

<http://physicsweb.org/article/news/7/2/7>

2003/02/18

## رُکِدشکنی ي ترانزیستر - آبرسانا

پژوهشگران ي در فنلاند يك نوع - جديـد - تقويتـكنـده ي آبرـسانـا سـاخـتهـ اـندـ،ـ كـهـ بـهـرهـهـاـ يـ جـريـانـ وـ تـوانـ شـ اـزـ هـمـهـ يـ اـبـزارـهـاـ يـ مشـابـهـ قـبـلـيـ بيـشـ تـراـسـتـ.ـ پـرـتـيـ هـاـكـيـنـ [1]ـ وـ هـمـ كـارـانـ شـ اـزـ دـانـشـگـاهـ صـنـعـتـيـ يـ هـلـسـينـكـيـ وـ فـنـاـورـيـ يـ اـطـلاـعـاتـ وـيـ تـيـ تـيـ [2]ـ،ـ مـعـتـقـدـ اـنـدـ اـزـ اـيـنـ اـبـزارـمـيـ شـوـدـ درـ كـارـبـرـدـهـاـ يـ دـمـايـ كـمـ (ـاـزـ جـملـهـ بـرـاـ يـ عـنـصـرـهـاـ يـ خـواـنـدـهـ درـ كـامـپـيـوتـرـهـاـ يـ كـوـانتـمـيـ)ـ اـسـتـفادـهـ كـرـدـ [3]ـ.

فعـلـاـ تـرـانـزـيـسـتـرـهـاـ يـ تـكـالـكـتـرـونـيـ (ـسـيـتـ)ـ [4]ـ هـاـ وـ اـبـزارـهـاـ يـ تـداـخـلـ كـوـانتـمـيـ يـ آـبـرـسانـاـ (ـسـكـوـيـدـ)ـ [5]ـ هـاـ اـمـيـدـبـحـشـ تـرـينـ نـامـزـدـهـاـ يـ خـواـنـدـهـهـاـ يـ خـرـوجـيـ يـ كـامـپـيـوتـرـهـاـ يـ كـوـانتـمـيـ يـ حـالـتـ جـامـدـ اـنـدـ.ـ سـيـتـهـاـ باـ اـمـپـدانـسـهـاـ يـ بـزـرـگـ،ـ وـسـكـوـيـدـهـاـ باـ اـمـپـدانـسـهـاـ يـ كـوـچـكـ كـارـمـيـ كـنـنـدـ.ـ اـماـ هـرـ دـوـ درـ اـمـپـدانـسـهـاـ يـ مـيـانـيـ (ـحـدـودـ 1ـ مـگـاـهـمـ)ـ دـچـارـ مشـكـلـ مـيـ شـونـدـ.

گـروـهـ هـلـسـينـكـيـ يـكـ تـرـانـزـيـسـتـرـ نـوـسانـيـ يـ بـلـخـ [6]ـ سـاخـتهـ كـهـ سـهـ پـيـونـدـگـاهـ دـارـدـ.ـ اـولـ يـ يـكـ پـيـونـدـگـاهـ جـزـفـسـينـ [7]ـ اـسـتـ،ـ كـهـ دـرـ آـنـ بـيـنـ دـوـ لـايـهـ يـ آـبـرـسانـاـ يـكـ لـايـهـ يـ نـازـكـ نـارـسانـاـ هـيـسـتـ.ـ دـوـمـيـ يـكـ پـيـونـدـگـاهـ توـنـلـيـ يـ مـعـمـولـيـ اـسـتـ،ـ وـسـهـ وـمـيـ يـكـ مـقاـومـتـ بـزـرـگـ.ـ اـنـداـزـهـ يـ پـيـونـدـگـاهـ جـزـفـسـينـ كـمـ تـراـزـ 100ـ نـانـوـمـترـ اـسـتـ.

اـينـ پـژـوهـشـگـرانـ يـكـ جـريـانـ پـايـهـ شـامـلـ تـكـالـكـتـرـونـهـاـ رـاـ وـارـدـ يـكـ سـرـ پـيـونـدـگـاهـ جـزـفـسـينـ كـرـدنـدـ وـ درـ يـافـتـنـدـ آـبـرـجـريـانـ يـ شـامـلـ زـوـجـهـاـ يـ كـويـرـ [8]ـ اـزـ سـرـ دـيـگـرـ بـيـرونـ آـمـدـ.ـ زـوـجـهـاـ يـ كـويـرـ زـمانـ يـ تـشـكـيلـ مـيـ شـونـدـ كـهـ الـكـتـرـونـهـاـ يـكـ مـادـهـ يـ آـبـرـسانـاـ،ـ بـهـ خـاطـرـ بـرـهـمـكـنـشـ باـ اـرـتعـاشـهـاـ يـ شبـكهـ يـ بـلـورـ بـرـ رـانـشـ بـيـنـ شـانـ غـلـبـهـ كـنـنـدـ.

طـرـزـكـارـ.ـ اـينـ دـسـتـگـاهـ چـنـانـ اـسـتـ كـهـ درـ پـيـونـدـگـاهـ جـزـفـسـينـ نـوـسانـهـاـ يـ بـلـخـ درـسـتـ مـيـ شـوـدـ.ـ بـهـ طـورـ مـعـمـولـ،ـ نـوـسانـهـاـ يـ بـلـخـ فـقـطـ درـ حـالـتـ پـايـهـ ( $E_0$ )ـ رـخـ مـيـ دـهـنـدـ.ـ اـماـ

الکترون‌ها می‌توانند با فرآیندی به اسم - تونل‌زنی ی زینر [9]، از تراز  $E_0$  به تراز  $E_1$  بروند، و شرط کارکردن - این دستگاه آن است که واهلش - الکترون‌ها به تراز - پایه ممکن باشد.

برا ی این منظور، این پژوهش‌گران جریان ی شامل - شبیه‌ذره به درون - پیوندگاه - عادی تزریق می‌کنند، که واهلش - الکترون‌ها بین - دو تراز را ممکن می‌کنند. این گروه در ابزار - ش بهره‌ی جریان - 30 و بهره‌ی توان - ۵ مشاهده کرده. مقاومت - مدار فقط نقش - جزیره ای را بازی می‌کند که افت و خیزها ی ناخواسته را می‌کشد.

- [1] Pertti Hakonen
- [2] VTT Information Technology
- [3] science **299** 1045
- [4] single-electron transistor (SET)
- [5] superconducting quantum interference device (SQUID)
- [6] Bloch
- [7] Josephson
- [8] Cooper
- [9] Zener