

- 1- Para um n-MOSFET desenhar e identificar as diversas camadas (assumir $L=2\ \mu\text{m}$).
- 2- a) Para que serve o processo de oxidação LOCOS?
b) É usado em Bipolar, micromaquinagem, CMOS ou BiCMOS?
- 3- Qual o interesse de usar num processo CMOS uma *twin-well*, isto é uma p-well e uma n-well no mesmo processo de fabrico?
- 4- Um dos processadores da INTEL foi desenhado, usando a tecnologia CMOS $0.18\ \mu\text{m}$.
a) Que vantagens traz a diminuição do tamanho do canal dos MOSFETs?
b) Qual é a limitação no desenvolvimento de canais com tamanhos ainda mais pequenos para os MOSFETs?
- 3- A tecnologia BiCMOS é usada com frequência em microelectrónica. Listar:
a) As vantagens.
b) E as desvantagens.
- 4- a) Obter a função e o diagrama lógico de uma função XOR de duas entradas (zero à saída, se as entradas forem iguais; um à saída, se as entradas forem diferentes).
b) Obter o esquema eléctrico da função XOR.
- 5- Qual a razão de ser usada a máscara *Active* num processo de fabrico CMOS?
- 6- Qual a razão de ser usada a máscara OVL (*overlayer*) num processo de fabrico CMOS?
- 7- A figura seguinte representa o *layout* de um inversor.
a) Identificar cada uma das camadas (ou máscaras) assinaladas pelas nove setas.

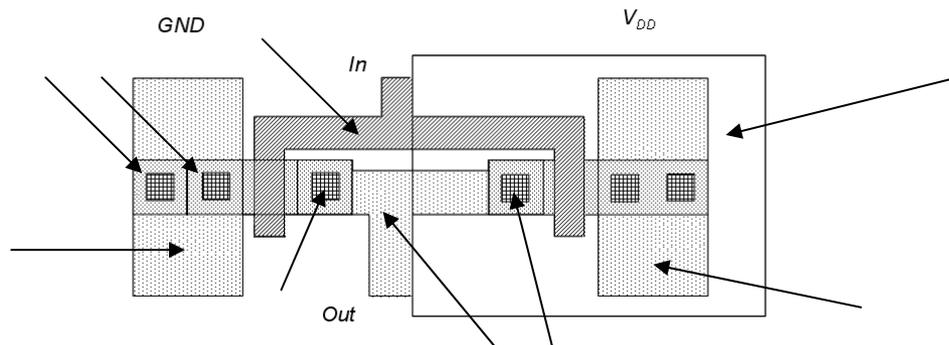


Fig. 2

- 8- O que é que as máscaras Contacto e Via representam em termos de *layout*?
- 9- Considerar uma *n-well* com dimensões $10 \times 100\ \mu\text{m}$ (largura \times comprimento) e sabendo que de acordo com a fundição, a resistência de superfície apresenta o valor típico de $R_{sheet} = 2.5\ \text{k}\Omega/\text{quadrado}$.
a) Para o valor típico, calcular a resistência entre os dois extremos opostos da *n-well*.
b) Para o valor típico, calcular a resistência da *n-well*, quando a largura é duplicada.
c) Para o valor típico, calcular a resistência da *n-well*, quando o comprimento é duplicado.
- 10- Considerar um PAD quadrado em Metal2, cujo lado mede $100\ \mu\text{m}$. Assumir por simplicidade que existe somente dióxido de silício (SiO_2) a isolar as diversas camadas acima da superfície do *wafer*. Sabendo que a constante dielétrica do SiO_2 vale $\epsilon_r = 4$ e que a permitividade do ar vale $\epsilon_0 = 10^{-9}/(36\pi)$.
a) Qual o valor da capacidade parasita entre o Metal2 e o substrato, sabendo que a distancia que os separa é de $1645\ \text{nm}$.
b) Qual o valor da capacidade parasita entre o Metal2 e o Metal1, sabendo que a distancia que os separa é de $1\ \mu\text{m}$.