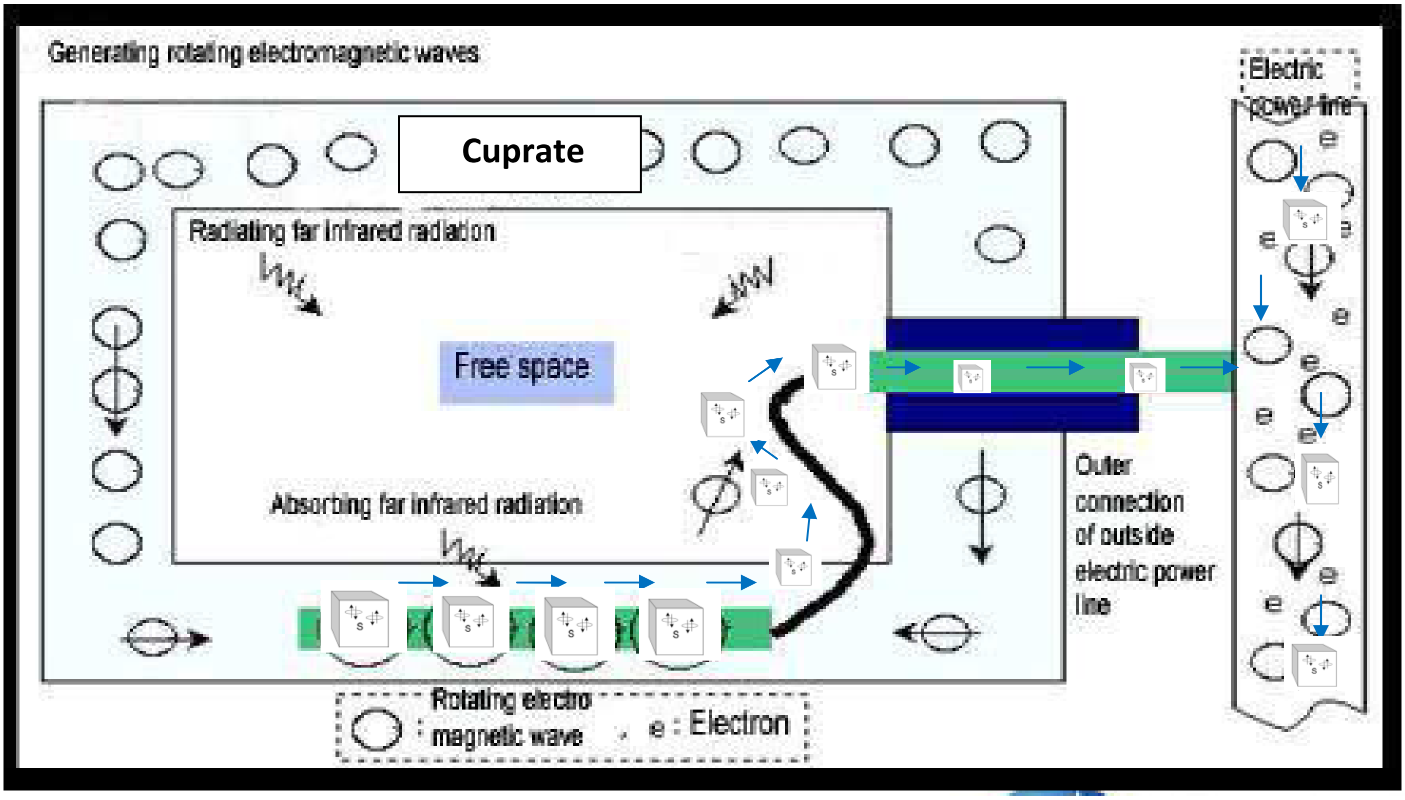
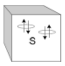
<u>หลักการณ์ทำงาน อุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าอัลตร้า (ULTRA)</u>

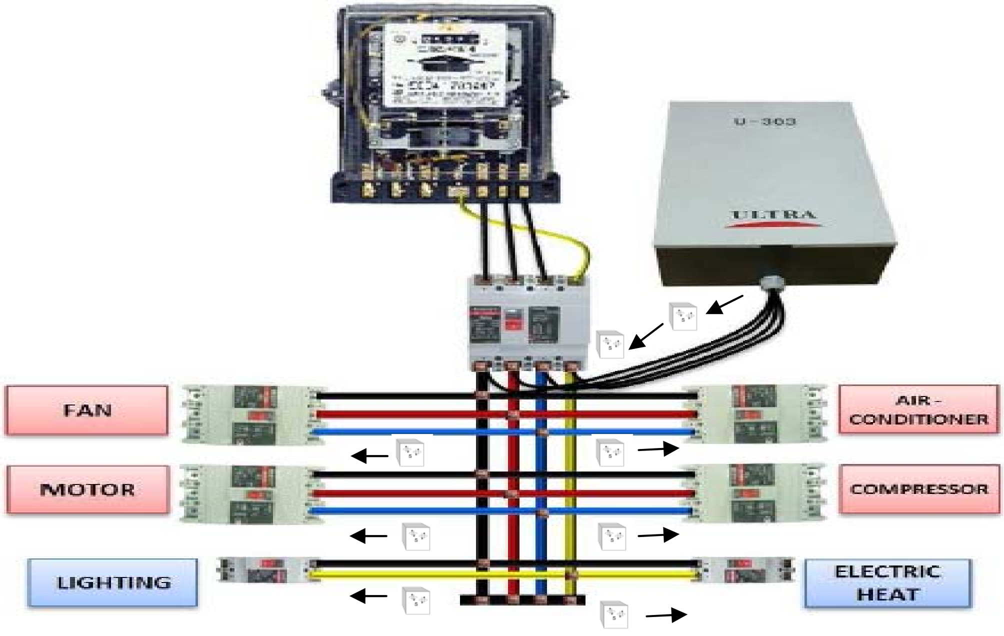
เมื่อมีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าอัลตร้า (ULTRA) กับสายส่งไฟฟ้า(Electric Power Line) ตัวนำยวดยิ่ง (Cuprate = สารประกอบออกไซค์โลหะ + ออกไซค์เซรามิค) ที่บรรจุอยู่ในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าอัลตร้า (ULTRA) จะได้รับกระแสไฟฟ้า ซึ่งไหลผ่าน Cuprate จะทำให้เกิดการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Infrared) ไปยังตำแหน่ง Cuprate อีกด้านซึ่งจะทำหน้าที่ดูดซับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Infrared) และพลังงานที่เกิดขึ้น จึงส่งผลให้เกิดปรากฎการณ์ ที่อิเล็กตรอนที่อยู่ห่างกันซึ่งอยู่เหนือ Fermi surface (เหนือไม่มากนัก) ของ momentum spaceในของแข็ง (Cuprate) จะมีการจับคู่กันของอิเลตรอน (**คูเปอร์แพร์** (Cooper Pair) และมีการสปินสวนทิศกัน ทำให้เกิดคุณสมบัติของการเป็นตัวนำไฟฟ้ายวดยิ่ง (Superconductor) ซึ่งเป็นไปตาม **ทฤษฎี BSC**

การเกิดปรากฎการณ์ **คูเปอร์แพร์** (Cooper Pair) โดยจะมีการจับคู่กันของอิเลคตรอนในโครงร่างตาข่ายใน Cupratel ได้อย่างอิสระโดยการแลกเปลี่ยนอนุภาคโฟนอน (phonons) ทำให้สามารถนำพากระแสไฟฟ้าปริมาณมากให้ไหลผ่านได้เป็นระยะเวลานาน โดยปราศจากการสูญเสียพลังงานเพราะอิเล็กตรอนไม่เกิดการชนกันหรือการกระเจิง ซึ่งการจับคู่แบบคูเปอร์(Cooper Pair) นี้โดยต้องอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(Infrared)เป็นตัวกระตุ้น



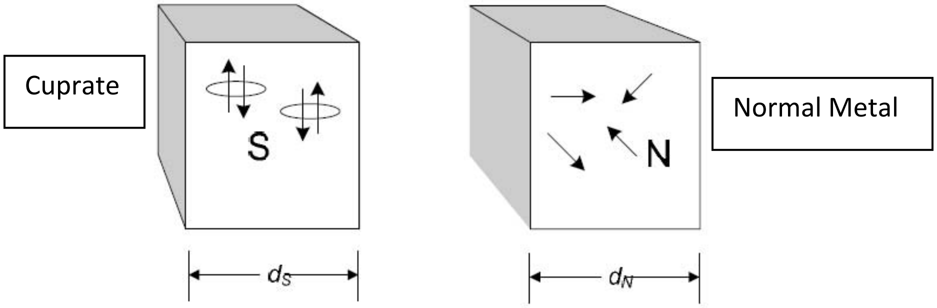
 = **คูเปอร์แพร์** (Cooper Pair)

อนุภาคโฟนอน (phonons) = การสั่นอนุภาคที่เล็กและมีพลังงาน



ภาพประกอบ

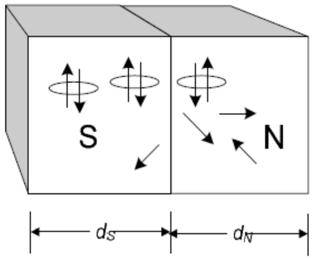
เมื่อคู่คูเปอร์ (Cooper Pair) ของตัวนำยวดยิ่ง(Cuprate =S) ที่ประกอบด้วยอิเล็กตรอนสองตัว ซึ่งมีการสปินสวนทิศกัน



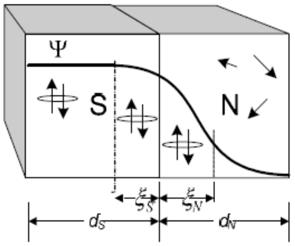
ภาพประกอบ 17 แสดงคู่คูเปอร์ในตัวนำยวดยิ่ง (S) ที่มีสปินของอิเล็กตรอนสวนทิศกันเปรียบเทียบกับอิเล็กตรอนที่กระจายอยู่ในโลหะปกติ (N) โดยที่ d_S และ d_N เป็นความหนาของตัวนำยวดยิ่งและโลหะปกติ ตามลำดับ

เมื่อตัวนำยวดยิ่ง(Cuprate)สัมผัสโลหะปกติ(สายส่งไฟฟ้า) คู่**คูเปอร์(Cooper Pair)** ของตัวนำยวดยิ่งจะทะลุทะลวงสู่สายส่งไฟฟ้าไปไกลได้ระยะหนึ่ง โดยการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนเป็นลักษณะแพร่ซึม โดยคู่อิเล็กตรอน(Cooper Pair) จะทะลุทะลวงออกไปสู่สายส่งไฟฟ้า ซึ่งการแพร่ซึมของคู่อิเลคตรอน(Cooper Pair) ไปในระบบนั้นจะมีระยะทางไกลประมาณ 100 เมตร จากตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าอัลตร้า (ULTRA)

ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 19 แสดงคู่คูเปอร์จากตัวนำยวดยิ่ง (S) และอิเล็กตรอนจากโลหะปกติ (N) ที่ทะลุข้ามรอยต่อของระบบแผ่นประกบระหว่างตัวนำยวดยิ่ง/โลหะปกติ (S/N)



ภาพประกอบ แสดงพารามิเตอร์ความเป็นระเบียบของสภาพนำยวดยิ่งบริเวณใกล้รอยต่อระหว่างตัวนำยวดยิ่ง Cuprate (S) กับโลหะปกติ (N)

คุณสมบัติของการเป็นตัวนำไฟฟ้ายวดยิ่ง (Superconductor)

ซึ่งจะส่งผลต่อความต้านทานต่างดังนี้

1. ลดความต้านทานจำเพาะ(Specific resistance) ของสายส่งไฟฟ้า
2. ลดการชนของอะตอม จากสั่นของอะตอมเมื่อได้รับพลังงานความร้อน
3. ลดการชนกันของอิเลคตรอนกับอิเลคตรอน ซึ่งเกิดจากการไหลของกระแสไฟฟ้า (การคลื่นที่ของอิเลคตรอนทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า)
4. ลดความต้านทานของสายส่งไฟฟ้า (Resistance) จึงส่งผลให้การไหลของกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น