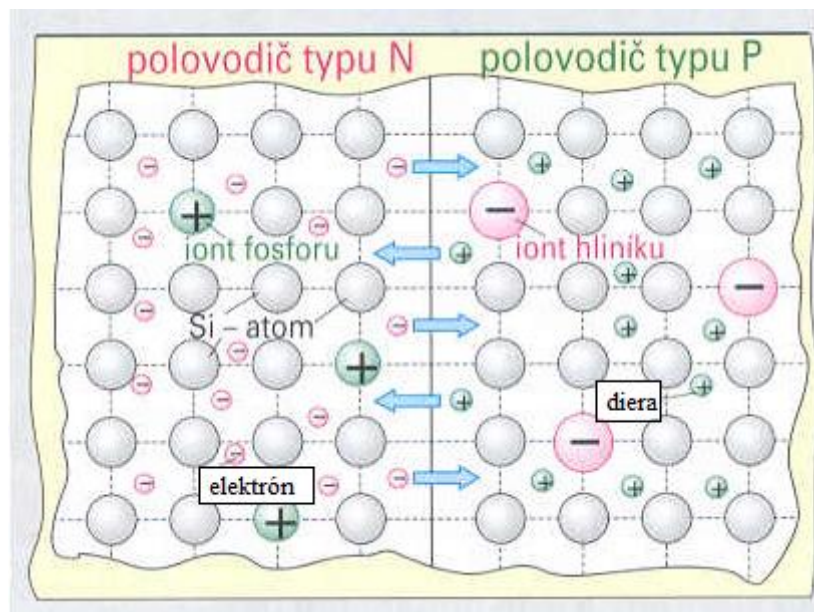


4.VYTVORENIE PRIECHODU PN

Na hranici medzi P a N polovodičom sa i bez napätia pohybujú vplyvom tepelného pohybu elektróny od N polovodiča do P polovodiča a rekombinujú s dierami. Opačne difundujú diery P polovodiča do N polovodiča a spoja sa tam s voľnými elektrónmi. Na oboch stranách hranice priechodu sa kryštál ochudobňuje o voľné nosiče nábojov : hraničná vrstva pôsobí ako izolátor a vytvára závernú vrstvu pôsobením potenciálovej bariéry.

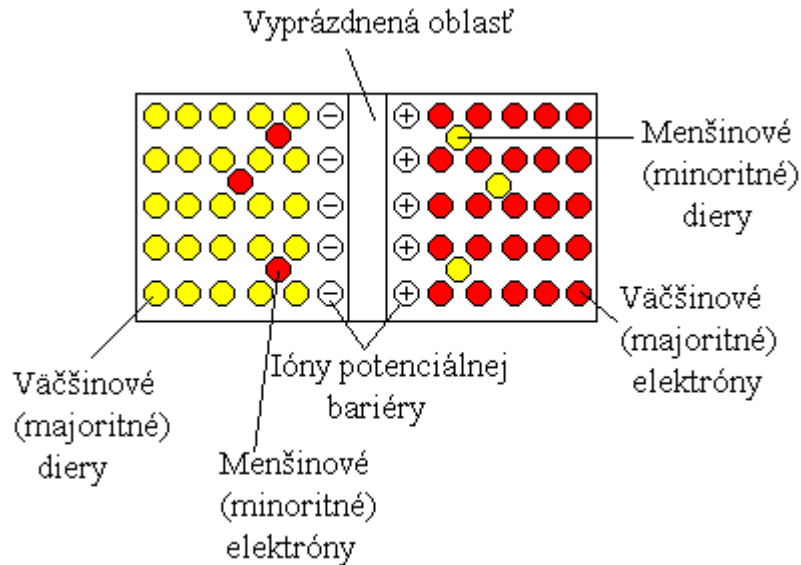


Obr. : Deje v okolí P-N priechodu

V jednom monokryštáli polovodiča môžeme vytvoriť vhodnou technológiou dve oblasti s rôznym typom vodivosti.

Oblasť monokryštallického polovodiča, v ktorom sa mení vodivosť z typu P na typ N (opačne) sa nazýva PN priechod.

Súvislosť kryštálovej mriežky oblasti priechodu nie je porušená, pretože v oblasti P je nadbytok dier a v oblasti N je nadbytok elektrónov začne ihneď po vytvorení priechodu (po ukončení technologického procesu) medzi obidvoma oblasťami pôsobiť príťažlivá elektrostatická sila (Coulombovská sila).



V najbližšom okolí priechodu prechádzajú diery z oblasti P do oblasti N a elektróny naopak. Súčasne vzniká v oblasti N nepohyblivý priestorový náboj kladných iónov, ktoré tam zostali po elektrónoch a v oblasti P nepohyblivý náboj záporných iónov, ktoré tam zostali po dierach.

Elektrické pole medzi oboma priestorovými nábojmi vzrastá dovtedy až nastane rovnováha medzi príťažlivou silou opačných nábojov v oblastiach P a N a elektrostatickou silou priestorového náboja. V tesnom okolí hraničnej plochy medzi oblasťami P a N sa vytvorí **vyprázdnená oblasť**.

Vzniknuté elektrostatické pole nepohyblivých iónov sa nazýva **potenciálová bariéra**.

Vytvorenie PN priechodu

Je rada technologických postupov, ktoré umožňujú vytvorenie PN priechodu.

1. Prelegovanie (zliatinová technológia) – najstaršia metóda

Na platničku z monokryštálu s vodivosťou typu N umiestnime pomocou masiek kovový akceptor (indium, arzén a pod.). Zohriatím nad teplotu tavenia kovu sa kov roztaví a na roztavených miestach vzniká zliatina kovu s polovodičom. Tým sa vytvára vodivosť typu P. Prelegovaním vytvorený priechod PN má charakter strmého priechodu. Nevýhodou je tekutá fáza a porušenie rovinnosti platničiek.

2. Difúzia – najpoužívanější metóda

- prenikanie atómov jednej látky do druhej. Rozoznávame difúziu v tuhej fáze a v plynnej fáze. Pri tuhej fáze sa na platničku S „N“ pomocou masiek usadzujú pary trojmocného prvku - kovu. Platnička sa tepelne spracuje pod bodom tavenia polovodiča (100 - 200°C), musí sa

dodržať presnosť teploty a určitý čas. Atómy akceptora difundujú do platničiek, kde spôsobujú vodivosť typu P. Táto technológia je vhodná pre veľkosériovú výrobu.

Difúzia v plynnej fáze - vzorka polovodiča s určitou vodivosťou sa vystaví prostrediu plynu, v ktorom sú atómy plynu vytvárajúce opačnú vodivosť. Atómy plynu narážajú na povrch platničky, tam sa usádzajú a difundujú do polovodiča. Tým sa vytvára opačná vodivosť polovodiča. Difúzia môže prebiehať pri rôznych podmienkach:

a.: Vo vákuu s jedným teplotným pásom. Zatavená kremenná rúrka je umiestnená v peci kde možno presne nastaviť teplotu. V rúrke sú umiestnené platničky kremíka a difúzna látka. Látka a platničky majú rovnakú teplotu - jedno teplotné pásmo, ak majú rôznu teplotu - dve teplotné pásma. V prvom je látka, v druhom platničky.

b.: Difúzia pri atmosferickom tlaku. V rúrke z kremenného skla sú vytvorené dve teplotné pásma regulovateľné pecami. Jedno pásmo slúži na odparovanie difúznej látky v druhom sa udržiava difúzna teplota a sú v ňom platničky z Si. Pary látky prenáša na platničku nosný plyn. Pretože priedochy PN vytvárané difúznou technológiou sú veľmi dobre definované, väčšina súčiastok sa vyrába práve ňou. Nosný plyn je dusík.

3. Iónová implantácia (vstrekovanie iónov) – najmodernejšia metóda

Princíp sa zakladá na vstrekaní iónov prímiesí, ktoré sú urýchľované vysoko napäťovým elektrickým poľom. Implantácia prebieha pri izbovej teplote vo vákuu za niekoľko sekúnd až minút. Možno tak vytvárať veľmi strmé priedochy. V súčasnosti sa začína využívať aj implantácia elektrónov.