



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 02.08.78 (P. 208794)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08.04.80

Opis patentowy opublikowano: 25.02.1983

Int. Cl.⁸

G01B 7/28

H01L 21/66

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zygmunt Toczyski, Tadeusz Piotrowski

Uprawniony z patentu: Instytut Technologii Elektronowej przy Nauko-
wo-Produkcyjnym Centrum Półprzewodników,
Warszawa (Polska)

Układ pomiarowy profilu płytek półprzewodnikowych

1 Przedmiotem wynalazku jest układ pomiaru pro-
filu płytek półprzewodnikowych przez pomiar od-
ległości liniowej między dwiema powierzchniami
granicznymi. Jedna z powierzchni stanowi odnie-
sienie, a druga jest powierzchnią badanej płytki
półprzewodnikowej, metalowej lub dielektrycznej.

W dotychczas znanych układach tego typu przez
pomiar zmian pojemności elektrycznej utworzonej
badaną płytką oraz powierzchnią odniesienia, któ-
rą stanowi sonda pomiarowa lub zmiana pojem-
ności sondy pomiarowej w wyniku zmiany stałej
dielektrycznej i przy pomiarze dielektryków, okre-
śla się kształt badanej powierzchni. Stosując układ
dwu sond umieszczonych po obu stronach płytki
mierzy się również klinowatość. Dla dokonania
pomiaru niewielkich zmian odległości liniowych
stosowana jest metoda pomiaru zmiany pojemności
dwuelektrodowego przetwornika o zmiennej odle-
głości elektrod, zmieniającej się wzajemnie po-
wierzchni elektrod lub zmieniającej się stałej di-
elektrycznej.

Przetwornik pojemnościowy dołączony jest do
układu reagującego na względne przyrosty pojem-
ności. Układ pomiarowy do pomiaru pojemności
składa się z generatora kontrolowanego układem
stabilizacji, wzmacniacza napięcia odniesienia,
wzmacniacza pomiarowego, detektora fazowego
i przetwornika A/D wyświetlacza. Przetwornik po-
jemnościowy układu umieszczany jest na wejściu
wzmacniacza pomiarowego o danej oporności wej-
ściowej.

2 Występujące pojemności szkodliwe imitują
szkodliwą pojemność kabla łączącego przetwornik
pojemnościowy ze wzmacniaczem pomiarowym.
Znany układ pracuje jako dzielnik napięcia. Na
wejście wzmacniacza pomiarowego doprowadzone
jest napięcie zależne od stosunku oporności po-
jemnościowej utworzonej przez przetwornik pojem-
nościowy i próbki do oporności wejściowej wzmac-
niacza pomiarowego. Na wyjściu wzmacniacza
otrzymujemy sygnał proporcjonalny do pojemności
badanej przy założeniu, że oporność wytworzona
przez sondę pomiarową jest dużo większa od tej
oporności wejściowej. Znany układ pomiarowy ze
względu na znaczny wpływ na pomiar pojemności
szkodliwych wymaga stosowania krótkich, stabil-
nych połączeń między wejściami wzmacniacza, a
przetwornikiem pojemnościowym.

Warunek ten jest szczególnie istotny przy po-
miarze niewielkich zmian pojemności wynikają-
cych z potrzeb pomiaru niewielkich przesunięć i
nasuwa dużo trudności konstrukcyjnych. Stosowane
jest niekiedy umieszczanie wzmacniacza pomiaro-
wego bezpośrednio w sondzie pojemnościowej, co
znacznie ogranicza operatywność układu pomiaro-
wego w różnych zastosowaniach. Poza tym układ
pomiarowy przedstawionego typu odznacza się dużą
tłumiennością sygnału, przez co ma gorsze właści-
wości szumowe.

Celem wynalazku jest usunięcie wpływu szkodli-
wych pojemności wnoszonych przez kabel pomia-
30

rowy przetwornika, zwiększenie operatywności urządzenia oraz zmniejszenie kosztów wytwarzania, uproszczenie konstrukcji i uniknięcie tłumienia sygnału.

Istotą wynalazku jest umieszczenie pomiarowego przetwornika pojemnościowego układu w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza pomiarowego.

Układ według wynalazku jest urwidoczniiony na przykładzie wykonania, przedstawionym na rysunku, który pokazuje schemat układu.

Układ składa się z generatora 1 kontrolowanego układem stabilizacji 7, wzmacniacza napięcia odniesienia 2, wzmacniacza pomiarowego 3 o bardzo dużym wzmocnieniu, detektora fazowego 4, przetwornika A/D — 5, wyświetlacza lub wskaźnika 6. Przetwornik pojemnościowy 8 umieszczony jest w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza pomiarowego 3. Dzięki takiemu usytuowaniu wpływ pojemności szkodliwych kabla 9 i 10 jest pomijalny, a układ pracuje bez tłumienia sygnału. Pojemność szkodliwa 10 jest niwelowana poprzez niską oporność wyjścia wtórnika i dodatkowo obniżana dzięki sprzężeniu zwrotnemu. Pojemność szkodliwa 9 likwidowana jest opornością wejścio-

wą 11 wzmacniacza. Rozwiązanie według wynalazku pozwala na umieszczanie sondy pomiarowej pojemnościowej w znanych odległościach od układu pomiarowego i niweluje szkodliwy wpływ pojemności doprowadzeń. Pozwala to na zwiększenie zastosowań pomiarowych układu pomiarowego, podniesienie jego stabilności oraz uproszczenie konstrukcji. Układ pomiarowy spełnia warunki wymagane przy pomiarach niewielkich zmian pojemności i znajduje szerokie zastosowanie w diagnostyce i automatycznej segregacji.

Zastrzeżenie patentowe

Układ pomiarowy profilu płytek półprzewodnikowych przez pomiar odległości liniowej między powierzchniami granicznymi, wyposażony w generator kontrolowany układem stabilizacji, wzmacniacz napięcia odniesienia oraz wzmacniacz pomiarowy, detektor fazowy i przetwornik wyświetlacza, znamienny tym, że pomiarowy przetwornik pojemnościowy (8) jest umieszczony w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza pomiarowego (3).

