



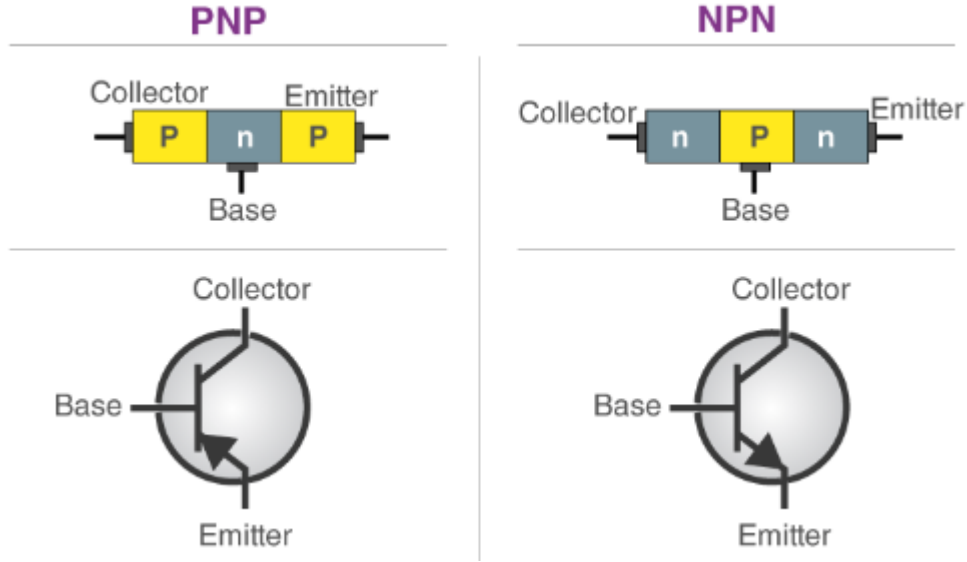
FUNDAMENTALS OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERING

CAPTER-2 SOLUTION

પ્રકરણ-2 સેમિકન્ડક્ટર ઘટકોનો પરિચય

2 ગુણના પ્રશ્નો

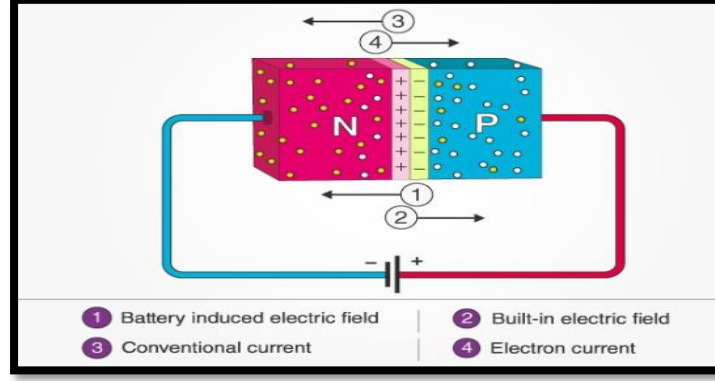
1. NPN અને PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું પ્રતીક દોરો.



2. ડાયાગ્રામ સાથે ફોરવર્ડ બાયસ વ્યાખ્યાયિત કરો.

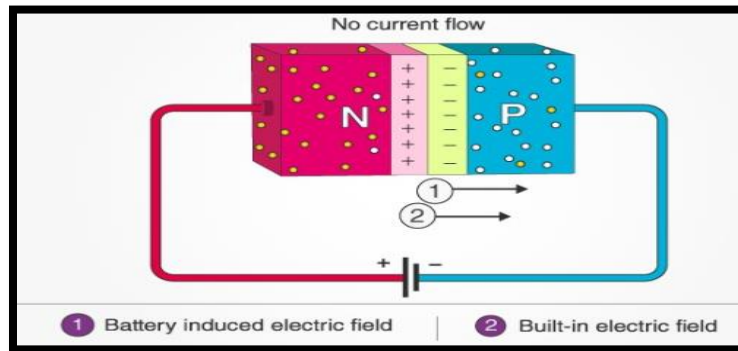
- જ્યારે p-ટાઈપ બેટરીના પોઝિટિવ ટર્મિનલ સાથે અને n-ટાઈપ નેગેટિવ ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલ હોય, ત્યારે PN જંકશન ફોરવર્ડ-બાયસ હોવાનું કહેવાય છે. જ્યારે PN જંકશન ફોરવર્ડ બાયસ હોય છે, ત્યારે PN જંકશન પર બિલ્ટ-ઇન ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ અને લાગુ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ વિરુદ્ધ દિશામાં હોય છે.
- જ્યારે બંને વિદ્યુત ક્ષેત્રો ઉમેરાય છે, ત્યારે પરિણામી વિદ્યુત ક્ષેત્ર બિલ્ટ-ઇન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર કરતા ઓછું તીવ્રતા ધરાવે છે.
- આ ઓછા પ્રતિરોધક અને પાતળા અવક્ષય પ્રદેશમાં પરિણમે છે. જ્યારે લાગુ વોલ્ટેજ મોટું હોય ત્યારે અવક્ષય પ્રદેશનો પ્રતિકાર નજીવો બની જાય છે.

સિલિકોનમાં, 0.6 V ના વોલ્ટેજ પર, અવક્ષય પ્રદેશનો પ્રતિકાર સંપૂર્ણપણે નજીવો બની જાય છે, અને પ્રવાહ તેની તરફ અવિરત વહે છે.



3. ડાયાગ્રામ સાથે વિપરીત પૂર્વગ્રહ વ્યાખ્યાયિત કરો.

- જ્યારે p-ટાઈપ બેટરીના નેગેટિવ ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલ હોય છે અને n-ટાઈપ હકારાત્મક બાજુ સાથે જોડાયેલ હોય છે, ત્યારે PN જંકશન રિવર્સ બાયસ હોય છે. આ કિસ્સામાં, બિલ્ટ-ઇન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર અને લાગુ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર સમાન દિશામાં છે.
- જ્યારે બે ક્ષેત્રો ઉમેરવામાં આવે છે, ત્યારે પરિણામી વિદ્યુત ક્ષેત્ર બિલ્ટ-ઇન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રની સમાન દિશામાં હોય છે, જે વધુ પ્રતિરોધક, ગાઢ અવક્ષય ક્ષેત્ર બનાવે છે. જો લાગુ થયેલ વોલ્ટેજ મોટું થાય તો અવક્ષય ક્ષેત્ર વધુ પ્રતિરોધક અને ગાઢ બને છે.



4. ધૂંટણની વોલ્ટેજ શું છે? Ge અને Si માટે તેનું મૂલ્ય આપો.

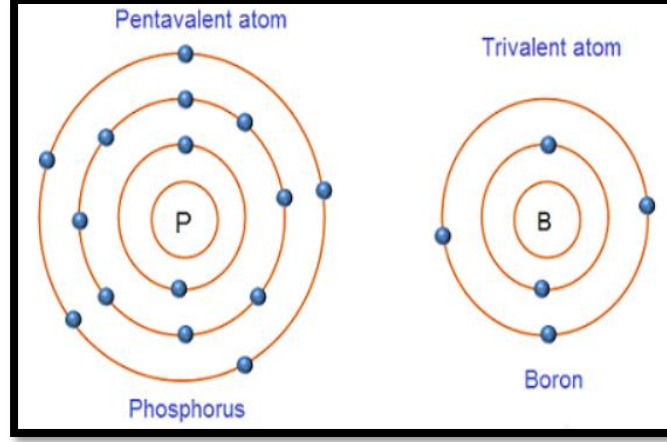
- વોલ્ટેજ અવરોધ સંભવિત તરફ કોસ છે, ડાયોડ વર્તમાન ઝડપથી વધે છે અને ડાયોડ મોટા પ્રમાણમાં કાર્ય કરે છે. આ અવરોધ વોલ્ટેજ કે જેના પર પ્રવાહનો પ્રવાહ વધશે તેને ધૂંટણના વોલ્ટેજ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
- સિલિકોન ડાયોડ માટે ધૂંટણનું વોલ્ટેજ આશરે 0.7 વોલ્ટ અને જર્મેનિયમ ડાયોડ માટે 0.3 વોલ્ટ છે.

5. ત્રિસંયોજક અશુદ્ધિઓનું ઉદાહરણ આપો.

- ત્રિસંયોજક અશુદ્ધતા અણુઓમાં 3 સંયોજક ઇલેક્ટ્રોન હોય છે. ત્રિસંયોજક અશુદ્ધિઓના વિવિધ ઉદાહરણોમાં બોરોન (બી), ગેલિયમ (જી), ઇન્ડિયમ(ઇન), એલ્યુમિનિયમ(અલ) નો સમાવેશ થાય છે.
- બોરોન એક એવો પદાર્થ છે જેમાં અણુઓનો સમાવેશ થાય છે જેમાં પ્રોટોનની સંખ્યા સમાન હોય છે. બોરોનનો અણુ નંબર 5 એટલે કે 5 પ્રોટોન છે. બોરોન અણુમાં 5 ઇલેક્ટ્રોન છે (પ્રથમ ભ્રમણકક્ષામાં 2 ઇલેક્ટ્રોન અને સૌથી બહારની ભ્રમણકક્ષામાં 3 ઇલેક્ટ્રોન).

6. પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિઓનું ઉદાહરણ આપો.

- પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધતા અણુઓમાં 5 વેલેન્સ ઇલેક્ટ્રોન હોય છે. પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિ અણુઓના વિવિધ ઉદાહરણોમાં ફોસ્ફરસ (P), આર્સેનિક (As), એન્ટિમોની (Sb), વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. પેન્ટાવેલેન્ટ અણુ (ફોસ્ફરસ) અને ત્રિસંયોજક અણુ (બોરોન) ની અણુ રચના નીચે ફિગમાં બતાવવામાં આવી છે.

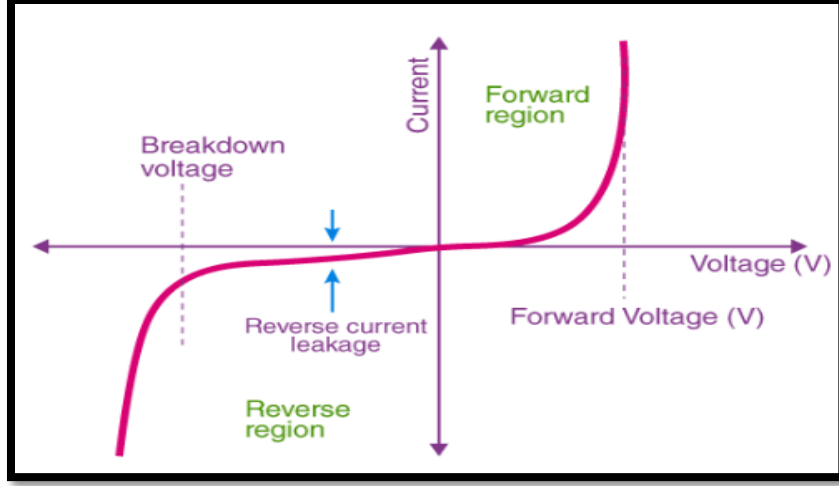


- ફોસ્ફરસ એ એક એવો પદાર્થ છે જેમાં અણુઓનો સમાવેશ થાય છે જેમાં પ્રોટોનની સંખ્યા સમાન હોય છે. ફોસ્ફરસની અણુ સંખ્યા 15 એટલે કે 15 પ્રોટોન છે. અણુના ન્યુક્લિયસમાં પ્રોટોનની સંખ્યાને અણુ સંખ્યા કહેવામાં આવે છે.
- ફોસ્ફરસ અણુમાં 15 ઇલેક્ટ્રોન છે (પ્રથમ ભ્રમણકક્ષામાં 2 ઇલેક્ટ્રોન, બીજી ભ્રમણકક્ષામાં 8 ઇલેક્ટ્રોન અને સૌથી બહારની ભ્રમણકક્ષામાં 5 ઇલેક્ટ્રોન).

3 ગુણના પ્રશ્નો

1. PN જંકશન ડાયોડની VI લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો.

- PN જંકશન ડાયોડની VI લાક્ષણિકતાઓ એ સર્કિટ દ્વારા વોલ્ટેજ અને વર્તમાન વચ્ચેનો વળાંક છે. વોલ્ટેજ x-અક્ષ સાથે લેવામાં આવે છે જ્યારે વર્તમાન y-અક્ષ સાથે લેવામાં આવે છે. ઉપરોક્ત આલેખ એ PN જંકશન ડાયોડનો VI લાક્ષણિકતા વળાંક છે. વળાંકની મદદથી , આપણે સમજી શકીએ છીએ કે ત્યાં ત્રણ પ્રદેશો છે જેમાં ડાયોડ કામ કરે છે, અને તે છે:
 - શૂન્ય પૂર્વગ્રહ
 - ફોરવર્ડ પૂર્વગ્રહ
 - વિપરીત પૂર્વગ્રહ



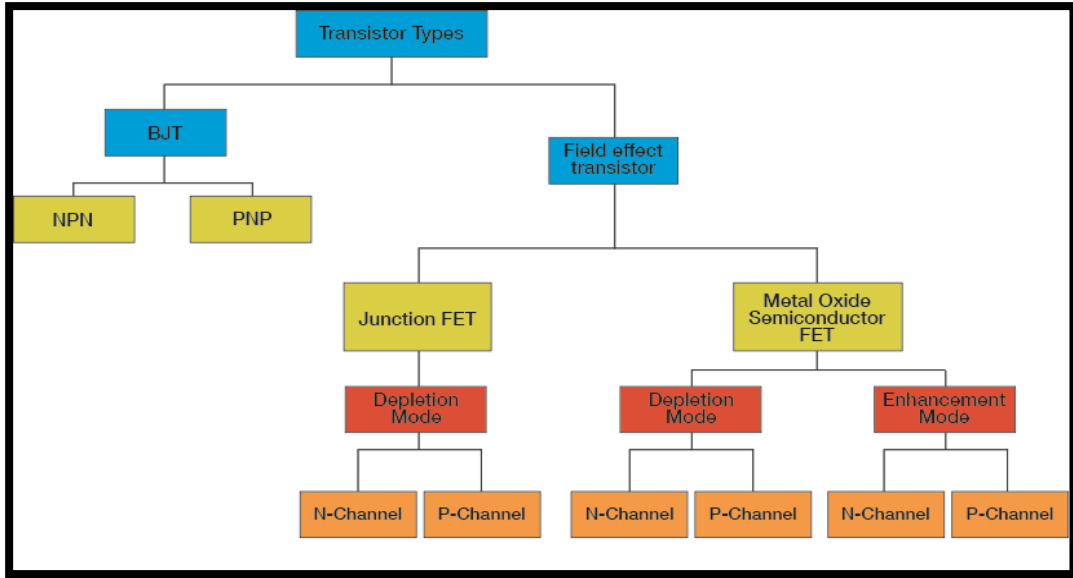
- જ્યારે PN જંકશન ડાયોડ શૂન્ય પૂર્વગ્રહ સ્થિતિમાં હોય છે, ત્યારે ત્યાં કોઈ બાહ્ય વોલ્ટેજ લાગુ પડતું નથી અને આનો અર્થ એ થાય છે કે જંકશન પર સંભવિત અવરોધ પ્રવાહના પ્રવાહને મંજૂરી આપતું નથી.
- જ્યારે PN જંકશન ડાયોડ ફોરવર્ડ બાયસ સ્થિતિમાં હોય છે, ત્યારે p-ટાઈપ હકારાત્મક ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલ હોય છે જ્યારે n-ટાઈપ બાહ્ય વોલ્ટેજના નકારાત્મક ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલ હોય છે. જ્યારે ડાયોડને આ રીતે ગોઠવવામાં આવે છે, ત્યારે સંભવિત અવરોધમાં ઘટાડો થાય છે. સિલિકોન ડાયોડ્સ માટે, જ્યારે વોલ્ટેજ 0.7 V હોય છે અને જર્મેનિયમ ડાયોડ્સ માટે, જ્યારે વોલ્ટેજ 0.3 V હોય છે, ત્યારે સંભવિત અવરોધો ઘટે છે, અને પ્રવાહનો પ્રવાહ આવે છે.
- જ્યારે ડાયોડ ફોરવર્ડ બાયસમાં હોય છે, ત્યારે વર્તમાન ધીમે ધીમે વધે છે, અને મેળવેલ વળાંક બિન-રેખીય હોય છે કારણ કે ડાયોડ પર લાગુ વોલ્ટેજ સંભવિત અવરોધને દૂર કરે છે. એકવાર ડાયોડ સંભવિત અવરોધને દૂર કરે છે, ડાયોડ સામાન્ય રીતે વર્તે છે, અને બાહ્ય વોલ્ટેજ વધવાથી વળાંક ઝડપથી વધે છે, અને મેળવેલ વળાંક રેખીય હોય છે.

- જ્યારે PN જંકશન ડાયોડ નકારાત્મક પૂર્વગ્રહ સ્થિતિમાં હોય છે, ત્યારે p-ટાઈપ નકારાત્મક ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલ હોય છે જ્યારે n-ટાઈપ બાહ્ય વોલ્ટેજના હકારાત્મક ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલ હોય છે. આનાથી સંભવિત અવરોધમાં વધારો થાય છે. જંકશનમાં લઘુમતી વાહકો હાજર હોવાથી શરૂઆતમાં વિપરીત સંતૃપ્તિ પ્રવાહ વહે છે.
- જ્યારે લાગુ વોલ્ટેજ વધે છે, ત્યારે લઘુમતી શુલ્કમાં ગતિ ઊર્જામાં વધારો થશે જે બહુમતી શુલ્કને અસર કરે છે. આ તે તબક્કો છે જ્યારે ડાયોડ તૂટી જાય છે. આ ડાયોડનો નાશ પણ કરી શકે છે.

2. ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું વર્ગીકરણ જણાવો અને સમજાવો.

- ટ્રાન્ઝિસ્ટર એ સેમિકન્ડક્ટર ઉપકરણ છે જેનો ઉપયોગ કાં તો સિગ્નલોને વિસ્તૃત કરવા અથવા ઇલેક્ટ્રિકલી નિયંત્રિત સ્વીચ તરીકે કાર્ય કરવા માટે થાય છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટર એ ત્રણ ટર્મિનલ ઉપકરણ છે અને એક ટર્મિનલ (અથવા લીડ) પર એક નાનો પ્રવાહ/વોલ્ટેજ અન્ય બે ટર્મિનલ (લીડ્સ) વચ્ચેના મોટા પ્રવાહને નિયંત્રિત કરશે.
- લાંબા સમયથી, વેક્યૂમ ટ્યુબને ટ્રાન્ઝિસ્ટરથી બદલવામાં આવે છે કારણ કે ટ્રાન્ઝિસ્ટરને વેક્યૂમ ટ્યુબ કરતાં વધુ ફાયદા છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટર કદમાં નાના હોય છે અને તેને ઓપરેશન માટે ઓછી ઊર્જાની જરૂર પડે છે અને તે ઓછી પાવર ડિસીપેશન પણ ધરાવે છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટર એ એક મહત્વપૂર્ણ સક્રિય ઘટકોમાંનું એક છે (એક ઉપકરણ જે ઇનપુટ સિગ્નલ કરતાં વધુ પાવર આઉટપુટ સિગ્નલ ઉત્પન્ન કરી શકે છે).

- ટ્રાન્ઝિસ્ટર એ લગભગ દરેક ઈલેક્ટ્રોનિક સર્કિટમાં આવશ્યક ઘટક છે જેમ કે: એમ્પ્લીફાયર, સ્વિચિંગ, ઓસિલેટર, વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર, પાવર સપ્લાય અને સૌથી અગત્યનું, ડિજિટલ લોજિક આઈસી.
- પ્રથમ ટ્રાન્ઝિસ્ટરની શોધના સમયથી આજ સુધી, ટ્રાન્ઝિસ્ટરને તેમના બાંધકામ અથવા તેમની કામગીરીના આધારે વિવિધ પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. નીચેના વૃક્ષની આકૃતિ વિવિધ ટ્રાન્ઝિસ્ટર પ્રકારોના મૂળભૂત વર્ગીકરણને સમજાવે છે.

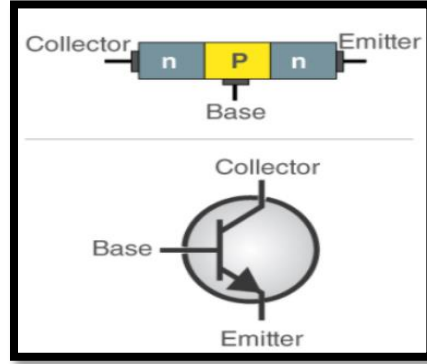


- ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું વર્ગીકરણ ઉપરોક્ત ટ્રી ડાયાગ્રામનું અવલોકન કરીને સરળતાથી સમજી શકાય છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટરને મૂળભૂત રીતે બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. તે છે: બાયપોલર જંકશન ટ્રાન્ઝિસ્ટર (BJT) અને ફિલ્ડ ઇફેક્ટ ટ્રાન્ઝિસ્ટર (FET). BJT ને ફરીથી NPN અને PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. FET ટ્રાન્ઝિસ્ટરને JFET અને MOSFET માં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.
- જંકશન FET ટ્રાન્ઝિસ્ટરને આગળ તેમના બાંધકામના આધારે N-Channel JFET અને P-ચેનલ JFET માં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. MOSFET ને

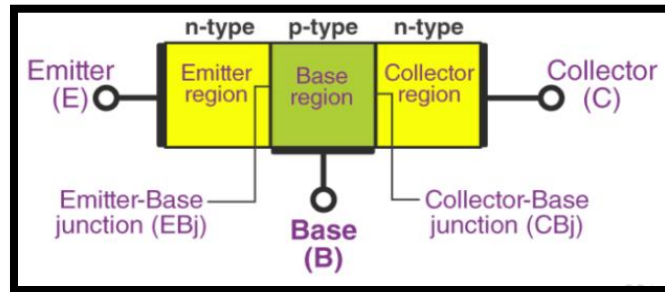
ડિપ્લેશન મોડ અને એન્હાન્સમેન્ટ મોડમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ફરીથી, અવક્ષય અને ઉન્નતીકરણ મોડ ટ્રાંઝિસ્ટરને સંબંધિત N-ચેનલ અને P-ચેનલમાં વધુ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

3. NPN ટ્રાંઝિસ્ટરનું બાંધકામ સમજાવો.

- NPN ટ્રાંઝિસ્ટરમાં બે n-ટાઈપ સેમિકન્ડક્ટર હોય છે જે પી-ટાઈપ સેમિકન્ડક્ટરને સેન્ડવીચ કરે છે. અહીં, ઇલેક્ટ્રોન બહુમતી ચાર્જ કેરિયર્સ છે, જ્યારે છિદ્રો લઘુમતી ચાર્જ કેરિયર્સ છે. નીચે બતાવ્યા પ્રમાણે NPN ટ્રાંઝિસ્ટર રજૂ થાય છે.

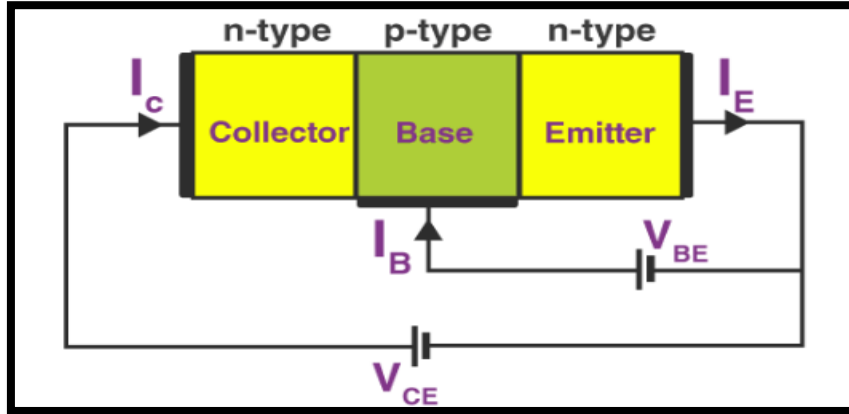


- ઉપરોક્ત આકૃતિમાં, આપણે એમિટર ટર્મિનલમાંથી બહાર તરફ નિર્દેશ કરતું તીર જોઈ શકીએ છીએ. આ ઉપકરણ દ્વારા પ્રવાહના પ્રવાહની દિશા સૂચવે છે.
- NPN ટ્રાંઝિસ્ટરનું બાંધકામ



- NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર સિલિકોન અથવા જર્મેનિયમ જેવી સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રીથી બનેલું છે. જ્યારે પી-ટાઈપ સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલને બે n-ટાઈપ સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલ્સ વચ્ચે ફ્યુઝ કરવામાં આવે છે, ત્યારે NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર બને છે.
- NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં ત્રણ ટર્મિનલ છે: ઉત્સર્જક, આધાર અને કલેક્ટર.
- આ ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં બે ડાયોડ છે જે પાછળથી પાછળ જોડાયેલા છે. એમિટર-બેઝ ટર્મિનલ વચ્ચે જોવા મળતા ડાયોડને એમિટર-બેઝ ડાયોડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. કલેક્ટર અને બેઝ ટર્મિનલ વચ્ચેનો ડાયોડ કલેક્ટર-બેઝ ડાયોડ તરીકે ઓળખાય છે. ઉત્સર્જક સાધારણ ડોપ છે, આધાર થોડો ડોપ છે, અને કલેક્ટર તુલનાત્મક રીતે વધુ ડોપેડ છે.

• કાર્યરત NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર



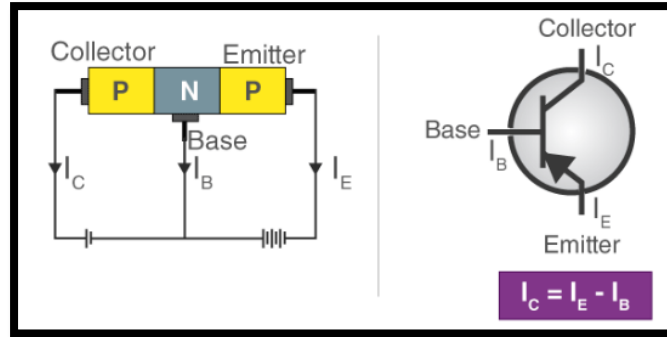
- જ્યારે ઉત્સર્જક-બેઝ જંકશન આગળ પક્ષપાતી હોય છે, ત્યારે એક નાનો વોલ્ટેજ V_{BE} જોવા મળે છે. રિવર્સ બાયસ વોલ્ટેજ V_{CE} . ફોરવર્ડ પૂર્વગ્રહને લીધે, ઉત્સર્જકમાં મોટાભાગના ચાર્જ કેરિયર્સને પાયા તરફ ભગાડવામાં આવે છે. ઈલેક્ટ્રોન-હોલ રિકોમ્બિનેશન પાયાના પ્રદેશમાં ખૂબ જ નાનું છે

કારણ કે આધાર થોડો ડોપેડ છે. મોટાભાગના ઇલેક્ટ્રોન કલેક્ટર ક્ષેત્રમાં જાય છે.

- જ્યારે ઉત્સર્જક આગળ પક્ષપાતી હોય છે, ત્યારે ઇલેક્ટ્રોન આધાર તરફ આગળ વધે છે અને ઉત્સર્જક વર્તમાન I_E બનાવે છે. અહીં, પી-પ્રકારની સામગ્રીમાં મોટાભાગના ચાર્જ કેરિયર્સ છિદ્રો સાથે જોડાય છે.
- NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો આધાર થોડો ડોપેડ હોવાથી, તે માત્ર થોડા ઇલેક્ટ્રોનને જોડવા દે છે અને બાકીનો પ્રવાહ બેઝ કરંટ I_B તરીકે ઓળખાય છે. જ્યારે કલેક્ટર ક્ષેત્ર વિપરીત પક્ષપાતી હોય છે, ત્યારે તે કલેક્ટર જંકશન સુધી પહોંચતા ઇલેક્ટ્રોન પર વધુ બળ લાગુ કરે છે અને તેથી કલેક્ટર પર ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષે છે.

4. PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું બાંધકામ સમજાવો.

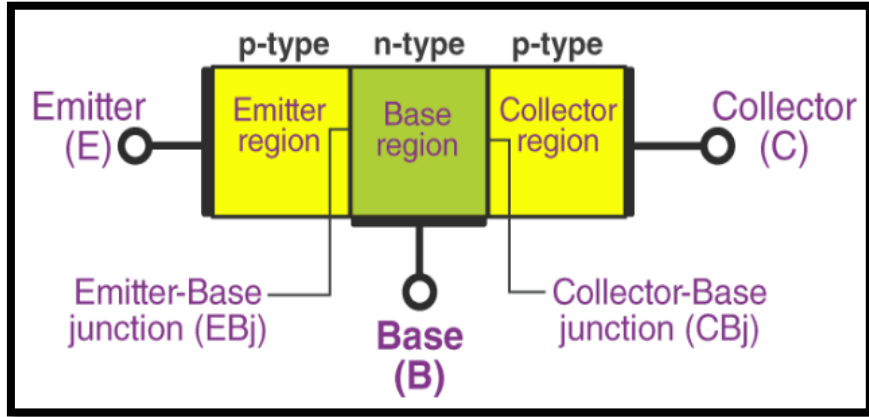
- PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું પ્રતિનિધિત્વ નીચેની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે છે.



- આ દ્વિધ્રુવી PNP જંકશન ટ્રાન્ઝિસ્ટર સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રીના ત્રણ સ્તરો સાથે બનેલ છે, જેમાં બે P-પ્રકારના પ્રદેશો અને એક N-પ્રકારનો પ્રદેશ છે. તેમાં ત્રણ ટર્મિનલ્સ શામેલ છે:
- ઉત્સર્જક
- કલેક્ટર

- પાચો
- **ઉત્સર્જક** - ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં ઉત્સર્જક ભાગ તેને બહુમતી ચાર્જ કેરિયર્સ સપ્લાય કરવા દે છે. ઉત્સર્જક હંમેશા આધારના સંદર્ભમાં પૂર્વગ્રહયુક્ત હોય છે. આથી મોટા ભાગના ચાર્જ કેરિયર્સ આધારને પૂરા પાડવામાં આવે છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું ઉત્સર્જક ભારે ડોપેડ અને કદમાં મધ્યમ હોય છે.
- **કલેક્ટર** - એમિટર દ્વારા પૂરા પાડવામાં આવેલ મોટા ભાગના ચાર્જ કેરિયર કલેક્ટર દ્વારા એકત્રિત કરવામાં આવે છે. કલેક્ટર-બેઝ જંકશન હંમેશા વિપરીત પક્ષપાતી હોય છે. કલેક્ટર વિસ્તાર સાધારણ ડોપ્ડ છે અને તે ઉત્સર્જક દ્વારા પૂરા પાડવામાં આવેલ ચાર્જ કેરિયરને એકત્રિત કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે.
- **આધાર** - ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો મધ્ય ભાગ આધાર તરીકે ઓળખાય છે. આધાર બે સર્કિટ બનાવે છે, એમિટર સાથે ઇનપુટ સર્કિટ અને કલેક્ટર સાથે આઉટપુટ સર્કિટ. એમિટર-બેઝ ફોરવર્ડ બાયસડ છે અને સર્કિટને ઓછો પ્રતિકાર આપે છે. કલેક્ટર-બેઝ જંકશન વિપરીત પૂર્વગ્રહમાં છે અને સર્કિટને ઉચ્ચ પ્રતિકાર પ્રદાન કરે છે. ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો આધાર હળવો ડોપ્ડ અને ખૂબ જ પાતળો હોય છે, જેના કારણે તે આધારને બહુમતી ચાર્જ કેરિયર ઓફર કરે છે.
- **PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું બાંધકામ**
- પી-ટાઈપ સેમિકન્ડક્ટર, જે ઉત્સર્જક અને કલેક્ટરનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે, તે એન-ટાઈપ સેમિકન્ડક્ટર કરતાં ભારે ડોપેડ છે, જે બેઝનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે. આથી, બંને જંકશન પરનો અવક્ષય પ્રદેશ એન-ટાઈપ લેયર તરફ ધૂસી જાય છે.

- PNP ટ્રાંઝિસ્ટરમાં, આ પ્રકારના ટ્રાંઝિસ્ટરમાં, બહુમતી ચાર્જ કેરિયર્સ છિદ્રો છે, અને લઘુમતી ચાર્જ કેરિયર્સ ઇલેક્ટ્રોન છે. ઉત્સર્જક છિદ્રો બહાર કાઢે છે અને કલેક્ટર પર એકત્રિત કરવામાં આવે છે.
- PNP ટ્રાંઝિસ્ટરમાં, બેઝ કરંટ જે કલેક્ટરમાં પ્રવેશે છે તેને વિસ્તૃત કરવામાં આવે છે. પ્રવાહનો પ્રવાહ સામાન્ય રીતે આધાર દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. આધારમાં વિપરિત દિશામાં પ્રવાહ વહે છે. PNP ટ્રાંઝિસ્ટરમાં, ઉત્સર્જક "છિદ્રો" બહાર કાઢે છે, અને આ છિદ્રો કલેક્ટર દ્વારા એકત્રિત કરવામાં આવે છે.
- આધાર પ્રદેશમાં મોટી સંખ્યામાં મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન છે. પરંતુ, મધ્યમ સ્તરની પહોળાઈ ખૂબ જ નાની છે અને થોડું ડોપ છે. તેથી નોંધપાત્ર રીતે ઓછા મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન પાયાના પ્રદેશમાં હાજર છે.
- **NPN ટ્રાંઝિસ્ટરનું બાંધકામ**



- **NPN ટ્રાંઝિસ્ટરનું કામ**
- ઉત્સર્જક પ્રવાહ બનાવવામાં આવે છે જ્યારે ઉત્સર્જક-બેઝ જંકશન આગળ પક્ષપાતી હોય છે, ઉત્સર્જક છિદ્રોને આધાર પ્રદેશ તરફ ધકેલે છે. જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન એન-ટાઇપ સેમિકન્ડક્ટર અથવા બેઝમાં જાય છે, ત્યારે તેઓ છિદ્રો સાથે જોડાય છે. આધાર થોડો ડોપ છે અને તુલનાત્મક રીતે પાતળો છે.

- આથી માત્ર થોડા છિદ્રો ઇલેક્ટ્રોન સાથે જોડાય છે અને બાકીનાને કલેક્ટર સ્પેસ ચાર્જ લેયર તરફ ખસેડવામાં આવે છે. આ ઘટના આધાર પ્રવાહ પેદા કરે છે. પીએનપી ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં છિદ્રો દ્વારા વર્તમાન વહન કરવામાં આવે છે.