

หนูพี โสมปัญญา : กลไกการแลกเปลี่ยนพลาสมอนของสภานำวอดยิ่งอุณหภูมิสูงที่
อุณหภูมิอันตะ (PLASMON EXCHANGE MECHANISM OF HIGH-
TEMPERATURE SUPERCONDUCTIVITY AT FINITE TEMPERATURES)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สำเนา ผาติเสนะ, 119 หน้า.
ISBN 974-533-421-9

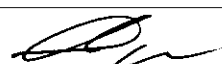
โมดรวมของชั้นบางแก๊สอิเล็กตรอนแสดงลักษณะเฉพาะ โดยการปรากฏพลาสมอนเชิง
เสียงเพิ่มเติมจากพลาสมอนเชิงแสง ผลของพลาสมอนเชิงเสียงที่มีต่อสมบัติการนำวอดยิ่ง
ทำการศึกษาโดยวิธีการคู่ควบอย่างแรงด้วยโฟนอนและพลาสมอน สมการความถี่ของพลาสมอน
ในตัวนำวอดยิ่งแบบชั้นบางจะรวมทั้งผลของอุณหภูมิ และเวกเตอร์คลื่นขนาดอันตะเข้าไปในการ
คำนวณด้วย พบว่าผลของอุณหภูมิมีน้อยกว่าผลจากอันดับสูงของเวกเตอร์คลื่น q ที่อุณหภูมิต่ำ
การกั้นของอันตรกิริยาคูลอมบ์ในระบบของชั้นบางจะไม่สมบูรณ์ และพลวัตของอันตรกิริยาจะ
เริ่มมีความสำคัญโปลาไรเซชันที่ปรากฏในสมการของค่าคงตัวไดอิเล็กทริก จะต้องมีการคำนวณทั้ง
เชิงตัวเลข และเชิงวิเคราะห์แล้วนำไปใช้หาค่าผกผันของฟังก์ชัน ไดอิเล็กทริกที่เป็นฟังก์ชันของ
เวกเตอร์คลื่น ความถี่ และอุณหภูมิ โดยการใช้แบบจำลอง การแลกเปลี่ยนพลาสมอน ในทฤษฎีที่
ดัดแปลงจากทฤษฎีของ Eliashberg สำหรับตัวนำวอดยิ่งที่มีการคู่ควบอย่างแรงเพื่อคำนวณหาค่า
อุณหภูมิวิกฤตของสาร $La_{1.85}Sr_{0.15}CuO_4$ พบว่า ผลที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนด้วยพลาสมอน มี
นัยสำคัญแต่ไม่มากเท่ากรณีการแลกเปลี่ยนด้วย โฟนอน

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2547

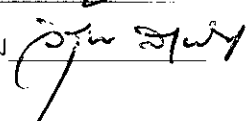
ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



NOUPHY HOMPANYA : PLASMON EXCHANGE MECHANISM OF
HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTIVITY AT
FINITE TEMPERATURES. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SAMNAO
PHATISENA, Ph.D. 119 PP. ISBN 974-533-421-9
ACOUSTIC PLASMON/LAYERED SUPERCONDUCTORS/INVERSE
DIELECTRIC FUNCTION/PLASMON DISPERSION/INCOMPLETE
SCREENING/PLASMON EXCHANGE MODEL

Collective modes of a layered electron gas are characterized by the presence of acoustic branches in addition to the usual optical plasmon branch. The influence of such acoustic plasmons on superconducting properties is studied within the strong-coupling phonon-plasmon scheme. Plasmon dispersion relation in the layered superconductors including temperature and finite-wave vector effects has been calculated. The temperature effect is shown to have a smaller effect compared to the effect by higher order in q in the low temperature limit. The screening of the Coulomb interaction in layered systems is incomplete and the dynamic nature of the interaction becomes important. The polarization that appears in the equation of dielectric constant has been evaluated and analyzed and the full wave-vector, frequency and temperature dependence of the inverse dielectric function has been reported. Using a plasmon exchange model in the modified Eliashberg theory for strong coupling superconductors, the plasmon contribution to the critical temperature of $\text{La}_{1.85}\text{Sr}_{0.15}\text{CuO}_4$ has been evaluated. The contribution of low-energy plasmons is significant but not dominant.

School of Physics

Academic Year 2004

Student's Signature 

Advisor's Signature 

Co-advisor's Signature 