

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 74385 Y1

(12)

Opis ochronny wzoru użytkowego

(21) Numer zgłoszenia: **132111**

(22) Data zgłoszenia: **2024.04.23**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2025.10.27 BUP 43/2025**

(45) Data publikacji o udzieleniu ochrony: **2026.05.25 WUP 21/2026**

(51)

MKP:

C23C 14/54 (2006.01)

(73) Uprawniony:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL
ALBATROS ALUMINIUM SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Poznań, PL
INSTYTUT PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW
TECHNIKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK,
Warszawa, PL
POLITECHNIKA WARSZAWSKA,
Warszawa, PL
SANHA POLSKA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Legnica, PL
SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT
TECHNOLOGII EKSPLOATACJI, Radom, PL
SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ –
POZNAŃSKI INSTYTUT TECHNOLOGICZNY,
Poznań, PL

(72) Twórca(-y):

ZBIGNIEW SŁOMKA, Bierzyce, PL
PAWEŁ KACZYŃSKI, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Biały, Wrocław, PL

(54) Tytuł:

**Przepust próżniowy do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych
stosowanych do nanoszenia powłok**

PL 74385 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest przepust próżniowy do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok, który pozwala na szybką zmianę położenia kąтового przepustu oraz umożliwia montaż kilku źródeł magnetronowych, co zwiększa uniwersalność przepustu i pozwala na szybką rekonfigurację bez konieczności demontażu przepustu.

Z opisu wynalazku US11482404B2 znany jest sposób próżniowego napyłania powłok metodą magnetronową. Sposób polega na tym, że katodę z materiału napyłanego jednocześnie otacza się próżnią od 0,1 Pa do 10 Pa, wprowadza się w pole magnetyczne o natężeniu od 2000 do 0,02 kA/m, między katodę i na napyłane podłoże przykładana się napięcie od 250 do 2500 V, przy czym źródło pola magnetycznego dzieli się na człony oddalone między sobą na odległość od 1 mm do 100 mm i chłodzi. Dodatkowo, źródło pola magnetycznego wprowadza się w ruch posuwisto-zwrotny o szybkości od 0,01 do 10 cm/sek. i skoku nie mniejszym od odległości między sąsiadującymi ze sobą członami źródła pola magnetycznego oraz korzystnie w ruch obrotowy względem jego osi wzdłużnej o szybkości od 0,1 do 10 obr/sek.

Przedstawione rozwiązanie nie przedstawia jednak przykładu praktycznej realizacji sposobu. Brak jest ujawnionych detali konstrukcyjnych komory, a w szczególności samych przepustów.

Z opisu wynalazku US20230067917A1 znane jest urządzenie do nanoszenia jednorodnych warstw na obracanych podłożach za pomocą rozpylania magnetycznego obejmujące komorę próżniową z przedziałem do rozpylania, co najmniej jeden wlot dla gazu rozpylającego, obrotowy stół z co najmniej jednym uchwytem do mocowania elementów, na które napyłane są powłoki, oraz co najmniej jedno źródło rozpylania magnetycznego umieszczone w przedziale do rozpylania z co najmniej jedną elektrodą, oraz co najmniej jedno dodatkowe źródło plazmy mikrofalowej umieszczone w przedziale do rozpylania.

We wstępie opisu wskazano, że urządzenie zapewnia możliwość uzyskiwania zarówno warstw o jednorodnej, jak i o zmiennej grubości, co najprawdopodobniej wiąże się z rekonfiguracją urządzenia. Nie ujawniono natomiast żadnych szczegółów przedstawiających sposób zamocowania źródeł magnetronowych, ani tym bardziej sposobu wykonywania rekonfiguracji urządzenia. Z załączonych rysunków wnioskować można, że urządzenie nie jest wyposażone w przepusty, zaś montaż źródeł odbywa się bezpośrednio do ścian komory próżniowej. Taki sposób montażu, mimo niewątpliwej prostoty, cechuje się wydłużonym czasem rekonfiguracji urządzenia.

Z opisu wynalazku US5346600A znane jest urządzenie do nanoszenia związku metalowego wybranego z grupy obejmującej azotki i węgliki na podłoże, zawierające komorę ograniczoną ścianami zewnętrznymi urządzenia wyposażoną w złącza zasilania nie mniej niż dwóch gazów (jeden gaz inercyjny oraz co najmniej jeden gaz reaktywny zawierający co najmniej jeden pierwiastek wybrany z grupy zawierającej azot i węgiel) oraz w urządzenia do generowania powierzchniowego pola magnetycznego na wspomnianych ścianach komory. W skład urządzenia wchodzi także izolowane elektrycznie od ścian komory uchwyty elementów, na które nanoszone są powłoki związków metali, oraz co najmniej jedno płaskie źródło rozpylania magnetronowego zawierające składnik metalowy wspomnianego związku metalowego i oddziaływujące na wspomniane podłoże. Urządzenie zawiera także środki aktywacji do włączania i wyłączania wspomnianych źródeł, oraz urządzenia do tworzenia plazmy z wspomnianych gazów tak, aby zawierała ona jony dodatnie i elektrony z wspomnianych gazów. Urządzenie jest szczególnie korzystne w nanoszeniu twardych warstw na trójwymiarowe, nieregularnie ukształtowane, duże objekty oraz w niskich temperaturach.

Opisana technika pozwala na nanoszenie cienkich warstw. Łączy ona trzy techniki: (1) użycie źródeł rozpylania magnetronowego do dostarczania energetycznych atomów tytanu równomiernie nanoszonych na podłoże; (2) użycie oddzielnej plazmy, w której zanurzone są cele rozpylania oraz (3) użycie plazmy do zapewnienia wielkoobszarowego, równomiernego traktowania trójwymiarowych, nieregularnie kształtowanych obiektów. W opisie rozwiązania nie ujawniono dedykowanych rozwiązań ułatwiających montaż i skracających czynności rekonfiguracji magnetronów.

Problemem technicznym, który rozwiązuje wzór użytkowy, jest brak możliwości szybkiego przezbierania komór próżniowych. Konieczność taka zachodzi, gdy zmienia się przedmiot, na który nanoszona jest powłoka. Wiąże się to ze zmianą kształtu i wymiarów geometrycznych tego obiektu. Aby skutecznie nanieść powłokę na przedmiot, konieczne jest dostosowanie wysokości i kierunku działania źródeł magnetronowych. W typowych przepustach wiąże się to z koniecznością demontażu wszystkich źródeł magnetronowych oraz odkręcenia wszystkich śrub przepustu. Następnie przepust montuje się

w nowym położeniu i ponownie instaluje się źródła magnetronowe. Wadą takiego rozwiązania jest znacząco wydłużony czas rekonfiguracji oraz brak płynnej regulacji położenia kąтового źródeł magnetronowych. Pozycja jest zmieniana skokowo tak, aby otwory flanszy montażowej przepustu pokryły się z otworami obudowy. Takie podejście znacząco ogranicza funkcjonalność rozwiązania oraz skuteczność nanoszenia samej powłoki.

Celem wzoru użytkowego jest stworzenie innowacyjnego rozwiązania technicznego w postaci specjalizowanego przepustu próżniowego, które umożliwi szybsze (dzięki braku konieczności demontażu źródeł magnetronowych i braku konieczności odkręcania przepustu) i bardziej elastyczne przezbieranie komór próżniowych w procesach nanoszenia powłok tak, aby możliwa była płynna regulacja położenia kąтового źródeł magnetronowych.

Istotą wzoru użytkowego jest przepust próżniowy do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok o wysokości całkowitej 'H' składający się ze ścian bocznych o grubości t_1 i dennicy o grubości t_2 wyposażonej w otwór przepustowy oraz flanszy montażowej o grubości 'h' posiadającej otwory montażowe charakteryzujący się tym, że jego ściany boczne wykonane są w postaci osiowosymetrycznej rury o średnicy zewnętrznej $\varnothing D$ i posiada co najmniej jeden otwór przepustowy umieszczony mimośrodowo względem osi ścian bocznych, zaś flansza montażowa posiada podtoczenie uszczelniające, a otwory montażowe są wydłużone wzdłuż łuku zdefiniowanego przez kąt β i rozmieszczone w szyku kołowym w odstępach kątowym α .

Korzystnie stosunek grubości flanszy montażowej do grubości ściany bocznej h/t_1 oraz stosunek grubości flanszy montażowej do grubości dennicy h/t_2 zawiera się w przedziale 1–5.

Korzystnie stosunek kąta β do kąta odstępu α jest większy niż $\beta/\alpha > 0,3$.

Korzystnie stosunek średnicy zewnętrznej $\varnothing D$ ścian bocznych do całkowitej wysokości przepustu próżniowego 'H' zawiera się w przedziale 0,25–4.

Korzystnie ilość otworów przepustowych zawiera się w przedziale 2–6 i są one równomiernie rozmieszczone na okręgu.

Szczegółowe przedstawienie postaci wzoru zawarte jest na rysunku, którego:

- fig. 1 przedstawia widok izometryczny trzech specjalizowanych przepustów próżniowych do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok wraz z oprzyrządowaniem zamocowanych do komory próżniowej.
- fig. 2 przedstawia widok izometryczny specjalizowanego przepustu próżniowego do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok wraz z oprzyrządowaniem.
- fig. 3 przedstawia widok izometryczny specjalizowanego przepustu próżniowego do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok.
- fig. 4 przedstawia widok z góry specjalizowanego przepustu próżniowego do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok wraz z oznaczeniem przekroju A-A oraz oznaczeniem kluczowych elementów.
- fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny A-A specjalizowanego przepustu próżniowego do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok wraz z oznaczeniem detalu B oraz oznaczeniem kluczowych elementów.
- fig. 6 przedstawia detale B specjalizowanego przepustu próżniowego do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok wraz z oznaczeniem kluczowych elementów.

Specjalizowany przepust próżniowy do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok wykonany w całości ze stali kwasoodpornej AISI316 jako element spawany wykonany, jak na fig. 5, z komponentów 1, 2 i 3 z pełnym przetopem spoiny. Ściany boczne 1 wykonane są z cylindrycznej rury o średnicy zewnętrznej $\varnothing D = 200$ mm, grubości ścianki $t = 10$ mm i wysokości $H = 800$ mm i mają na jednym końcu wspawaną dennicę 2 o średnicy $\varnothing 180$ mm wykonaną z płaskiej blachy o grubości $t_2 = 10$ mm, która posiada dwa otwory przepustowe 3 o średnicy $\varnothing 60$ mm, których środki są równomiernie rozmieszczone na okręgu o średnicy $\varnothing 100$ mm. Na drugim końcu rury stanowiącej ściany boczne 1 wspawana jest flansza montażowa 4 o wymiarach $\varnothing 200/\varnothing 260$ i grubości $h = 10$ mm. Flansza montażowa 4 posiada dwa otwory montażowe 5 o szerokości 13 mm 5 wydłużone wzdłuż łuku zdefiniowanego przez kąt $\beta = 42^\circ$ i rozmieszczone w szyku kołowym w odstępach kątowym $\alpha = 138^\circ$. Flansza montażowa (4) posiada także, jak na fig. 6, kwadratowe podtoczenie uszczelniające 6 o wymiarach 7×7 mm wykonane za pomocą toczenia.

W innej postaci wzoru flansza montażowa 4 ma grubość $h = 50$ mm i posiada cztery otwory montażowe 5, zaś kąt $\beta = 70^\circ$ a kąt $\alpha = 20^\circ$.

W jeszcze innej postaci wzoru ściany zewnętrzne 1 mają wysokość $H = 50$ mm.

Zastrzeżenia ochronne

1. Przepust próżniowy do rekonfiguracji położenia źródeł magnetronowych stosowanych do nanoszenia powłok o wysokości całkowitej 'H' składający się ze ścian bocznych (1) o grubości 't₁' i dennicy (2) o grubości 't₂' wyposażonej w otwór przepustowy (3) oraz flanszy montażowej (4) o grubości 'h' posiadającej otwory montażowe (5) **znamienny tym**, że jego ściany boczne (1) mają postać osiowosymetrycznej rury o średnicy zewnętrznej 'ØD', oraz przepust posiada co najmniej jeden otwór przepustowy (3) umieszczony mimośrodowo względem osi ścian bocznych (1), zaś flansza montażowa (4) posiada podtoczenie uszczelniające (6), a otwory montażowe (4) są wydłużone wzdłuż łuku zdefiniowanego przez kąt 'β' i rozmieszczone w szyku kołowym w odstępach kątowym 'α'.
2. Przepust próżniowy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że stosunek grubości flanszy montażowej (4) do grubości ściany bocznej (1) 'h/t₁' oraz stosunek grubości flanszy montażowej (4) do grubości dennicy (2) 'h/t₂' zawiera się w przedziale 1–5.
3. Przepust próżniowy według któregośkolwiek spośród zastrz. 1–2 **znamienny tym**, że stosunek kąta 'β' do kąta odstępów 'α' jest większy niż 'β/α' > 0,3.
4. Przepust według któregośkolwiek spośród zastrz. 1–3 **znamienny tym**, że stosunek średnicy zewnętrznej 'ØD' ścian bocznych (1) do całkowitej wysokości przepustu próżniowego 'H' zawiera się w przedziale 0,25–4.
5. Przepust próżniowy według któregośkolwiek spośród zastrz. 1–4 **znamienny tym**, że ilość jego otworów przepustowych (3) zawiera się w przedziale 2–6 i są one równomiernie rozmieszczone na okręgu.

Rysunki

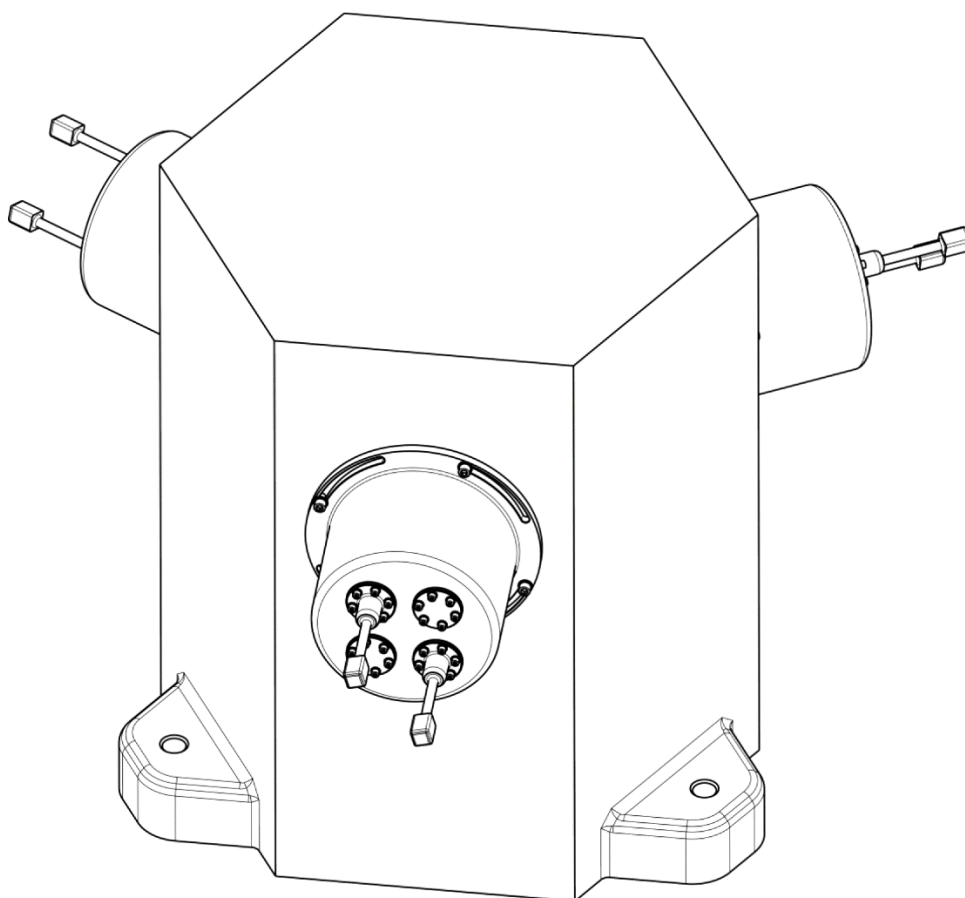


Fig. 1

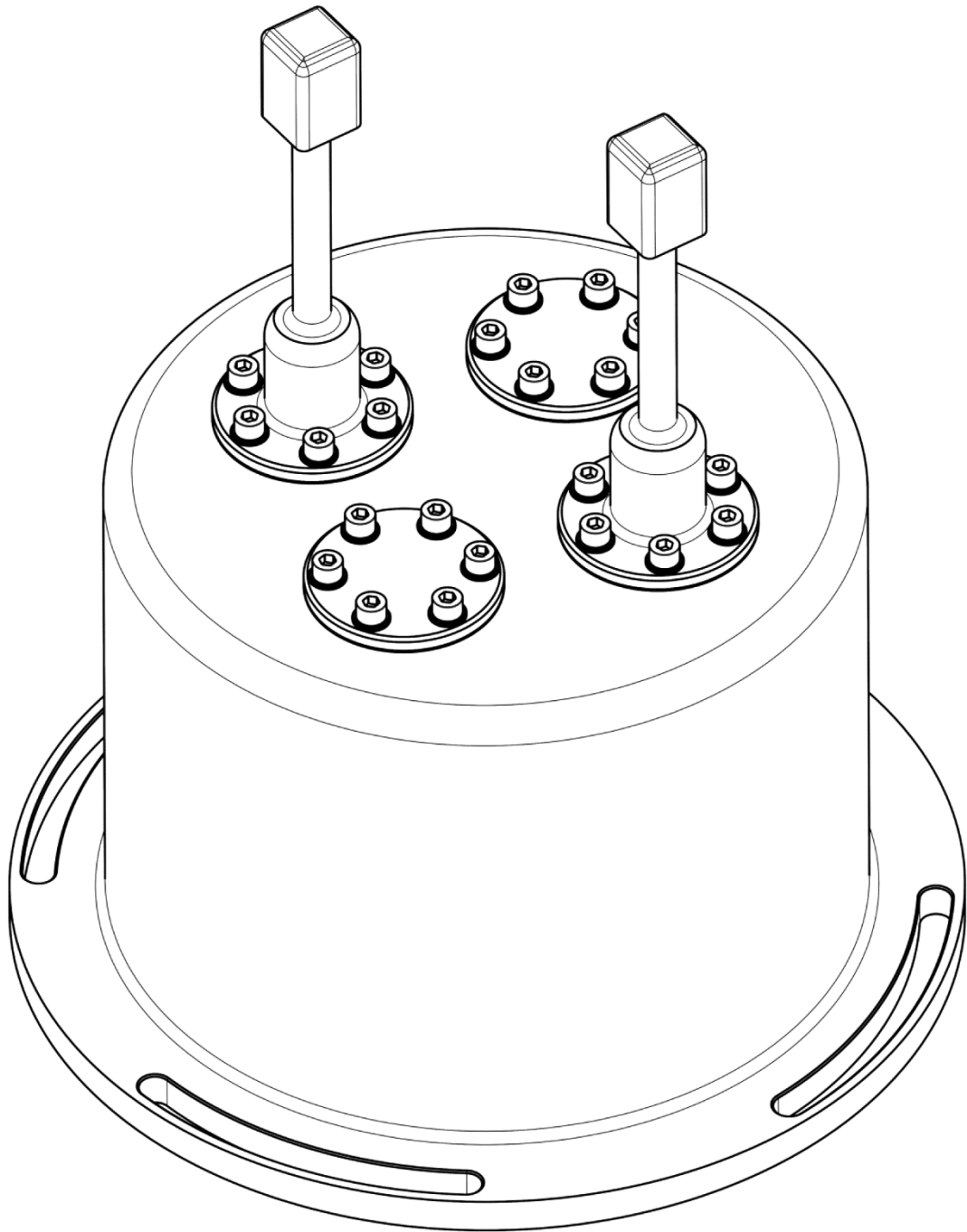


Fig. 2

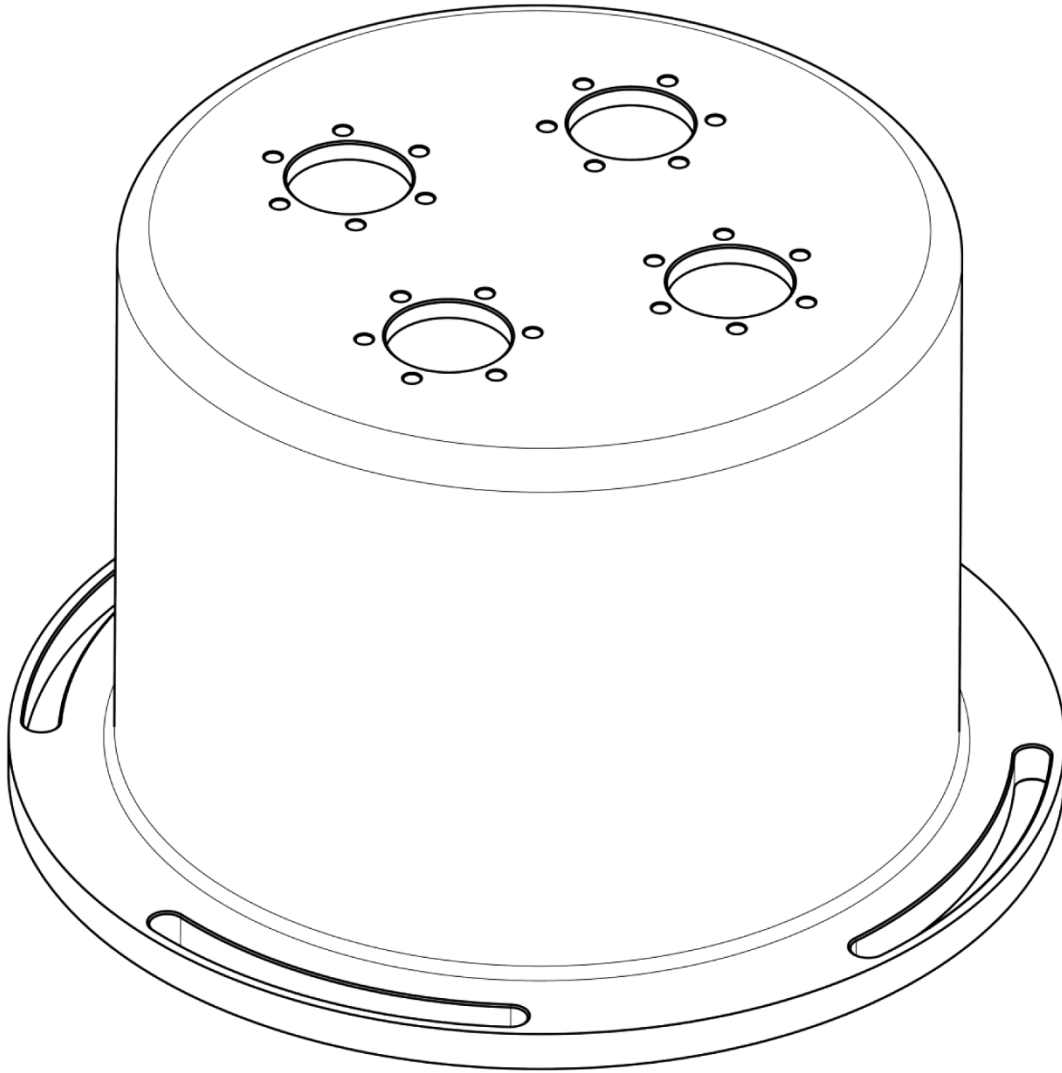


Fig. 3

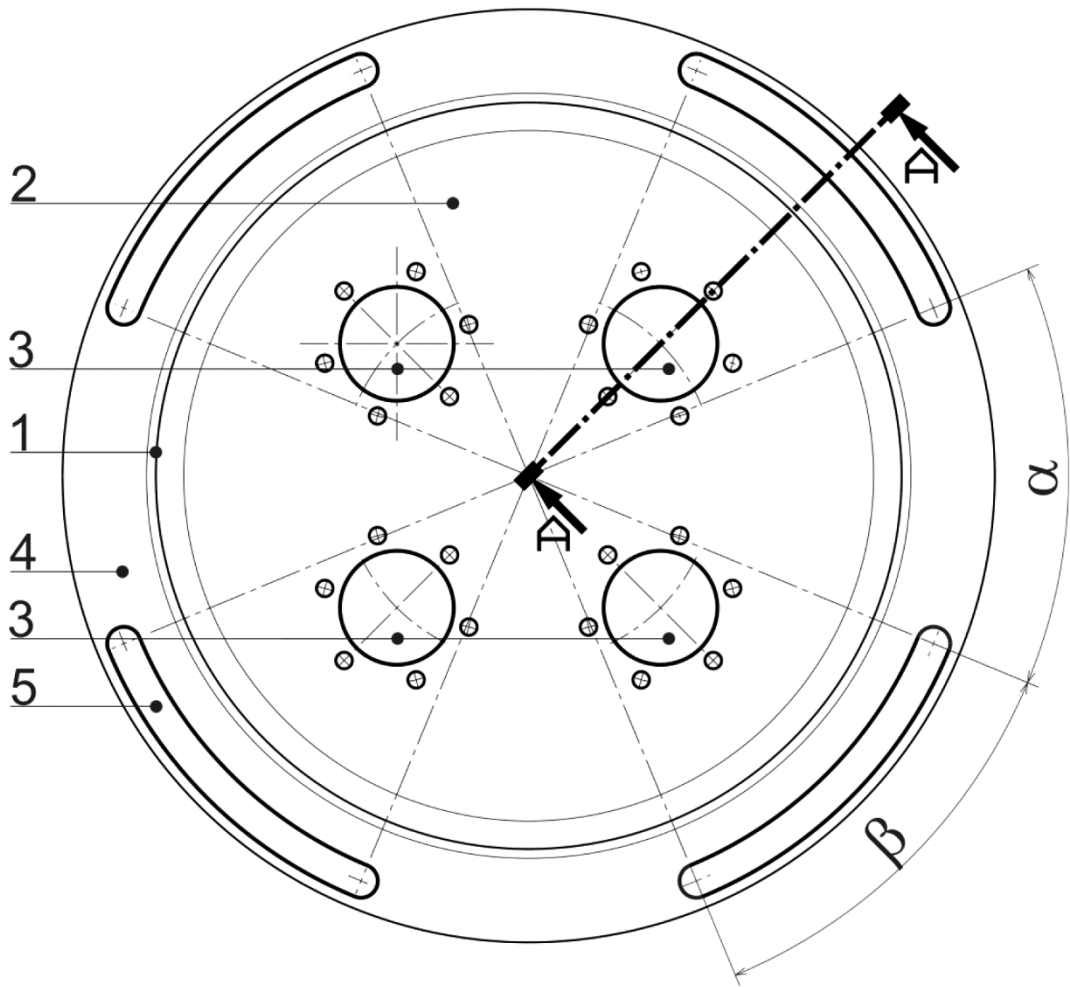


Fig. 4

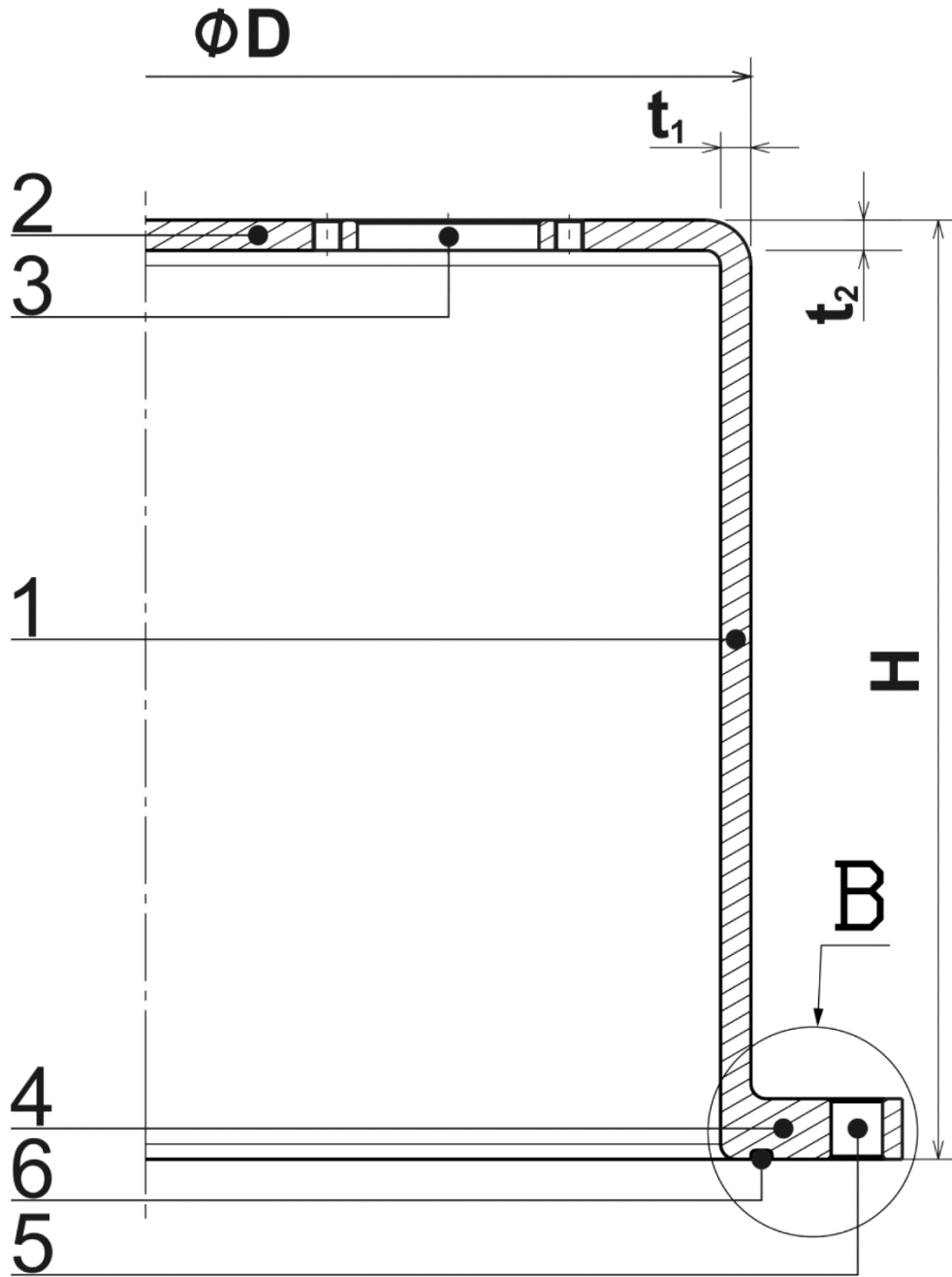


Fig. 5

B

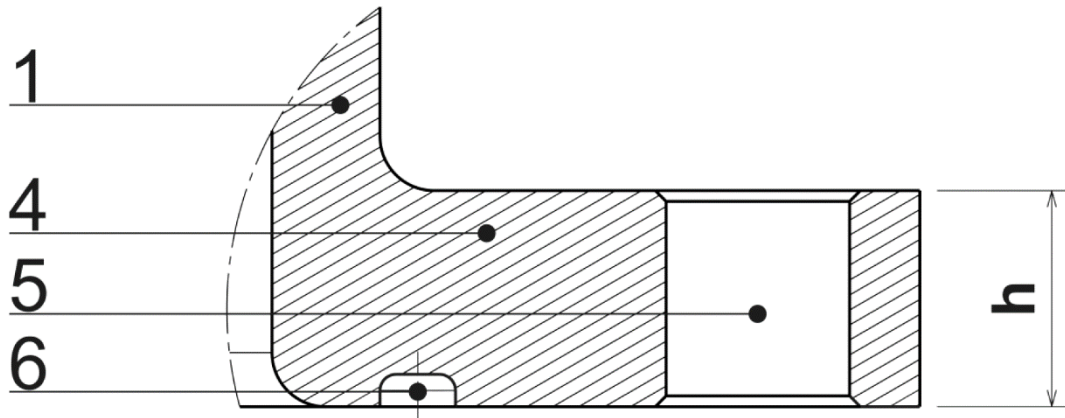


Fig. 6