

импульсе $J = 10 \text{ А/см}^2$ обеспечивает генерацию светового излучения мощностью 50 Вт, яркость светового излучения $V = 5 \cdot 10^3 \text{ кд/см}^2$.

УДК 681.3

Термоэлектрический холодильник

Сычик В.А., Уласюк Н.Н., Шумило В.С.

Белорусский национальный технический университет

Известные полупроводниковые холодильники обладают сложной конструкцией, небольшой температурой охлаждения и невысокой стабильностью работы. Авторами разработан полупроводниковый термоэлектрический холодильник (ПТЭХ), обладающий регулируемым диапазоном отрицательных температур и достаточно простой конструкцией. Конструктивно ПТЭХ состоит из n^+ -основания, сформированного из узкозонного монокристаллического полупроводника, например германия, на котором создан p - n гомопереход из того же материал, включающий n -слой и p -слой. Методом молекулярно - лучевой эпитаксии на p -слое узкозонного монокристаллического полупроводника создан монокристаллический i -слой из широкозонного полупроводника. Контакт p -слой узкозонного полупроводника и i -слой широкозонного полупроводника представляет гетеропереход. На i -слое из широкозонного полупроводника, например арсенида галлия, сформирован монокристаллический p -слой из того же полупроводника, причем i -слой и p -слой представляют гомопереход из широкозонного полупроводника. На p -слое методом ионной имплантации с последующей терморазгонкой примеси создан сильнолегированный p^+ -слой для формирования внутреннего омического контакта. Толщина p -слоя $d = (2 \div 5) L_d$, поскольку в этом слое происходит отбор энергии инжектированными из p -слоя электронами, то есть охлаждение ПТЭХ. На сильнолегированных n^+ -оснований 1 и p^+ -слое размещены омические контакты, которые жестко связаны с внешними выводами. При подаче питающего напряжения прямой полярности U_n на внешние выводы ПТЭХ n^+ -слой начинает эффективно инжектировать через p - n гомопереход, p - i гетеропереход и i - n гомопереход электроны в p -слой. Инжектирующие в p -слой электроны на расстоянии двойной диффузионной длины ($2L_d$) поглощают из кристаллической решетки этого слоя энергию и повышают ее до величины энергии электронов p -слоя. В результате отбора энергии инжектированными электронами от кристаллической решетки p -слоя ее температура соответственно в ПТЭХ понижается. Экспериментальный ПТЭХ при плотности прямого тока 1 А/см^2 позволяет получать предельную температуру охлаждения -27°C , расчетная надежность безотказной работы устройства составляет $\sim 10^5$ часов.