

Giunzione p-n

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Una **giunzione p-n** è un cristallo semiconduttore composto da due zone, una a più elettroni tra i quali alcuni a più alta energia (strato *n*) ed una ad eccedenza di lacune (strato *p*). Le eccedenze di elettroni e lacune si ottengono mediante drogaggio, con varie tecniche. Il termine *giunzione* fa riferimento alla regione in cui si incontrano i due tipi di drogaggio (P e N). Può essere pensata come la regione di confine tra i blocchi di tipo P e di tipo N ed è priva di portatori liberi. Ai due lati della giunzione vi è una differenza di potenziale costante, chiamata tensione di built-in. Requisito essenziale è che lo strato di confine sia sottile.

Indice

- 1 Descrizione
- 2 Polarizzazione diretta e inversa
 - 2.1 Polarizzazione diretta
 - 2.2 Polarizzazione inversa
- 3 Altre giunzioni
- 4 Voci correlate

Descrizione

La giunzione p-n possiede alcune interessanti proprietà che vengono sfruttate nell'elettronica moderna. In particolare, si forma un sottile strato neutro chiamato regione di svuotamento (*depletion layer*) laddove un drogaggio di tipo P si giustappone ad un drogaggio di tipo N. I semiconduttori drogati (sia di tipo N che di tipo P) sono conduttori tanto migliori quanto più elevato è il drogaggio mentre la regione di svuotamento ha le proprietà di un isolante. Le giunzioni p-n sono comunemente usate come diodi: interruttori elettronici che permettono un flusso di corrente in una direzione ma non in quella opposta. Questo risultato può essere ottenuto incrementando o riducendo l'estensione dello strato non conduttivo (la zona svuotata) grazie agli effetti della *polarizzazione inversa* e della *polarizzazione diretta*, dove il termine *polarizzazione* indica l'applicazione di una tensione elettrica alla giunzione p-n. La tensione esterna infatti ne influenza la dimensione, richiamando un maggiore o minore numero di portatori; a seconda della densità di portatori disponibili, e quindi del tipo di semiconduttore scelto e del tipo di drogaggio con il quale è stato prodotto, sarà possibile variare con un ulteriore grado di libertà l'estensione della regione di svuotamento.

Polarizzazione diretta e inversa

La giunzione p-n può essere utilizzata come un diodo grazie alle sue proprietà di conduzione in regime di polarizzazione diretta e polarizzazione inversa. Un diodo a giunzione p-n permette alle cariche elettriche di scorrere in una direzione, ma non in quella opposta. Quando la giunzione p-n è polarizzata direttamente, le cariche elettriche possono scorrere liberamente grazie alla bassa resistenza incontrata nella giunzione. Quando la giunzione p-n è polarizzata inversamente, invece, la barriera di potenziale alla giunzione (e quindi anche la resistenza) aumenta e il flusso di cariche è minimo.

Potranno attraversare la giunzione i portatori minoritari (ad esempio) che andranno dalla zona P alla zona N, come avviene nella giunzione PN base-collettore di un transistor BJT.

Polarizzazione diretta

Si ha polarizzazione diretta quando la parte di *tipo P* è connessa al terminale *positivo* del generatore di tensione, mentre la parte di *tipo N* è connessa al terminale *negativo*.

In questa configurazione, le lacune nella regione di tipo P e gli elettroni nella regione di tipo N sono spinti verso la giunzione. Questo riduce l'ampiezza della zona svuotata. Il polo positivo applicato alla regione di tipo P respinge le lacune, mentre il polo negativo applicato alla regione di tipo N respinge gli elettroni. Poiché elettroni e lacune sono spinti verso la giunzione, la distanza tra di loro decresce. Questo abbassa la barriera di potenziale. Aumentando la tensione di polarizzazione, si arriva al punto in cui la zona svuotata diventa così "sottile" che i portatori di carica possono superare la barriera per effetto tunnel, e la resistenza elettrica si riduce a un valore molto basso. Gli elettroni che superano la barriera alla giunzione entrano nella regione di tipo P (passando da una lacuna all'altra).

Questo rende possibile una corrente elettrica. Un elettrone viaggia dal terminale negativo a quello positivo della batteria, passando dalla regione di tipo N alla regione di tipo P. Si fa strada verso la giunzione p-n. La barriera alla giunzione non può trattenere l'elettrone nella regione di tipo N a causa dell'effetto della polarizzazione diretta (in altre parole, una zona svuotata sottile offre una piccola resistenza elettrica contro il flusso di elettroni). L'elettrone quindi attraverserà la giunzione e proseguirà nella regione di tipo P. Una volta all'interno della regione di tipo P, l'elettrone salterà da una lacuna disponibile all'altra, facendosi strada verso il terminale positivo dell'alimentazione.

Polarizzazione inversa

La polarizzazione inversa si ottiene collegando la regione di *tipo P* al terminale *negativo* dell'alimentazione e la regione di *tipo N* al terminale *positivo*.

Poiché la regione di tipo P è connessa al terminale negativo dell'alimentazione, le lacune nella regione di tipo P vengono spinte lontano dalla giunzione, facendo crescere l'ampiezza della zona svuotata. Lo stesso succede nella zona di tipo N, dove gli elettroni vengono spinti lontano dalla giunzione a causa dell'azione del terminale positivo dell'alimentazione.

Questo aumenta la barriera di potenziale e per questa ragione non passerà corrente attraverso la giunzione (o ne passerà molto poca, detta corrente di saturazione inversa).

Altre giunzioni

Anche il contatto tra i terminali in metallo e il materiale semiconduttore crea giunzioni particolari chiamate diodi Schottky. In una situazione ideale semplificata un diodo a semiconduttore non funzionerebbe perché sarebbe composto da vari diodi connessi in serie. In pratica, impurità di superficie presenti sulla parte di semiconduttore che tocca i terminali di metallo riducono molto la larghezza di quelle regioni svuotate a un punto tale che le giunzioni metallo/semiconduttore non sono rettificanti (funzionano come diodi sempre accesi indipendentemente dalla tensione applicata).

Di altro genere sono le eterogiunzioni, che si ottengono dal contatto tra due semiconduttori di differente natura. Un esempio sono le eterogiunzioni tra silicio e germanio, oppure quelle tra semiconduttori polimerici.

Voci correlate

- Semiconduttori

- Regione di carica spaziale
- Componente a semiconduttore
- Diodo
 - Diodo varicap
 - Diodo a giunzione
 - LED
 - Fotodiodo
- Transistor
 - Transistor a effetto di campo
 - MOSFET
 - JFET
 - Transistor a giunzione bipolare
 - Transistor p-n-p
 - Transistor n-p-n
 - Effetto Early
 - CMOS
 - NMOS
 - PMOS
 - Logica transistor-transistor

Categoria: Semiconduttori

- Ultima modifica per la pagina: 20:18, 2 giu 2010.
- Il testo è disponibile secondo la licenza Creative Commons Attribuzione-Condividi allo stesso modo; possono applicarsi condizioni ulteriori. Vedi le condizioni d'uso per i dettagli. Wikipedia® è un marchio registrato della Wikimedia Foundation, Inc.