

# 用霍尔效应改进只读存储器

信院一班  
刘林  
PB15061242

content

1.传统的只读存储器的类型与简介

2.用霍尔效应改进后的  
只读存储器的简介

主要内容

3.改进后的存储器所需的B与电  
流I的大小的关系的计算

4.走向应用亟待解决的问题

## 半导体存储器简介

半导体存储器是一种能够储存大量二值信息的电子器件，在存储功能上分为只读存储器（ROM）和随机存储器（RAM）。

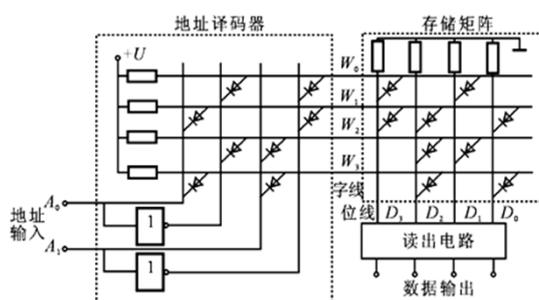


## 一.传统只读存储器的类型与简介

## 1. 只读存储器的分类



## 2. 只读存储器 (ROM) 的基本结构

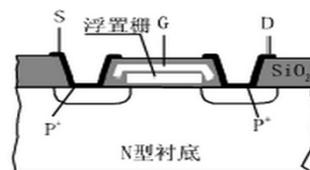
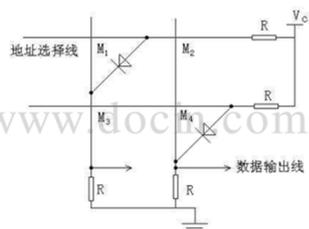


ROM的结构包括存储矩阵，地址译码器与输出电路组成，其中存储矩阵中的元件的类型决定了只读存储器的类型（二极管、双极型三极管、MOS管）。

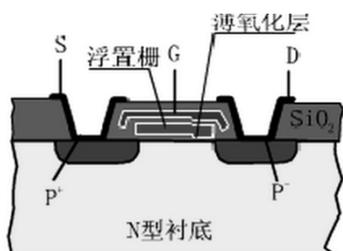
在存储矩阵中改变电子元件的分布就可以将不同的地址译码器中的最小项以与的形式输出。

### 3.掩膜存储器，紫外线，电信号擦除的存储器

#### ROM固定掩膜存储单元

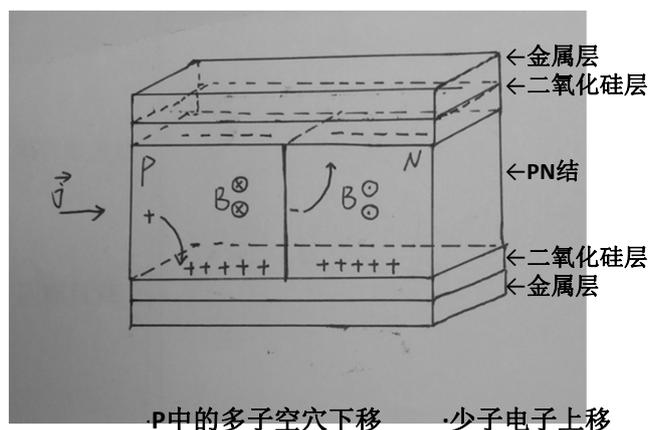


(a) FAMOS管的结构



## 二.用霍尔效应改进后的ROM的简介

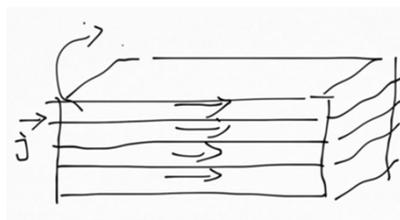
## 1.改进后的掩膜存储器



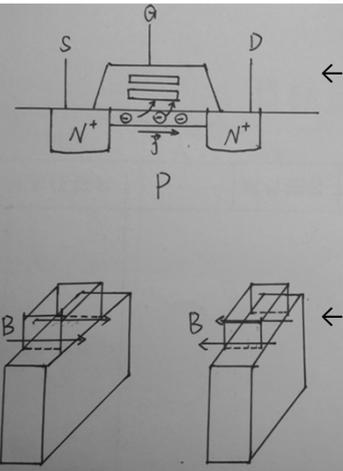
## 类趋肤效应

- 如果我们要控制二极管导通，则要控制磁场在一个合适的范围内，此时多子集中在PN结边缘，产生类趋肤效应。

解决方法??



## 2.改进后的可擦除存储器



←使浮置栅带上负电的示意图

改进后的擦除存储器有两种使浮置栅带上负电的方法：  
预导通法

改进后的擦除存储器优点1：  
很好的解决了多次使用氧化层损坏的问题

改进后的擦除存储器优点2：  
使得擦除原存储信息的时间大大缩短

←左图：浮置栅带负电  
右图：浮置栅带负电流走。

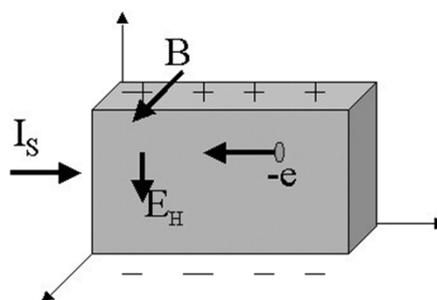
## 擦除信号时的电流形成

- 可以在浮置栅加一个电场产生电流
- 电压源的内置
- 外置开关控制

### 三.改进后ROM所需的B与电流I的大小的关系的计算

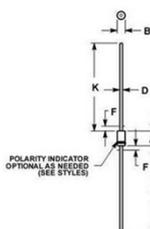
### 霍尔效应公式

- 霍尔效应是磁电效应的一种，这一现象是美国物理学家霍尔(A.H.Hall, 1855-1938)于1879年在研究金属的导电机理时发现的。当电流垂直于外磁场通过导体时，在导体的垂直于磁场和电流方向的两个端面之间会出现电势差，这一现象便是霍尔效应。
- 霍尔效应公式： $V_H = BI / (nqd)$
- $U_H = R_H \cdot I_C \cdot B / d$ ，  
式中 $R_H$ 称为霍尔系数



## 1. 所需的B的值的计算

- 则PN长度A的均值为0.46cm，B的均值为0.0925cm，此处将ab都近似成B的值。
- 二氧化硅的击穿强度为3.3MV/CM，则300nm的二氧化硅需要100V的击穿电压。
- 霍尔系数约为 $4.68 \times 10^{-3}$ 次方。
- 由公式 $U_H = R_H / d * I * B$  可得 $IB = 4.25 \times 10^{-4}$ 次方。正常工作时的二极管导通电流约为20mA，则所需加的电压为0.02T。



INCHES		
DIM	MIN	MAX
A	0.161	0.205
B	0.079	0.106
D	0.028	0.034
F	---	0.050
K	1.000	---

(2) 利用 01/20020026 号 HL-IV 型霍尔效应实验仪测得的实验数据

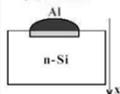
表 4 不同温度下霍尔系数与载流子浓度

样品温度	平均霍尔系数 ( $\times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{C}$ )	载流子浓度 ( $\times 10^{21} \text{ m}^{-3}$ )
20℃	4.6801	1.3354
25℃	4.6870	1.3355
30℃	4.7020	1.3292
35℃	4.7037	1.3287
40℃	4.7205	1.3240
45℃	4.7314	1.3210
50℃	4.7255 <sup>3</sup>	1.3226

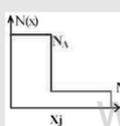
## 2. 计算上的几个问题

1. 封装尺寸与按比例封装
2. PN结的掺杂浓度对霍尔系数的影响
3. 半导体物理中PN结的模型

### —合金法

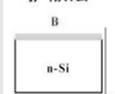


高温熔融的铝冷却后，n型硅片上形成高浓度的p型薄层。

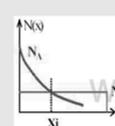


P型杂质浓度 $N_A$ ，  
n型杂质浓度 $N_D$ ，  
特点：交界面浓度发生突变。

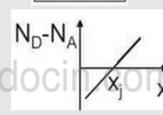
### —扩散法



在n型单晶硅片上扩散受主杂质，形成pn结。杂质浓度从p到n逐渐变化，称为缓变结。



### 线性缓变结



## 四，走向应用亟待解决的问题

- 空间问题
  - 1.磁场屏蔽
  - 2.磁场的产生
  - 3.导通沟道的缩短与磁场范围

