

<http://physicsweb.org/article/news/4/9/5>

2000/09/07

سد صوتی با استفاده از بلورهای صوتی

فیزیک‌پیشه‌های دانش‌گاه علوم و فن آوری هنگ کنگ بلورهای صوتی بی به اندازه‌ی چند سانی متر ساخته اند، که می‌تواند جلوی سروصدای روزمره را بگیرد. ژانگیو لیو [1] و هم‌کارانش دریافته اند یک تیغه‌ی 2 سانتی متری از این بلورها می‌تواند صوت ی را جذب کند که معمولاً برای جذب آن سد صوتی بسیار ضخیم‌تری لازم است. این ماده‌ی جدید قانون چگالی جرم را در بس آمد 400 Hz (طول موج حدوداً 80 cm) به اندازه‌ی دست‌کم یک مرتبه‌ی بزرگی نقض می‌کند [2]. حد شنوایی انسان در گستره‌ی 20 Hz تا 20 kHz است.

خود این بلورها را از گلوله‌های سربی بی به قطر 1 cm می‌سازند، که روی‌شان را با یک لایه‌ی لاستیک سیلیسیمی به ضخامت 2.5 mm پوشش داده اند و آن‌ها را در یک ماتریس اپوکسی می‌گذارند. تغییرات دوره‌ای شدید چگالی گاف‌ها بی در طیف ایجاد می‌کند که در آن‌ها موج منتقل نمی‌شود. این پدیده مانسته‌ی تضعیف امواج الکترومغناطیسی در بلورهای فتونیک است. گروه لیو یک چشمه‌ی صوتی در نزدیکی بلور گذاشت و دامنه‌ی موج صوت در سطح بلور را با دامنه‌ی همان موج در مرکز بلور مقایسه کرد. گروه گاف‌های جداازهم ی در گستره‌ی بس آمدهای منتقل شده از درون بلور پیدا کرد. بس آمدهای حذف شده را بعض ی از نوسان‌های کره‌های پوشش‌یافته جذب می‌کنند. این نوسان‌ها شبیه ارتعاش‌های بلورهای مولکولی اند.

اما برای این که صوت تضعیف شود، معمولاً فاصله‌ی شبکه در بلور باید از مرتبه‌ی طول موج باشد، و برای جذب سروصدای محیطی بلورها بی به ضخامت چند متر لازم است. گروه لیو این مشکل را به این ترتیب حل کرد که ترکیب‌های بی نظم ی از بلور درست کرد. خواص تشدیدي موضعی این مجموعه‌ی بی نظم باعث می‌شود ثابت کش سانی آن

منفی شود و به این ترتیب، جذب صوت برحسب ضخامت ماده به طورِ نمایی افزایش می‌یابد.

اندازه و هندسه‌ی بلورها را می‌شود برای جذب طول‌موج‌های مختلف تنظیم کرد. با پیش‌رفت بیش‌تر این زمینه و افزایش گستره‌ی بس‌آمد آن ممکن است کاربردهای در مورد بازتابش امواج زمین‌لرزه، و نیز در مورد فراصوت هم برای بلورهای صوتی پیدا شود.

[1] Zhengyou Liu

[2] Science **289** 1734