

چهارمین همایش ملی فناوری‌ها و نوین در مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک ایران

عنوان:

پوشش نامرئی سازی با خاصیت خود جمع کنندگی بلورهای فونونی برای امواج آکوستیکی

ارائه دهنده:

سیده مهدیه قرشی بیرامی

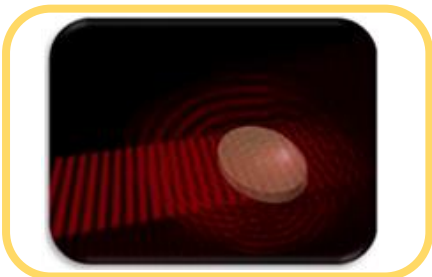
شهریور ۱۴۰۰

حِينَ الرَّحْمَٰنِ بِسْمِ

مفهوم نامرئی سازی

مقدمه

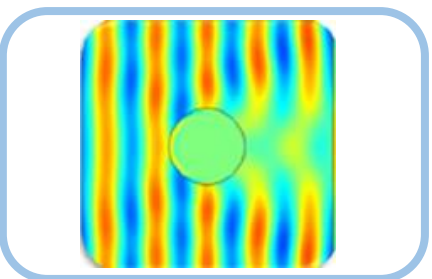
امواج پراکنده شده



امواج در برخورد با جسم در همه جهات پراکنده می‌شوند.

مروری بر
پیشینه پژوهش

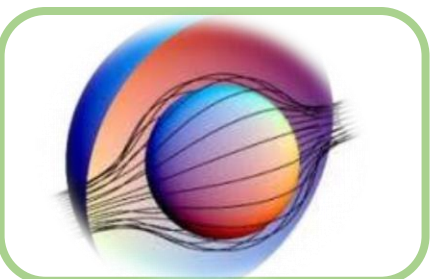
تشکیل سایه



جسم مانع انتقال امواج به پشتش شده و سایه تشکیل می‌شود.

روش‌های
پیشنهادی

نامرئی سازی

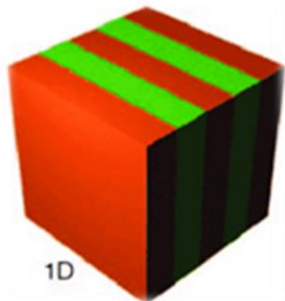


نیازمند پوشش‌هایی برای حذف پراکندگی و حذف اثر سایه

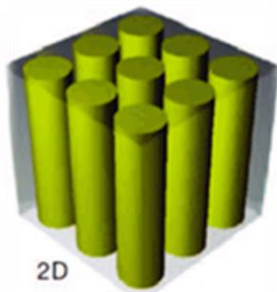
جمع‌بندی و
پیشنهادات



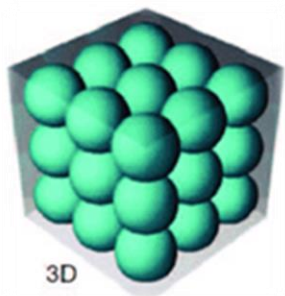
معرفی بلورهای فونونی



1D



2D



3D

بلورهای فونونی شاخه‌ای از فراماده‌های صوتی هستند که برای کنترل، هدایت و دستکاری امواج آکوستیکی استفاده می‌شود.

ساختارهایی متناوب که خصوصیات الاستیکی مواد در یک، دو و سه بعد تغییر می‌کند.

ویژگی‌های مهم



اثر خودجمع‌کنندگی



شکاف باند ممنوعه



شکست منفی

مقدمه

مروری بر
پیشینه پژوهش

روش‌های
پیشنهادی

جمع‌بندی و
پیشنهادات



ویژگی‌های بلورهای فونونی

مقدمه

مروری بر
پیشینه پژوهش

روش‌های
پیشنهادی

جمع‌بندی و
پیشنهادات

اثر خودجمع‌کنندگی

- انتشار امواج بدون پاشندگی و خم‌شدگی
- نمودار EFC صاف
- هدایت امواج بدون ایجاد نقص

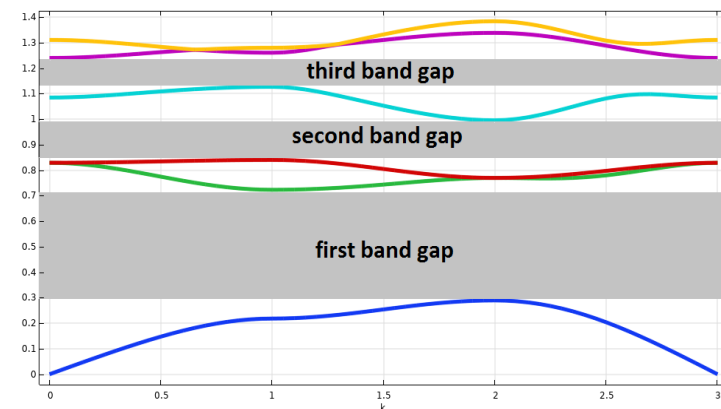
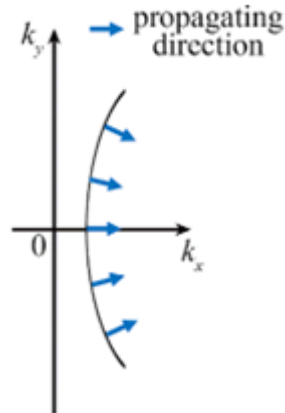
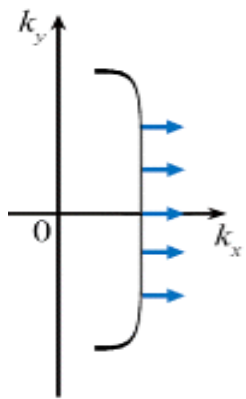
وجود شکاف باند ممنوعه

- اجازه انتشار به فرکانس‌های خاص داده نمی‌شود.
- پهنای آن به ماهیت و پارامترهای فیزیکی مواد تشکیل‌دهنده و همچنین ضریب پری سلول واحد بستگی دارد.

شکست منفی

$$n = \sqrt{\frac{\rho}{B}}$$

- استفاده از ساختار باند و خط نور
- نمودارهای EFC محدب

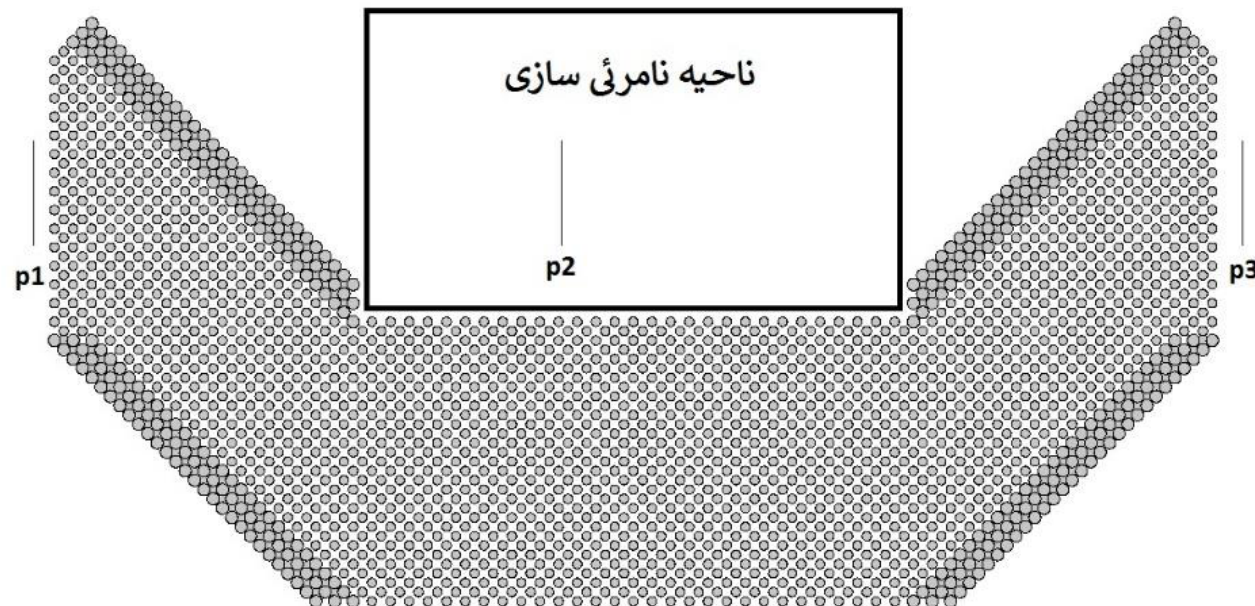




ساختار پیشنهادی

material	Density(ρ) kg/m ³	Young's module (E) GPa	Poisson's ratio (ν)	speed of sound (c) m/s
steel	7670	215	0.31	-
water	1000	-	-	1490

- استفاده از خاصیت خودجمع کنندگی و شکاف باند در بلورهای فونونی
- رادهای استیل داخل بستر آب
- فرکانس کاری ۳ کیلوهرتز (جز فرکانس صوتی انسان)



مقدمه

مروری بر
پیشینه پژوهش

روش‌های
پیشنهادی

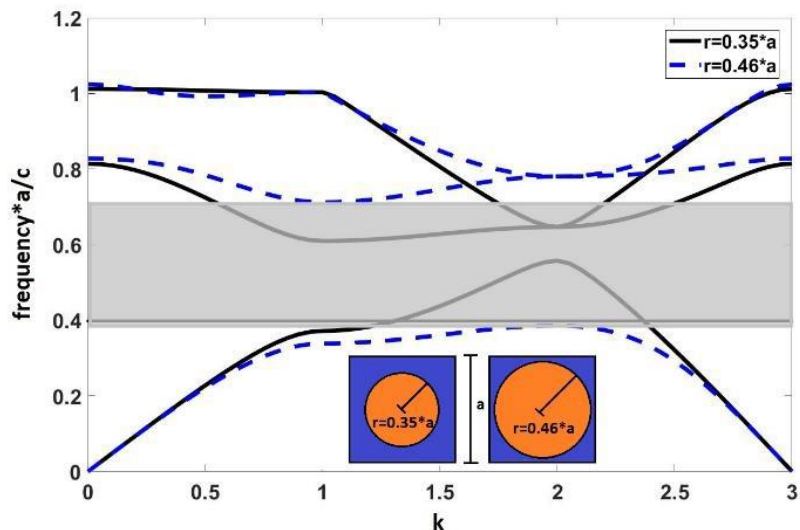
جمع‌بندی و
پیشنهادات



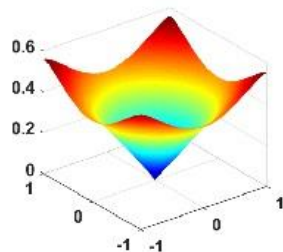


ساختار پیشنهادی دوم

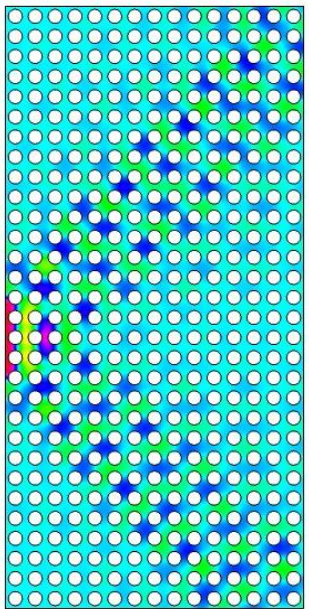
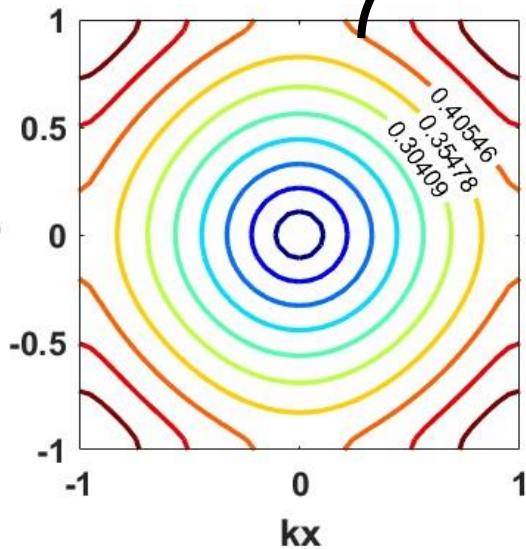
$r=0.35*a$



$3000*a/1490=0.40546$
 $a=20\text{mm}$



خاصیت خود جمع کنندگی



مقدمه

مروری بر پیشینه پژوهش

روش های پیشنهادی

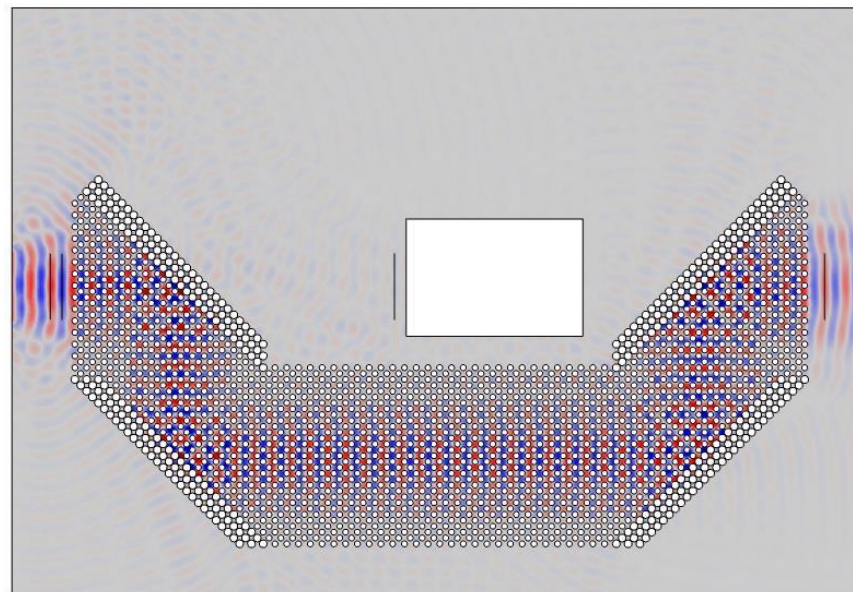
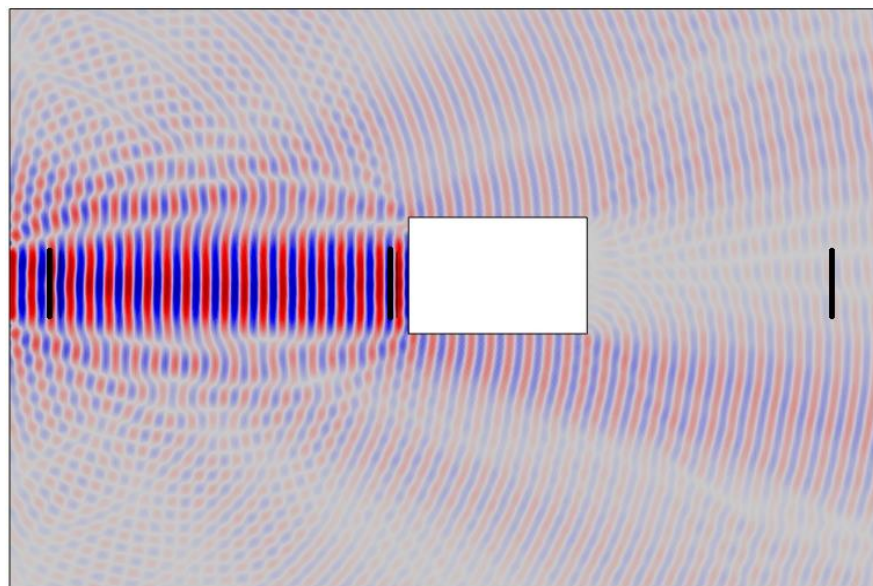
جمع بندی و پیشنهادات





ساختار پیشنهادی دوم

عملکرد ساختار نامرئی سازی با تابش امواج از یک منبع خارجی



جاگیری سه پروب برای اندازه گیری بازتاب، امواج رسیده به ناحیه نامرئی سازی و امواج رسیده به پشت جسم

مقدمه

مروری بر
پیشینه پژوهش

روش های
پیشنهادی

جمع بندی و
پیشنهادات



ساختار پیشنهادی دوم

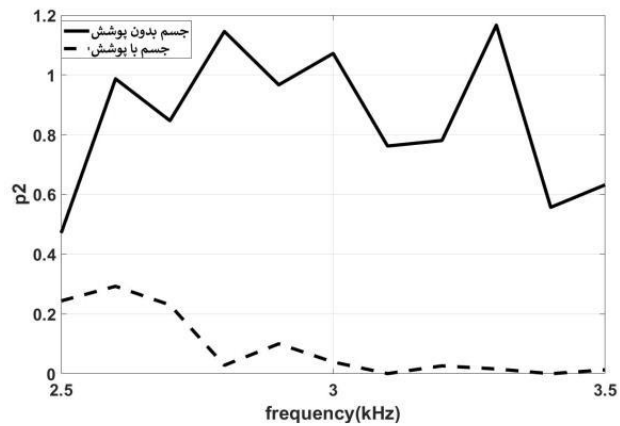
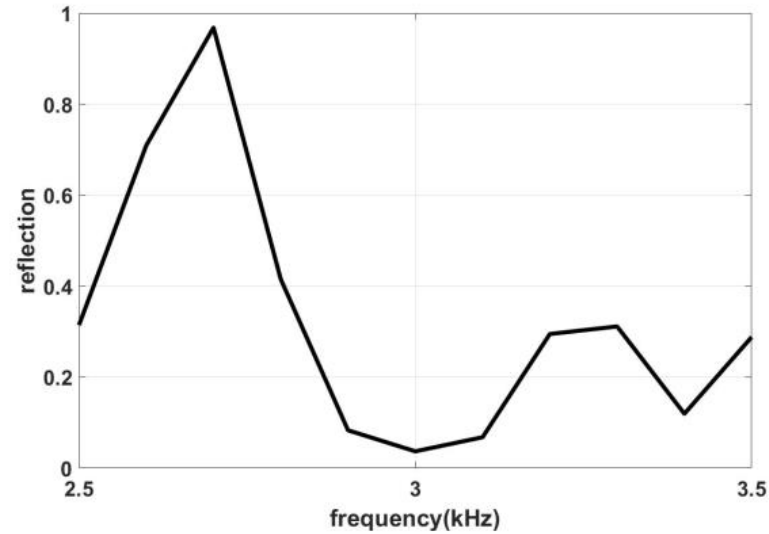
مقدمه

مروری بر
پیشینه پژوهش

روش‌های
پیشنهادی

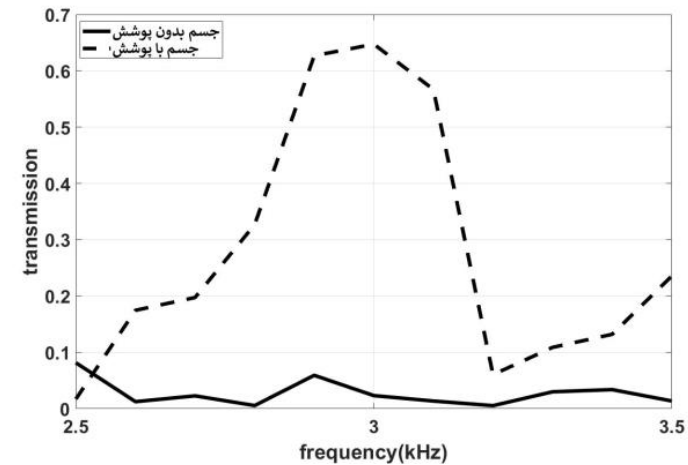
جمع‌بندی و
پیشنهادات

پروب ۱ برای
اندازه‌گیری بازتاب



پروب ۲ برای
اندازه‌گیری
شدت امواج
رسیده به
ناحیه
نامرئی‌سازی

پروب ۳ برای
اندازه‌گیری
شدت امواج
رسیده به
پشت جسم



با تشکر از توجه شما