

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 73808 Y1

(12)

Opis ochronny wzoru użytkowego

(21) Numer zgłoszenia: **128284**

(22) Data zgłoszenia: **2019.05.22**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.01.27 BUP 03/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu ochrony: **2025.03.03 WUP 09/2025**

(51)

MKP:

B23K 26/064 (2014.01)

(73) Uprawniony:

**INSTYTUT MASZYN PRZEPŁYWOWYCH
IM. ROBERTA SZEWAŁSKIEGO POLSKIEJ
AKADEMII NAUK, Gdańsk, PL**

(72) Twórca(-y):

**ROBERT BARBUCHA, Gdańsk, PL
ARTUR GACZEK, Konstancin-Jeziorna, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Małgorzata Matyka, Gdańsk, PL

(54) Tytuł:

Uchwyt zwierciadła ze zwierciadłem odbijającym wiązkę lasera CO₂

PL 73808 Y1

Opis wzoru

Przedmiot wzoru użytkowego

Przedmiotem wzoru użytkowego jest uchwyt zwierciadła ze zwierciadłem odbijającym wiązkę lasera gazowego CO₂ wzdłuż wszystkich 6 stopni swobody spawalniczego robota przemysłowego.

Stan techniki

W opisie wynalazku US 6.920.375 ujawniono, iż laser jest mocowany na drugiej osi robota, natomiast moduł optyczny do prowadzenia wiązki laserowej jest mocowany już od trzeciej osi robota. Rozwiązanie będące przedmiotem niniejszego wzoru użytkowego jest zupełnie odmienne od dotychczas opatentowanych, gdyż pozwala na odseparowanie lasera od robota. Dzięki temu, można stosować lasery dużej mocy w obróbce trójwymiarowej, co przekłada się na szybkość obróbki oraz na możliwość cięcia grubszych materiałów.

Istota wzoru użytkowego

Przedmiotem wzoru użytkowego jest uchwyt mocowania zwierciadła w systemie prowadzenia wiązki lasera gazowego CO₂ wzdłuż wszystkich sześciu stopni swobody robota przemysłowego np. spawalniczego robota przemysłowego Fanuc M-20iA. Wiązka z lasera CO₂ wchodzi do robota w jego podstawie i poprzez zestaw skalibrowanych zwierciadeł jest prowadzona wzdłuż ramion robota aż do głowicy roboczej. Taki sposób prowadzenia wiązki laserowej umożliwia wykorzystanie pełnej mocy lasera w cięciu trójwymiarowym elementów z tworzyw sztucznych, drewna, stali nierdzewnej, żywic epoksydowych i włókna szklanego. Konieczne jest jednak wykalibrowanie toru wiązki z wykorzystaniem zwierciadeł montowanych na specjalnych uchwytach, które są przedmiotem niniejszego wzoru.

Istota wzoru użytkowego polega na tym, iż wiązka lasera gazowego CO₂ dużej mocy (powyżej 1 kW) jest prowadzona wzdłuż wszystkich osi robota przemysłowego sześćoosiowego za pomocą zwierciadeł chłodzonych wodą, które posiadają możliwość kalibracji kąta odbicia. Dotychczas tego typu laser w połączeniu z robotem przemysłowym był prowadzony wewnątrz pantografu umieszczonego na zewnątrz robota. Jedynie końcówka tnąca z soczewką ogniskującą była trzymana przez robota w celu wykonania cięcia 3D. Miało to jednak zwoje ograniczenia w możliwych kombinacjach ruchu robota, gdyż pantograf nie był zintegrowany z robotem. Proponowany system optyczny zintegrowany z ramieniem robota nie posiada już tych ograniczeń. Do każdej z osi robota są przymocowane dwa zwierciadła (sześć osi czyli dwanaście zwierciadeł), które pozwalają na złamanie toru optycznego w miejscu łączenia się osi robota. Każde zwierciadło posiada dwa stopnie swobody dające możliwość precyzyjnego ustawienia kąтового zwierciadła w celu kalibracji toru wiązki lasera CO₂ wzdłuż stopni swobody sześćoosiowego robota.

Dokładniej przedmiotem wzoru użytkowego jest element mocowania zwierciadła (uchwyt), posiadający dwa stopnie swobody do ustawiania kąta odbicia wiązki laserowej od zwierciadła. Ponadto element ten posiada przyłącza oraz mechanizm chłodzenia wodnego. W przypadku laserów dużej mocy jest to bardzo ważny aspekt budowy torów optycznych dla wiązek laserowych, gdyż zapobiegają deformacjom toru optycznego spowodowanego akumulacją ciepła wydzielonego na zwierciadłach.

Przedmiotem wzoru użytkowego jest uchwyt zwierciadła ze zwierciadłem odbijającym wiązkę lasera gazowego CO₂, który posiada zwierciadło, którego średnica otworu wynosi ≥ 2 cale, umieszczone po środku korpusu, gdzie po jednej stronie zwierciadła znajdują się dwie śruby mikrometryczne, które poprzez o-ring dociskają zwierciadło do korpusu; a po drugiej stronie zwierciadła znajduje się jedna śruba mikrometryczna oraz sprężyna kompensująca wychylenie zwierciadła, zaś na obu dłuższych bokach uchwytu, na ich węższych krawędziach, naprzeciwko siebie, znajdują się szybko-złączki wejściowa oraz wyjściowa.

Uchwyt, gdzie śruby mikrometryczne posiadają mikrogwint o rozdzielczości 5 mrad (0,3° obrót).

Objaśnienie figur na rysunkach

Rys. 1 przedstawia rozmieszczenie elementów prowadzenia wiązki laserowej wzdłuż robota przemysłowego, w których są zamocowane uchwyty do zwierciadeł.

Na rys. 1 są także przedstawione same elementy prowadzenia wiązki laserowej (bez robota) składające się z pięciu modułów mechanicznych (M1–M5), wewnątrz których znajdują się zwierciadła chłodzone wodą.

Linia przerywaną zaznaczono tor wiązki laserowej, która jest wprowadzana do robota przez centralny otwór w jego podstawie i odbija się od wewnętrznie zamocowanych zwierciadeł w modułach mechanicznych (M1–M5) montowanych do robota.

Należy zauważyć, iż wskazany jest wybór robota spawalniczego w tego typu zastosowaniach, gdyż tylko takie roboty posiadają otwór przelotowy wzdłuż czterech osi. Korzystnie wykorzystywany jest do prowadzenia drutu spawalniczego wewnątrz robota. W opisywanym przypadku jest on wykorzystany do prowadzenia wiązki laserowej wewnątrz robota, co znacznie ułatwia integrację toru optycznego z robotem. Głównym elementem każdego modułu (M1–M5) jest element mechaniczny (uchwyt zwierciadła) ze zwierciadłem odbijającym promieniowanie lasera CO₂ o długości fali 10,6 μm (rys. 2). Umożliwia on dostosowanie pochylenia kąтового zwierciadła w dwóch osiach względem środka zwierciadła za pomocą trzech śrub mikrometrycznych. Śruby (3) i (7) odpowiadają za regulację kątową w osiach X oraz Y w zakresie ±3°. Natomiast śruba (9) odpowiada za regulację kątową w dwóch osiach X i Y jednocześnie, co umożliwia przesuwanie pozycji odbicia wiązki laserowej. Otwór zwierciadła (2) w korpusie (4) wynosi ≥ 2 cale.

Zaletą tego uchwytu jest również układ chłodzenia wodnego. Ze względu na fakt, iż można zastosować laser o mocy do 6 kW, istnieje konieczność chłodzenia każdego elementu optycznego poprzez uchwyty tych elementów. Około 1% mocy średniej wiązki laserowej wytraca się w postaci ciepła na każdym elemencie optycznym, dlatego ciepło to musi zostać odprowadzone np. systemem chłodzenia wodnego. Ponadto, przedmiotowy uchwyt posiada odpowiednio duże wymiary dopasowane do zwierciadeł o średnicach 2 cali, gdyż typowa średnica wiązki lasera CO₂ dużej mocy oscyluje w granicach 1–1,5 cm. Ułatwia to proces kalibracji zwierciadeł przy kalibracji toru optycznego wiązki laserowej wzdłuż wszystkich osi robota przemysłowego.

Opis indeksów

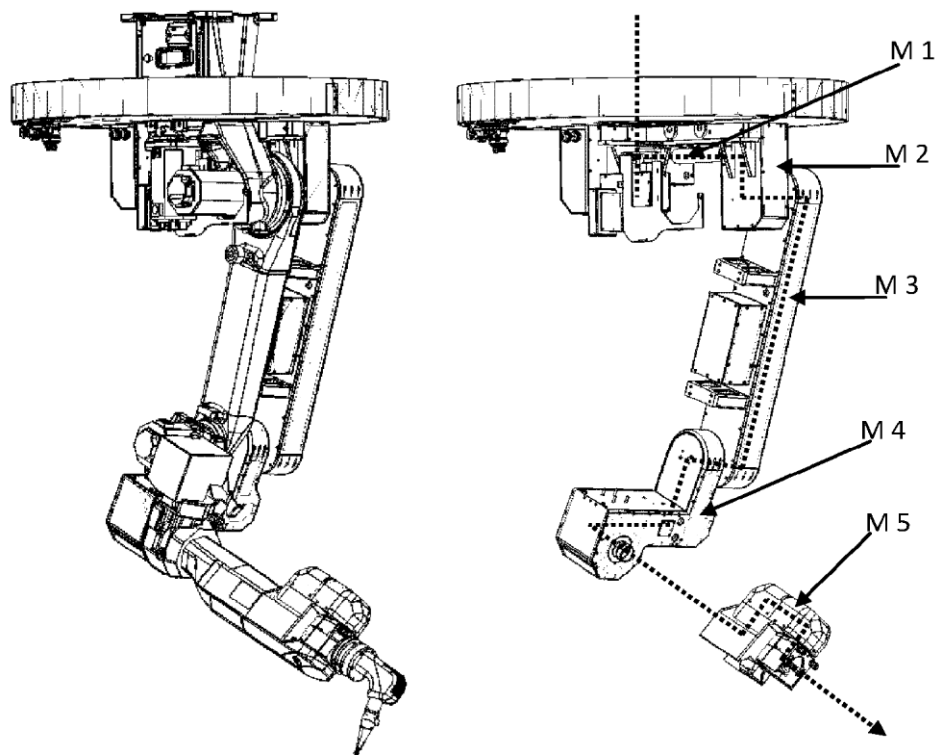
- 1 – szybko-złączka wyjściowa do chłodzenia wodnego (ϕ 6 mm)
- 2 – zwierciadło (ϕ 2 cale)
- 3 – nakrętka śruby mikrometrycznej
- 4 – korpus
- 5 – o-ring dociskający zwierciadło
- 6 – sprężyna kompensująca wychylenie zwierciadła
- 7 – nakrętka śruby mikrometrycznej
- 8 – szybko-złączka wejściowa do chłodzenia wodnego (ϕ 6 mm)
- 9 – nakrętka śruby mikrometrycznej

M1–M5 – elementy prowadzenia wiązki laserowej, składające się z pięciu modułów mechanicznych (M1–M5), wewnątrz których znajdują się zwierciadła chłodzone wodą.

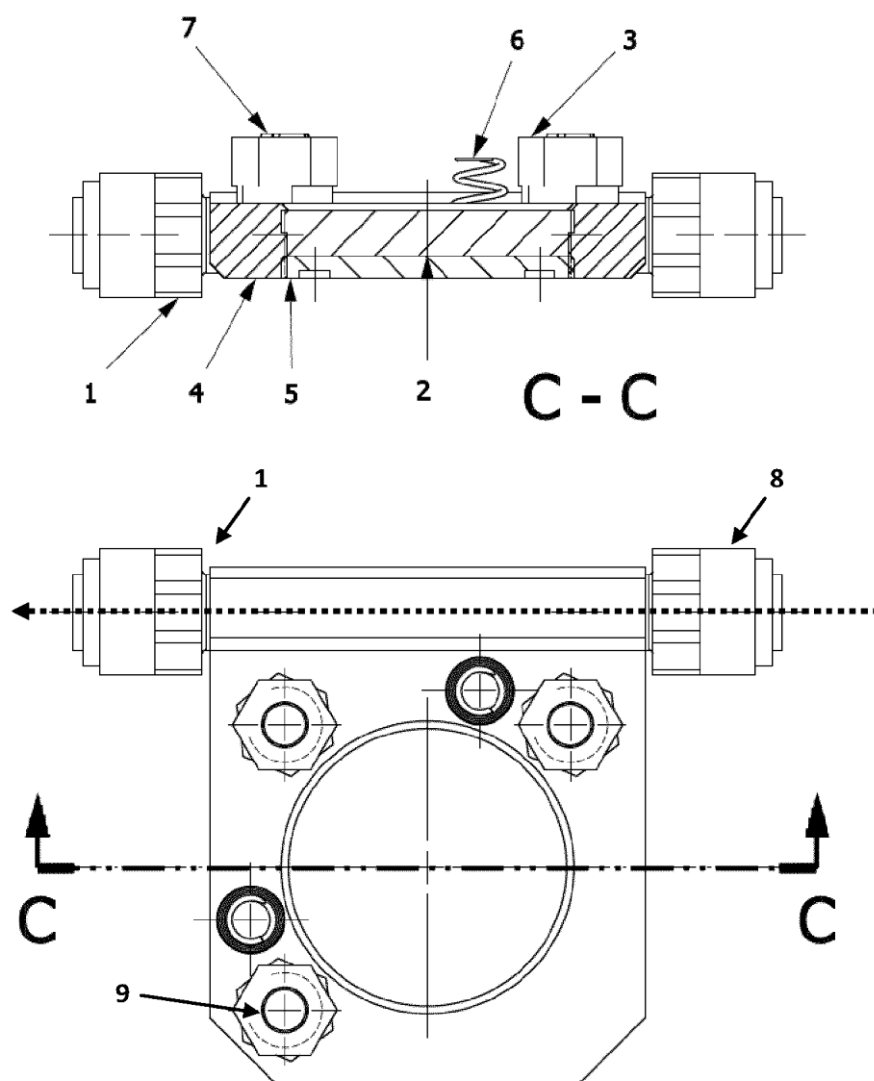
Zastrzeżenia ochronne

1. Uchwyt zwierciadła ze zwierciadłem odbijającym wiązkę lasera gazowego CO₂ **znamienny tym**, że posiada zwierciadło (2), którego średnica otworu wynosi ≥ 2 cale, umieszczone po środku korpusu (4), gdzie po jednej stronie zwierciadła (2) znajdują się dwie śruby mikrometryczne (7), (9), które poprzez o-ring (5) dociskają zwierciadło (2) do korpusu (4); a po drugiej stronie zwierciadła (2) znajduje się jedna śruba mikrometryczna (3) oraz sprężyna (6) kompensująca wychylenie zwierciadła (2), zaś na obu dłuższych bokach uchwytu, na ich węższych krawędziach, naprzeciwko siebie, znajdują się szybko-złączki wejściowa (8) oraz wyjściowa (1).
2. Uchwyt według zastrz. 1, **znamienny tym**, że śruby mikrometryczne (3), (7), (9) posiadają mikrogwint o rozdzielczości 5 mrad (0,3° obrót).

Rysunki



Rys. 1



Rys. 2