Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy – Wydział Inżynierii Mechanicznej
KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE NAUKI I TECHNIKI
CAX'2010

PROJEKT – KONSTRUKCJA MANIPULATORA SPAWALNICZEGO

Sławomir Włodarczyk*

**Koło Naukowe Mechaników*
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Streszczenie

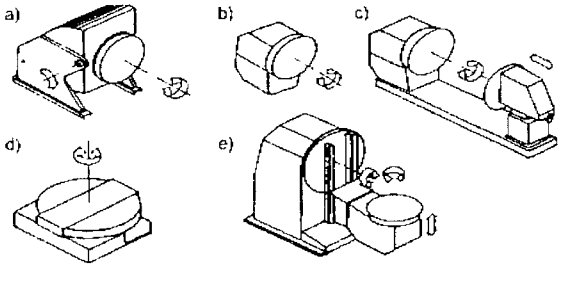
W pracy przedstawiono projekt urządzenia spawalniczego do nakładania spoin w sposób obrotowy. Przy projektowaniu wykorzystano system CAD Autodesk Inventor. Urządzenie ma płynną regulację obrotów za sprawą przemiennika częstotliwości popularnie nazywanego falownikiem. W publikacji zaprezentowano również techniczne możliwości urządzenia.

1. WPROWADZENIE

Przyjęto założenie, że manipulator jest częścią mechaniczną przeznaczoną do realizacji niektórych funkcji kończyn górnych człowieka [1]. Każde stanowisko spawalnicze jest indywidualne, co wynika z różnorodności spawanych elementów. Typowe zrobotyzowane stanowisko składa się z:

- robota przemysłowego,
- źródła prądu,
- podajnika drutu,
- urządzeń peryferyjnych (manipulatora),

W ostatnich latach obserwuje się znaczny rozwój w budowie urządzeń manipulacyjnych robotów spawalniczych, które odgrywają bardzo istotną rolę. Umożliwiają rozszerzenie możliwości kinematycznych robota (zwiększają liczbę stopni swobody). Dobór urządzenia pozycjonująco-manipulacyjnego jest uzależniony od spawanych elementów [2]. Przykład urządzeń peryferyjnych przedstawiono na rysunku 1.

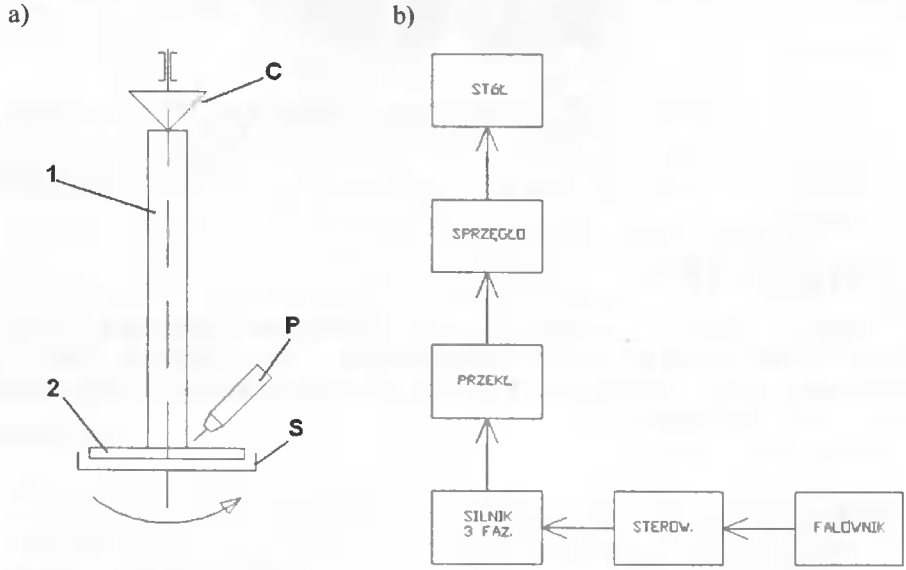


Rys. 1. Zestaw urządzeń peryferyjnych, oferowanych jako wyposażenie robotów spawalniczych przez firmę Closs: a) układ pozycjonowania kątowego, b) obrotnica, c) obrotnica z zespołem przesuwu liniowego, d) stół obrotowy, e) dwie obrotnice z zespołem przesuwu liniowego [2]

2. ROZWIĄZANIE KONSTRUKCYJNE URZĄDZENIA

Koncepcję realizacji projektu oraz przenoszenia momentu przedstawiono na rysunku 2. Idea działania manipulatora jest następująca: obrót płytki (2) następuje przez napędzany stół (S). Element okrągły (1) jest centrowany za pomocą mechanizmu (C), który jest łożyskowany. Spawanie obu elementów (1 i 2) następuje podczas obracania się stołu. Dysza gazowa (P) jest nieruchoma.

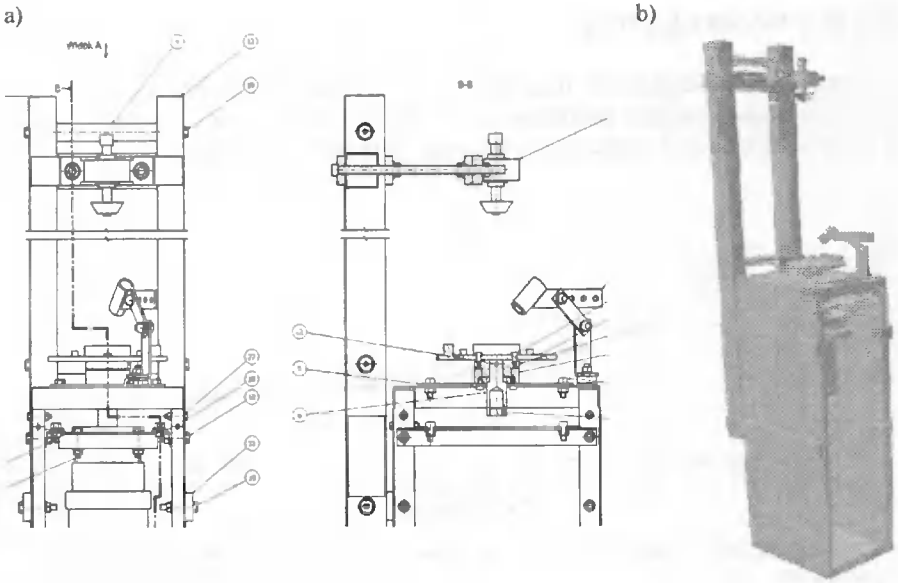
Moment przenoszony jest za pomocą silnika połączonego z przekładnią współosiowo. Do regulacji obrotów silnika prądu stałego użyto falownika. Włączanie i wyłącznie ruchu obrotowego odbywać się będzie stycznikiem połączonym z przyciskiem.



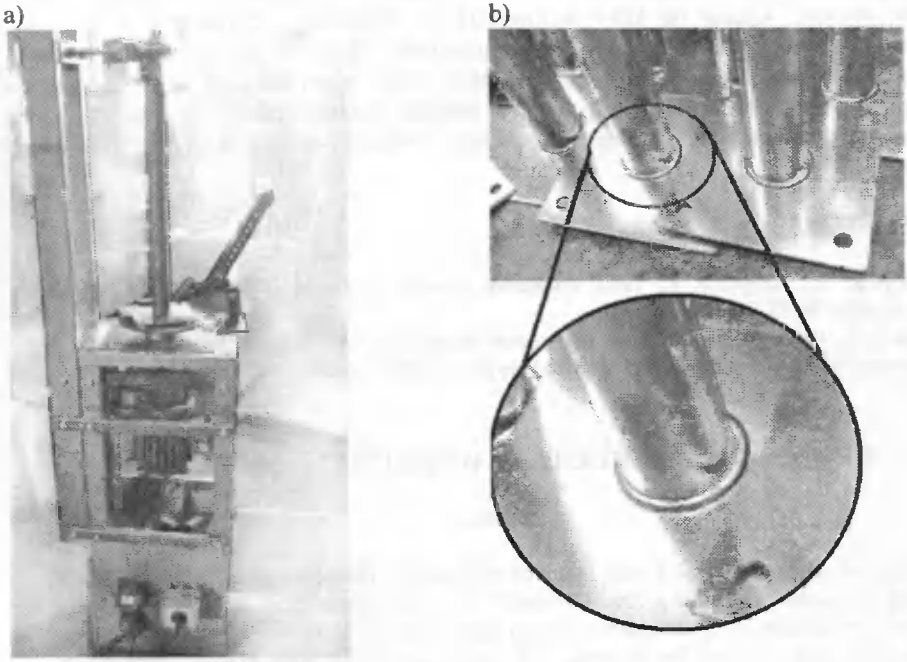
Rys. 2. Koncepcja realizacji: a) projektu, b) przenoszenia momentu

Przed rozpoczęciem projektowania podjęto próby sterowania silnika przemiennikiem częstotliwości. Okazało się, że konieczne jest zastosowanie dodatkowo przekładni w celu poprawienia zakresu regulacji przy niskich obrotach silnika. Uwzględniono to podczas projektowania urządzenia, co przyczyniło się do pionowego rozwiązania.

Projekt konstrukcji naszkicowany w programie Autodesk Inventor zaprezentowano na rysunku 3. Urządzenie zostało fizycznie wykonane (rys. 4a), a podczas jego montażu naniesiono drobne poprawki, stąd małe różnice między rysunkami 3 i 4a. Rysunek 4b przedstawia spoinę wykonaną za pomocą zaprojektowanego manipulatora.



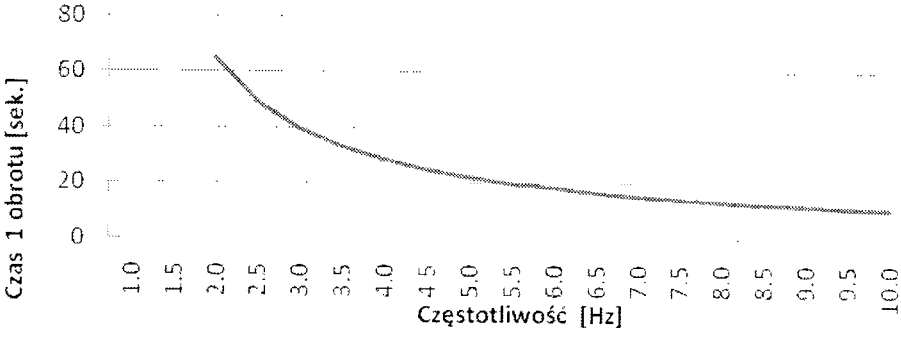
Rys. 3. Projekt manipulatora: a) fragment rysunku złożeniowego, b) rysunek poglądowy



Rys. 4. Zdjęcia: a) widok manipulatora, b) widok połączenia spawanego wykonanego przy użyciu zaprojektowanego manipulatora

3. ANALIZA MANIPULATORA

Wykres (rys. 5) przedstawia fragment charakterystyki manipulatora. Brak przekładni zmniejszającej znacznie podniósłby czas jednego obrotu stołu, co byłoby niepożądane w procesie spawania i znacznie zawęziłoby uniwersalność urządzenia.



Rys. 5. Wyniki pomiarów czasu obrotu stołu w odniesieniu do nastawionej częstotliwości na wyjściu falownika

4. WNIOSKI

Zaprojektowany manipulator ma wiele zastosowań. Średnica elementów, które można spawać, wynosi od kilku milimetrów do kilkunastu centymetrów. Falownik (przemiennik częstotliwości) pozwolił na uzyskanie płynnej regulacji obrotów stołu. Zastosowana przekładnia zmniejszająca obroty stołu zdecydowanie zwiększa zakres zastosowania, ponieważ wraz ze wzrostem średnicy rośnie prędkość obwodowa, która nie powinna być zbyt duża. Urządzenie pracuje stabilnie i sprawdza się przy produkcji seryjnej.

LITERATURA

[1] Morecki A., Knapczyk J., 1999. Podstawy robotyki Teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT Warszawa.

[2] Żurek J., 1997. Stan i tendencje rozwojowe robotyzacji i procesów technologicznych. Wydawnictwo Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk Poznań.

DESIGN – CONSTRUCTION WELDING MANIPULATOR

Summary

Designed manipulator has a wide range of applications. Diameters of components, which may be welded, are from a few millimeters to several centimeters. Inverter (frequency converter) allows to obtain smooth rotation adjustments of the table. Applied transmission decreases table rotations but the range of the application is decidedly better when the diameter increases the peripheral speed (which shouldn't be too high) also increases. The mechanism works stably and it is good for serial production.