RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240544**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **417171**

(51) Int.Cl.
***B23K 37/00 (2006.01)***

(22) Data zgłoszenia: **12.05.2016**

(54) **Sposób i urządzenie do przekazywania płynów eksploatacyjnych i energii elektrycznej do elementów maszyn wykonujących ruch obrotowy**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
**20.11.2017 BUP 24/17**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
**25.04.2022 WUP 17/22**

(73) Uprawniony z patentu:
**POLITECHNIKA BYDGOSKA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH, Bydgoszcz, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
**BOGDAN LIGAJ, Bydgoszcz, PL**
**PAWEŁ MACKOWIAK, Bydgoszcz, PL**

(74) Pełnomocnik:
**rzecz. pat. Piotr Jankowski**

PL 240544 B1

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie przeznaczone do ciągłego dostarczenia energii elektrycznej oraz płynów eksploatacyjnych – gazów i cieczy, do maszyn pracujących w warunkach ruchu obrotowego o stałym kierunku działania. Sposób i urządzenie może być zastosowane w procesie prefabrykacji rur stalowych na etapie wykonywania złączy spawanych, łączących końce dwóch odrębnych elementów.

Znane są metody spawania rur z użyciem wózka spawalniczego – spawanie orbitalne, opierają się na procesie TIG. W metodzie tej łuk elektryczny wytwarzany jest pomiędzy nietopliwą elektrodą wolframową a materiałem spawanym. Jeziorko spawalnicze jest osłaniane gazem ochronnym nieaktywnym, zazwyczaj jest to czysty argon. Użyta tu technika pulsacji prądu pozwala na zwiększoną kontrolę dostarczanego ciepła przy stabilnym przewężonym łuku, który w mniejszym obszarze nagrzewa spajany materiał. Przekazywanie płynu osłonowego i prądu elektrycznego odbywa się poprzez przewody łączące źródło mediów z głowicą spawalniczą.

Takie połączenie ogranicza ciągłość pracy maszyny spawalniczej do jednego obrotu, po którym następuje powrót głowicy spawalniczej do punktu rozpoczęcia spawania ruchem jałowym o przeciwnym kierunku obrotów w stosunku do ruchu roboczego. Tryb pracy wymuszony jest długością przewodów i możliwością ich plątania.

Podczas spawania za pomocą robota przemysłowego i manipulatora w skład zrobotyzowanego stanowiska spawalniczego przeznaczonego do spawania metodą MIG/MAG, wchodzi: robot, kontroler robota, źródło spawalnicze wraz z chłodnicą, podajnik drutu elektrodowego, złącze antykolizyjne wraz z kołnierzem mocującym, palnik, butla z gazem osłonowym oraz manipulator do obrotu rur.

Proces spawania realizowany jest w sposób ciągły wówczas, gdy ruch roboczy wykonuje element łączony, a narzędzie pozostaje w niezmiennej pozycji. Doprowadzenie mediów roboczych nie wymaga stosowania dodatkowych układów.

Istotą rozwiązania według wynalazku jest sposób i urządzenie które zapewnia ciągły ruchu obrotowy wózka urządzenia oraz ciągły przepływ płynów ochronnych i prądu elektrycznego, umożliwiający realizację procesu spawania w trybie ciągłym, co w znacznym stopniu przyspiesza wykonanie złącza spawanego przy zachowaniu jego właściwości mechanicznych, skracając czas procesu spawania oraz obniżając koszty procesu prefabrykacji rur, umożliwiając jednocześnie realizacje wielowarstwowych złączy spawanych w trybie automatycznym przy zachowaniu ich właściwości mechanicznych.

Do ramy urządzenia zamocowane są prowadnice wewnętrzne i zewnętrzne, oraz pierścień zębaty współpracujący z kołem zębatym osadzonym na wale motoreduktora zamocowanego do wózka i poruszającego się po prowadnicy wewnętrznej i zewnętrznej na rolkach walcowych i klepsydrowych. Po prowadnicach porusza się wózek, prowadnice połączone są przewodami z bębnami. Prowadnice usytuowane są równolegle, na zewnątrz prowadnicy wewnętrznej i zewnętrznej.

Urządzenie do ciągłego dostarczania energii elektrycznej oraz płynów eksploatacyjnych do maszyn pracujących w warunkach ruchu obrotowego o stałym kierunku działania według wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania i zastosowania w procesie prefabrykacji rur stalowych, na załączonym rysunku schematycznym Fig. 1, Fig. 2.

Urządzenie mocowane jest na jednym z odcinków rur 1 lub 2, które są przygotowane do połączenia metodą spajania metali.

Na rurze 2 zamontowano nieruchomo ramę 3 składającą się z dwóch symetrycznych elementów połączonych ze sobą w sposób rozłączny. Do ramy 3 zamocowano pierścień zębaty 5 współpracujący z kołem zębatym 6. Koło zębate 6 osadzone na wale motoreduktora z enkoderem 8 wprawia w ruch wózek urządzenia 7 poruszający się po obwodzie rury 2. Do wózka urządzenia 7 zamocowano dwie rolki walcowe 11 i dwie rolki klepsydrowe 14. Prowadzenie wózka urządzenia 7 względem rury 2 odbywa się w prowadnicy wewnętrznej 9 i zewnętrznej 10 współpracujących z rolką walcową 11 oraz w prowadnicy wewnętrznej 12 i zewnętrznej 13 współpracujących z rolką klepsydrową 14. Zadaniem rolki klepsydrowej 14 jest odebranie możliwość ruchu wzdłuż osi rury 2. Prowadnice 9 oraz 12 są połączone nierozłącznie z ramą 3. Prowadnice 10 i 13 zamocowane są na korpusie urządzenia za pomocą elementów podatnych 15 i 16, zapewniających docisk rolek 11 i 14 do prowadnic wewnętrznych 9 i 12. Prąd elektryczny doprowadzony jest do wózka urządzenia 7 w sposób ciągły za pomocą styku rolek 11 i 14 z prowadnicami wewnętrznymi 9 i 12. Prowadnice 9 i 12 są podłączone do źródła napięcia, także między prowadnicami 9 i 12 występuje różnica potencjału elektrycznego. Prowadnice 9 i 12 są od siebie elektrycznie

odizolowane. Rolki 11 i 14 są elektrycznie odizolowane od siebie. Płyn ochronny dostarczany jest do wózka urządzenia 7 za pomocą wysuwających się z niego systemu zaworów 17 i 18. Systemy zaworów 17 i 18 wysuwają się z korpusu w momencie uzyskania sygnału z czujników o obecności w pozycji podłączenia wózków 19 i 20, do których poprzez przewody 21 i 22 doprowadzany jest płyn ochronny. System zaworów 17 otwiera przepływ płynów ochronnych w momencie połączenia się zaworu 17 z wózkiem urządzenia 7. System zaworów 18 otwiera przepływ płynów ochronnych w momencie połączenia się zaworu 18 z wózkiem urządzenia 7. Przypływ płynów następuje na zasadzie różnicy ciśnień. Przewody 21 i 22, prowadzone są na rolkach prowadzących 23 i 24. Wózki 19 i 20 prowadzone są na prowadnicach 25 i 26. Ruch wózków 19 i 20, po prowadnicach 23 i 24, zapewnia ich połączenie z poruszającym się wózkiem urządzenia 7. Wózki 19 i 20 naprzemiennie podłączają się do wózka urządzenia 7, zapewniając możliwość przekazywania płynu ochronnego, wykonując z nim ruch wokół rury 2 w ograniczonym zakresie kątowym, o którym informują czujniki. Naprzemienne podłączanie się wózków 19 i 20 do wózka urządzenia 7 umożliwia, że płyny ochronne dostarczane są do urządzenia w sposób ciągły, minimum przez jeden wózek 19 lub 20 w każdej chwili. Informacja z czujników o obecności w pozycji rozłączenia wózków 19 i 20 uruchamia układ rozłączania zaworów i wózków 19 i 20, które powracają do położenia początkowego zajmowanego przed podłączeniem z wózkiem urządzenia 7. Ruch powrotny wózków 19 i 20 następuje w wyniku pociągnięcia, zwijania przewodów 21 i 22. Systemy zaworów w wózkach 19 i 20 zamykają się przed odłączeniem wózków 19 i 20 od wózka 7. W wózku 7 przewody doprowadzające z zaworów przyłączają się do wspólnego zbiornika 27, z którego za pośrednictwem reduktora i przewodu 28 płyn ochronny trafia do miejsca docelowego 29. Na urządzeniu znajduje się zasobnik 30 z dodatkowym materiałem wykorzystywanym do pracy urządzenia. Nieruchome elementy urządzenia 3 i 4 łączone są za pomocą połączeń 31 i 32. Przewód 21 jest naprzemiennie wypuszczany i zwijany przez bęben 33. Przewód 22 jest wypuszczany i zwijany przez bębna 34.

Możliwy jest wariant drugi urządzenia, w którym energia elektryczna dostarczana jest do wózka urządzenia 7 poprzez wózki 19 i 20. Wówczas w przewodzie 21 i 22 znajdują się również przewody zasilające, a wraz z wysuwającymi się zaworami, wysuwają się również wtyczki elektryczne.

Sposób działania urządzenia jest następujący. Wózek 7 porusza się po prowadnicach 14 i 15, z prędkością kątową $\omega_1$, wykonując ruch obrotowy wokół rury 2. Ruch jest wywołany poprzez motoreduktor 8, przekazujący moment obrotowy na koło zębate 6 zazębione z nieruchomym pierścieniem zębatym 5 połączonym z ramą 3 zamocowaną sztywno na rurze 2. Wózki 19 i 20 wykonują ruch obrotowy względem osi rury 2 w ograniczonym zakresie kątowym wynoszącym około 270°. Wózki 19 i 20 współpracują na przemian z wózkiem urządzenia 7, gdy jeden z nich 19 lub 20 jest połączony z wózkiem 7 drugi powraca do pozycji oczekiwania na rozpoczęcie współpracy. Od punktu C do punktu D wózek 20 i wózek urządzenia 7 poruszają się z równą prędkością kątową $\omega_1 = \omega_2$. Od punktu A do punktu B z równą prędkością kątową $\omega_1 = \omega_3$ poruszają się: wózek 19 i wózek urządzenia 7. W zakresie kątowym, wyznaczonym przez: punkty C i B oraz punkty A i D, z wózkiem urządzenia 7 współpracują wózki 19 i 20, które rozpoczynają lub kończący współpracę. W pozycji C wózek 20 oczekuje na połączenie z wózkiem urządzenia 7, które realizowane jest na podstawie sygnału sterującego z czujnika położenia wózka 7. Informacja o przejściu wózka urządzenia 7 przez punkt C powoduje połączenie wózków 7 i 20 oraz rozpoczęcie przekazywania płynów ochronnych i energii elektrycznej. W punkcie B następuje odłączenie wózka 19 od wózka urządzenia 7 i jego powrót do pozycji oczekiwania oznaczonej literą A. Poruszający się wózek urządzenia 7 i wózek 20 osiąga pozycję punktu A pozwalającą na podłączenie wózka 19. W zakresie kątowym wyznaczonym przez punkty A i D następuje otwarcie przepływu płynów ochronnych i prądu elektrycznego pomiędzy wózkiem 19 i wózkiem urządzenia 7 oraz zamkniecie przepływu wymienionych mediów pomiędzy wózkiem 20 i wózkiem urządzenia 7. Po osiągnięciu przez wózek urządzenia 7 pozycji oznaczonej punktem D następuje odłączenie wózka 20 i jego powrót do pozycji oznaczonej punktem C. Dalszy obrót wózka urządzenia 7 prowadzi do osiągnięcia pozycji kątowej oznaczonej punktem C, w której następuje podłączenie, do wózka urządzenia 7 i wózka 19, wózka 20. Procedura podłączenia i odłączenia wózków: 20 i 19 realizowana jest w ten sam sposób, który opisano dla zakresu kątowego oznaczonego punktami A i D. Powrót odłączanych wózków 19 i 20 do pozycji oczekiwania realizowany jest za pomocą bębna 33 i 34. Przemieszczenie wózka 20 z pozycji D do pozycji C realizowane jest poprzez bęben 34, pracujący z prędkością kątową $\omega_5$, zwijający przewody 22. Ruch przewodów powoduje ciągnięcie wózka 20 w kierunku przeciwnym do obrotu wózka urządzenia 7. Przemieszczenie wózka 19 z pozycji B do pozycji A realizowane jest poprzez bęben 33, pracujący

z prędkością kątową $\omega_4$, zwijający przewody 21, które ciągną wózek 19 w kierunku przeciwnym do obrotu wózka urządzenia 7.

Urządzenie według wynalazku umożliwia wykonywanie ciągłego ruchu obrotowego przez wózek urządzenia przy zapewnieniu ciągłego przepływu płynów ochronnych i prądu elektrycznego, pozwala na realizację procesu spawania w trybie ciągłym, co w znacznym stopniu przyspiesza wykonanie złącza spawanego przy zachowaniu jego właściwości mechanicznych. Wpływa to na skrócenie czasu spawania i jednocześnie obniżenie kosztów procesu prefabrykacji rur.

Urządzenie ma prostą budowę wpływająca na niską cenę urządzenia, a jednocześnie pozwala na zapewnienie poprawnego działania podczas realizacji procesu.

Urządzenie rozwiązuje problem realizacji wielowarstwowych złączy spawanych w trybie automatycznym przy zachowaniu ich właściwości mechanicznych.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do przekazywania płynów eksploatacyjnych i energii elektrycznej do elementów maszyn wykonujących ruch obrotowy **znamienne tym**, że do ramy (3) zamocowano prowadnice wewnętrzne (9) i zewnętrzne (10), prowadnice (23) i (24) oraz pierścień zębaty (5), który współpracuje z kołem zębatym (6) osadzonym na wale motoreduktora (8), zamocowanym do wózka urządzenia (7) i poruszającym się po prowadnicy wewnętrznej (9) i zewnętrznej (10) na rolkach walcowych (11) i klepsydrowych (14), zaś po prowadnicy (23) porusza się wózek (19), a po prowadnicy (24) porusza się wózek (20), które połączone są przewodami (21) i (22) z bębnami (33) i (34), zaś na korpusie urządzenia zamocowane są prowadnice (10) i (13), za pomocą elementów podatnych (15) i (16), dociskających rolki (11) i (14) do prowadnic wewnętrznych (9) i (12), które są podłączone do źródła napięcia, i są od siebie elektrycznie odizolowane, do wózka urządzenia (7) zamocowany jest system zaworów (17) i (18), do których w pozycji podłączenia wózków (19) i (20), poprzez przewody (21) i (22) doprowadzany jest płyn ochronny.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że prowadnice (23) i (24) usytuowane są równolegle, na zewnątrz prowadnicy wewnętrznej (9) i zewnętrznej (10).
3. Sposób przekazywania płynów eksploatacyjnych i energii elektrycznej do elementów maszyn wykonujących ruch obrotowy **znamienny tym**, że prąd elektryczny doprowadzony jest do wózka urządzenia (7) w sposób ciągły za pomocą styku rolek (11) i (14) z prowadnicami wewnętrznymi (9) i (12), które są podłączone do źródła napięcia, w taki sposób, że pomiędzy prowadnicami (9) i (12) występuje różnica potencjału elektrycznego, przy czym prowadnice (9) i (12) oraz rolki (11) i (14) są elektrycznie odizolowane od siebie, zaś wózek (7) wykonuje ciągły ruch obrotowy z prędkością kątową $\omega_1$ i porusza się po prowadnicy wewnętrznej (9) i zewnętrznej (10), współpracując z wózkami (19) i (20), poruszającymi się po prowadnicach (23) i (24) w ograniczonym zakresie kątowym, przy czym łączenie i odłączanie od wózka urządzenia (7), wózków (19) i (20) odbywa się za pomocą sterowanych zaworów (17) i (18), zaś powrót wózków (19) i (20) z pozycji rozłączenia z wózkiem urządzenia (7) do pozycji oczekiwania na ponowne połączenie realizowany jest za pomocą przewodów (21) i (22) zwijanych przez bębny (33) i (34) pracujące z prędkościami kątowymi $\omega$, przepływ płynów ochronnych poprzez przewody (21), (22), następuje na zasadzie różnicy ciśnień w momencie połączenia się zaworów (17), (18) z wózkiem urządzenia (7), system zaworów (17), (18) otwiera, zaś naprzemienne podłączanie wózków (19) i (20) do wózka urządzenia (7) umożliwia dostarczanie płynów ochronnych do urządzenia w sposób ciągły, minimum przez jeden wózek, (19) lub (20), w każdej chwili.

## Rysunki

**Fig. 1**

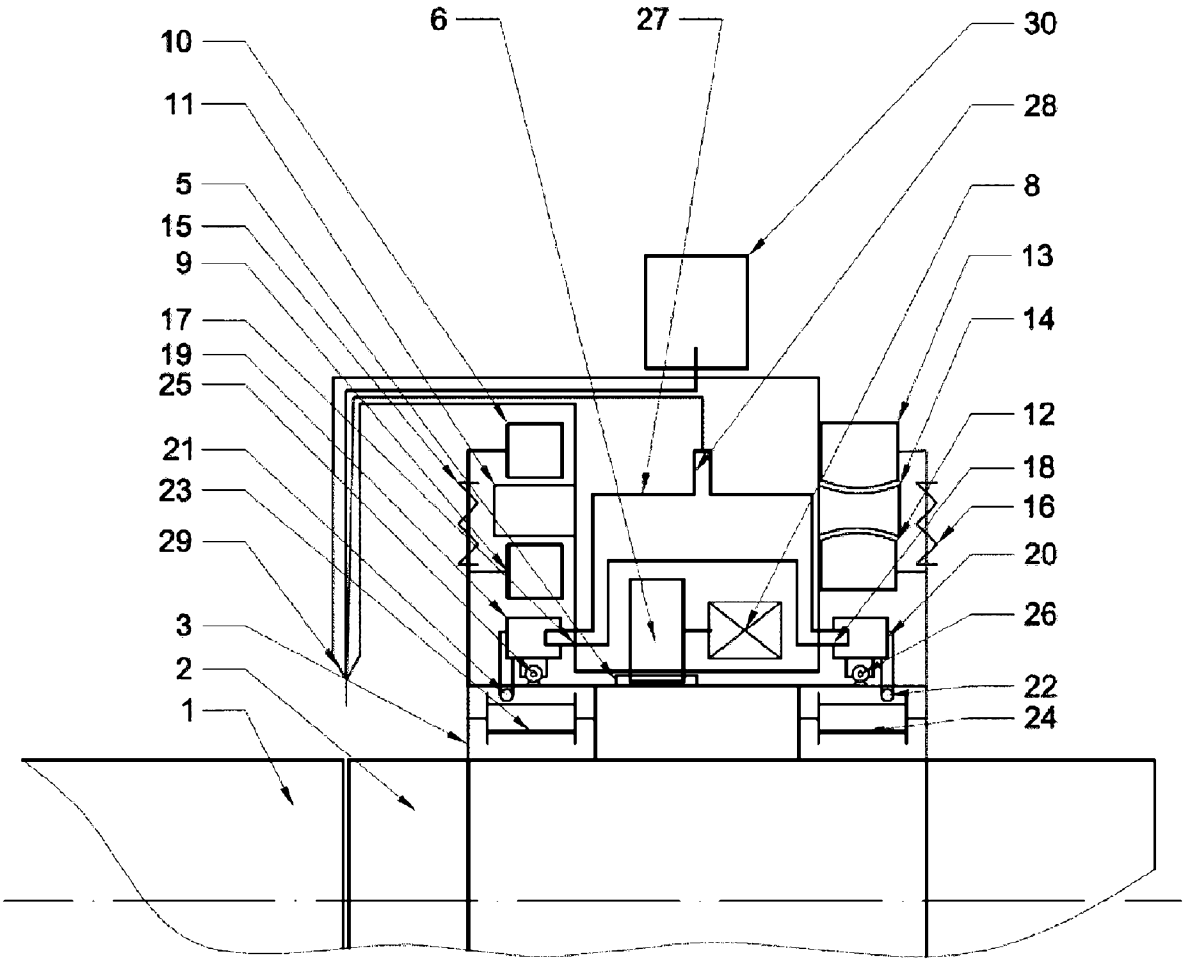
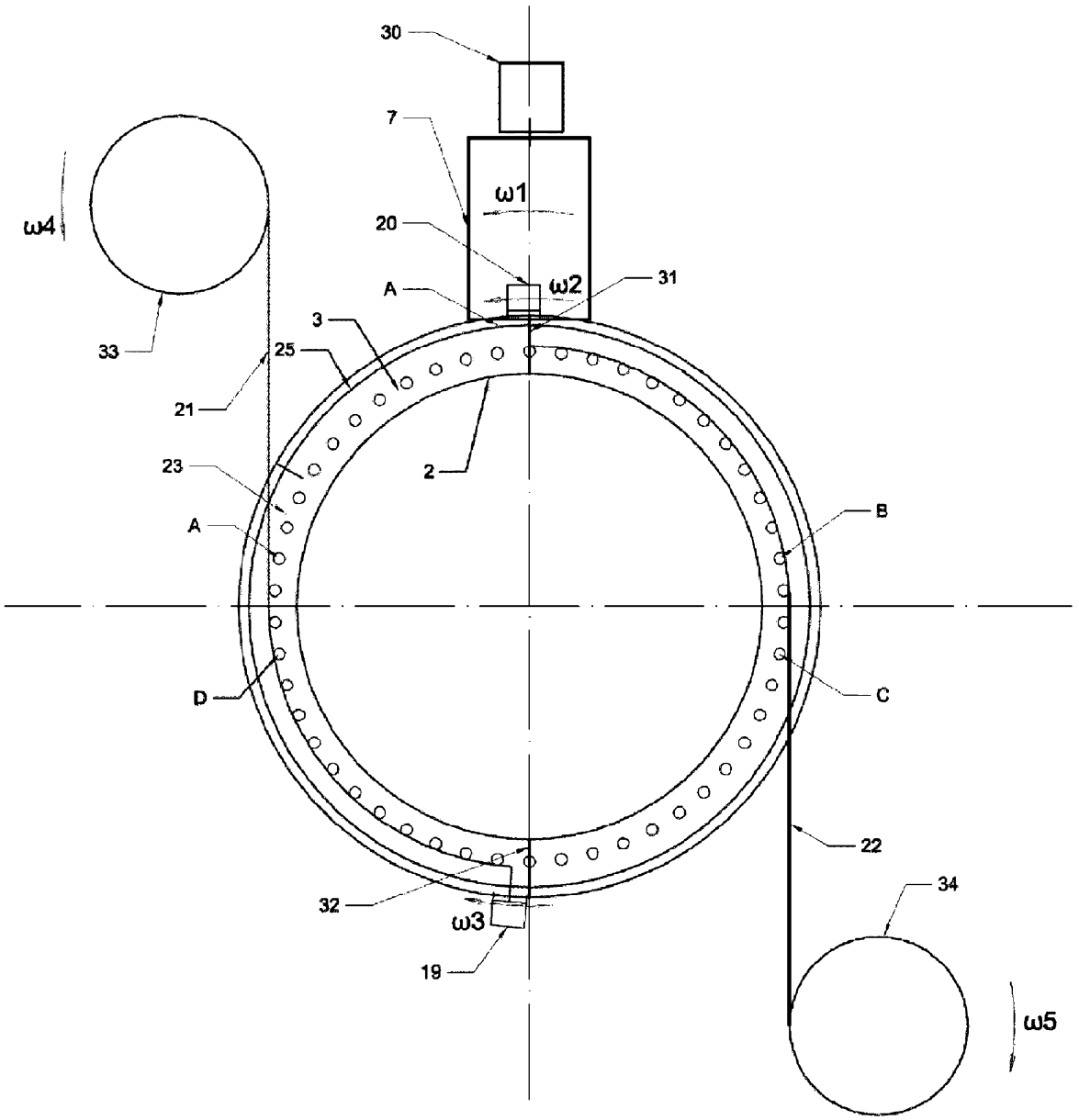
Fig. 2