



URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

225362
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 L 21/00

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlásené 26 01 82
(21) PV 518-82

(40) Zverejnené 24 06 83

(45) Vydané 30 06 85

(75)

Autor vynálezu

KOSTOLANSKÁ KATARÍNA RNDr., PLEŠKO IGOR ing., BRATISLAVA

(54) Spôsob exponovania obrazcov na maskách integrovaných obvodov

Vynález sa týka spôsobu exponovania obrazcov na maskách integrovaných obvodov, pričom rieši optimalizáciu riadenia generátora obrazcov a elektrónového litografu.

Morfológia integrovaných obvodov navrhnutých grafickou metódou je vyjadrená v obrysovej reprezentácii, t. j. každý obrazec na maske integrovaného obvodu je definovaný svojim obrysom. Pri exponovaní pozitívnych masiek na generátore obrazcov alebo elektrónovom litografu je celá plocha ohraničená obrysom postupne exponovaná cez štrbinu obdĺžnikového tvaru a pri exponovaní negatívnych masiek je postupne exponovaná plocha medzi obrazcami. Poloha, rozmery a natočenie osi štrbiny sú ovládané prostredníctvom riadiaceho počítača generátora obrazcov alebo elektrónového litografu. Doteraz používané spôsoby sú zamerané predovšetkým na minimalizáciu počtu expozícií, pričom vo všeobecnosti je vždy jedna strana exponovaného obdĺžnika stotožnená s časťou obrysu obrazca. Výška exponovaného obdĺžnika je pritom vypočítaná tak, aby celý obdĺžnik ležal vo vnútornej ploche obrysu. Nevýhodou u doteraz používaných spôsobov je predovšetkým rozmerová rôznorodosť exponovaných obdĺžnikov, negatívne ovplyvňujúca celkovú dobu exponovania masiek na

generátore obrazcov. Obrazce obsahujúce ostré vnútorné uhly nie sú týmto spôsobom exponovateľné. Niektoré typy neortogonálnych obrazcov nie je možné úplne pokryť exponovanými obdĺžníkmi. Exponované plochy sa viacnásobne pokrývajú, čo vylučuje aplikáciu týchto postupov v elektrónovej litografii. Doteraz používané spôsoby majú veľké nároky na operačnú pamäť a strojový čas počítača, a preto sú implementované len na veľkých počítačoch.

Uvedené nevýhody v podstatnej miere odstraňuje spôsob exponovania obrazcov na maskách integrovaných obvodov podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že jeden rozmer štrbiny je konštantný pri natočení z jej základnej polohy.

Spôsob exponovania obrazcov na maskách integrovaných obvodov podľa vynálezu umožňuje spoľahlivo exponovať všetky druhy obrysovo zadaných obrazcov, pričom má univerzálne použitie ako v elektrónovej litografii, tak i pri exponovaní masiek generátormi obrazcov. Skrátenie doby exponovania masiek o 20 až 40 % zvýši produktivitu generátora obrazcov a umožní generovať masky VLSI obvodov. Ďalšou prednosťou je zjednodušenie konštrukcie obdĺžnikov a predtiedenie vygenerovaných obdĺžnikov do dvoch

skupín, čím sa urýchlí a zjednoduší celý postup natoľko, že je realizovateľný na mini-počítači.

Na priloženom výkrese je na obr. 1 obrysová reprezentácia dvoch obrazcov na maske integrovaného obvodu. Na obr. 2 je plnou čiarou vyznačená poloha obdĺžnika s osami rôznobežnými s osami súradnicového systému masky v obrazci pri exponovaní na pozitívnej maske. Na obr. 3 je plnou čiarou vyznačená poloha obdĺžnika s osami rôznobežnými s osami súradnicového systému masky v obrazci pri exponovaní negatívnej masky. Na obr. 4 je náhradný ortogonálny obrys obrazca pri exponovaní generátorom obrazcov na pozitívnej maske. Na obr. 5 je náhradný ortogonálny obrys obrazca pri exponovaní na negatívnej maske. Na obr. 6 je náhradný ortogonálny obrys obrazca pri exponovaní elektrónovým litografom na pozitívnej maske. Na obr. 7 je náhradný ortogonálny obrys obrazca pri exponovaní elektrónovým litografom na negatívnej maske. Na obr. 8 sú znázornené plochy exponované elektrónovým litografom na pozitívnej maske. Na obr. 9 sú znázornené plochy exponované elektrónovým litografom na negatívnej maske. Na obr. 10 sú znázornené plochy exponované generátorom obrazcov na pozitívnej maske.

Pri spôsobe podľa vynálezu sú z obrysovej reprezentácie 1 obrazcov na maskách integrovaných obvodov generované obdĺžniky v dvoch etapách. V prvej etape sú generované obdĺžniky s osiami štrbiny 15 natočenými voči osiam masky 12. Na všetkých hranách obrysu obrazcov rôznobežných s osiami 12 sú zostrojené obdĺžniky tak, že hrana obrysu 16 rôznobežná s osiami masky tvorí

jednu stranu obdĺžnika a výška obdĺžnika 13, 14 je konštantná. Pri exponovaní pozitívnej masky je obdĺžnik 2, 8 vygenerovaný na vnútornú stranu od hrany obrazca a pri exponovaní negatívnej masky je obdĺžnik 3, 9 vygenerovaný na vonkajšiu stranu. Pre riadenie generátora obrazcov je konštantná výška obdĺžnikov 13 daná minimálnou vnútornou vzdialenosťou obrazcov masky vyplývajúcou z návrharských pravidiel. Vygenerované obdĺžniky 2 sú exponované generátorom obrazcov ako obdĺžniky 19. Pri ostróm vnútornom uhle vznikne porušenie obrysu 20, ktoré je možné eliminovať nastavením konštantnej výšky obdĺžnika podľa minimálneho rozmeru štrbiny. Pre riadenie elektrónového litografu je konštantná výška obdĺžnikov 14 daná celočíselným násobkom minimálneho rozmeru štrbiny alebo priemeru elektrónového lúča, pričom je vlastné exponovanie vygenerovaných obdĺžnikov 10, 11 s osiami natočenými voči osiam masky 12 potlačené. V druhej etape sú generované obdĺžniky s osiami v základnej polohe. Vytvorený je náhradný ortogonálny obrys, pri exponovaní pozitívnej masky vpísaný 4 do pôvodného obrysu obrazca 1 a pri exponovaní negatívnej masky opísaný 5 okolo pôvodného obrysu 1. V náhradnom ortogonálnom obryse sú hrany rôznobežné s osiami masky interpolované ortogonálnou lomenou čiarou 6, 8 pri exponovaní pozitívnej masky a 7, 9 pri exponovaní negatívnej masky tak, aby celá lomená čiara ležala vo vnútri zodpovedajúcich obdĺžnikov 2, 3, 10, 11 vygenerovaných v prvej etape. Z náhradného ortogonálneho obrysu 4, 5 sú vygenerované a exponované obdĺžniky 17 elektrónovým litografom, resp. 18 generátorom obrazcov podľa bežných postupov.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob exponovania obrazcov na maskách integrovaných obvodov generátorom obrazcov a elektrónovým litografom s nastaviteľnou polohou, rozmermi a sklonom osí štrbiny obdĺžnikového tvaru postupným exponova-

ním plochy masky s osiami štrbiny v základnej polohe rovnobežnými s osiami masky vyznačujúci sa tým, že jeden rozmer štrbiny je konštantný pri natočení osí z jej základnej polohy.

1 v ý k r e s

225362

