



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

232 029

(11) (B1)

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 14 07 82

(21) (PV 5375-82)

(51) Int. Cl. G 01 N 33/00

(40) Zverejnené 14 05 84

(45) Vydané 01 04 87

(75)

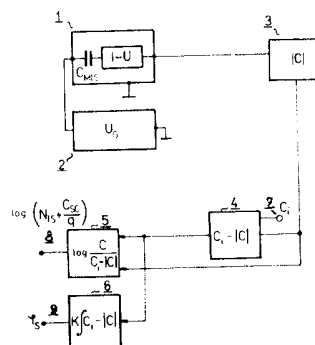
Autor vynálezu KREMNIČAN VLADIMÍR ing.,
ŽIŠKA MILAN ing.,
CSABAY OTTO doc. ing. CSc., BRATISLAVA

(54) Zapojenie na meranie hustoty stavov rozhrania MIS štruktúr

Vynález patrí do odboru elektro-
techniky a rieši nové usporiadanie ana-
lógových výpočtových obvodov, ktoré
v spojení s bežne používanou zostavou
pre meranie kvázistatických C-U závis-
lostí MIS štruktúr umožňujú okamžitý zá-
znam hodnoty rozloženia hustoty v ener-
getickom pásme polovodiča od povrchového
potenciálu rozloženého na oblasti
priestorového náboja v polovodiči.

Zapojenie v podstate pozostáva
z napäťového a kapacitného bloku sériovo
pripojených cez zosilňovač absolútnej
hodnoty na rozdielový logaritmický zo-
silňovač, na ktorý je pripojený integrá-
tor.

Vynález je znázornený na prilo-
ženom výkrese.



Vynález sa týka zapojenia na meranie hustoty stavov rozhrania MIS štruktúr /METAL-INSULATOR-SEMICONDUCTOR; - kov - izolant - polovodič, v ďalšom MIS štruktúr/.

Najčastejšie používaným spôsobom na zisťovanie rozloženia hustoty N_{is} v energetickom pásme polovodiča je spôsob, keď sa uskutoční záznam kvázistatickej kapacitno-napäťovej krivky - v ďalšom C-U krivky, ktorá sa porovnáva s C-U závislosťou ideálnej MIS štruktúry. Na základe porovnania sa zložitým spôsobom uskutoční výpočet hodnoty N_{is} pozdĺž celej C-U závislosti. Okrem toho je nutné C-U závislosť reálnej MIS štruktúry ručne integrovať, čo je nepresné a zdĺhavé.

Uvedené nedostatky sú odstránené zapojením na meranie hustoty stavov rozhrania MIS štruktúr podľa vynálezu, ktorého podstata je v tom, že napäťový blok je pripojený cez kapacitný blok, cez zosilňovač absolútnej hodnoty jednak na podielový logaritmický zosilňovač a jednak na rozdielový zosilňovač, na ktorý je pripojená vstupná svorka zapojenia a ktorý je ďalej pripojený jednak cez podielový logaritmický zosilňovač na prvú výstupnú svorku zapojenia a jednak cez integrátor na druhú výstupnú svorku zapojenia.

Výhoda zapojenia podľa vynálezu je v tom, že má väčšiu rýchlosť, presnosť a prehľadnosť vyšetrovania $N_{is} - \varphi_s$ závislostí MIS štruktúr, kde N_{is} je rozloženie hustoty v energetickom pásme polovodiča a φ_s je povrchový potenciál.

Na priloženom výkrese je znázornená bloková schéma zapojenia na meranie hustoty stavov rozhrania MIS štruktúr.

Usporiadanie na obrázku obsahuje napäťový blok 2 a kapacitný blok 1, oba určené na meranie kvázistacionárnych C-U závislostí MIS štruktúr sériovo spojených a pripojených cez zosilňovač 3 absolútnej hodnoty jednak na podielový logaritmický zosilňovač 5 a jednak na rozdielový zosilňovač 4. Na rozdielový zosilňovač 4 je pripojená vstupná svorka 7 zapojenia a ktorý je pripojený ďalej cez podielový logaritmický zosilňovač 5 na prvú výstupnú svorku 8 zapojenia a ešte cez integrátor 6 na druhú výstupnú svorku 9.

Smer šírenia signálu napäťovej úrovne úmernej diferenciálnej kapacity MIS štruktúry je vyznačený šípkami. Po nastavení hodnôt K a U_{ci} v integrátore 6 a rozdielovom zosilňovač 4 je na prvej vstupnej svorke 8 hodnota úmerná $\log(N_{is} + C_{sc}/q)$ a na druhej výstupnej svorke 9 hodnota úmerná φ_s . Ručným odpočítaním hodnoty C_{sc}/q získame žiadané rozloženie hustoty stavov rozhrania. Celý výpočet zredukuje na odpočítavanie dvoch kriviek. Ručná integrácia tu nie je nutná, pretože obvody poskytujú záznam hodnoty $\log(N_{is} + C_{sc}/q)$ od povrchového potenciálu φ_s , získaného Berglundovou integráciou v integrátore 6, kde

φ_s - je povrchový potenciál /v/

C_{sc} - kapacita oblasti priestorového náboja /F m⁻²/

C - kapacita /F/

U - napätie /v/

U_{ci} - napätie odpovedajúce kapacite izolačnej vrstvy /v/

K - integračná konštanta

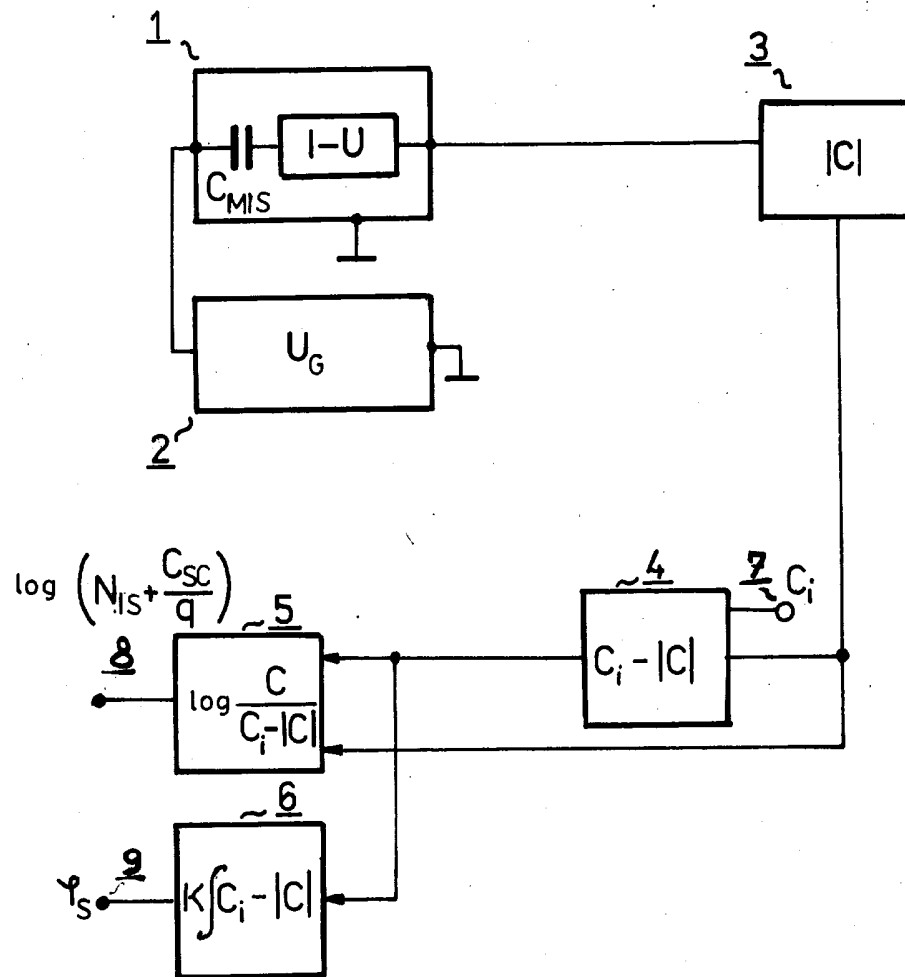
Kvázistatický spôsob merania nízko-frekvenčných kapacitno-napäťových C-U závislostí sa používa vo vedeckej a priemyselnej praxi pre jeho rýchle, presné a komplexné vlastnosti. Dáva komplexný pohľad na kvalitu rozhrania polovodič - izolačná vrstva MIS štruktúr, ale aj na kvalitu izolačnej vrstvy a povrchu polovodiča. Vlastnosti finálnych výrobkov závisia v značnej miere od vlastností skúmanej MIS štruktúry. Preto je táto metóda a zapojenie potrebné na každom pracovisku, ktoré sa zaoberá výskumom a výrobou unipolárnych prvkov.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

232 029

Zapojenie na meranie hustoty stavov rozhrania MIS štruktúr vyznačený tým, že napäťový blok /2/ je pripojený cez kapacitný blok /1/, cez zosilňovač /3/ absolútnej hodnoty jednak na podielový logaritmický zosilňovač /5/ a jednak na rozdielový zosilňovač /4/, na ktorý je pripojená vstupná svorka /7/ zapojenia a ktorý je ďalej pripojený jednak cez podielový logaritmický zosilňovač /5/ na prvú výstupnú svorku /8/ zapojenia a jednak cez integrátor /6/ na druhú výstupnú svorku /9/ zapojenia.

1 výkres



obr.1