الخلاصة

يعد معامل الانكسار السالب (NRI) مجالًا نشطًا للدراسة حيث يمكن استخدامه لتطوير عدسة مثالية والتصوير بدون عدسة. الهدف من هذه الرسالة هو اقتراح نظام لدراسة معامل الانكسار السالب .تم اقتراح نظام مزدوج للنقاط الكمية (DQD) مع الأخذ في الاعتبار كل من نطاقات التوصيل والتكافؤ (CB و VB) في النقط الكمية، بالإضافة إلى طبقة الترطيب(WL) .تم دراسة تأثير المجال الكهربائي: الضخ والمجس والمجال المغناطيسي. تم تطبيق هذه المجالات بين حالات QD. بالإضافة إلى ذلك ، يتم تطبيق مجالات كهربائية أخرى بين حالات WL-QD .

استخدمت نظرية مصفوفة الكثافة لكتابة معادلة الحركة لهذا النظام. باستخدام نموذج القرص الكمي ، يتم حساب حالات الطاقة في QDs . تم استخدام تعامد الموجة المستوية بين حالات WL و QD ، وحساب عزم الإنتقالات المختلفة وتمت المحاكاة من خلال برنامج Matlab المدمج الذي أعد في مختبرنا.

تم فحص حالات تطبيق المجالات المختلفة للحصول على NRI .في هذه الحالات ، تم رسم 10 رسوم للأجزاء الحقيقية والخيالية من: القابلية الكهربائية والمغناطيسية، السماحية الكهربائية والنفاذية المغناطيسية ، ومعامل الانكسار.

أظهرت النتائج أن نظام DQD هذا يعرض NRI بشكل إعتيادي حتى مع وجود إشارات الضخ والمجس فقط بسبب إمكانية المناقلة بين حالات النقط (وحالات WLشبه المستمرة). القابلية المغناطيسية منخفضة للغاية ، في حين أن الجزء الحقيقي من النفاذية المغناطيسية يقترب من الصفر والجزء التخيلي مهمل القيمة تقريبًا.يعد نطاق التنغيم واسع جدا. ثبت أن المجال WL-QD VB مهم

في زيادة NRI حيث يزيل نافذةEIT . لذلك ، من المتوقع أن يتم تقليل الترابط الكمي بين حالات DQDويعمل نظام DQD كما لو كان نظام نقطتين كميتين منفصلتين.

يتوافق NRI العالي مع الامتصاص المهمل والذي يمكن الحصول عليه عند تسليط ستة مجالات بين QD-QDو CB WL-QD و حقول VB WL-QD ، بشكل خاص ، يعطي أعلى NRI عالية ، في حين أن المجال الكهربائي المطبق WL-QD CB يظهر فعالية في تقليل NRI بأكثر من ثلاثة رتب، وذلك لأن كل من الامتصاص والتشتت الكهربائيين يزدادان.

ظهر أن إهمال WL لا يعطي أي امتصاص ، لكن NRI صغير بمقدار ~ 16 مرة من حالة وجود WL. اما في حالة نقطة كمية واحدة ، يكون NRI صغيرًا جدًا مقارنةً بنظامDQD .