

量子状態測定 of 不思議 (JBA測定で見る超伝導人工原子の状態) ～強く測定しないと量子の状態は決まらない～



SCIENCE PLAZA 2010



Motivation

どんな問題に取り組むのか?

ジョセフソン分岐増幅による超伝導量子ビットの読み出し (JBA読み出し) は高速で被測定量子ビットに対する反作用が小さい読み出し法として知られていて、量子ビットの重要な測定方法です。このJBAによる読み出しのメカニズムについて理解するために実験と理論の両面から研究を行っています。



Originality

得られた結果はどう新しいのか?

量子力学的重ね合わせ状態をJBA測定の測定の強さを変えて測定することに成功しました。その結果、測定の強さを一定以上すると初めて固有状態への収縮が起こることがわかりました。また、この結果を理論計算で再現することにも成功しました。

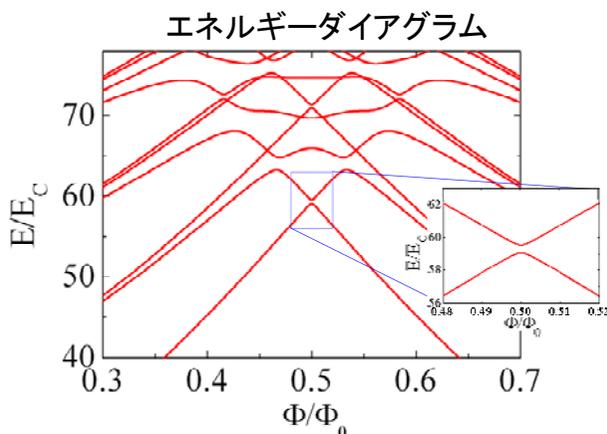
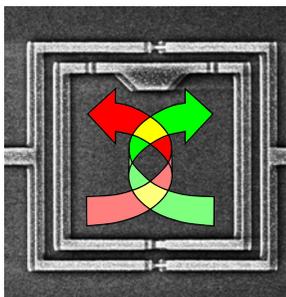


Impact

この研究が成功した場合のインパクトは?

高速で非破壊なJBA読み出し法は量子状態の測定結果を基に量子状態を操作する量子エラー訂正などのアルゴリズムの実現に欠かせないものであるのみならず、量子状態の観測という量子力学の基礎に関わる実験手段です。JBAの読み出しメカニズムの解明によってより効率の良い量子測定が実現する可能性があります。

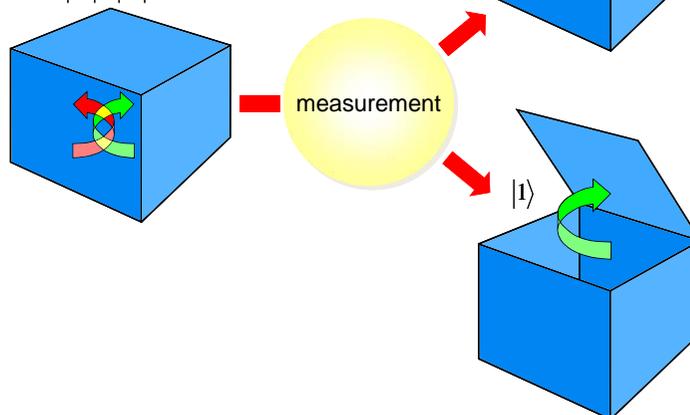
超伝導磁束
量子ビット



測定によって重ね合わせ状態にある量子ビットの波動関数が確率的にどちらかの固有状態に収縮する

$$|\psi\rangle = a|0\rangle + b|1\rangle$$

$$|a|^2 + |b|^2 = 1$$



$$|\psi\rangle = a|0\rangle + b|1\rangle$$

$$|a|^2 + |b|^2 = 1$$

測定を強くしていくとあるところで突然固有状態への収縮が起こる

