

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **225398**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **410275**

(22) Data zgłoszenia: **27.11.2014**

(51) Int.Cl.  
**B65D 81/17 (2006.01)**  
**B65D 25/26 (2006.01)**  
**B65D 90/02 (2006.01)**  
**F16F 7/12 (2006.01)**  
**F16F 15/14 (2006.01)**  
**F16H 37/12 (2006.01)**  
**F16H 19/04 (2006.01)**  
**F16H 21/30 (2006.01)**

(54)

**Opakowanie amortyzujące uderzenia**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**06.06.2016 BUP 12/16**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**28.04.2017 WUP 04/17**

(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**

**ARKADIUSZ MRÓZ, Kraków, PL**

**RAMI FARAJ, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Anna Bełz**

**PL 225398 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest opakowanie amortyzujące uderzenia.

Własnością opakowania amortyzującego uderzenia jest możliwość przejęcia energii kinetycznej udaru, przez elementy znajdujące się między warstwami lub w jednej z warstw opakowania, i rozproszenia jej przez wciągnięcie dużego obszaru konstrukcji opakowania w proces dyssypacji energii, co stwarza możliwość skutecznego wytrącenia energii udaru i ochrony towaru przed zniszczeniem.

Znane jest z opublikowanego opisu JP2012046197 opakowanie posiadające górny i dolny korpus z papieru w postaci skrzynki oraz trójwymiarową ramkę z metalu, wewnątrz której jest niecka utworzona z elastycznych taśm nośnych. Niecka stanowi przestrzeń dla ładunku. Nad metalową ramą jest płyta amortyzująca, wykonana z papieru, zaś wokół metalowej ramki jest amortyzator w formie przestrzennej struktury, amortyzujący wstrząsy obwodowe.

Wynalazek charakteryzuje się tym, że w ściankach opakowania, pomiędzy warstwami ścianek lub w jednej z warstw ścianek, znajdują się układy mobilne składające się z pierwszych zębatek, połączonych z narożami metalowych ramek, i drugich zębatek połączonych w przypadku sześciennego opakowania ze środkami mniejszych boków ramek. Zębátky są sprzęgnięte z zespołem mniejszych kół zębatych, które są złączone współosiowo z większymi kołami zębatymi wzajemnie zazębionymi i zestawionymi na okręgu lub elipsie. Zespół małych kół zębatych i dużych kół zębatych jest sprzęgnięty z układem wodzikowym złożonym z korb połączonych przegubami, usytuowanymi w osiach małych kół zębatych i dużych kół zębatych. Każda korba ma dwa podłużne pierwsze otwory, w których umieszczone są przesuwne po dwa bolce, znajdujące się równocześnie w drugich otworach wykonanych w małych kołach zębatych i dużych kołach zębatych. Na pierwszych zębatkach zamocowanych w narożach ramek osadzone są bolce, na ostrza których wciśnięte są nacięte kołki.

Korzystnie większe koła zębate mają na końcach zębów występy prostopadłe do płaszczyzny większych kół zębatych.

W korzystnym wariantcie wynalazku wewnątrz ścianek znajdują się zespoły współosiowo zespolonych mniejszych kół ciernych i większych kół ciernych. Większe koła cierne stykają się ze sobą i są zaopatrzone na obwodzie w występy prostopadłe do płaszczyzny większych kół ciernych. W narożach ramek osadzone są pierwsze listwy cierne, a w połowie długości boków ramek znajdują się drugie listwy cierne, umieszczone pomiędzy brzegami mniejszych kół ciernych.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których Fig. 1 przedstawia układ mobilny wewnątrz ścianki opakowania, Fig. 2 – zespolone koła zębate w widoku bocznym w powiększonej skali, Fig. 3 – widok czołowy większego koła zębatego, Fig. 4 – fragment układu mobilnego według wariantu z listwami ciernymi i kołami ciernymi, Fig. 5 – widok większego koła ciernego w powiększonej skali, Fig. 6 – kinematykę układu mobilnego w przypadku udaru przyłożonego w wierzchołku opakowania, Fig. 7 – kinematykę układu mobilnego dla udaru na krawędzi ścianki, a Fig. 8 – powiększony widok kołka wraz z bolcem.

Sześciennie opakowanie składa się z kartonowych, warstwowych ścianek. Każda ścianka wyposażona jest w wewnętrzny układ mobilny **2**, znajdujący się pomiędzy dwiema warstwami opakowania. Krawędzie każdej ścianki są wzmocnione ramką **3**, wykonaną z drutu. W narożach ramki **3** i w połowie długości jej boków znajdują się płaskie zębátky **4** i **5** wyposażone dwustronnie w zęby, rozmieszczone asymetrycznie, stanowiące elementy układu mobilnego **2**. Szerokość zębatek **4** i **5** jest taka, aby było możliwe zazębienie każdej z zębatek **4** lub **5** z dwoma mniejszymi kołami **6** zębatymi. Kolejną część układu mobilnego **2** stanowi zespół współosiowych, zespolonych kół **6** i **7** zębatych, znajdujących się wewnątrz każdej ścianki, przy czym większe koła **7** zębate są wzajemnie zazębione i posiadają na wierzchołkach zębów występy **8**, prostopadłe do płaszczyzny kół **7**. Zespół kół **6** i **7**, rozmieszczony na okręgu, jest dodatkowo sprzęgnięty z układem wodzikowym złożonym z korb **9**, połączonych przegubami **10**. Każda korba **9** ma dwa podłużne otwory **11**, w których umieszczone są przesuwne po dwa bolce **12**. Koła zębate **6** i **7** posiadają drugie otwory **13** takie, że bolce **12** znajdują się jednocześnie wewnątrz otworów **11** w korbach **9** i drugich otworów **13** wykonanych w kołach zębatych **6** i **7**. Na pierwszych zębatkach **4** zamocowanych w narożach ramek **3** osadzone są bolce **14**, na ostrza których wciśnięte są nacięte kołki **15**.

Wariantowo, układ mobilny wbudowany w każdą ze ścianek opakowania składa się z mniejszych zespołów współosiowych i zespolonych parami mniejszych kół **16** ciernych i większych kół **17** ciernych, przy czym większe koła **17** cierne, stykające się ze sobą, są zaopatrzone na obwodzie w występy **18**. W narożach ścianek osadzone są pierwsze listwy **19** cierne, a w połowie długości bo-

ków ścianek zamocowane są drugie listwy **20** cierne, które mniejszych stykają się z obrzeżami małych kół **16** ciernych.

Opisywane opakowanie podnosi tolerancję uderową towarów dla uderu przyłożonego w wierzchołku opakowania, poprzez uruchomienie systemu, spowodowane odkształceniem ścianek, poprzez pierwsze zębatki **4** napędzające mniejsze większymi koła **6** zębate połączone z wzajemnie zazębiionymi dużymi większymi kołami **7** zębatymi, które obracając się rozpraszają energię poprzez wżynanie się występów **8** w warstwy ścianki opakowania. W przypadku uderu przyłożonego na krawędzi opakowania, inicjatorem dyssypacji energii są drugie zębatki **5**, działające analogicznie jak pierwsze zębatki **4**. Energia uderu jest przenoszona poprzez drugie zębatki **5** na napędzane przez nie mniejsze większe koła **6** zębate, a tym samym na zespolone z nimi większe koła **7** zębate, rozpraszające energię poprzez niszczenie ścianki opakowania występami **8**. Ruch kół **6** i **7** zębatych z otworami **13** wymusza przesuwanie się, a tym samym wżynanie w warstwę ścianki opakowania, bolców **12** wzdłuż otworów **11** w korbach **9**. W ostatnim przypadku uderu tj. uderzenia opakowania „na płasko”, gdy obciążenie przyłożone jest prostopadłe do ścianek przewidziano rozproszenie energii poprzez pogłębianie nacięcia kołków **15** osadzonych na bolcach **14**.

W wariacie z kołami **16** i **17** ciernymi układy poruszają się analogicznie. Jedyną zmianą jest dodatkowy efekt dyssypacji energii poprzez tarcie. Układ ten ma mniejszy próg nieczułości na obciążenie, tzn. dyssypacja energii zachodzi nawet dla znikomych odkształceń ścianek i ramek **3**.

Specyfika opisanego opakowania jest wystarczająca do znacznej poprawy tolerancji ładunku na udar w większości rzeczywistych przypadków związanych z uderzeniami transportowanych ładunków w opakowaniach tego typu.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Opakowanie amortyzujące uderzenia posiadające pełne, podatne ścianki, zaopatrzone na obrzeżu w ramki, **znamiennie tym**, że w jego ściankach lub pomiędzy warstwami ścianek znajdują się układy mobilne (**2**) składające się z pierwszych zębatek (**4**), połączonych z narożami ramek (**3**) i drugich zębatek (**5**) połączonych ze środkami boków ramek (**3**), sprzęgniętych z zespołem mniejszych kół (**6**) zębatych, które są złączone współosiowo z większymi kołami (**7**) zębatymi wzajemnie zazębiionymi i rozstawionymi na okręgu lub elipsie, a ponadto zespół kół (**6**) i (**7**) zębatych jest sprzęgnięty z układem wodzikowym złożonym z korb (**9**), połączonych przegubami (**10**), usytuowanymi w osiach kół (**6**) i (**7**) zębatych, przy czym każda korba (**9**) ma dwa podłużne pierwsze otwory (**11**), w których umieszczone są przesuwnie po dwa bolce (**12**), znajdujące się równocześnie w drugich otworach (**13**) wykonanych w kołach (**6**) i (**7**) zębatych, a ponadto na zębatkach (**4**) zamocowanych w narożach ramek (**3**) osadzone są bolce (**14**), na ostrza których wciśnięte są nacięte kołki (**15**).

2. Opakowanie amortyzujące uderzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że większe koła (**7**) zębate mają na końcach zębów występy (**8**), prostopadłe do płaszczyzny większych kół (**7**) zębatych.

3. Opakowanie amortyzujące uderzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że układ mobilny (**2**) składa się z pierwszych listew (**19**) ciernych, połączonych z narożami ramek (**3**) i drugich listew (**20**) ciernych połączonych ze środkami boków ramek (**3**), sprzęgniętych z zespołem mniejszych kół (**16**) ciernych, które są złączone współosiowo z większymi kołami (**17**) ciernymi stykającymi się ze sobą.

4. Opakowanie amortyzujące uderzenia według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że większe koła (**17**) cierne mają na obwodzie występy (**18**), prostopadłe do płaszczyzny większych kół (**17**) ciernych.

## Rysunki

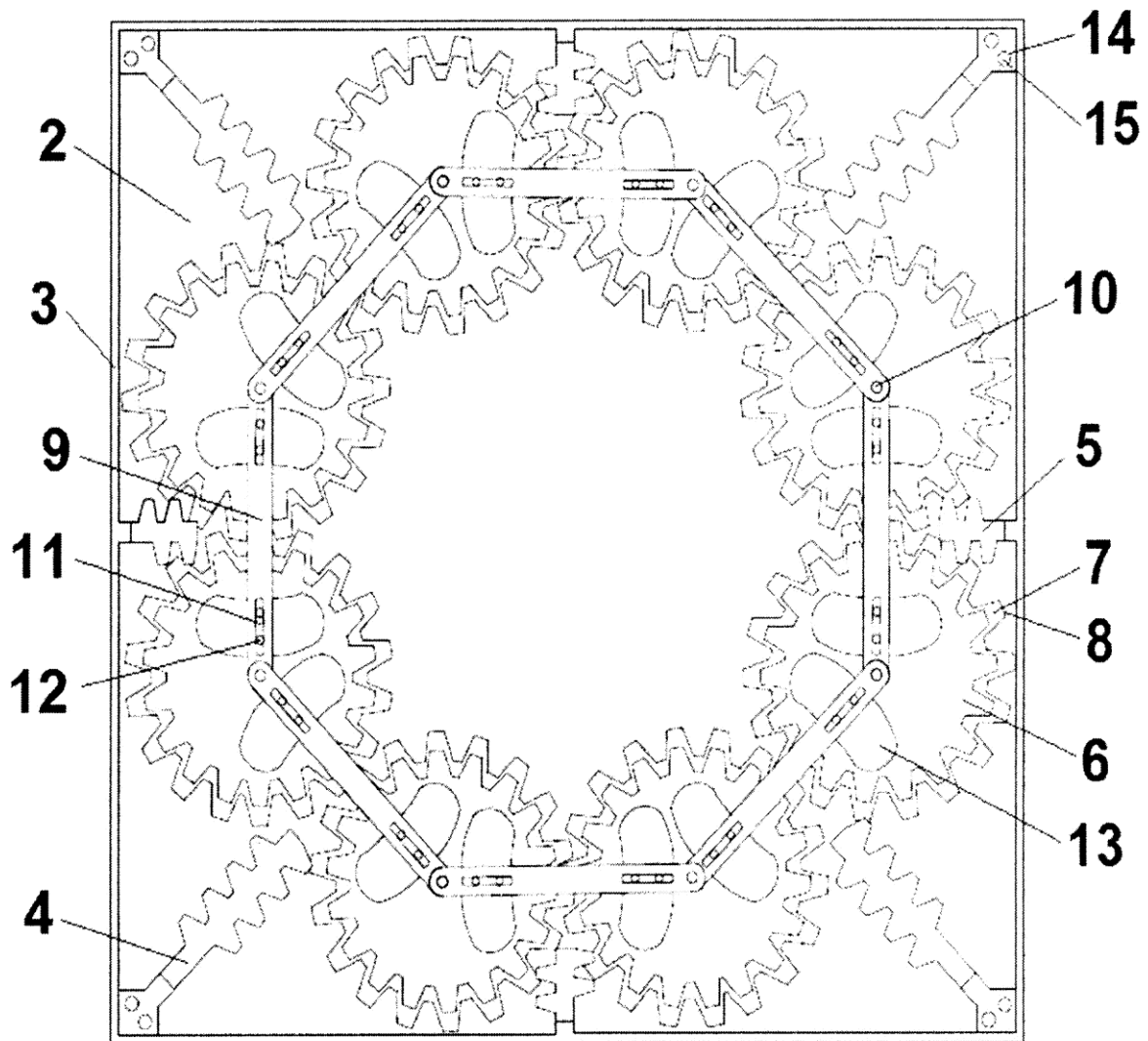


Fig. 1

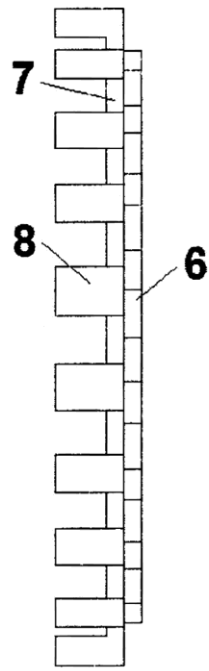


Fig. 2

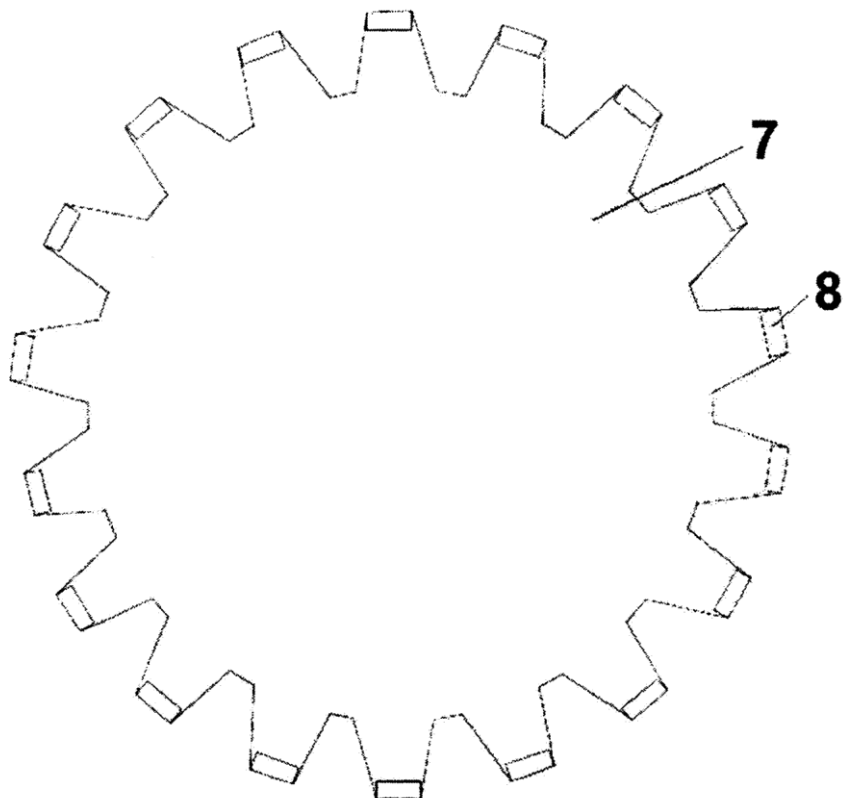


Fig. 3

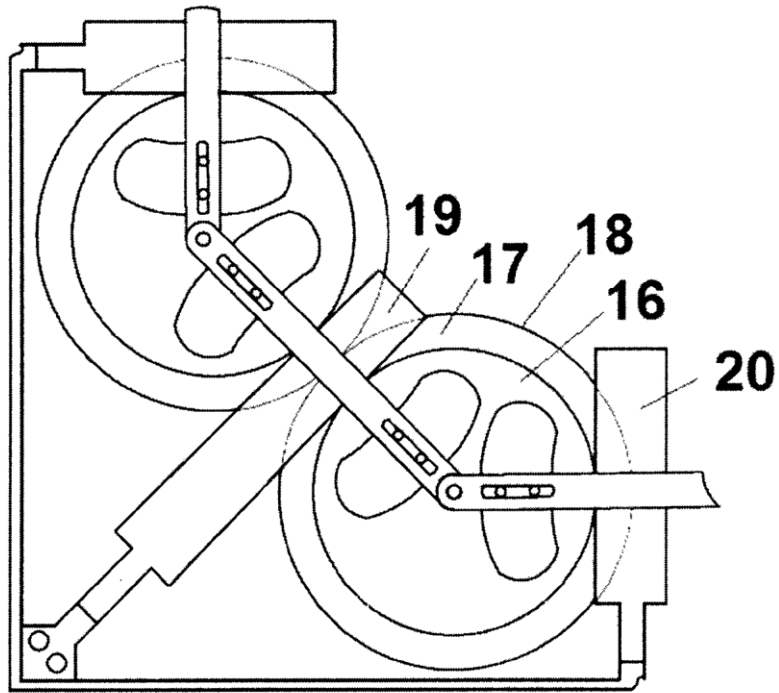


Fig. 4

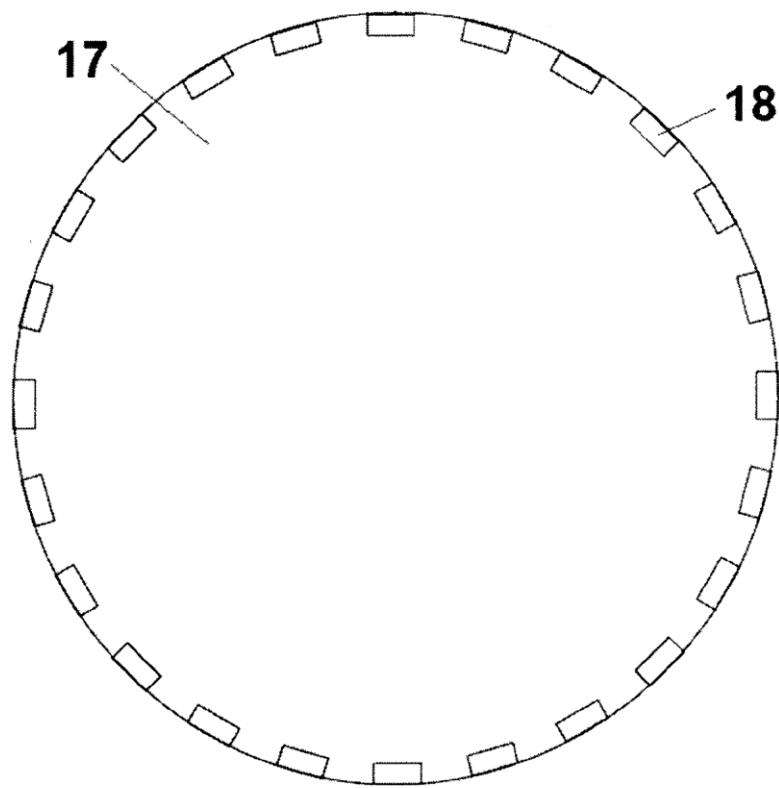


Fig. 5

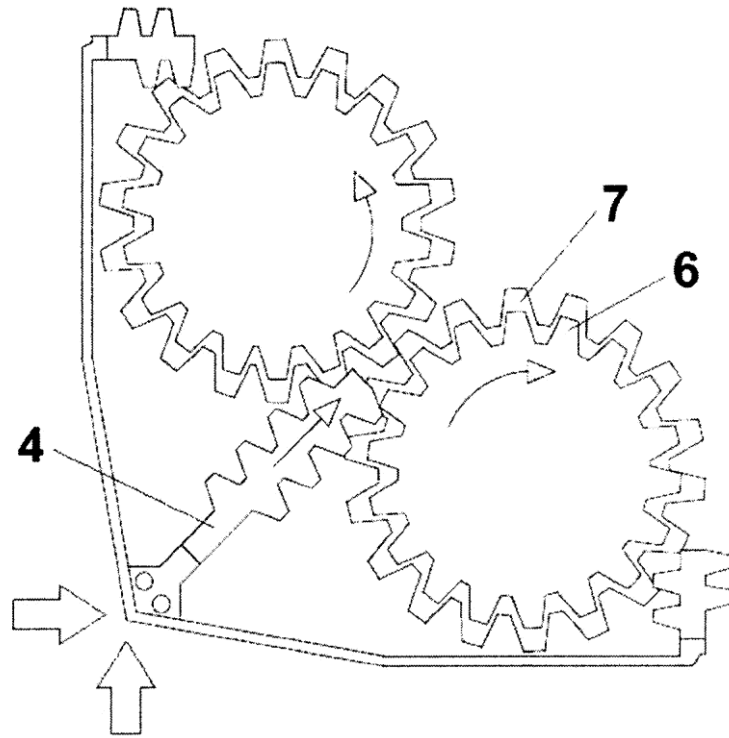


Fig. 6

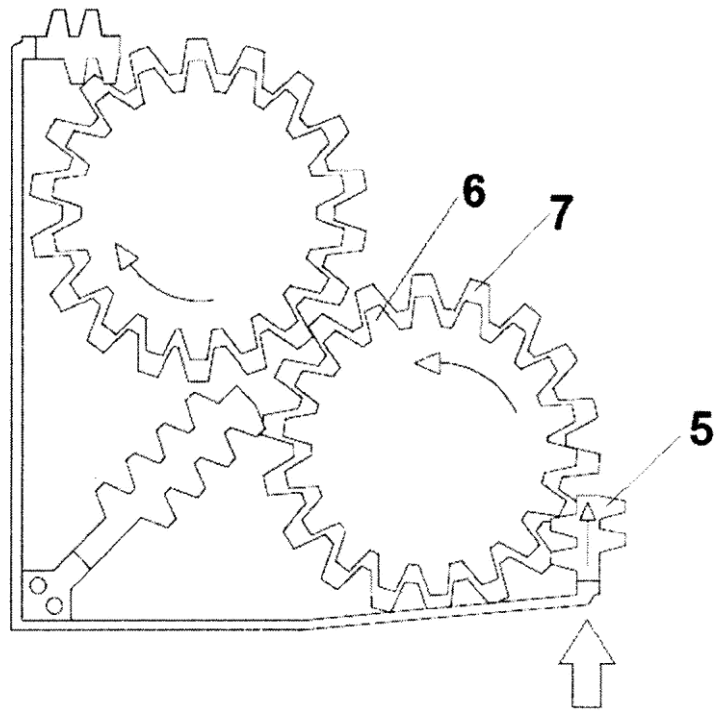
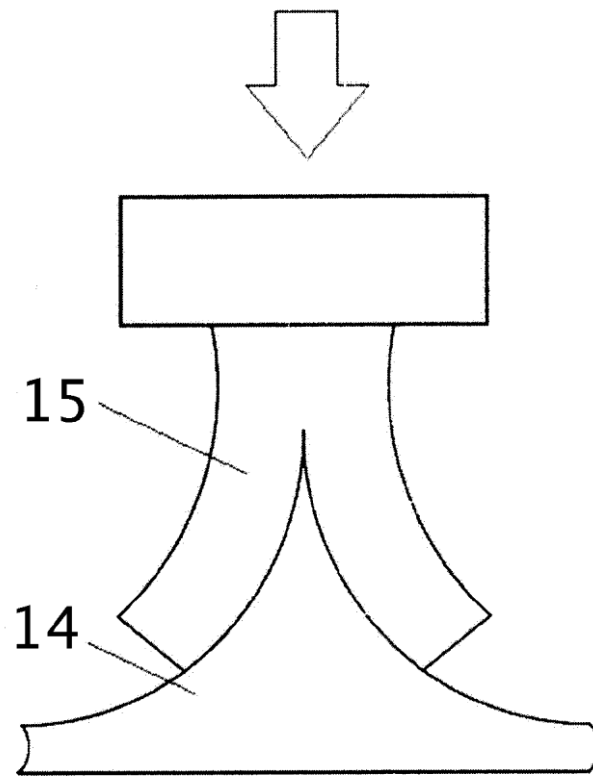


Fig. 7

**Fig. 8**