



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.07.76 (P. 191466)

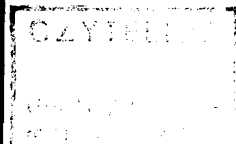
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.02.78

Opis patentowy opublikowano: 10.02.1981

Int. Cl.²

G05B 19/04
B25J 9/00



Twórcy wynalazku: Henryk J. Leśkiewicz, Jan Barczyk

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Układ automatycznego sterowania siłą chwytającą robota przemysłowego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznego sterowania siłą chwytającą robota przemysłowego, przeznaczony do zastosowania przy stanowiskach roboczych, na których operuje się wieloma częściami, różniącymi się ciężarem, strukturą oraz jakością powierzchni manipulowanych obiektów.

Znany jest z publikacji 3rd International Symposium on Industrial Robots, Zurich 1973, Ueda M., Adaptive grasping operation of an industrial robot, układ sterowania siłą chwytającą robota przemysłowego. Układ ten posiada umieszczone w uchwycie czujniki nacisku na chwytany obiekt oraz umocowane na ramieniu robota czujniki obciążenia tego ramienia. W znanym układzie sterowania wykorzystano zjawisko zmian obciążenia ramienia przy wystąpieniu poślizgu w czasie wysuwania się obiektu ze szczęk uchwytu. Układ taki umożliwia więc sterowanie siłą chwytającą dopiero po uchwyceniu obiektu, ale początkowa wartość tej siły nie jest minimalną.

Istota układu automatycznego sterowania siłą chwytającą robota przemysłowego polega na tym, że posiada on dwa umieszczone względem siebie prostopadle czujniki pomiarowe, czujnik ciągłego pomiaru siły nacisku szczęk na powierzchnię chwytanego obiektu oraz czujnik ciągłego pomiaru siły obciążenia wywieranej przez obiekt w trakcie jego chwytania i podnoszenia, przy czym wyjście czujnika ciągłego pomiaru siły obciążenia jest

2

połączone z blokiem różniczkującym, którego wyjście jest połączone z wejściem pierwszym bloku różnicowego, którego drugie wejście jest połączone z wyjściem czujnika siły nacisku, przy czym
5 wyjście bloku różniczkującego jest połączone z wejściem pierwszym pamięci analogowej a wejście drugie pamięci analogowej jest połączone z wyjściem bloku różnicowego. Ponadto wejście trzecie pamięci analogowej jest połączone z wejściem ogranicznika sygnału siły nacisku, którego jedno wejście jest połączone z wyjściem bloku różniczkującego, a drugie wejście jest połączone z wyjściem sterowanego generatora
10 sygnału liniowego, połączonego ze źródłem sygnału inicjującego proces chwytania, sterującym także poprzez przetwornik mechanizmem ruchu robota powodującym podnoszenie ramienia i obiektu. Dodatkowe wejście pamięci analogowej jest połączone z blokiem nastawy zapasu siły, a
15 wyjście układu pamięci analogowej jest połączone poprzez przetwornik z mechanizmem uchwytu robota.

Układ według wynalazku umożliwia automatyczne dobieranie siły chwytającej podczas procesu podnoszenia, przy nieznanymi takich parametrach chwytanych obiektów jak: rodzaj materiału, struktura i jakość powierzchni chwytanego obiektu itp. Możliwość przystosowania się układu do zmiennych warunków pracy na stanowisku roboczym pozwala na znaczne rozszerzenie zastosowań

robotów przemysłowych, wyposażonych w układ automatycznego sterowania siłą chwytającą.

Wynalazek został uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu do automatycznego sterowania siłą chwytającą robota przemysłowego, a fig. 2 przebiegi czasowe sygnałów elektrycznych.

Układ według wynalazku posiada w szczękach 4 uchwytu 5, przymocowanego do ramienia 8 robota przemysłowego, dwa czujniki 1, 2 zamontowane wzajemnie do siebie prostopadle. Czujnik 1 przeznaczony jest do pomiaru wymaganej siły nacisku szczęk 4 na powierzchnię chwytanego obiektu 6, a czujnik siły dociążenia 2 do ciągłego pomiaru siły wywieranej przez obiekt 6 w czasie próby jego uchwycenia i podnoszenia. Sygnał S1 z czujnika siły nacisku 1 oraz sygnał S2 z czujnika ciągłego pomiaru siły obciążenia 2 przekazywane są do układu sterowania 3.

Układ sterowania 3 wyposażony jest w blok różniczkujący 32 dołączony do wyjścia czujnika 2 i blok różnicowy 34 dołączony do wyjścia czujnika 1. Wyjście bloku różniczkującego 32 jest połączone z wejściem bloku różnicowego 34 i z wejściem pamięci analogowej 35. Drugie wejście pamięci analogowej 35 jest połączone z wyjściem bloku różnicowego 34, a jej trzecie wejście z wyjściem ogranicznika 33 siły nacisku szczęk 4 dołączonego do wyjścia bloku różniczkującego 32 i do wyjścia generatora 31 sygnału narastającego liniowo w czasie 31 uruchamianego sygnałem inicjującym S3 proces chwytania. W przypadku ustalenia się niezerowej wartości sygnału S2 świadczącej o uchwyceniu i podniesieniu obiektu 6 generowany jest sygnał na wyjściu bloku różniczkującego 32. Sygnał ustalonej wartości obciążenia szczęk 4 powoduje w ograniczniku 33 zatrzymanie wzrostu wartości siły chwytającej oraz przekazanie do pamięci analogowej 35 poprzez blok różnicowy 43 aktualnej wartości siły chwytającej z czujnika 1.

Sygnał S3 inicjujący proces chwytania jest jednocześnie podany na przetwornik 9 sterujący mechanizm ruchu robota powodując podnoszenie ramienia 8 z uchwytem 5 i szczękami 4 oraz ściskanie obiektu 6 z siłą liniowo narastającą, po czym z czujnika siły obciążenia 2 wyjściowy sygnał jest podawany na blok różniczkujący 32, z którego w momencie osiągnięcia wartości siły koniecznej do podniesienia obiektu 6 jest podany sygnał na jed-

no wejście z bloku różnicowego 34 oraz na wejście ogranicznika siły nacisku 33 szczęk 4 i na wejście pamięci analogowej 35. Natomiast na drugie wejście bloku różnicowego 34 jest podawany sygnał z czujnika 1 ciągłego pomiaru siły nacisku szczęk 4 na powierzchnię chwytanego obiektu 6, po czym z wyjścia bloku różnicowego 34 sygnał zostaje podany na wejście pamięci analogowej 35 sterowanej bezpośrednio z bloku różniczkującego 35 sygnałem ustalonej wartości siły. Sygnał wyjściowy pamięci analogowej 35 przekazujący sygnał o wartości odpowiadającej narastaniu bądź ustaleniu siły chwytającej steruje przetwornikiem 7 uruchamiającym siłownik powodujący zacisk szczęk 4 uchwytu 5.

Zastrzeżenie patentowe

Układ automatycznego sterowania siłą chwytającą robota przemysłowego zawierający czujniki i układ sterujący, **znamienny tym**, że wyposażony jest w dwa umieszczone względem siebie prostopadle i umocowane w szczękach (4) uchwytu (5) znajdujących się na ramieniu (8) robota, czujniki (1, 2), czujnik (1) ciągłego pomiaru siły nacisku szczęk (4) na powierzchnię chwytanego obiektu (6) i czujnik (2) ciągłego pomiaru siły obciążenia wywieranej przez obiekt (6) w trakcie jego chwytania i podnoszenia, przy czym wyjście czujnika ciągłego pomiaru siły obciążenia (2) jest połączone z blokiem różniczkującym (32), którego wyjście jest połączone z wejściem pierwszym bloku różnicowego (34), którego drugie wejście jest połączone z wyjściem czujnika ciągłego pomiaru siły nacisku (2) zaś wyjście bloku różniczkującego (32) jest połączone z wejściem pierwszym pamięci analogowej (35) a jej drugie wejście jest połączone z wyjściem bloku różnicowego (34) zaś jej trzecie wejście jest połączone z wyjściem ogranicznika sygnału siły nacisku (33), którego jedno wejście jest połączone z wyjściem bloku różniczkującego (32) a drugie wejście z wyjściem generatora sygnału liniowego (31) połączonego ze źródłem sygnału (S3) inicjującego proces chwytania, sterującym także poprzez przetwornik (9) mechanizmem ruchu robota powodującym podnoszenie ramienia (8) i chwytanie obiektu (6), a ponadto dodatkowe wejście pamięci analogowej (35) jest połączone z blokiem nastawy zapasu siły (36), a wyjście pamięci analogowej (35) poprzez przetwornik (7) jest połączone z mechanizmem uchwytu (5) robota.

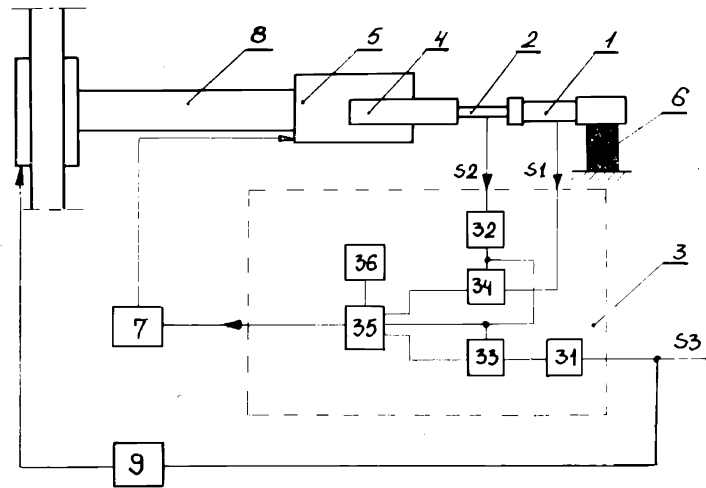


Fig. 1

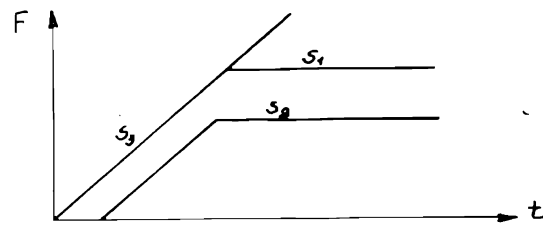


Fig. 2