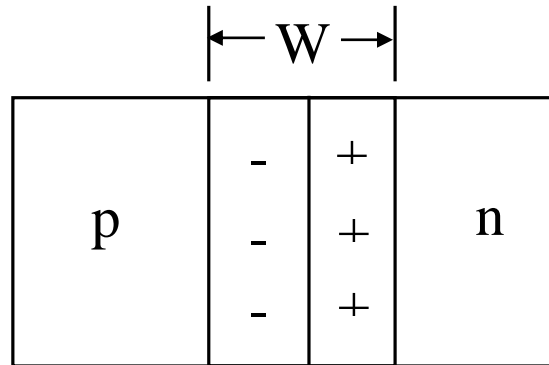


ELM201 KATIHAL ELEKTRONİĞİ-I

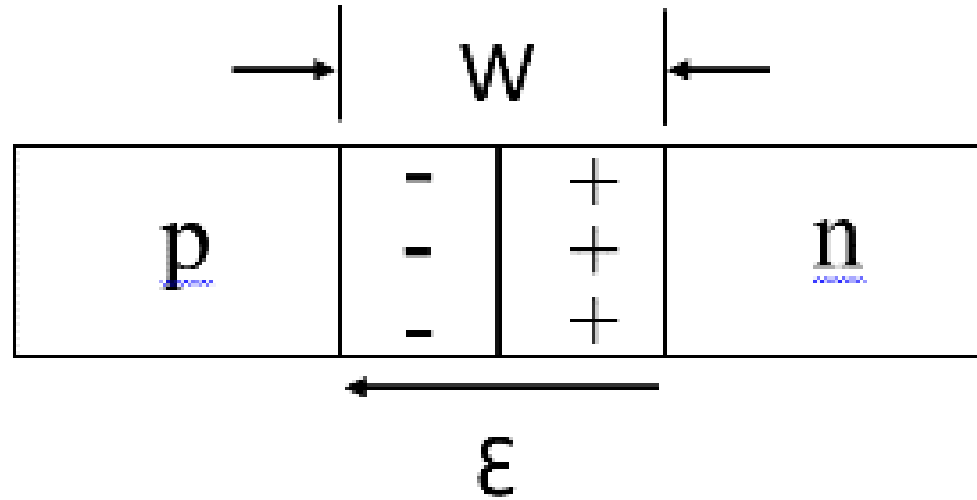
pn Ekleme



Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.



pn eklemi oluşturulduğunda (iki tip yarıiletken birleştiğinde) taşıyıcıların yayılımı (diffusion) söz konusu olur.

Elektronlar $n \rightarrow p$ yayılım (Difüzyon)

Hole $p \rightarrow n$ yayılım (Difüzyon)

Elektron-hole birleşmesi sonucu +/- yükle safsızlık iyonları oluşur.

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

Taşıyıcıların difüzyonu sonucu p tarafında (-), n tarafında (+) yüklü safsızlık atomları oluşur.

Bu yükler n'den p'ye bir elektrik alan oluşturur.

Elektrik alan, difüzyon akımına ters yönlü bir sürüklenme akımı oluşturur.

$$J_p(\text{drift}) + J_p(\text{diff}) = 0$$

$$J_n(\text{drift}) + J_n(\text{diff}) = 0$$

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

Difüzyon ve sürüklenme akımlarının toplamı, her taşıyıcı türü için 0'dır.

Denge durumunda ($V_{\text{applied}}=0$), toplam akım 0'dır.

Uygulanan voltajın tamamının fakirleşme bölgesine düştüğü kabul edilir.

Çünkü, bu bölge diyodun direncinin en yüksek olduğu, yük taşıyıcısı yönünden “**fakir**” bir bölgedir.

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

İleri kutuplama

“Elektrostatik potansiyel bariyer” (electrostatic potential barrier) azalır. Fakirleşme bölgesi daralır.

Difüzyon akımı,

n tarafından enerji bariyerini aşarak p tarafına geçen çoğunluk taşıyıcı elektronlardan

ve

p tarafından enerji bariyerini aşarak n tarafını geçen çoğunluk taşıyıcı deliklerden oluşur

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

İleri kutuplama (devam)

İleri kutulamada, potansiyel bariyeri azaldığından ($V_0 - V_f$) n tarafı iletkenlik bandında yer alan daha fazla sayıda elektron n den p ye difüzyon için yeterli enerjiye sahip olur.

Çünkü enerji bariyeri küçülmüştür.

Benzer şeyler p'den n'ye deliklerin difüzyonu için de söylenebilir.

Ders Kitapları:

- 1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.
- 2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

Ters kutuplama

Potansiyel bariyeri artar (V_0+V_f) parçacıklar bu bariyeri aşacak yeterli enerjiye sahip değildirler.

Bu nedenle difüzyon akımı, ters kutuplama da sıfır kabul edilir.

Sürüklenme akımları, potansiyel bariyer yüksekliğinden (göreceli olarak) etkilenmezler. Yani uygulanan voltajdan etkilenmezler.

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

Sürüklenme Akımı (Drift Current)

Sürüklenme akımı, taşıyıcıları ne kadar hızlı geçtiği ile değil ne kadar sıcaklıkta geçtiği ile belirlenir (Streetman, 2006, s. 182)

Elektron drift akımı (electron drift current); bir elektronun p'den n'ye ne kadar hızlı sürüklendiğine bağlı değil, bariyerden saniyede geçen elektron sayısına bağlıdır (Streetman, 2006, p.183)

Ders Kitapları:

- 1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.
- 2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.

Terminoloji

“heavily doped” “aşırı katkılanmış”: katışık atom konsantrasyonu yüksek

“lightly doped” “az katkılanmış”: katışık atom konsantrasyonu düşük

“tunelling effect”: “tünelleme etkisi”

Ders Kitapları:

1) Microelectronic Circuit Design, R. C. Jaeger and T. N. Blalock, (4th edition) 2010.

2) Solid State Electronic Devices, B. G. Streetman, S. K. Banerjee, 6th Edition, Prentice Hall, 2006.