

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235554**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **414367**

(22) Data zgłoszenia: **14.10.2015**

(51) Int.Cl.
F16F 11/00 (2006.01)
F16F 15/02 (2006.01)
F16F 7/10 (2006.01)
F16F 13/16 (2006.01)
F16F 13/22 (2006.01)
B60R 19/02 (2006.01)
B60R 19/18 (2006.01)

(54) **Urządzenie do tłumienia uderu i sposób tłumienia uderu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
24.04.2017 BUP 09/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
07.09.2020 WUP 13/20

(73) Uprawniony z patentu:
**INSTYTUT PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW
TECHNIKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK,
Warszawa, PL
ADAPTRONICA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Łomianki, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
**JAN HOLNICKI-SZULC, Warszawa, PL
LECH KNAP, Warszawa, PL
RAMI FARAJ, Warszawa, PL
JAROSŁAW SEŃKO, Warszawa, PL**

PL 235554 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do tłumienia udaru i sposób tłumienia udaru.

Istnieją tłumiki mechaniczne, będące pasywnym zabezpieczeniem urządzeń narażonych na uderzenia i podlegającym obciążeniom harmonicznym. Znany jest na przykład z opublikowanego opisu EP1510721 amortyzator, którego działanie oparte jest na mechanizmie śrubowym z nakrętką kulową, przekształcający ruch postępowy na ruch obrotowy, używany do napędu silnika, w którym generowana jest siła magnetomotoryczna wykorzystana do tłumienia drgań.

W opublikowanym opisie CN102052423 przedstawiony jest tłumik drgań skrętnych, włączany pomiędzy urządzenia napędzane i napędzające, w którym wykorzystano możliwość zmiany własności wiskotycznych cieczy magnetoreologicznej, poprzez zmianę pola magnetycznego, sterowanego układem elektronicznym, na podstawie czujnika kąowego.

Zgodnie z wynalazkiem urządzenie do tłumienia udaru charakteryzuje się tym, że trzpień przejmujący uderzenie jest połączony trwale z gwintowaną śrubą współpracującą z pierwszą nakrętką ułożyskowaną w tulei. Tuleja ma gwint zewnętrzny współpracujący z gwintem drugiej nakrętki, osadzonej obrotowo w obudowie, przy czym pomiędzy pierwszą nakrętką a tuleją jest pierwszy dyssypator, zaś na podstawie połączonej z drugą nakrętką jest drugi pierścieniowy dyssypator umieszczony współosiowo z pierwszą nakrętką. W obudowie jest umieszczony przesuwnie ogranicznik, którego zaczepy są umieszczone w pierwszych gniazdach wykonanych w pierwszej nakrętce i drugie zaczepy umieszczone na wcisk w drugich gniazdach wykonanych w tulei. Ogranicznik ma ramiona, na których są odbojniki umieszczone w podłużnych otworach obudowy.

Przedmiotem zgłoszenia jest także wynalazek dotyczący sposobu tłumienia udaru. Sposób mechanicznego tłumienia udaru polega na tym, że liniowy ruch trzpienia, wymuszony udarem mechanicznym, zamienia się na ruch obrotowy zewnętrznej części masy sprzęgniętej z tym trzpieniem, a następnie gdy wartość siły obciążającej trzpień spadnie do zera, wprowadza się wewnętrzną część masy w ruch obrotowy względem trzpienia oraz sprzęga się środkową część masy z zewnętrzną częścią masy, dyssypując energię na połączeniach pomiędzy częściami masy aż do całkowitego wytłumienia udaru.

Amortyzator zapewnia efektywną absorpcję udaru mechanicznego, zmniejszenie siły udaru, zapewniając znaczną redukcję odpowiedzi urządzenia poddanego wymuszeniu udarowemu. Pozwala ponadto na kształtowanie jego charakterystyk poprzez dostosowanie konfiguracji amortyzatora, a także zmianę właściwości tłumiących w/na dyssypatorach.

Przedmiot wynalazku jest zobrazowany w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia widok ogólny urządzenia z częściowym przekrojem, Fig. 2 – przekrój poprzeczny urządzenia, a Fig. 3 – urządzenie w rzucie aksonometrycznym z przekrojem.

Urządzenie to składa się z trzpienia **1**, umieszczonego suwliwie w pierwszej pokrywie **2a** i drugiej pokrywie **2b** obudowy **3**. Trzpień **1** jest połączony na stałe z gwintowaną zewnętrzną śrubą **4** współpracującą z pierwszą nakrętką **5** wewnętrzną, zakończoną stożkowo, na której zewnętrzną, walcową powierzchnię nasadzone są łożyska **6** osadzone w tulei **7**, mającej zewnętrzny gwint, która jest wkręcona w drugą nakrętkę **8** zewnętrzną. Druga nakrętka **8** jest osadzona obrotowo w obudowie **3** za pośrednictwem łożyska **9**. Pomiedzy pierwszą nakrętką **5** wewnętrzną, a tuleją **7** znajduje się pierwszy pierścieniowy dyssypator **10**, którego pierścień wewnętrzny jest połączony z pierwszą nakrętką **5**, a pierścień zewnętrzny jest połączony z tuleją **7**. Z drugą nakrętką **8** zewnętrzną połączona jest na stałe podstawa **11**, na której zainstalowany jest drugi pierścieniowy dyssypator **12** o średnicy wewnętrznej większej niż najmniejsza średnica zewnętrzna pierwszej nakrętki **5**. Wszystkie gwinty wymienionej śruby **4**, pierwszej nakrętki **5**, drugiej nakrętki **8** i tulei **7** są niesamohamowne. W obudowie **3** umieszczony jest ogranicznik **13** z czterema ramionami, z których dwa ramiona **14** wystają poprzez podłużne otwory **15** poza obrys obudowy **3**. Ramiona **14** mają wkręcone odbojniki **16** zabezpieczone przed obrotem nakrętką **17**. Ogranicznik **13** ma pierwsze zaczepy **18** umieszczone na wcisk w pierwszych gniazdach **19** pierwszej nakrętki **5** wewnętrznej, oraz drugie zaczepy **20** umieszczone na wcisk w drugich gniazdach **21** tulei **7**. Dyssypatory **10** i **12** są wykonane jako dwa współosiowe pierścienie, pomiędzy którymi jest płyn newtonowski lub elastomer.

Ruch postępowy trzpienia **1** przy zablokowanym, poprzez zaczepy **18** i **20** ogranicznika **13**, względnym ruchu obrotowym pierwszej nakrętki **5** i tulei **7**, wywołuje ruch postępowy ogranicznika **13**, nakrętki wewnętrznej **5** i tulei **7**, co z kolei wywołuje ruch obrotowy drugiej nakrętki **8**, w konsekwencji braku możliwości wykonywania przez nią ruchu wzdluznego. Po pokonaniu przez tuleję **7**, w wyniku

ruchu postępowego, dystansu regulowanego odbojnikami **16** następuje rozłączenie ogranicznika **13** z pierwszą nakrętką **5** i tuleją **7**. Rozłączenie jest realizowane poprzez zatrzymanie się ramion **14** z odbojnikami **16** o dolną część podłużnego otworu **15** w obudowie **3**. Ruch postępowy trzpienia **1** prowadzi do dalszego przemieszczania się pierwszej nakrętki **5** wewnętrznej i tulei **7**, co powoduje wysunięcie się pierwszych zaczepów **18** z pierwszych gniazd pierwszej nakrętki **5** i drugich zaczepów **20** z drugich gniazd tulei **7**, umożliwiając obrót względny pomiędzy pierwszą nakrętką **5** i tuleją **7**. Dalszy ruch postępowy trzpienia **1** powoduje oparcie się pierwszej nakrętki **5** na dyssypatorze **12** oraz obrót pierwszej nakrętki **5**, co prowadzi do powstania momentu tarcia. Powstaniu momentu od sił tarcia towarzyszy dyssypacja energii na powierzchniach trących lub wewnątrz dyssypatorów **10** i **12**.

Przykład sposobu

Sposób tłumienia udaru zostanie opisany na podstawie rysunku.

Pod wpływem udaru rozpoczyna się osiowe przesuwanie trzpienia **1** wraz ze związaną z nim na stałe śrubą **4** oraz pierwszą nakrętką **5** wewnętrzną i tuleją **7**, powodujące ruch obrotowy drugiej nakrętki **8**, poprzez połączenie gwintowe między tuleją **7** a drugą nakrętką **8**, przy czym ruch obrotowy pierwszej nakrętki **5** i tulei **7** jest uniemożliwiony poprzez ich połączenie z ogranicznikiem **13**. Gdy wartość siły obciążającej trzpień **1** spadnie do zera, rozłącza się ogranicznik **13** od pierwszej nakrętki **5** wewnętrznej i tulei **7**, co umożliwia ich ruch obrotowy, przy czym gwinty są niesamohamowne. Dalszy ruch trzpienia **1** powoduje oparcie tulei **7** na dyssypatorze **12** związanym z drugą nakrętką **8**, co prowadzi do rozkręcania pierwszej nakrętki **5** przez przesuwający się pod wpływem obciążenia trzpień **1** ze śrubą **4**, skutkując rozpraszaniem energii udaru na powierzchniach ogranicznika **13** oraz w dyssypatorze **10** znajdującym się pomiędzy pierwszą nakrętką **5** i tuleją **7**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie tłumiące udar zamieniające ruch postępowy na ruch obrotowy posiadające trzpień do przejmowania udaru, **znamiennie tym**, że trzpień (**1**) przejmujący uderzenie jest połączony trwale z gwintowaną śrubą (**4**) współpracującą z pierwszą nakrętką (**5**) ułożyskowaną w tulei (**7**), która to tuleja (**7**) ma gwint zewnętrzny współpracujący z gwintem drugiej nakrętki (**8**), osadzonej obrotowo w obudowie (**3**), przy czym pomiędzy pierwszą nakrętką (**5**) a tuleją (**7**) jest pierwszy dyssypator (**10**), zaś na podstawie (**11**) jest drugi pierścieniowy dyssypator (**12**) umieszczony współosiowo z pierwszą nakrętką (**5**) wewnętrzną, a ponadto w obudowie jest umieszczony przesuwnie ogranicznik (**13**), którego zaczepy (**18**) są umieszczone w pierwszych gniazdach (**19**) pierwszej nakrętki (**5**), a zaczepy (**20**) są w drugich gniazdach (**21**) tulei (**7**).
2. Urządzenie tłumiące udar według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ogranicznik (**13**) ma ramiona (**14**), na których są odbojniki (**16**) umieszczone w podłużnych otworach (**15**) obudowy (**3**).
3. Sposób tłumienia udaru przez wykorzystanie momentu bezwładności, **znamiennie tym**, że liniowy ruch trzpienia, wymuszony udarem mechanicznym, zamienia się na ruch obrotowy zewnętrznej części masy sprzęgniętej z tym trzpieniem, a następnie gdy wartość siły obciążającej trzpień spadnie do zera, wprowadza się wewnętrzną część masy w ruch obrotowy względem trzpienia oraz sprzęga się środkową część masy z zewnętrzną częścią masy, dyssypując energię na połączeniach pomiędzy częściami masy aż do całkowitego wytłumienia udaru.

Rysunki

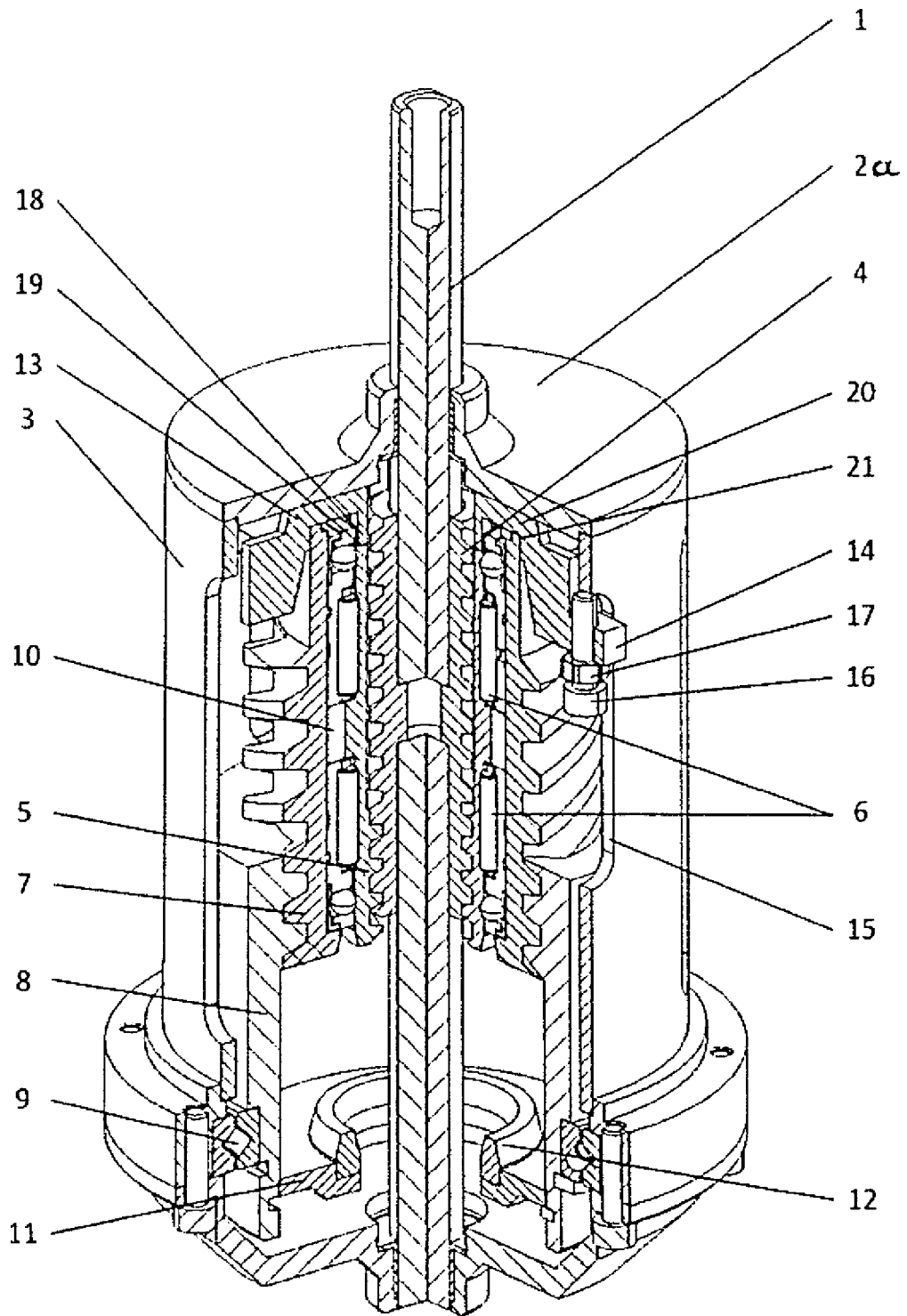


Fig. 1

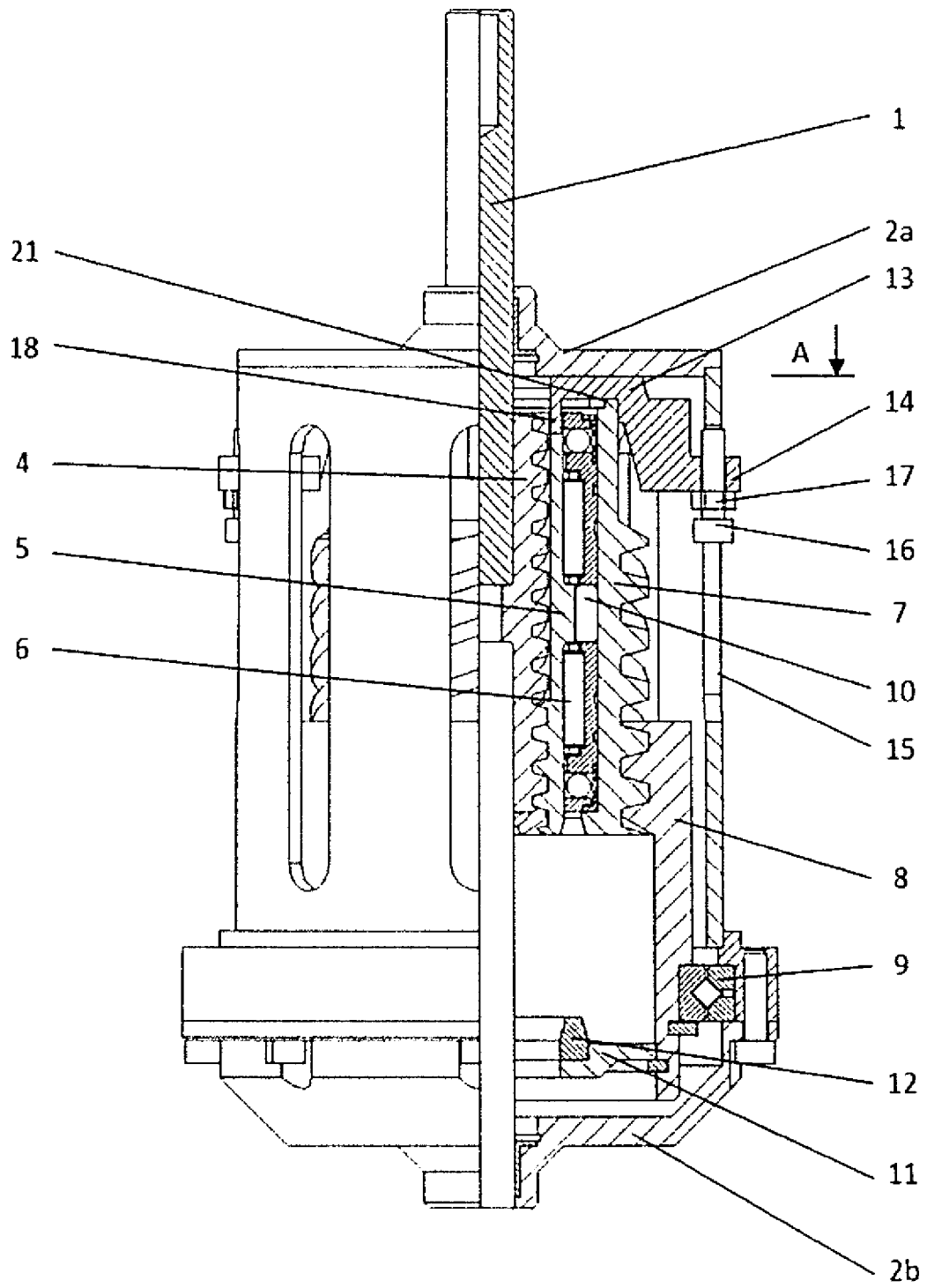


Fig. 2

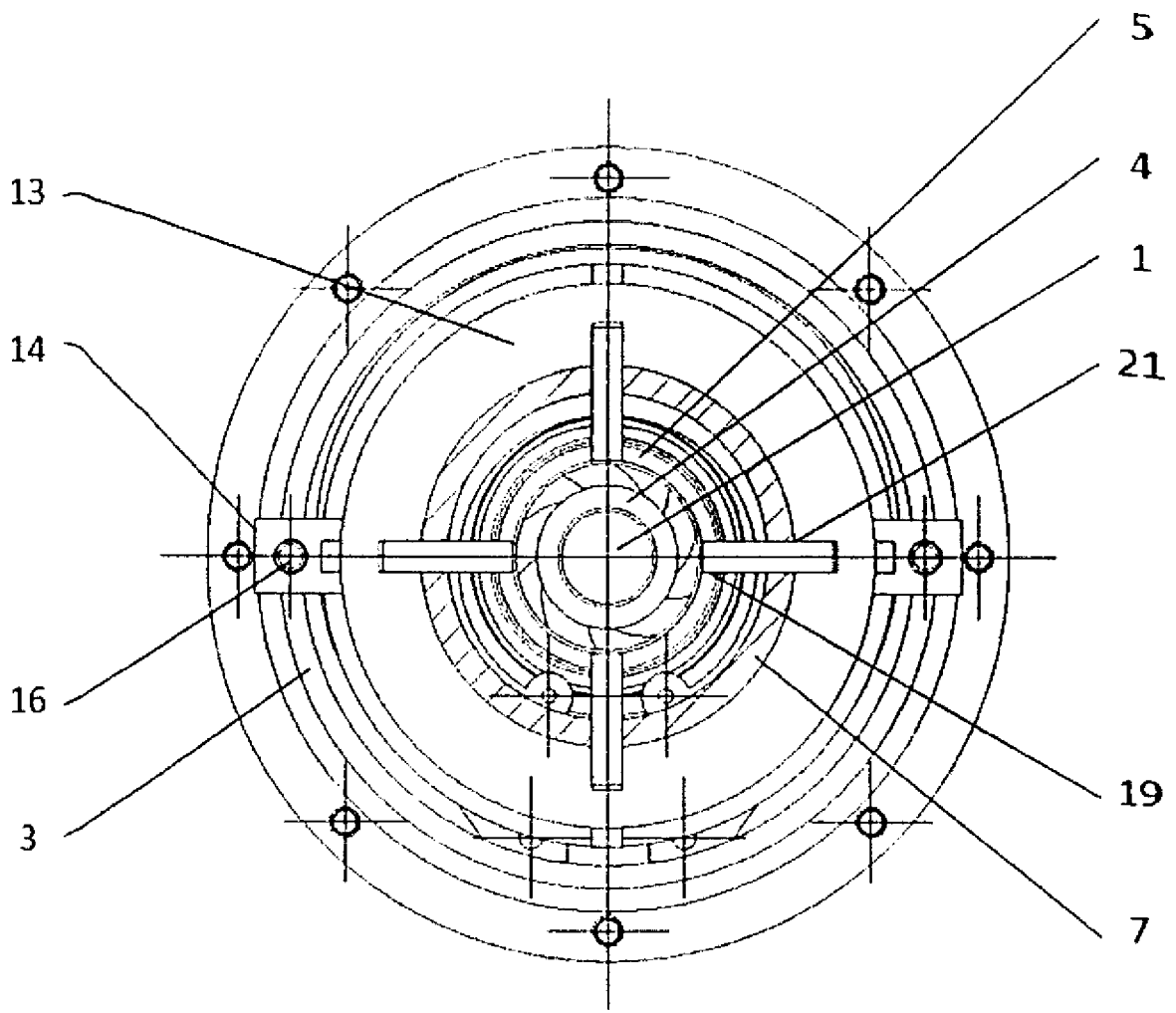


Fig.3