

Abstract

In questa tesi abbiamo studiato il trasporto di spin polarizzato e la torsione dello spin usando l'approccio della matrice di scattering secondo la teoria di Buttiker, nel caso di barriere magnetiche finite sotto l'effetto di tensione continua. In questo contesto l'influenza dei parametri geometrici e magnetici (come un campo magnetico esterno o magnetizzazione) sulla conduttanza e sulle correnti di spin sono stati analizzati. Sono stati considerati il caso di una barriera di larghezza finita e due barriere magnetiche a delta. Dallo studio emergono proprietà di interesse per la spintronica (spin transfer torque, filtri di spin) e sono riportati molti confronti con gli esperimenti più recenti. Inoltre si è anche affrontato lo studio della pompa quantistica seguendo l'approccio di Thouless e Brouwer. Sono state determinate le proprietà di trasporto quantistico attraverso una giunzione tunnel magnetiche mediante un pompaggio adiabatico usando sempre l'approccio della matrice di scattering. Effetti quantistici delle dimensioni finite sono previsti in presenza di una polarizzazione CC in funzione dello spessore dello strato metallico normale inserito tra due strati magnetici. In presenza di gate, che modulano adiabaticamente due parametri della matrice di scattering fuori fase, si mostra un effetto particolare di magnificazione del torque di spin nella direzione longitudinale al piano delle magnetizzazioni. Infine, con un approccio di scattering generalizzato, includendo la possibilità di spin flip alle interfacce, abbiamo calcolato la conduttanza differenziale e lo spin torque in un sistema ferromagnete / superconduttore / ferromagnete (F / S / F) o metallo / superconduttore / normale eterostrutture (N / S / N). Si analizzano gli effetti quantistici sulla conduttanza, magnetoresistenza e spin torque in funzione della larghezza dello strato superconduttore, delle altezze di barriera e della lunghezza di coerenza. È stato discusso anche il problema del ruolo delle riflessioni Andreev all'interfaccia secondo un approccio esteso delle equazioni di Bogoliubov - De Gennes. I risultati sono discussi in relazione ai recenti esperimenti su valvole di spin superconduttive.

Annulla modifiche