



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: مخابرات

عنوان:

آنتن های مایکرواستریپ با زیر لایه کریستال مایع

استاد راهنما: دکتر زلفخانی

نگارش: جعفری بهنام

زمستان ۸۹

به نام هستای هستی بخش

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

پایان نامه کارشناسی



فصل دوم: آنتن های میکرواستریپ	۲۶
۱-۲) مقدمه ای بر آنتن های میکرواستریپ	۲۶
۲-۱) ساختمان آنتن میکرواستریپ	۲۶
۲-۲) تکنیک های تغذیه آنتن میکرواستریپ	۳۱
۲-۱-۲) نحوه عملکرد آنتن میکرواستریپ	۳۷
۲-۱-۴) معایب و مزایای آنتن میکرواستریپ	۳۸
۲-۱-۵) آنتن های آرایه - انعکاسی	۴۱
۲-۲) مشخصه های آنتن میکرواستریپ	۴۶
۲-۱-۲) ضریب انعکاسی	۴۶
۲-۲-۲) جهت دهندگی	۴۶
۲-۲-۳) گین آنتن	۴۷
۲-۲-۴) گین واقعی آنتن	۴۸
۲-۲-۵) پرتو تشعشی آنتن	۴۸
فصل سوم: طراحی و شبیه سازی	
۱-۳) طراحی بر اساس مدل خط انتقال	۴۹
۲-۳) شبیه سازی	۵۳

فصل اول

کریستال های مایع

مقدمه

در این بخش کریستال های مایع به همراه برخی از خواص مهم آنها معرفی می گردد. همچنین

دی الکتریک غیر همسانگرد کریستال مایع ، روش های تنظیم و کنترل جهت مولکول های آن برای استفاده در مهندسی میکروویو تشریح می شود.

کریستال های مایع چه موادی هستند؟

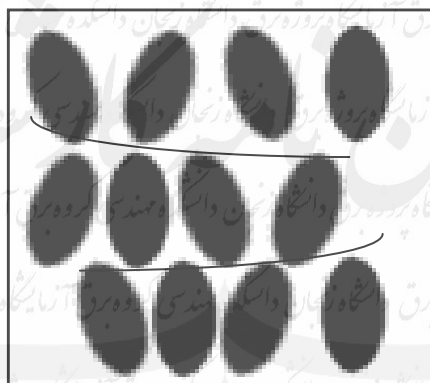
می دانیم ماده سه حالت جامد ، مایع و گاز دارد که به تازگی هم دو حالت دیگر به آن اضافه شده است. جامدات شکل خاصی دارند، یعنی مولکولهای آنها موقعیت خاصی نسبت به یکدیگر داشته و

نمی توانند آزادانه به هر سو حرکت کنند . ولی مولکول های مایعات چنین قیدی نسبت به هم ندارند در کل حجم آن در حرکت اند. کریستالهای مایع موادی هستند که ظاهر مایع دارند، اما

مولکولهای آنها آرایش خاصی نسبت به یکدیگر دارند. به همین دلیل کریستال مایع خصوصیات شبيه به مایع و جامد داشته و به همین دلیل با چنین اسم متناقضی خوانده می شوند . این مواد به

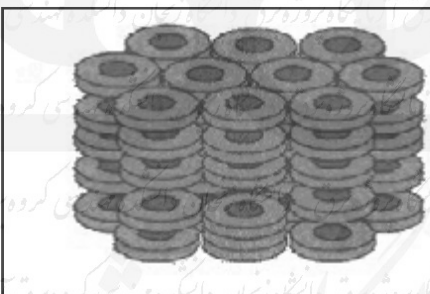
شدت به دما حساس اند و اندکی حرارت لازم است تا آنها را به مایع واقعی درآورد و یا اندکی سرما تا به جامد معمولی تبدیل شود. کریستال مایع را یک گیاه شناس اتریشی در سال ۱۸۸۸ برای اولین بار در حین ذوب جامدی از مشتقات آلی کشف کرد.

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
 ۳) فاز لایه ای: این فاز در دماهای پایین تر فاز نماتیک قابل دسترس است. مولکول ها خودشان به صورت لایه به لایه یکنواخت می شوند. (در صفحه لایه به لایه محصورند). این فاز خاصیت چسبندگی بیشتری نسبت به سایر فاز ها دارد.



شکل (۱-۴)- فاز لایه ای

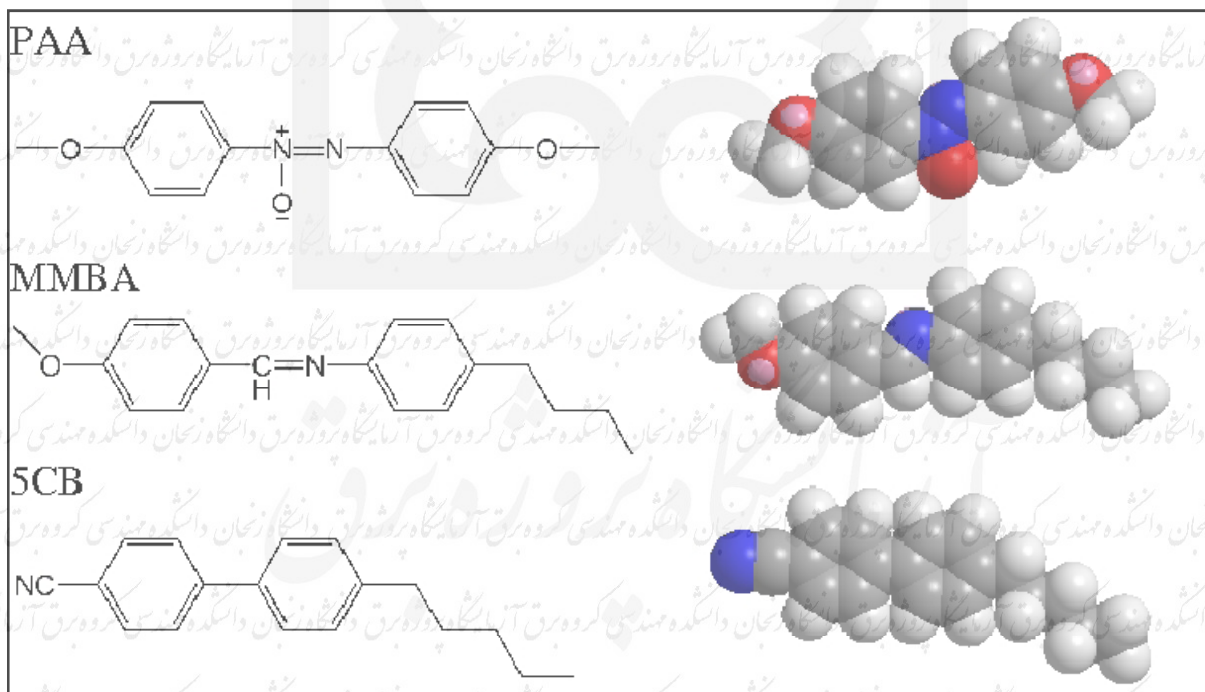
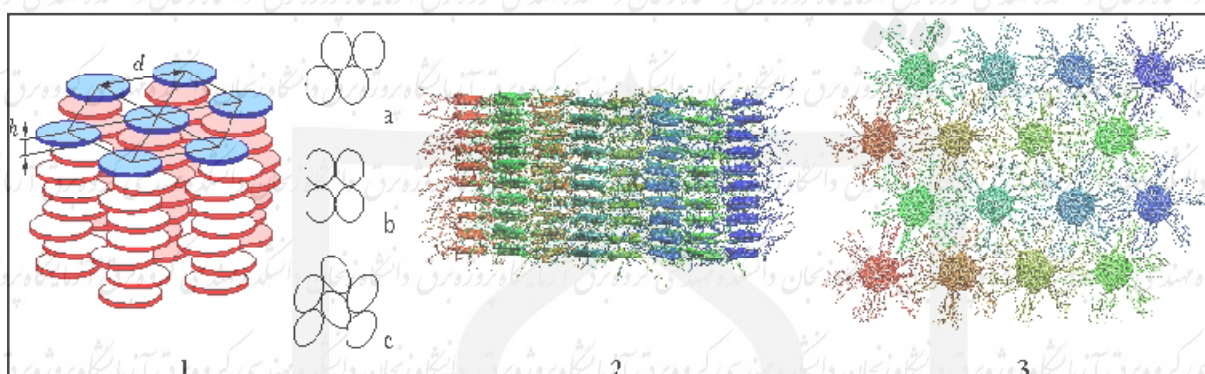
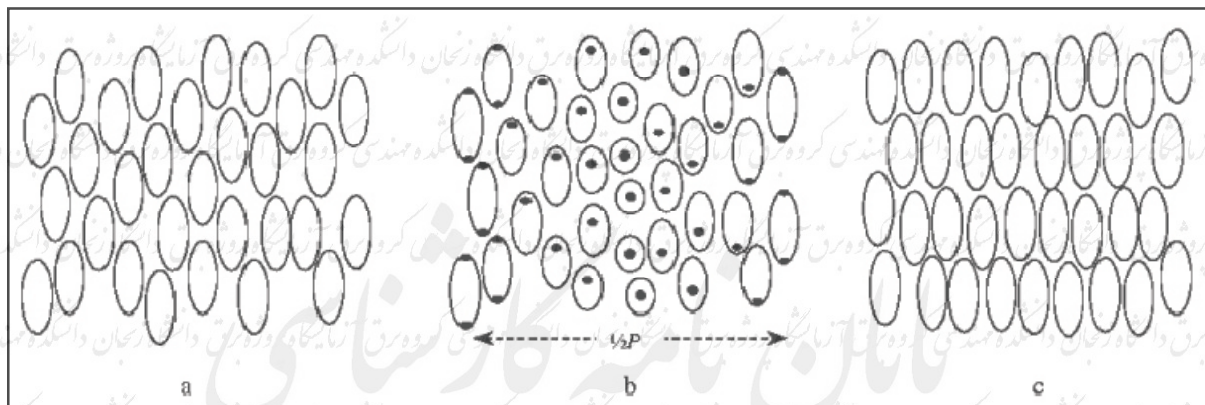
دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
 ۴) فاز ستونی: مولکول ها در این فاز به صورت ستونی بر روی هم انباشته شده اند. لازم به ذکر است این فاز در سال ۱۹۷۷ کشف شد.



شکل (۱-۵)- فاز ستونی

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
 زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق دانشگاه زنجان **آرایش مولکولی در کریستال مایع** دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق دانشگاه زنجان



شکل (۱-۶)- آرایش مولکولی کریستال مایع

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پژوهش برق دانشگاه زنجان

نتیجه گیری

در سال های اخیر با پیشرفت تکنولوژی در زمینه مدارات مجتمع میکروویو و ارائه تکنیک های نوین

در بهینه سازی عملکرد تجهیزات مخابراتی و الکترونیکی شایسته است برخی ویژگی های اصلی و

قابل توجه نظیر اقتصادی بودن این روش ها مد نظر باشد که امروزه کریستال مایع به عنوان ماده ای

با خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فرد خود، دارای هزینه پایینی است به طوریکه در آنتن های

آرایه- انعکاسی به عنوان زیر لایه میکرواستریپ با ضریب دی الکتریک متغیر به کار می رود. البته

لازم به ذکر است که پیش از این به جای این روش با استفاده از تغییر ابعاد میکرواستریپ و تعویض

مکرر زیر لایه آنها برای بهبود عملکرد آنتن های آرایه-انعکاسی تلاش می شده است که مسلما

مقرون به صرفه نبوده است. حال با تکنولوژی آنتن میکرواستریپ با زیر لایه کریستال مایع بسپاری از

مشکلات حل شده است و فرایند ساخت و تولید بر اساس این روش نیز بسیار ساده تر شده است، که

با بررسی و مقایسه نتایج حاصل از شبیه سازی برای زیر لایه هایی با ضریب دی الکتریک متفاوت به

نقش مهم این روش (کاربرد زیر لایه با ضریب دی الکتریک متغیر) در تکنولوژی های جدید پی می بریم.

همان طور که از نتایج بدست آمده در جدول (۲-۳) مشخص است تغییر ضریب دی الکتریک

مستقیما روی فرکانس رزونانس تاثیر می گذارد که به همین دلیل در تغییر دهنده های فاز نیز می

توان از کریستال های مایع به عنوان ماده ای با ضریب دی الکتریک متغیر استفاده کرد.

منابع و ماخذ

[1] Constantine A. Balanis ; Antenna Theory, Analysis and Design, John Wiley & Sons Inc. 2nd edition. 1997.

[2] Stutzman Warren L. and Thiele Gary A. Antenna Theory and Design. John Wiley & Sons .Inc.New York, 1998.

[3] David M.Pozar, Microwave Engineering , 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc.2003.

[4] Design inset-fed Microstrip Patch Antennas. May 26 2008 [online] Available: <http://www.mwrf.com/Articles/ArticleID/6993/6993.html>

[5] D.M. Pozar and D.H. Schaubert, editors, Microstrip Antennas: The Analysis and Design of Microstrip Antennas and Arrays,pp. 53, IEEE Press, 1995.

[6] Denis Andrienko, Introduction to Liquid Crystals, IMPRS school, Bad Marienberg, 2006

[7] "Liquid Crystal-Reconfigurable Antenna Concepts for Space Applications at Microwave and MillimeterWaves", International Journal of Antennas and Propagation Volume 2009, Article ID 876989, 7 pages doi:10.1155/2009/876989

[8] Berry, D., Malech, R. and Kennedy, W.The reflectarray antenna. *Antennas and Propagation, IEEE Transactions on [legacy, pre - 1988]*, 11(6):pages 645–651. Nov 1963

[9] Huang, J. and Fera, A. Inflatable microstrip reflectarray antennas at X and Ka-band frequencies.In *Antennas and Propagation Society International Symposium, 1999. IEEE*, volume 3, pages 1670–1673vol.3. 11-16 July 1999.

[10] Huang, J. Microstrip reflectarray. In *Antennas and Propagation Society International Symposium, 1991 AP-S.Digest* pages 612–615vol.2. 24-28 June 1991.