

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 243586 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438030**

(22) Data zgłoszenia: **2021.05.28**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.12.05 BUP 49/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.09.11 WUP 37/2023**

(51) MKP:

**B23P 19/06** (2006.01)

**B23P 21/00** (2006.01)

**B25B 29/02** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT TECHNIKI GÓRNICZEJ KOMAG,  
Gliwice, PL  
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**STANISŁAW SZWEDA, Gliwice, PL  
KRZYSZTOF MAZUREK, Knurów, PL  
MAREK SZYGUŁA, Gliwice, PL  
JAROSŁAW MIKUŁA, Gliwice, PL  
STANISŁAW MIKUŁA, Gliwice, PL**

(54) Tytuł:

**Urządzenie do dokręcania połączeń śrubowych górniczej obudowy korytarzowej**

**PL 243586 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do dokręcania połączeń śrubowych górniczej obudowy korytarzowej mechanizujące montaż oraz demontaż połączeń śrubowych elementów górniczej obudowy korytarzowej z regulowanym momentem dokręcenia.

Znane i stosowane sposoby realizacji opisanych operacji polegają na stosowaniu ręcznych kluczy dynamometrycznych lub mechanicznych zakrętarek, przy użyciu których wykonywane są dokręcenia nakrętek jedna po drugiej. W takim wypadku dotrzymanie wymaganych warunków montażu i ew. korekty dokręcenia połączeń śrubowych nie jest w pełni możliwe. Ponadto omawiany sposób montażu zdwojonych połączeń śrubowych jest bardzo uciążliwy i zagrożony wieloma błędami. W przypadku indywidualnych zakrętarek mechanicznych operator narażony jest na duży wysiłek fizyczny niezbędny do zrównoważenia momentu reakcyjnego, zwłaszcza w końcowej fazie montażu.

Wynalazek rozwiązuje problem szybkiego równoczesnego i z kontrolowanym momentem dokręcenia dwóch śrub w strzemionach łączących elementy stalowej górniczej obudowy podatnej.

Urządzenie do dokręcania połączeń śrubowych górniczej obudowy korytarzowej o więcej niż jednym wrzecionie roboczym według wynalazku ma dwa wrzeciona robocze zamocowane obrotowo na panewkach łożyskujących osadzonych w zachodzących na siebie obrotowo wokół osi napędowego koła zębatego segmentach kadłuba. Na wrzecionach zamocowane są obrotowo koła zębate zazębiane w sposób stały z centralnym napędowym kołem zębatym zamocowanym centrycznie nieobrotowo na wale napędowym silnika. Oś wału silnika jest równoległa do osi wrzecion roboczych. Na wrzecionach roboczych, po obu stronach kół zębatych odbiorczych, zamocowane są centrycznie przesuwnie nieobrotowo tarcze sprzęgłowe dociskane do bocznych powierzchni kół zębatych za pomocą sprężyn.

Sprężyny są korzystnie sprężynami talerzowymi z regulowanym napięciem.

Panewki łożyskujące wrzeciona w kadłubie mają korzystnie konstrukcję samosmarną.

Tarcze sprzęgłowe korzystnie zespolone są z wirnikami chłodzącymi powietrznego układu chłodzenia elementów urządzenia.

Segmenty kadłuba wraz z wrzecionami roboczymi ustalone są w wybranym położeniu kątowym przez kołowe obejmy blokowane zaciskami.

Urządzenie do dokręcania połączeń śrubowych górniczej obudowy korytarzowej według wynalazku przedstawione jest w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, którego fig. 1 przedstawia przekrój przez kadłub przy największym rozstawie dokręcanych śrub, fig. 2 – przekrój przez kadłub przy najmniejszym rozstawie dokręcanych śrub, fig. 3 – półprzekrój/półwidok urządzenia, fig. 4 – przedstawia wzajemną blokadę części korpusu między sobą, fig. 5 – części składowe blokady obu części korpusów, fig. 6 przedstawia półprzekrój tarczy sprzęgłowej ze zintegrowanym wirnikiem układu chłodzenia, a fig. 7 – widok w kierunku „K” na elementy wirnika chłodzącego.

Urządzenie składa się z:

1 – napędowe koło zębate

2, 3 – koła zębate odbiorcze

4, 5 – segmenty kadłuba

6, 7 – wrzeciona robocze

beta – kąt przemieszczania wzajemnego segmentów kadłuba

8, 9 – nakładki kluczy nasadowych

10, 11 – tarcze sprzęgła ciernego

12 – sprężyny talerzowe

14, 15 – nakrętki regulacyjne

16, 17 – wirniki chłodzące

18 – łopatk

19, 20 – kołowe obejmy rurowe

21, 22 – zaciski

23 – panewki łożyskujące

24, 25 – samosmarne panewki łożyskujące

26 – silnik

27 – włącznik/wyłącznik

28 – znaczniki

29 – kontrastowe paski

30 – tuleja łożyskowa wału silnika

31 – uchwyt transportowy.

Centralne napędowe koło zębate 1 zazębione jest stale z dwoma jednakowymi kołami zębatymi odbiorczymi 2 i 3, luźno łożyskowanymi obrotowo na wrzecionach roboczych odpowiednio 7 i 6. Wrzeciona robocze 6 i 7 łożyskowane są w niezależnych segmentach kadłuba 4 i 5, które zachodząc na siebie mają możliwość wzajemnego kąowego przemieszczenia  $\beta$  podczas obracania się względem osi napędowego koła zębatego 1. Układ zazębionych kół zębatych 1, 2 i 3 powoduje, że koła 2 i 3 obracają się zawsze synchronicznie w tym samym kierunku. Segmenty kadłuba 4 i 5 zachodząc na siebie w wyniku wzajemnego przemieszczenia kąowego  $\beta$  w zakresie od 0 do  $\beta_{\max}$ , powodują zmianę położenia osi wrzecion roboczych 6 i 7 względem siebie od  $A_{\min}$  do  $A_{\max}$  w sposób płynny z możliwością zablokowania położenia segmentów przy wybranym położeniu A. Blokada w wybranym położeniu realizowana jest przez dwie jednakowe kołowe obejmy złożone z elementów rurowych 19 i 20 przemieszczających się jeden wewnątrz drugiego.

Po uzyskaniużądanego rozstawu A wrzecion roboczych 6 i 7 obejmy są blokowane zaciskami 21 i 22, dzięki czemu układ segmentów kadłuba z wrzecionami stanowi sztywną całość. Znaczniki 28 odpowiadają stosowanym standardowym rozstawom śrub elementów złącznych (strzemion) obudowy.

Koła zębate 2 i 3 korzystnie pokryte są na bokach wysokociernym pokryciem, przy czym same koła korzystnie wykonane są z brązu ołowiowego, co zmniejsza opory ruchu w zazębieniu z kołem centralnym 1. Ułatwia to też przewodzenie ciepła generowanego przez tarcie w czasie chwilowych poślizgów między kołami 2 i 3 a tarczami sprzęgieł ciernych 10 i 11. Ciepło generowane w tarczach 10 i 11 jest odbierane przez przepływ powietrza wywoływany wirnikami chłodzącymi 16 i 17 zespolonymi z tarczami sprzęgłowymi 10 i 11. Wirniki chłodzące korzystnie wykonane są z blachy i połączone lutem z łopatkami 18 i tarczami sprzęgieł. Łopatki 18 korzystnie wykonane są z utwardzonej miedzi lub mosiądzu. Spełniają dodatkową korzystną rolę jako efektywne żebra wyprowadzające ciepło z tarcz sprzęgłowych. Podczas pracy urządzenia wirniki chłodzące wymuszają przepływ przez urządzenie powietrza wchodzącego do wewnątrz korpusu przez perforacje w korpusie. Powietrze z otoczenia wpływa przez otwory w czołowych ściankach segmentów kadłuba, a wypływa otworami na pobocznicę segmentów 5 i 6. Przepływ powietrza chłodzi również strefy współpracy kół zębatych 2 i 3 z kołem centralnym 1.

W przykładzie wykonania kół zębatych 2 i 3 z brązu następuje całkowita rezygnacja ze smarowania kół zębatych, następuje też rezygnacja z panewek łożyskujących 23 na wrzecionach 6 i 7.

Zaletą rozwiązania polega na tym, że za pomocą jednego urządzenia możliwy jest montaż/demontaż zdwojonych połączeń śrubowych o różnym rozstawie śrub i różnych rozmiarach nakrętek.

Urządzenie według wynalazku eliminuje występowanie momentu reakcyjnego oraz znacznie ułatwia i przyspiesza wykonywanie połączeń z zachowaniem opisanych warunków prawidłowego montażu.

Działanie urządzenia polega na tym, że napędzane silnikiem 26 centralne koło zębate 1 napędza koła zębate 2 i 3, które poprzez tarcze sprzęgła ciernego 10 i 11 przenoszą moment obrotowy na wrzeciona robocze 6 i 7. Końcówki wrzecion roboczych wyposażone są w wymienne nakładki kluczy nasadowych 8 i 9, które przekazują moment obrotowy synchronicznie i jednocześnie na dwa montowane połączenia śrubowe. Gdy opór dokręcanych połączeń śrubowych osiągnie żadaną wielkość, następuje poślizg tarcz sprzęgieł ciernych i obroty wrzecion ustają, a wtedy następuje wyłączenie silnika napędowego 26. Wielkość końcowego momentu realizowanego przez urządzenie jest regulowana przez wstępne napięcie sprężyn talerzowych 12. Wielkość końcowego momentu ustalana jest po uprzednim zablokowaniu obrotów silnika 26 przez dokręcanie nakrętek regulacyjnych 14 i 15 i jednoczesnym działaniem wzorcowego klucza dynamometrycznego na końcówki nasadowe 8 i 9. W ten sposób jest regulowany i kontrolowany okresowo graniczny moment dokręcający każdego z wrzecion roboczych z osobna.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do dokręcania połączeń śrubowych górniczej obudowy korytarzowej o więcej niż jednym wrzecionie roboczym **znamiennie tym**, że ma dwa wrzeciona robocze (6) i (7) zamocowane obrotowo na panewkach łożyskujących (25) osadzonych w zachodzących na siebie obrotowo wokół osi napędowego koła zębatego (1) segmentach kadłuba odpowiednio (5) i (4) a na wrzecionach (6) i (7) zamocowane są obrotowo koła zębate (2) i (3) zazębione w sposób stały z centralnym napędowym kołem zębatym (1) zamocowanym centrycznie nieobrotowo na wale napędowym silnika (26) przy czym oś wału silnika (26) jest równoległa do osi wrzecion

- roboczych (6) i (7) i na wrzecionach roboczych (6) i (7), po obu stronach kół zębatach odpowiednio (2) i (3), zamocowane są centrycznie przesuwne nieobrotowo tarcze sprzęgłowe (10) i (11) dociskane do bocznych powierzchni kół zębatach za pomocą sprężyn (12).
2. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że sprężyny (12) są korzystnie sprężynami talerzowymi z regulowanym napięciem.
  3. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że panewki łożyskujące (25) mają korzystnie konstrukcję samosmarną.
  4. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że tarcze sprzęgłowe (10) i (11) korzystnie zespolone są z wirnikami chłodzącymi (16) i (17) powietrznego układu chłodzenia elementów urządzenia.
  5. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że segmenty kadłuba (4) i (5) wraz z wrzecionami roboczymi (6) i (7) ustalane są w wybranym położeniu kątowym ( $\beta$ ) przez kołowe obejmy (19) i (20) blokowane zaciskami (21) i (22).

### Rysunki

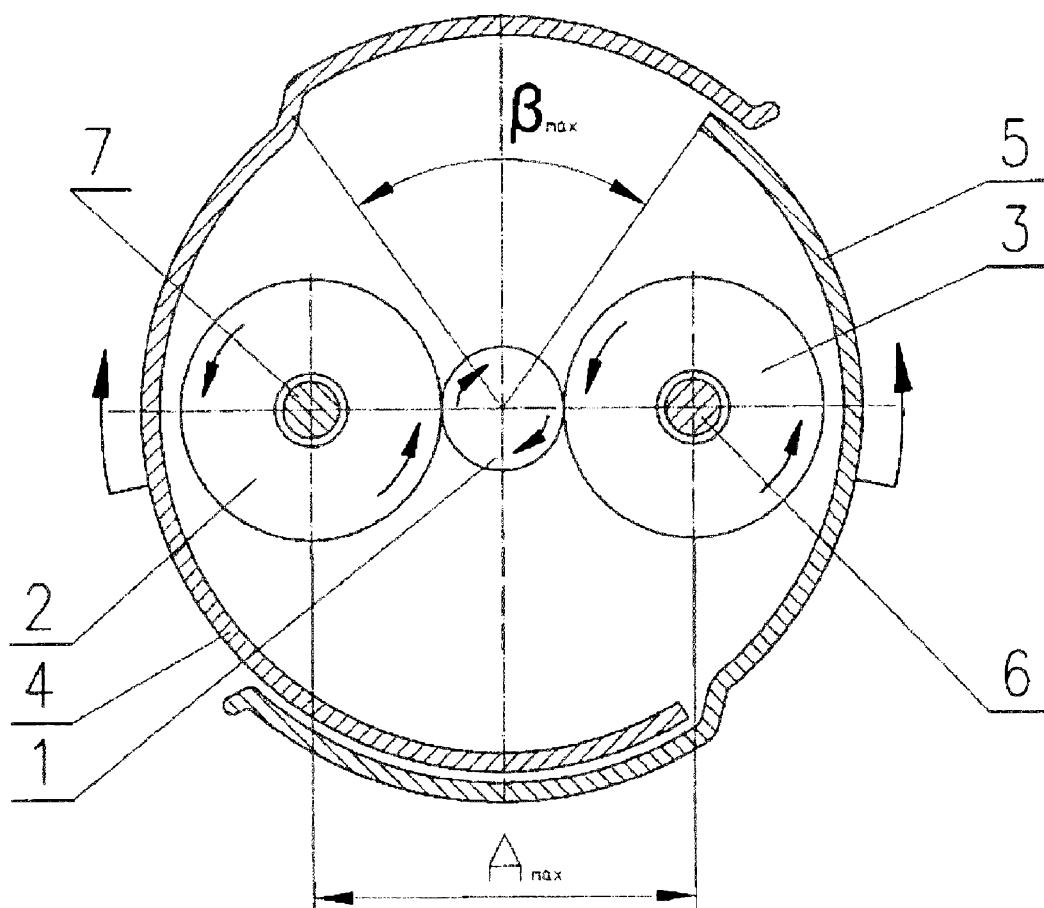


Fig. 1

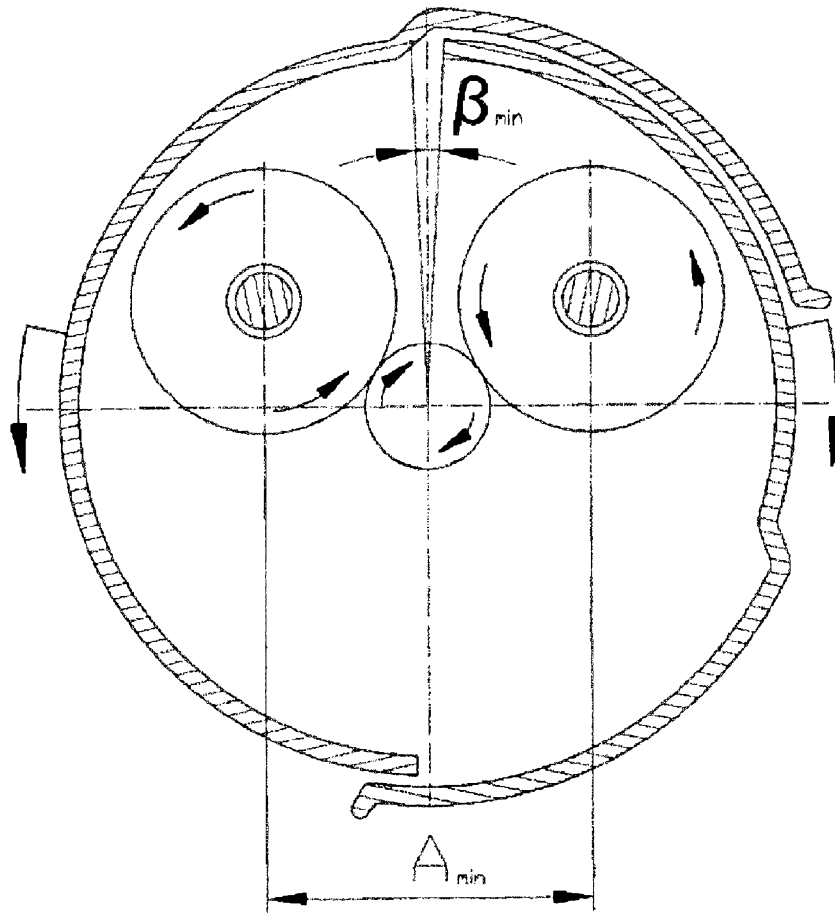


Fig.2

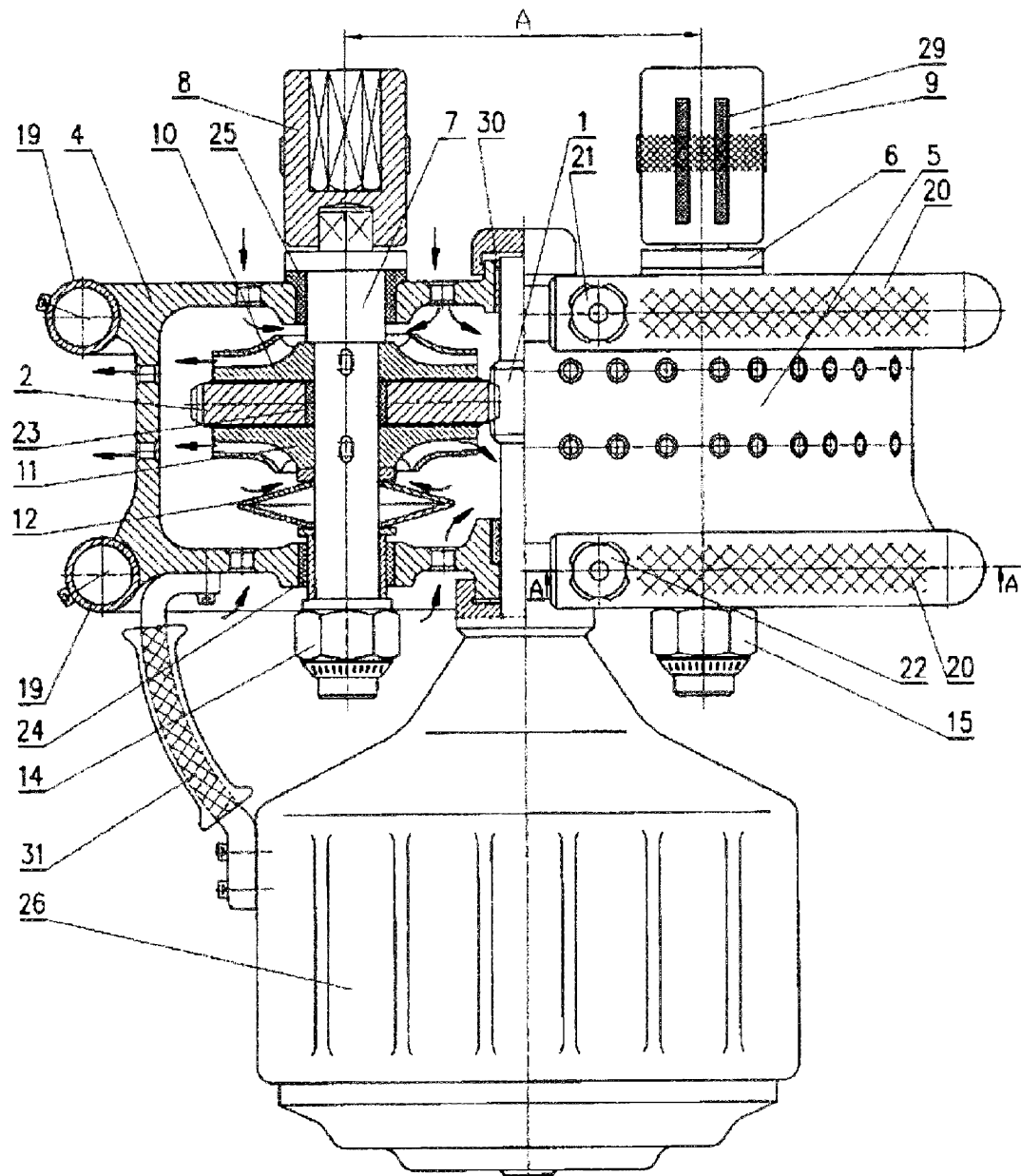


Fig.3

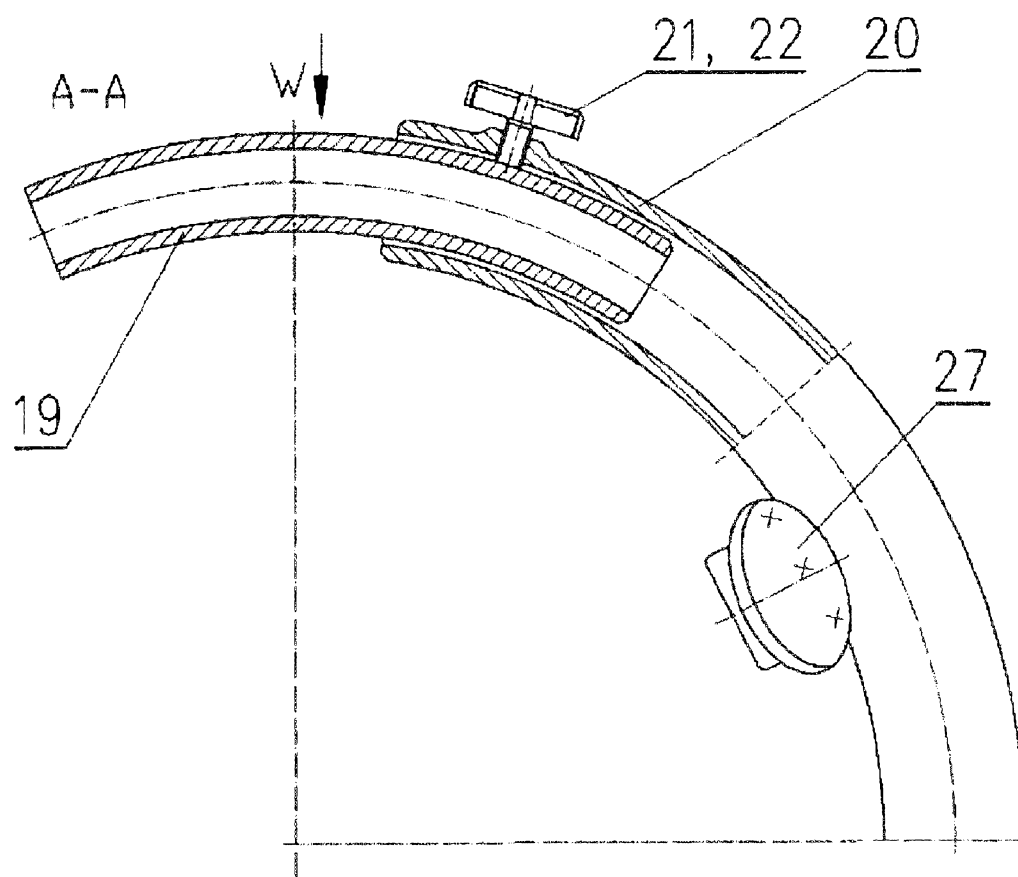


Fig.4

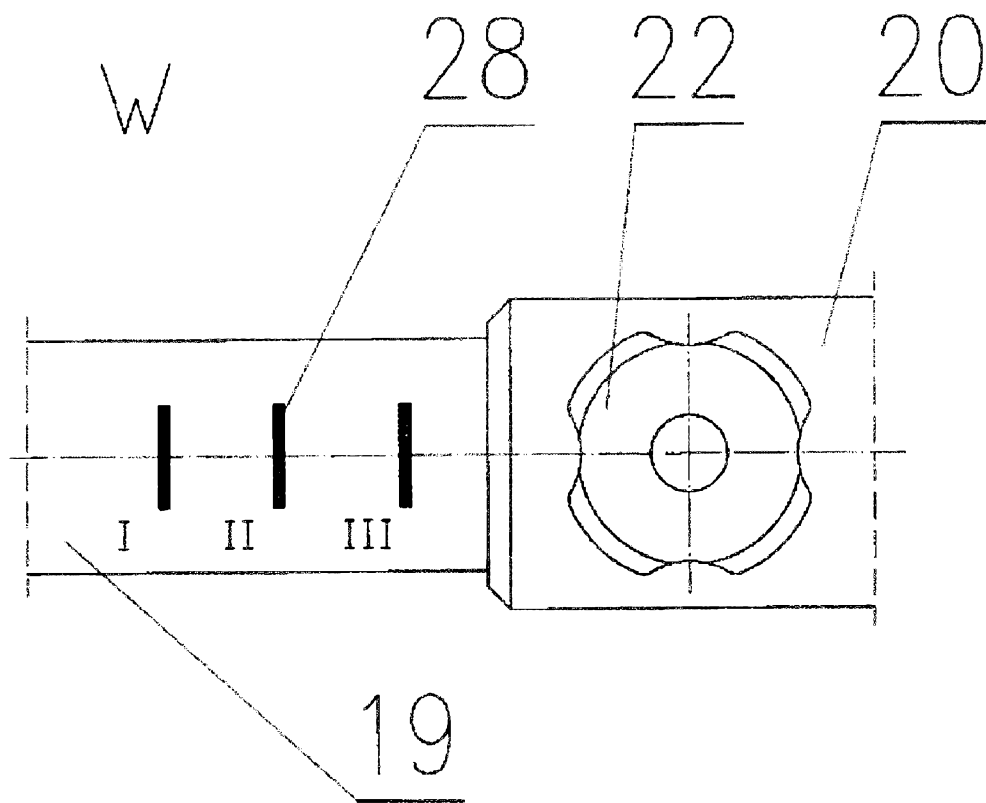


Fig.5



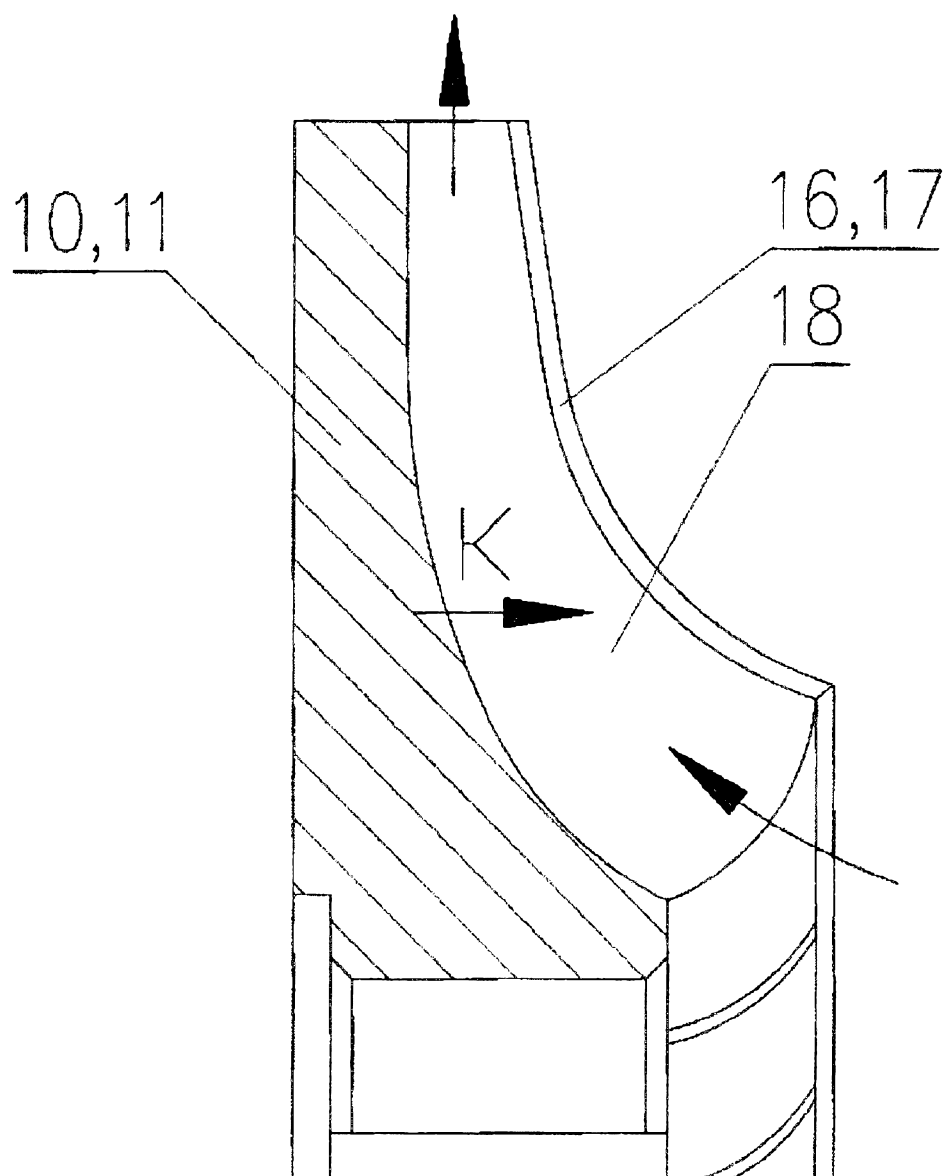


Fig.6

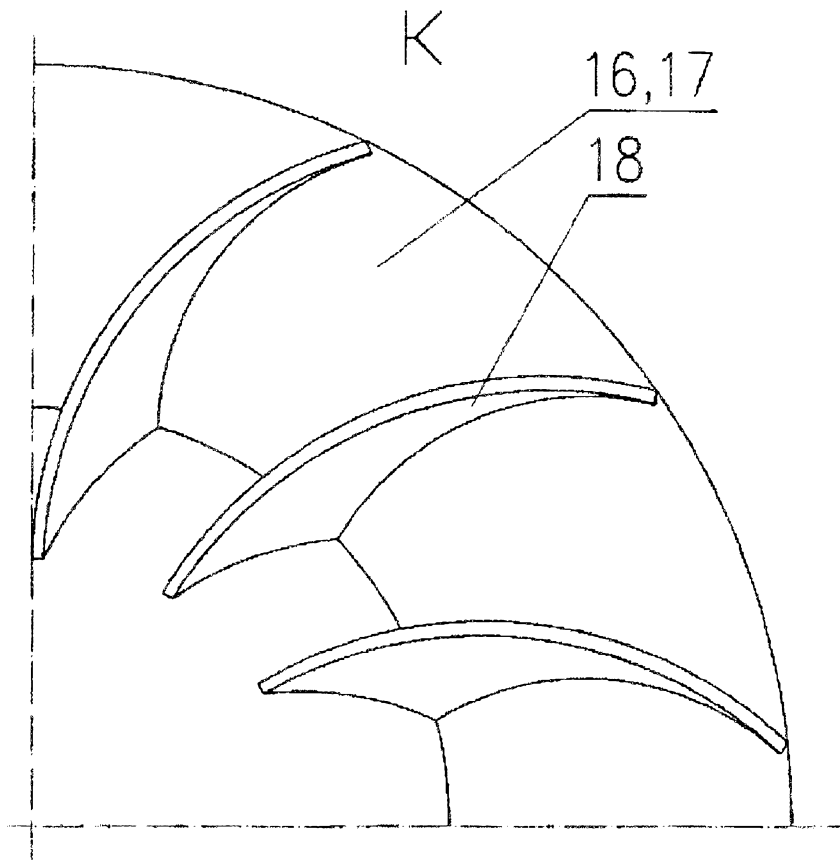


Fig.7