi koniec cięgna,
33. druga nakrętka dociskowa,
34. osłona zewnętrzna,
35. środkowa część cięgna,
36. stożkowa powierzchnia wewnętrzna nakrętki dociskowej,
37. sprężyna śrubowa;
38. wkładka elastyczna.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przegub kulowy posiadający sworznię kulową (1) zakończony kulistym łbem (2), mający zewnętrzną powierzchnię kulistą (3), osadzony jest ślizgowo w gnieździe kulowym (4), mającym wewnętrzną powierzchnię kulistą (5), **znamienny tym**, że na gnieździe kulowym (4), które na stronie przeciwległej do sworzni kulowego (1) posiada obwodowy kołnierz (6), zamocowana jest obudowa (7), posiadająca wewnętrzny kołnierz (8), wewnątrz której umieszczony jest pierścień dociskowy (9), który swoją wewnętrzną kulistą powierzchnią ślizgową (10) dociśnięty jest, sprężyną dociskową (11), do zewnętrznej powierzchni kulistej (3) kulistego łba (2), przy czym sprężyna dociskowa (11) przylega, swoim jednym końcem, do wewnętrznego kołnierza (8) obudowy (7), a drugim swoim końcem przylega do pierścienia dociskowego (9), przy czym na obudowie (7) osadzony jest pierścień oporowy (12), a pomiędzy pierścieniem oporowym (12) i obwodowym kołnierzem (6) gniazda kulowego (4) znajduje się sprężyna naciskowa (13), przy czym pierścień oporowy (12) posiada powierzchnię czołową (14) pierścienia oporowego (12), na której znajdują się, promieniście rozłożone cylindryczne wgłębienia (15), w których osadzone są pierwsze końce (16) cięgien (17), i przy czym pierwsze końce (16) cięgien (17) dociśnięte są do powierzchni czołowej (14) pierścienia oporowego (12) pierwszą nakrętką dociskową (18), która połączona jest z pierścieniem oporowym (12), a na skierowanej przeciwległej do sworzni kulowego (1) powierzchni czołowej (19) obwodowego kołnierza (6) znajduje się cylindryczne wybranie (20) obwodowego kołnierza (6), w którym osadzona jest, jednym swoim końcem, pierwsza wielozwojowa sprężyna (21), która swoim przeciwległym końcem, na którym znajduje się pierwsza powierzchnia stożkowa (22), przylega do kuli (23), przy czym do kuli (23), na stronie przeciwległej do pierwszej wielozwojowej sprężyny (21), przylega druga powierzchnia stożkowa (24) drugiej wielozwojowej sprężyny (25), i przy czym druga wielozwojowa sprężyna (25) swoim, przeciwnym do drugiej powierzchni stożkowej (24), końcem osadzona jest w cylindrycznym wybraniu (26) tulei (27), a tuleja (27) posiada współosiowy kanał (28), w którym znajduje się wkrętka dociskowa (29), przy czym wkrętka dociskowa (29) styka się z drugą wielozwojową sprężyną (25), a tuleja (27) od strony sworzni kulowego (1) posiada zewnętrzny kołnierz (30), na którym znajdują się promieniście rozłożone cylindryczne rowki (31), w których osadzone są drugie końce (32) cięgien (17), przy czym drugie końce (32) cięgien (17) dociśnięte są do cylindrycznych rowków (31) drugą nakrętką dociskową (33), która połączona jest z tuleją (27), zaś na tulei (27) i obudowie (7) osadzona jest zewnętrzna osłona (34).
2. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że kulisty łeb (2) ma promień R_1 .
3. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że kulisty łeb (2) przylega, swoją zewnętrzną powierzchnią kulistą (3), do wewnętrznej powierzchni kulistej (5) gniazda kulowego (4) do połowy średnicy kulistego łba (2).
4. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że obudowa (7) zamocowana jest na gnieździe kulowym (4) za pomocą połączenia gwintowanego.
5. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że obudowa (7) ma kształt cylindryczny.
6. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że pierścień oporowy (12) ma średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej obudowy (7).
7. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że sprężyna naciskowa (13) jest sprężyną stożkową.
8. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że obwodowy kołnierz (6) ma średnicę mniejszą od zewnętrznej średnicy pierścienia oporowego (12).
9. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że kula (23) ma promień R_2 .
10. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że na powierzchni czołowej (14) pierścienia oporowego (12) znajdują się co najmniej trzy cylindryczne wgłębienia (15).
11. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że każdemu cylindrycznemu wgłębieniu (15) odpowiada cylindryczny rowek (31).
12. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że wkrętka dociskowa (29) połączona jest z kanałem (28) połączeniem gwintowym.

13. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że zewnętrzna osłona (34) wykonana jest z materiału elastycznego.
14. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że pierwsza nakrętka dociskowa (18) połączona jest z pierścieniem oporowym (12) połączeniem gwintowym oraz druga nakrętka dociskowa (33) połączona jest z tuleją (27) połączeniem gwintowym.
15. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że cylindryczne wgłębienia (15) mają swoją średnicę mniejszą od swojej głębokości.
16. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że cylindryczne rowki (15) mają swoją średnicę mniejszą od swojej głębokości.
17. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że cięgna (17) są wykonane z materiału elastycznego.
18. Przegub według zastrzeżenia 17 **znamienny tym**, że cięgna (17) mają środkową część (35) elastyczną.
19. Przegub według zastrzeżenia 18 **znamienny tym**, że środkowa część (35) cięgien (17) jest w postaci pręta albo sprężyny śrubowej (37), albo elastycznej wkładki (38).
20. Przegub według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że nakrętka dociskowa (33) ma stożkową powierzchnię wewnętrzną (36).

Rysunki

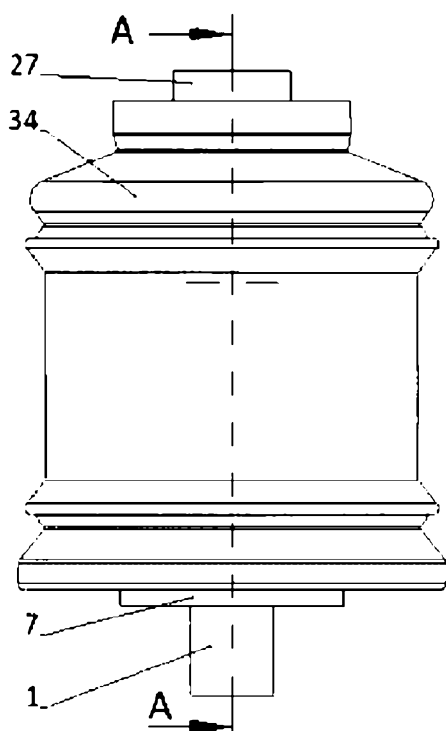


Fig. 1

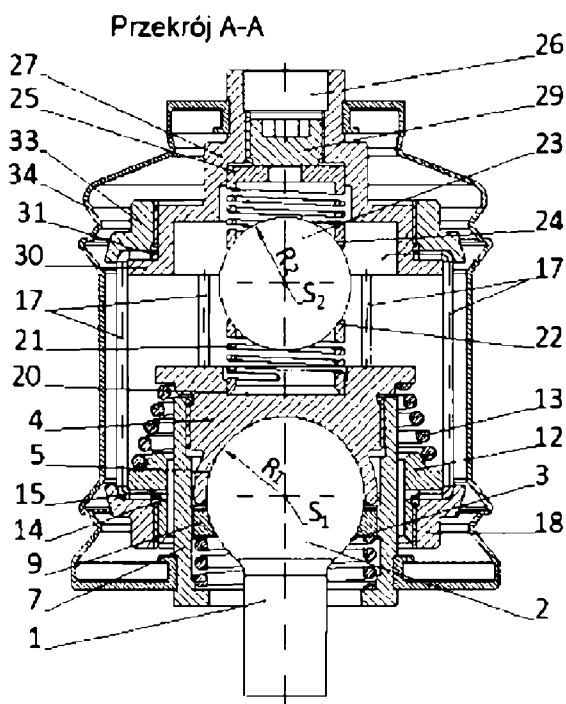


Fig. 2

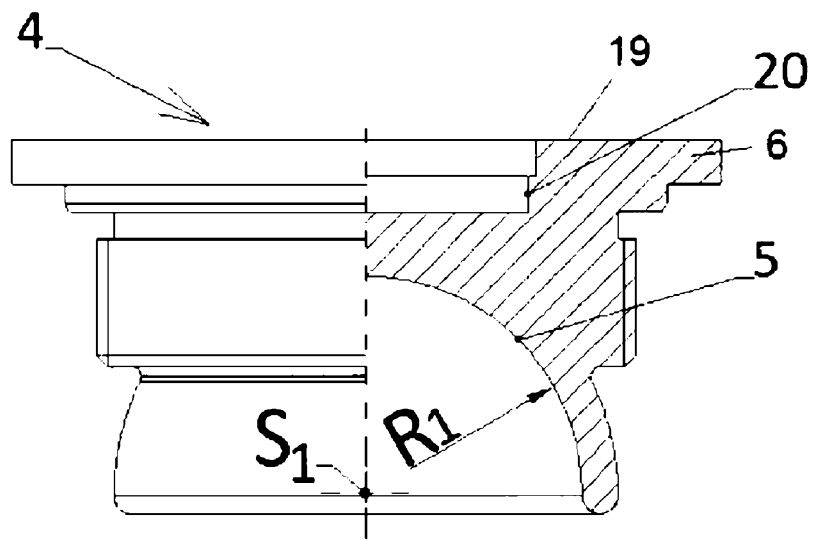


Fig. 4

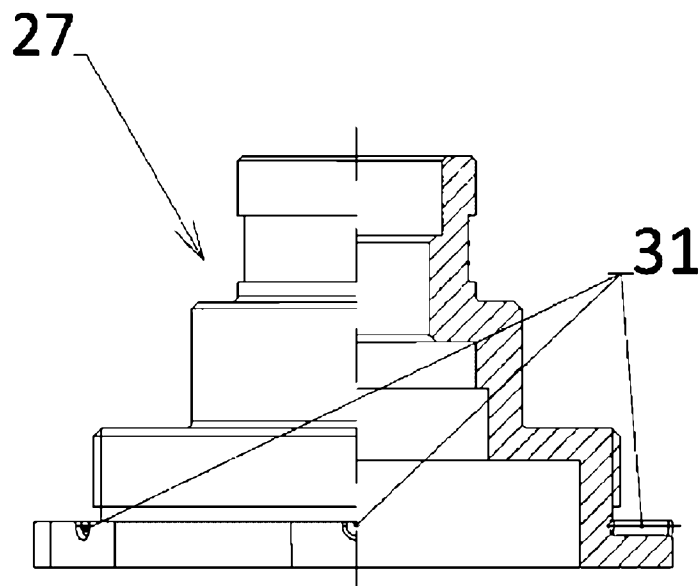


Fig. 5

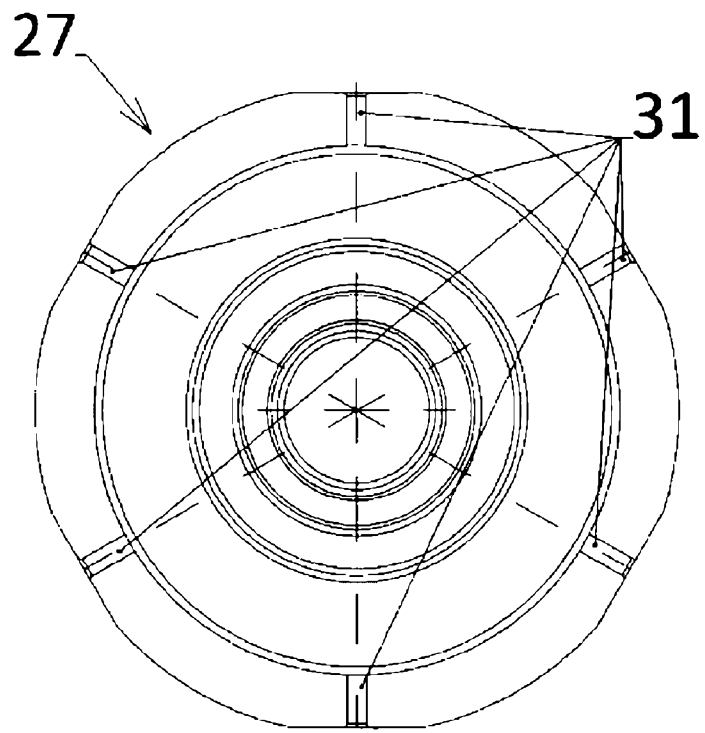


Fig. 6

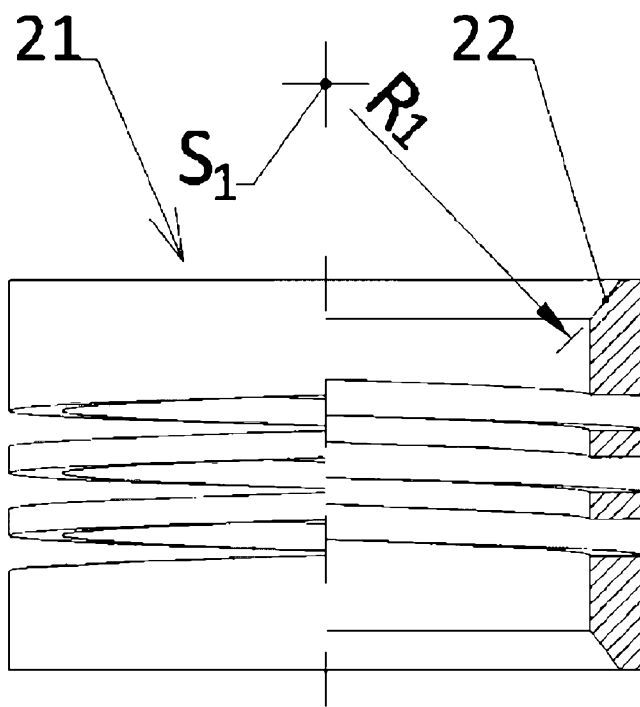


Fig. 7

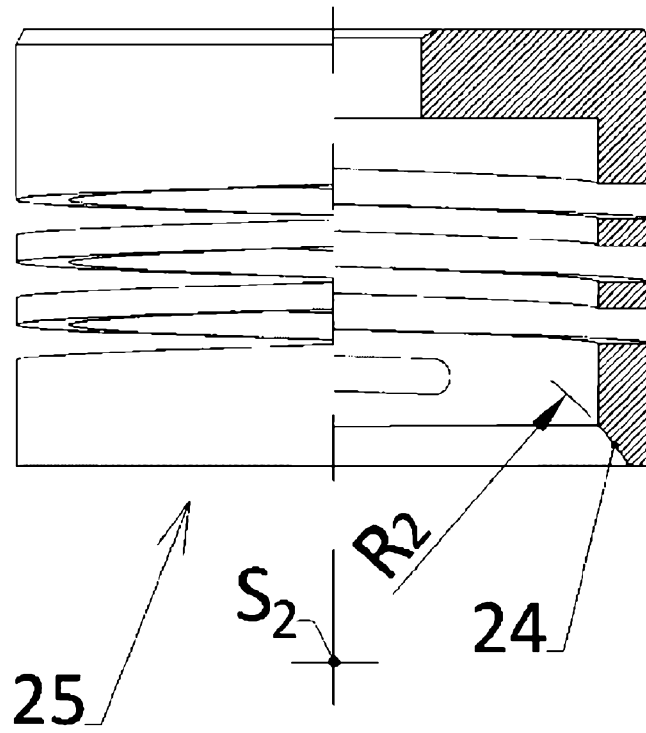


Fig. 8



Fig. 9

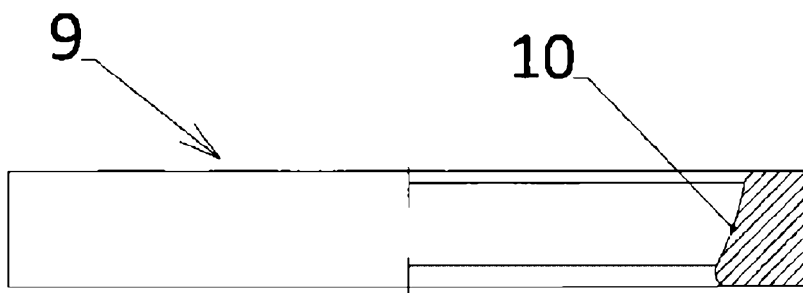


Fig. 10

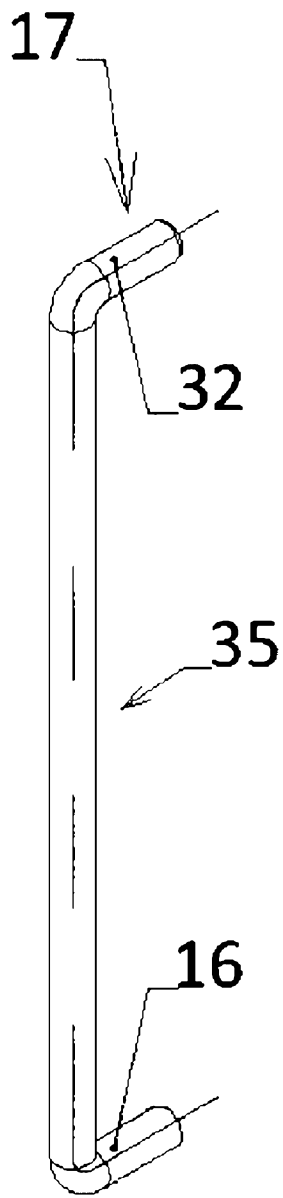


Fig. 11

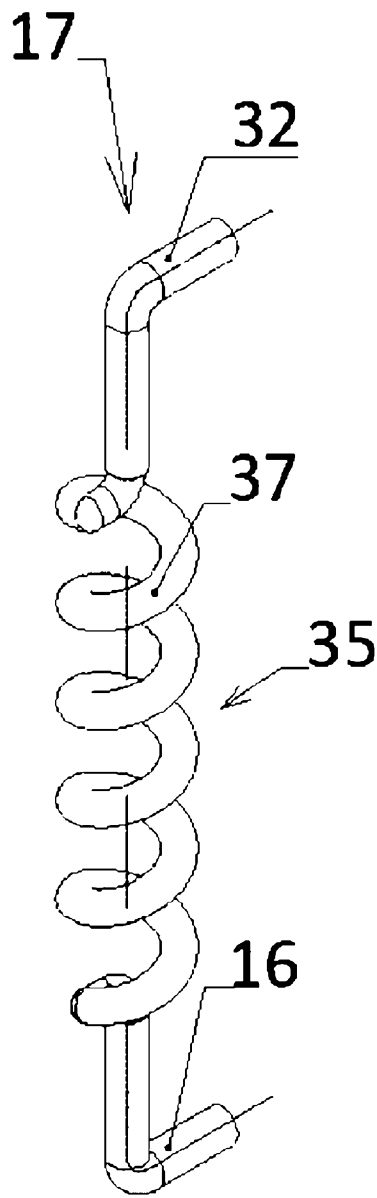


Fig. 12

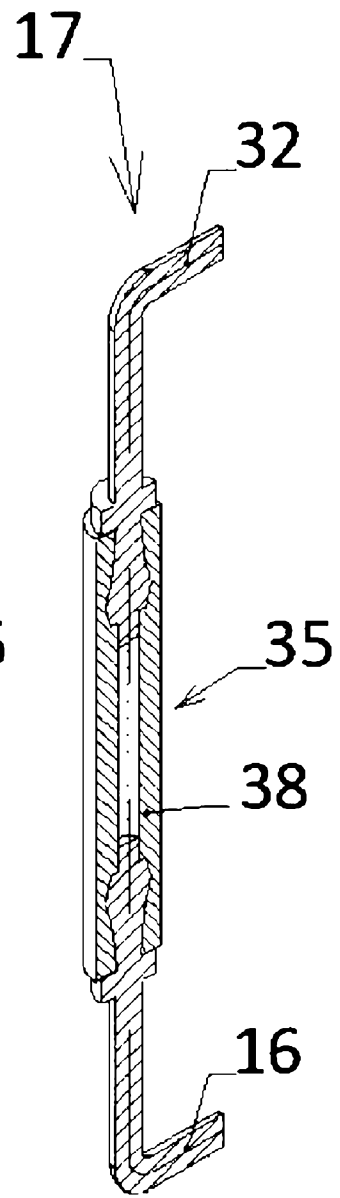


Fig. 13

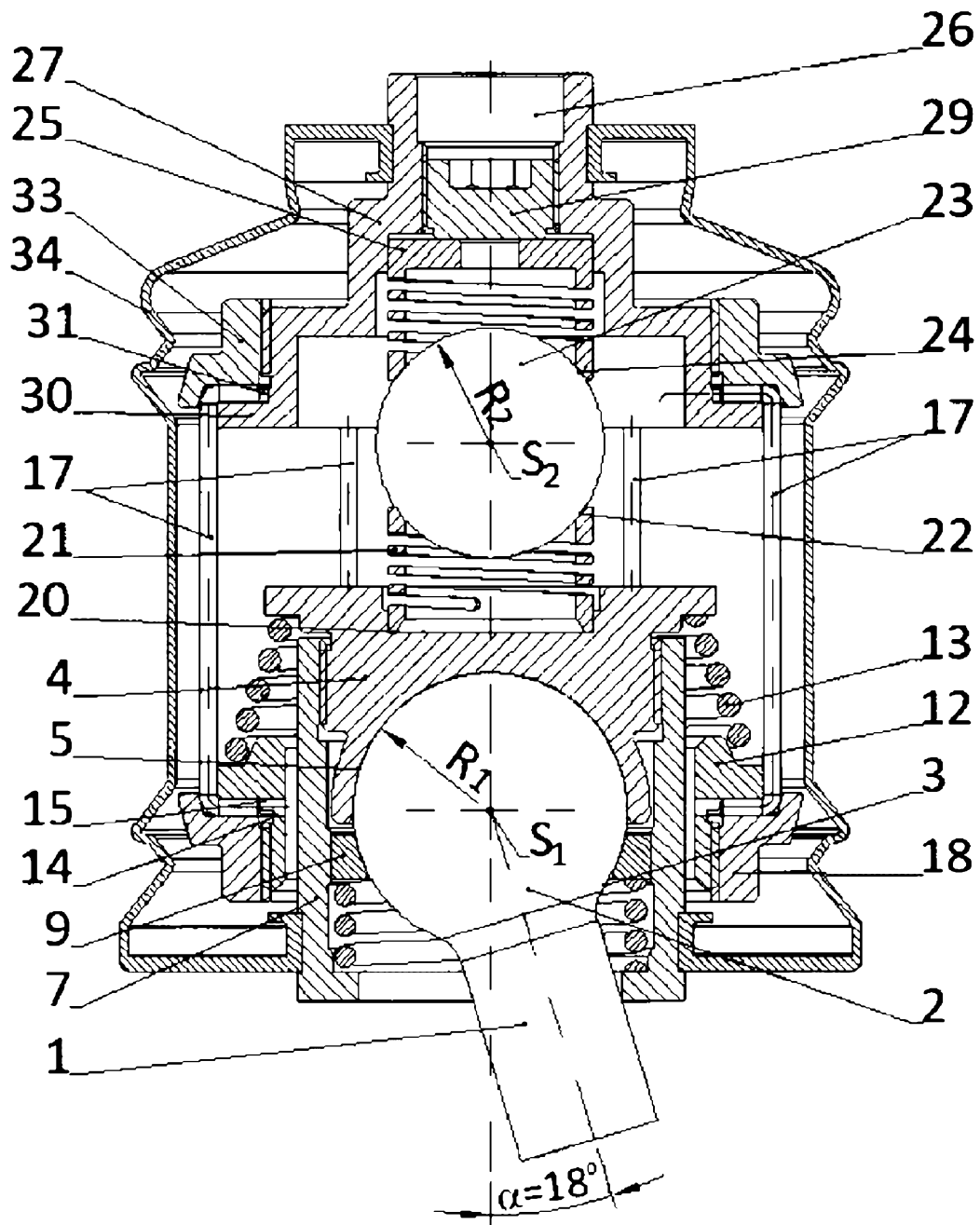


Fig. 14

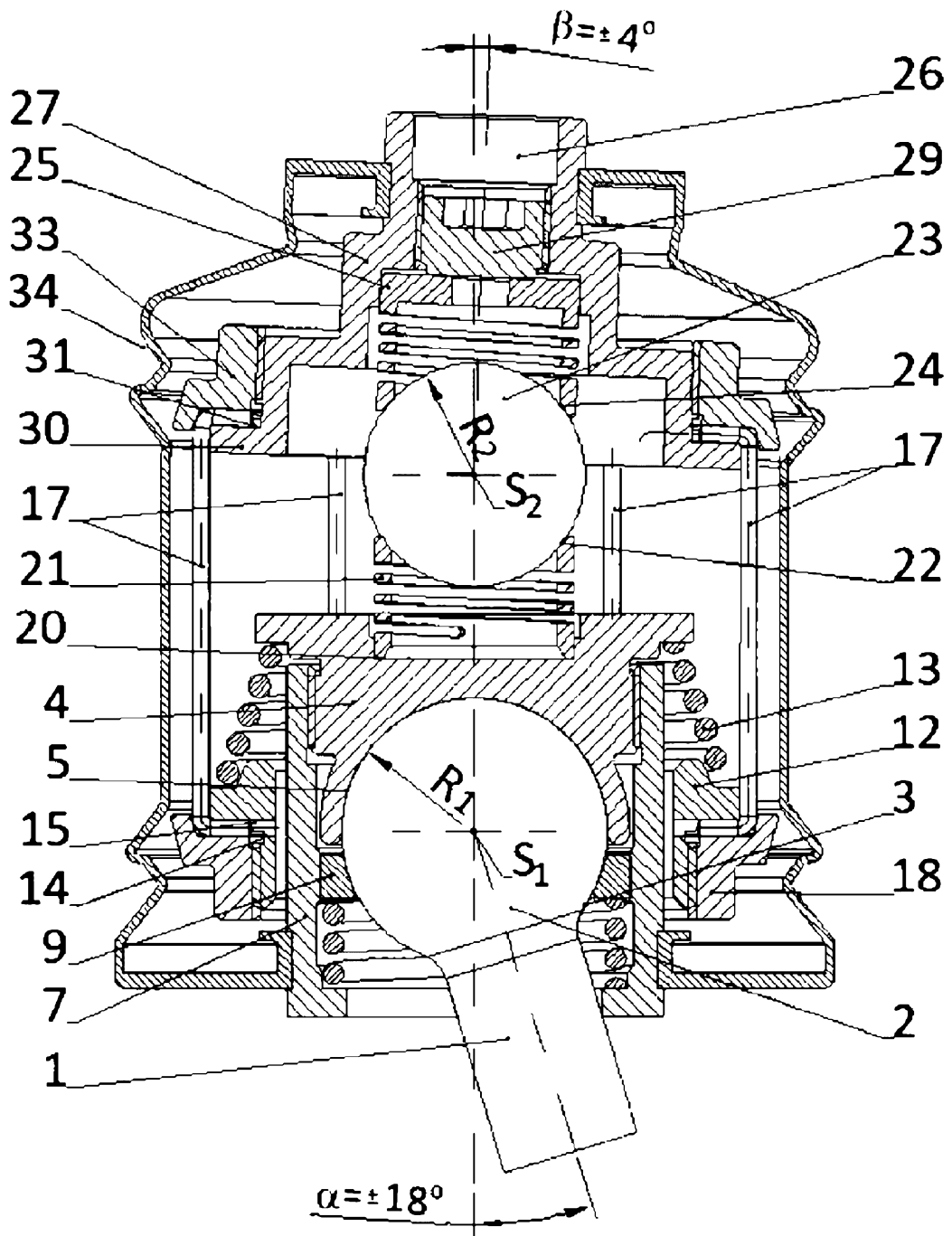


Fig. 15