



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

248234

(11)

(B1)

(22) Prihlášené 26 06 85
(21) (PV 4691-85)

(40) Zverejnené 12 06 86

(45) Vydané 15 07 88

(51) Int. Cl.⁴
H 01 L 29/00

(75)

Autor vynálezu

HRČKA IGOR ing., ŠATALA ZOLTÁN ing., PIEŠŤANY

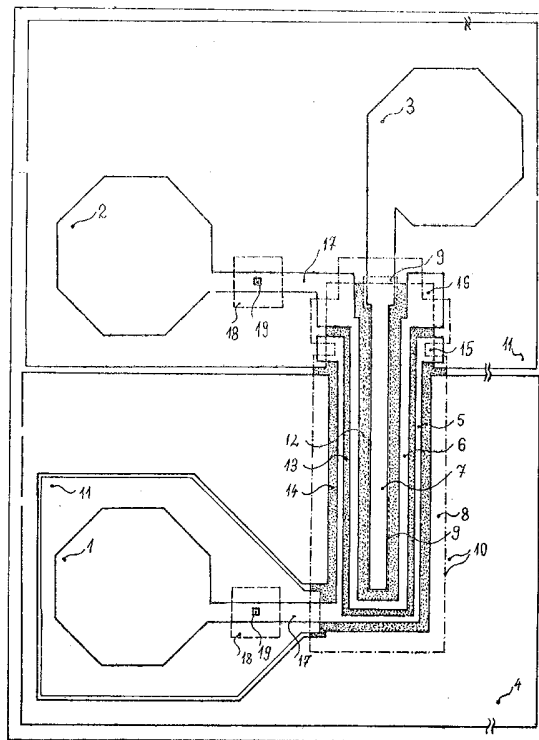
[54] Diskrétny kremíkový MOSFET tranzistor so zníženou výstupnou a vstupnou kapacitou

1

Riešenie sa týka diskretného kremíkového MOSFET tranzistora so zníženou výstupnou a vstupnou kapacitou, s jedným alebo viacerými hradlami, špeciálneho usporiadania funkčných oblastí tranzistora, ktoré umožňuje dosiahnuť zníženie výstupnej a vstupnej kapacity a zníženie nárokov na montáž.

Uvedené usporiadanie zlepšuje dynamické parametre tranzistora a umožňuje realizovať kremíkový MOSFET tranzistor pracujúci v oblasti 1 000 MHz.

2



Vynález sa týka diskretného kremíkového MOSFET tranzistora so zníženou výstupnou a vstupnou kapacitou, u ktorého zníženie výstupnej a vstupnej kapacity sa rieši horizontálnym usporiadaním funkčných oblastí tranzistoru.

Doposiaľ známe MOSFET tranzistory majú oblasť kolektora po celom obvode uzavretú hradlom tranzistora. Plocha kolektora je minimalizovaná tak, aby sa dosiahla čo najmenšia kolektorová kapacita, ktorá vo veľkej miere vplýva na vysokofrekvenčné parametre tranzistorov pracujúcich v oblasti do 1 000 MHz, ako napr. dvojhradlový MOSFET tranzistor. Plocha kolektora je u doterajších MOSFET zväčšená o plochu potrebnú na prikontaktovanie kolektora k vonkajšiemu vývodu puzdra. Kontaktovacia plocha musí byť pritom dostatočne veľká a u doterajších tranzistorov predstavuje až 60 až 70 % celkovej plochy kolektora, čo predstavuje prídavnú nefunkčnú kapacitu kolektora MOSFET tranzistora.

Zníženie výstupnej a vstupnej kapacity je možné dosiahnuť horizontálnym usporiadaním funkčných oblastí diskretného kremíkového MOSFET tranzistora podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že kontaktovacia plocha kolektora a kontaktovacie plochy hradíel kruhového alebo mnohouholníkového tvaru sú vyvedené na oblasť hrubého oxidu pomedzi na minimálnu vzdialenosť rozpojené hradlá tranzistora, pričom emitor oddeľuje od kolektora vysokodotovaná oblasť opačného typu vodivosti ako emitor a kolektor tak, že nezasahuje do vysokodotovanej oblasti kolektora, resp. samozákrytovej oblasti kolektora a samozákrytovej oblasti ostrovčeka, pričom ukončenie hradíel prekrýva kríženie oblasti hrubého oxidu a vysokodotovanej oblasti opačného typu vodivosti, pričom v prípade integrovania ochrannej diódy hradla, prívod k nej je spoločný s prívodom ku hradlu.

Výhodou nového usporiadania MOSFET tranzistora je zníženie výstupnej aj vstupnej kapacity tranzistora, ale aj menšie nároky na presnosť kontaktovania vývodu kolektora, nakoľko pri usporiadaní podľa vynálezu je kontaktovacia plocha kolektora dostatočne vzdialená (desiatky μm) od metalizácie ostatných elektród tranzistora.

U stávajúcich MOSFET tranzistorov obklopuje hradlo kontakt kolektora vo vzdialenosti niekoľko μm , čo spôsobuje pri mon-

táži skraty kolektora a hradla. Z tohoto dôvodu sú preto kladené vysoké nároky na montáž, alebo na plochu kontaktovacej plochy a tým na plochu kolektora.

V prípade integrovaných ochranných diód sú u súčasných MOSFET tranzistorov zvlášť prívody od kontaktovacej plochy ku hradlu a zvlášť k ochrannej dióde, čo spôsobuje zvýšenie kapacity.

Na pripojenom výkrese je zobrazený čip dvojhradlového MOSFET tranzistora s horizontálnym usporiadaním podľa vynálezu.

Usporiadanie funkčných oblastí MOSFET tranzistora zobrazené na pripojenom výkrese je vyznačené tým, že kontaktovacia plocha kolektora **3** je vyvedená na hrubý oxid **11** hrúbky niekoľko μm , pomedzi na minimálnu vzdialenosť rozpojené hradlá tranzistora **5**, **6**, pričom šíreniu inverznej vrstvy, t. j. zvodovým prúdom medzi emitorom **8** a kolektorom **7** zabráni vysokodotovaná oblasť **10** opačného typu vodivosti ako má emitor a kolektor, ktorá oddeľuje emitor **8** od kolektora **7** tak, že nezasahuje do vysokodotovanej oblasti kolektora **9**, resp. ani samozákrytových oblastí kolektora **12**, resp. ostrovčeka **13**.

V prípade vyvedenia oblasti **10** na samostatný vývod, táto nezasahuje ani do vysokodotovanej oblasti emitora **8**, ani samozákrytovej oblasti emitora **14**. Súčasne ukončenie prvého hradla **15**, resp. druhého hradla **16** prekrýva kríženie hrany hrubého oxidu a vysokodotovanej oblasti **10**, čím sa zabráni zvodovým podprahovým prúdom popod hradlá.

V prípade integrovania ochrannej diódy **18** prechádza prívod ku hradlu **17** ponad ochrannú diódu a je spoločný pre hradlo aj ochrannú diódu, čím sa dosiahne zníženie výstupnej a vstupnej kapacity.

Týmto horizontálnym usporiadaním dosiahneme pri nízkych zvodových prúdoch kolektora zníženie výstupnej a vstupnej kapacity MOSFET tranzistora, pretože pri znížených nárokoch na presnosť kontaktovania sú kontaktné plochy menšie a výhodnejšieho kruhového alebo mnohouholníkového tvaru a súčasne kapacita na jednotku plochy hrubého oxidu, na ktorom sú kontaktovacie plochy umiestnené, je niekoľkokrát menšia ako kapacita na jednotku plochy vysokodotovanej oblasti kolektora, na ktorej sú kontaktovacie plochy umiestnené u stávajúcich tranzistorov.

PREDMET VYNÁLEZU

Diskrétny kremíkový MOSFET tranzistor so zníženou výstupnou a vstupnou kapacitou, s jedným alebo viacerými hradlami, ktorý je vyznačený tým, že kontaktovacia plocha kolektora (3) a kontaktovacie plochy hradiel (1, 2) kruhového alebo mnoho-uholníkového tvaru sú vyvedené na oblasť hrubého oxidu (11) pomedzi na minimálnu vzdialenosť rozpojené hradlá tranzistora (5, 6), pričom emitor (8) oddeľuje od kolektora (7) vysokodotovaná oblasť (10) opač-

ného typu vodivosti, ako emitor a kolektor tak, že nezasahuje do vysokodotovanej oblasti kolektora (9), ani samozákrytovej oblasti kolektora (12) a samozákrytovej oblasti ostrovčeka (13), pričom ukončenie hradiel (15), resp. (16) prekrýva kríženie oblasti hrubého oxidu (11) a vysokodotovanej oblasti (10) opačného typu vodivosti, pričom v prípade integrovania ochrannej diódy hradla (18), prívod k nej je spoločný s prívodom ku hradlu (17).

1 list výkresov

