

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10)

**PL 245782 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439946**

(22) Data zgłoszenia: **2021.12.22**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.06.26 BUP 26/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.10.14 WUP 42/2024**

(51) MKP:

**G01M 1/36** (2006.01)

**F16F 15/22** (2006.01)

**H02K 9/06** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:  
**VIBROSON ŁÓDŹ SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Łódź, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:  
**LESZEK PODSĘDKOWSKI, Łódź, PL**  
**PIOTR WRÓBLEWSKI, Łódź, PL**  
**PAWEŁ ŻAK, Łódź, PL**  
**MACIEJ PODSĘDKOWSKI, Łódź, PL**  
**MICHAŁ KRYGIER, Łódź, PL**  
**GRZEGORZ WRÓBEL, Łódź, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**rzecz. pat. Cezary Radecki, Częstochowa, PL**

(54) Tytuł:

**Urządzenie do wyważania wału wentylatora przemysłowego**

**PL 245782 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wyważania wału wentylatora przemysłowego, do stosowania przez producentów zbiorników z tworzyw sztucznych, przeznaczonego do wykorzystania w małej architekturze, na przykład ogrodowej.

Znane jest urządzenie do wyważania członu obrotowego z amerykańskiego zgłoszenia wynalazku US5676025A, które może być stosowane do kompensacji niewyważenia na elementach obrotowych, które muszą być wyważone, w szczególności podczas pracy i przy dużej prędkości obrotowej, takich jak na przykład wrzeciona obrabiarek, które podtrzymują niewyważone przedmioty obrabiane lub wirniki maszyn przepływowych, takich jak pompy lub wentylatory, do których brud i tym podobne zanieczyszczenia mogą przywierać, powodując ich nierównowagę. Urządzenie ma pierwszy i drugi pierścieniowy obciążnik wyważający w postaci wewnętrznego pierścienia bezwładnościowego lub pierścienia wyważającego 4 oraz zewnętrznego pierścienia bezwładnościowego lub pierścienia wyważającego 5. Oba pierścienie wyważające 4 i 5 są umieszczone koncentrycznie względem osi obrotu 2, w płaszczyźnie prostopadłej do osi obrotu 2. Dwa pierścienie wyważające 4 i 5 mają wiele otworów odpowiednio 8 i 9, które biegną równolegle do osi obrotu 2 członu obrotowego i są rozmieszczone wokół obrzeży odpowiednich pierścieni 4 i 5. W dwóch wyważających pierścienie 4 i 5, wkładki masowe. Mechanizmy przemieszczania pierścieni wyważających pierwszy i drugi 12 i 13 są rozmieszczone symetrycznie względem siebie we wgłębieniu 3 głównej części korpusu 1, w położeniach, które są przeciwne względem osi obrotu 2 członu obrotowego. Ponieważ oba mechanizmy przemieszczania 12 i 13 mają prawie identyczną konstrukcję, ich opis przedstawiono poniżej w odniesieniu do jednego mechanizmu przemieszczania 13, który napędza i przemieszcza zewnętrzny pierścień wyważający 5. Mechanizm, przemieszczania 13 pierścieni wyważających 4 i 5 zawiera elektryczny silnik sterujący 14, którego wał silnika 15, który w ten sposób wyznacza oś obrotu silnika 14, jest zorientowany promieniowo względem osi obrotu 2 członu obrotowego. W zestawie znajduje się również zębnik 16, który jest zamocowany na wale silnika 15, koło zębate 17, które jest napędzane przez zębnik 16 i które jest współosiowo połączone z napędzającą przekładnią ślimakową 18 przekładni ślimakowej 19 oraz napędzane koło zębate 20 przekładni ślimakowej 19. Przekładnia ślimakowa 19 stanowi przekładnię obniżającą. Elementy mechanizmu przemieszczania 13 są zamontowane na obudowie podtrzymującej 21, która jest przymocowana do pierścieniowej płyty.

Znane jest urządzenie do wyważania dynamicznego zespołów wirujących z chińskiego zgłoszenia wynalazku CN108956015A, który zawiera podstawę, pierwszą płytę równoważącą 10 i drugą płytę równoważącą 20, elektromagnes typu Sucker urządzenie napędowe, hamulec elektromagnesowy typu push-pull i urządzenie blokujące. Zarówno pierwsza płyta równoważąca 10, jak i druga płyta równoważąca 20 mają niewyważenie, a pierwsza płyta równoważąca 10 i druga płyta równoważąca 20 mogą niezależnie obracać się względem podstawy.

Znane jest urządzenie do dynamicznego wyważania wirujących elementów podczas eksploatacji maszyny z polskiego opisu patentowego PL 206 661 B1 posiadające dwie tarcze z mimośrodowymi masami korekcyjnymi, łożyskowane na wale elementu wyważanego oraz w którym każda z tarcz połączona jest przez przekładnię samohamowną z wirnikiem silnika obracającego się wraz z wałem a napędzanego przez zespół zasilający z układu sterowania, znamienne tym, że każdy z silników kątowno wychylających masy korekcyjne (3, 4) jest krokowym silnikiem elektrycznym (7, 8) sterowanym z zespołu zasilającego zawierającego transformatory pierścieniowe (9, 10), z których każdy uzwojeniem wtórnym osadzony jest na wale (1) elementu wyważanego a uzwojeniem pierwotnym zamocowany nieruchomo i połączony z układem regulacji (UR), przy czym liczba transformatorów pierścieniowych (9, 10) odpowiada liczbie faz krokowego silnika elektrycznego (7, 8).

Celem rozwiązania według wynalazku jest opracowanie konstrukcji urządzenia do wyważania wału wentylatora przemysłowego, w tym o zwiększonej prędkości obrotowej do 1500 obr/min., który umożliwi jego zastosowanie do już zabudowanych wentylatorów bez konieczności ich demontażu.

Istota urządzenia do wyważania wału wentylatora przemysłowego składającego się z pierścienia wewnętrznego do zamocowania na wale wyważanym i dwóch równoległych do siebie pierścieni wyważających wraz z masami wyważającymi połączonych niezależnie w sposób ruchowy z pierścieniem wewnętrznym, które usytuowane są z nim współosiowo oraz z dwóch zespołów napędowych do kątownego przemieszczania pierścieni wyważających, gdzie każdy ma przekładnię ślimakową i koło zębate, przy czym do napędu wykorzystane jest zjawisko elektromagnetyczne, polega na tym, że pierścień wewnętrzny ma dwa wieńce zębate odsunięte symetrycznie od jego czoł, przy czym pierścień wewnętrzny

jest dwudzielny. Każdy z jednakowych pierścieni wyważających jest co najmniej dwudzielny, a jego masę wyważającą stanowi występ o zarysie wycinka pierścienia kołowego usytuowany w obrębie jego zewnętrznego obwodu. Każdy z zespołów napędowych ma tarczkę napędową zamocowaną na wale ślimaka o osi równoległej do płaszczyzny podstawy pierścienia wyważającego, usytuowaną na wejściu przekładni ślimakowej, której ślimacznicza zamocowana jest na piaście koła zębatego, które osadzone jest obrotowo na nieruchomym wałku mocującym zamocowanym do pierścienia wyważającego. Wał ślimaka zamocowany jest w gnieździe występu pierścienia wyważającego usytuowanym na łukowatej części występu. Odległość kątowa  $\beta$  pomiędzy osiami wirowania tarczek napędowych wynosi powyżej  $60^\circ$ .

Główną zaletą urządzenia według wynalazku jest możliwość wyważania wału wentylatora już zbudowanego bez potrzeby jego demontażu, dzięki zastosowaniu dwudzielnego pierścienia wewnętrznego oraz dwudzielnego pierścienia wyważającego. Z kolei zastosowanie zespołów napędowych wykorzystujących zjawisko elektromagnetyczne, których wały ślimaków zamocowane są w gniazdach występow obu pierścieni wyważających usytuowanych na łukowatych częściach występow umożliwia zmniejszenie gabarytu urządzenia, w przeciwieństwie do znanych urządzeń wyważających, gdzie do zmiany położenia ich pierścieni wyważających zastosowano zespoły napędowe, z których każdy zawiera silnik elektryczny, przekładnię ślimakową i koła zębate.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do wyważania wału wentylatora przemysłowego w widoku z przodu, fig. 2 – urządzenie w widoku z boku, fig. 3 – wycinek pierścienia wyważającego urządzenia w przekroju podłużnym, fig. 4 – wycinek drugiego pierścienia wyważającego urządzenia w przekroju podłużnym, fig. 5 – schemat układu przekazania napędu w urządzeniu do wyważania wału wentylatora, a fig. 6 – schematycznie zespół napędowy w widoku aksonometrycznym.

Urządzenie do wyważania wału wentylatora przemysłowego składa się z dwudzielnego pierścienia wewnętrznego 1, do zamocowania na wale wyważanym i dwóch jednakowych, równoległych do siebie pierścieni wyważających 2, 2' z masami wyważającymi 3, 3', usytuowanymi na pierścieniu wewnętrznym 1 współosiowo. Pierścienie wyważające 2 i 2' są połączone z pierścieniem wewnętrznym 1 niezależnie, w sposób ruchowy, poprzez dwa zespoły napędowe 4, 4', a do ich napędu wykorzystane jest zjawisko powstawania prądów wirowych.

Pierścień wewnętrzny 1 ma dwa wieńce zębate 5 i 5' odsunięte symetrycznie od jego czół. Każdy z pierścieni wyważających 2, 2' jest dwudzielny, a jego masę wyważającą 3, 3' stanowi występ 6 o zarysie wycinka pierścienia kołowego usytuowany w obrębie jego zewnętrznego obwodu. Każdy z zespołów napędowych 4, 4' ma tarczkę napędową 7 zamocowaną na wale ślimaka 8 przekładni ślimakowej o osi równoległej do promienia pierścienia wyważającego 2, 2', usytuowaną na wejściu przekładni ślimakowej. Osie obrotu wałów ślimakowych 8 przekładni ślimakowych stanowią osie wirowania Z, Z'. Wał ślimaka 8 zamocowany jest w gnieździe 9 występu 6 pierścienia wyważającego 2, 2' usytuowanym na łukowatej części występu 6. Ślimacznicza 10 przekładni ślimakowej zamocowana jest na piaście 11 koła zębatego 12, które osadzone jest obrotowo na nieruchomym wałku mocującym 13 zamocowanym do pierścienia wyważającego 2, 2', a koło zębate 12 połączone jest z wieńcem zębatym 5 i 5' pierścienia wewnętrznego 1.

Po wykryciu przez czujniki drgań niewyważenia wału, opracowany do tego celu algorytm wylicza wartość i położenie kątowe siły, którą należy przyłożyć jako przeciwwagę w celu wyważenia wału. Obrót pierścieni wyważających realizowany jest poprzez zadanie napięcia na stojany zamocowane do fundamentu wentylatora, usytuowane wokół pierścieni wyważających. Wygenerowane pole magnetyczne powoduje obrót tarczki w każdym z pierścieni wyważających, przez co zespoły napędowe powodują odpowiednie ustawienie kątowe pierścieni wyważających względem wyważanego wału. Odległość kątowa  $\beta$  pomiędzy osiami wirowania Z, Z' tarczek napędowych wynosi powyżej  $60^\circ$ . Przy kącie  $\beta$  mniejszym od  $60^\circ$  tarczki napędowe obu zespołów napędowych znajdują się w tym samym obszarze oddziaływania sekcji uzwojenia stojana przez co urządzenie nie będzie działać.

Wykaz oznaczeń na rysunku:

1. Dwudzielny pierścień wewnętrzny.
- 2, 2'. Pierścienie wyważające.
- 3, 3'. Masa wyważająca.
- 4, 4'. Zespoły napędowe.
- 5, 5'. Wieńce zębate.
6. Występ.

- 7. Tarczka napędowa.
- 8. Wał ślimaka.
- 9. Gniazdo.
- 10. Ślimacznica.
- 11. Piasta.
- 12. Koło zębate.
- 13. Wałek mocujący.
- Z, Z'. Osie wirowania.

### Zastrzeżenie patentowe

1. Urządzenie do wyważania wału wentylatora przemysłowego składające się z pierścienia wewnętrznego do zamocowania na wale wyważanym i dwóch równoległych do siebie pierścieni wyważających wraz z masami wyważającymi połączonych niezależnie w sposób ruchowy z pierścieniem wewnętrznym, które usytuowane są z nim współosiowo oraz z dwóch zespołów napędowych do kątownego przemieszczania pierścieni wyważających, gdzie każdy ma przekładnię ślimakową i koła zębate, przy czym do napędu wykorzystane jest zjawisko elektromagnetyczne, **znamienne tym**, że pierścień wewnętrzny (1) ma dwa wieńce zębate (5, 5') odsunięte symetrycznie od jego czół, przy czym pierścień wewnętrzny (1) jest dwudzielny, z kolei każdy z jednakowych pierścieni wyważających (2, 2') jest co najmniej dwudzielny, a jego masę wyważającą (3, 3') stanowi występ (6) o zarysie wycinka pierścienia kołowego usytuowany w obrębie jego zewnętrznego obwodu, natomiast każdy z zespołów napędowych (4, 4') ma tarczkę napędową (7) zamocowaną na wale ślimaka (8) o osi równoległej do płaszczyzny podstawy pierścienia wyważającego (2, 2'), usytuowaną na wejściu przekładni ślimakowej, której ślimacznica (10) zamocowana jest na piaście (11) koła zębatego (12), które osadzone jest obrotowo na nieruchomym wałku mocującym (13) zamocowanym do pierścienia wyważającego (2, 2'), przy czym wał ślimaka (8) zamocowany jest w gnieździe (9) występu (6) pierścienia wyważającego (2, 2') usytuowanym na łukowatej części występu (6), a odległość kątowa  $\beta$  pomiędzy osiami wirowania (Z, Z') tarczek napędowych (7) wynosi powyżej  $60^\circ$ .

## Rysunki

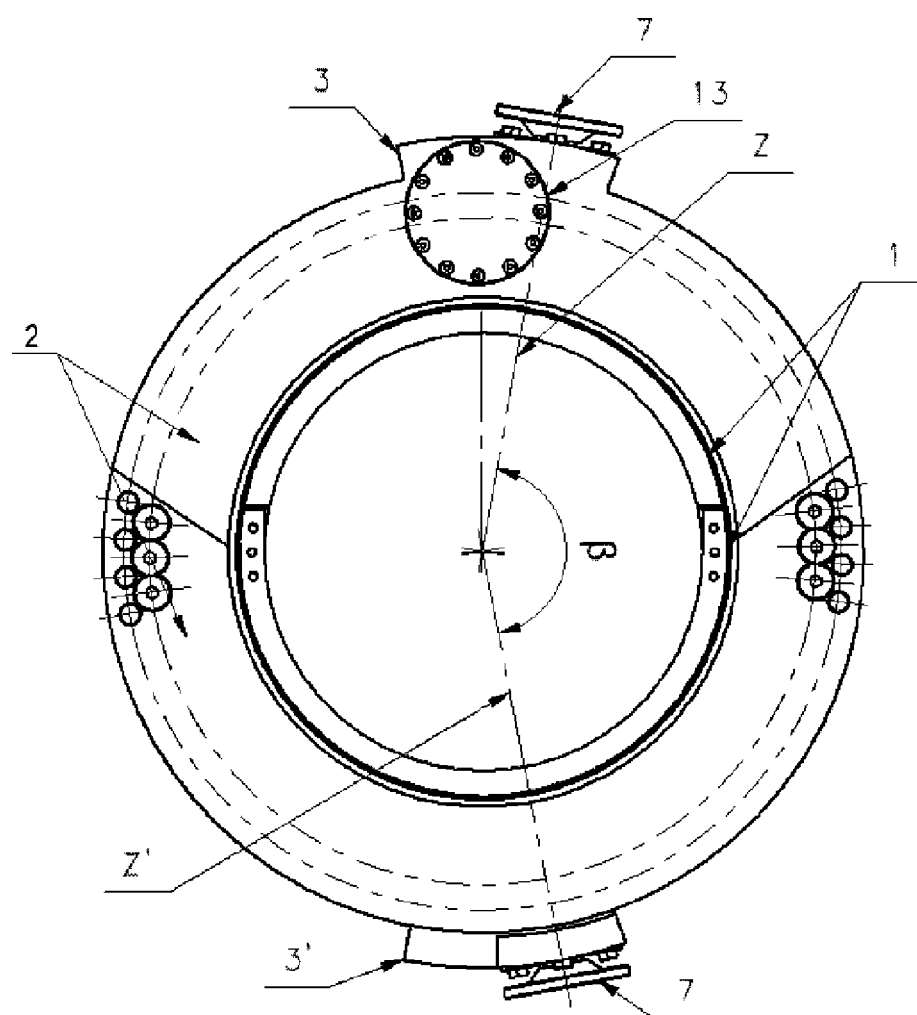
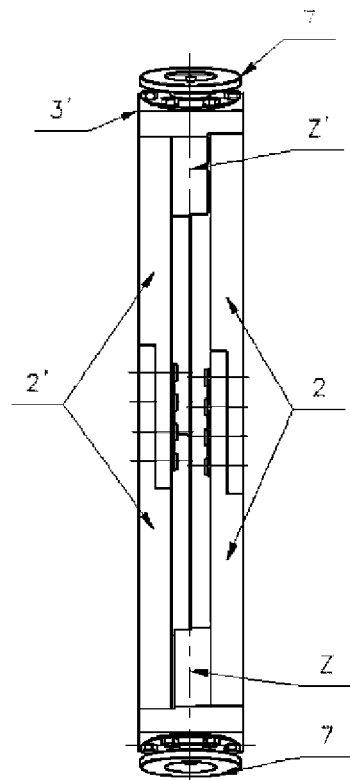
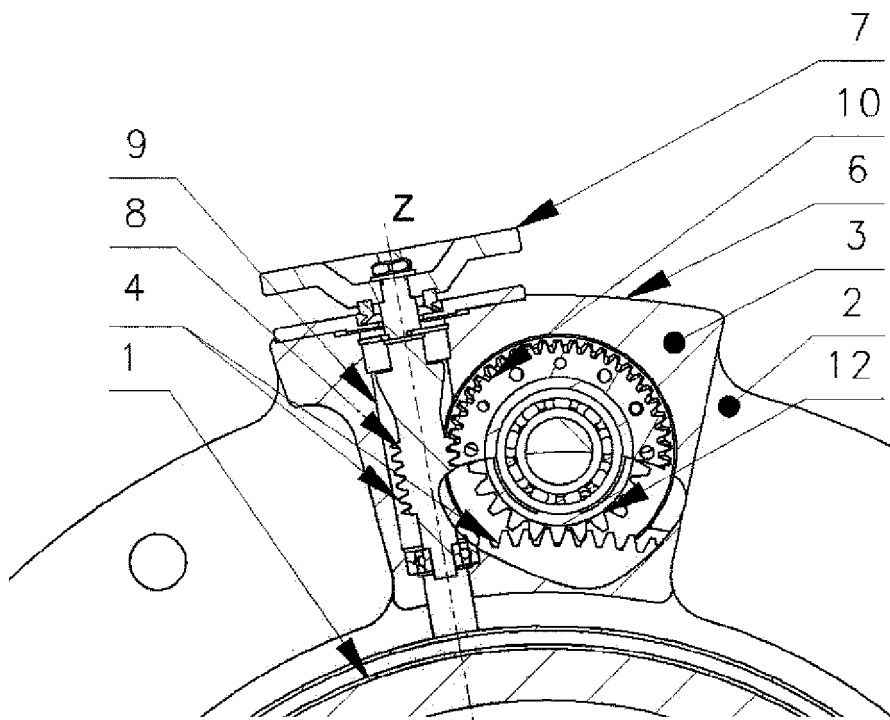
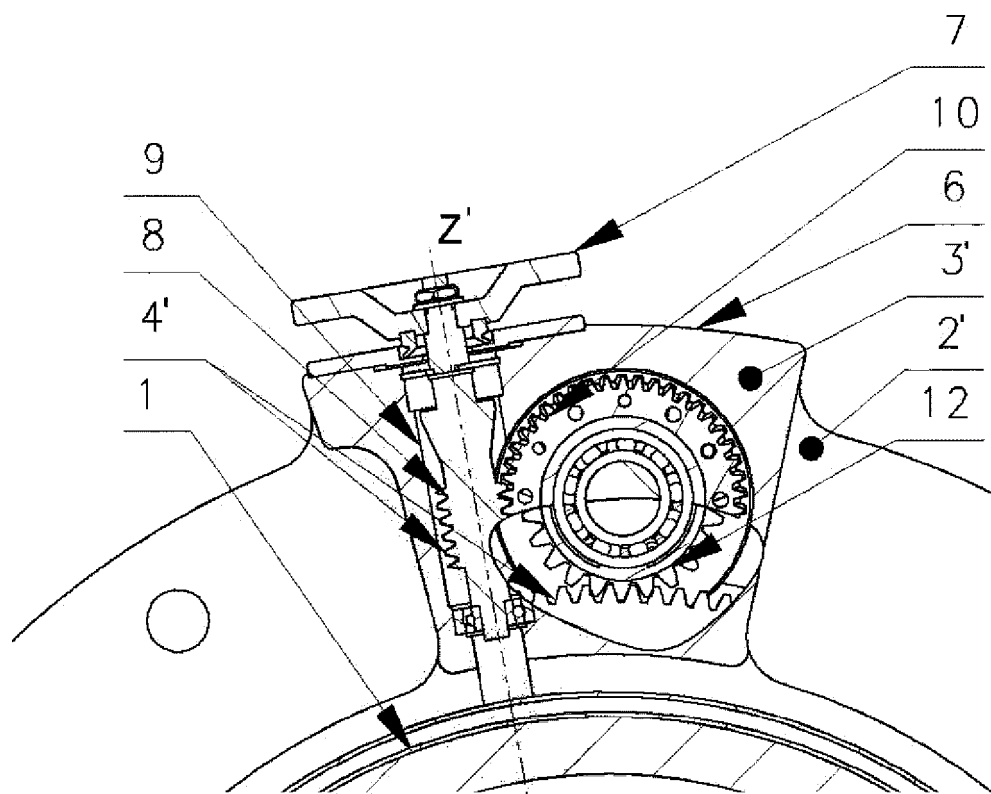
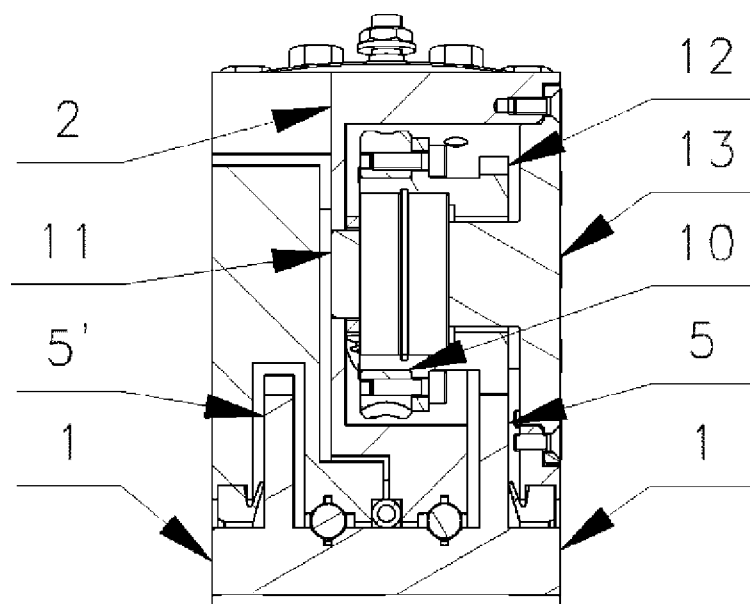


Fig.1

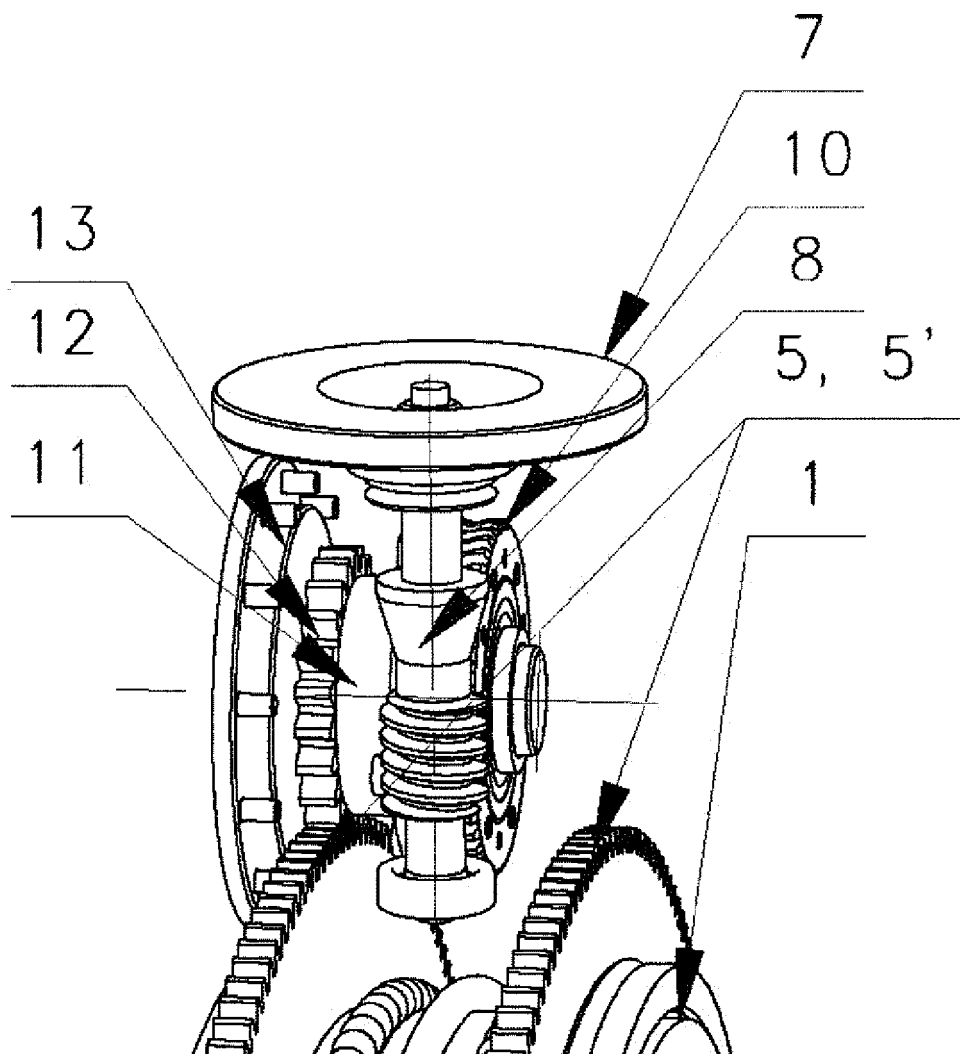
**Fig.2****Fig.3**



**Fig.4**



**Fig.5**

**Fig.6**