

الخلاصة

قرص التضمين البصري (Optical Modulator) عنصر مهم في المنظومات البصرية، وهو عبارة عن آلة تقوم بتحويل الزاوية بين خط النظر إلى الهدف، والمحور البصري إلى إشارة كهربائية، ويأخذ عدة أشكال دائرية وذلك بحسب الحاجة إليه. يقوم قرص التضمين البصري بتضمين الإشارة الضوئية بتردد معين حسب شكل وعدد المقاطع.

قمنا خلال بحثنا هذا بتصميم قرص تضمين بصري يتكون من ثلاثة دوائر متحدة المركز (C_0, C_1, C_2)، وكل دائرة من هذه الدوائر تم تقسيمها إلى أزواج من القطاعات الشفافة والمعتمة، تم اختيار عدد القطاعات مساوي إلى (20,40,60) على التوالي، وعدد هذه القطاعات يزداد تصاعدياً مع زيادة عدد الدوائر. وتم اختيار سمك كل دائرة من الدوائر الثلاثة مساوي إلى $(R_0=1.5) \text{ cm}$ ، هذا يعني أن نصف قطر قرص التضمين البصري هو $(R_r=4.5) \text{ cm}$.

تم تصميم الدائرة المركزية (C_0) باستخدام دالة الهندسة الكسورية (Fractal)، وذلك باستخدام برنامج خاص تم تعديله لرسم وتوضيح الأشكال الكسورية، ومن ضمنها المقطع الكسوري (Fractal Modulator)، والشكل النهائي لقرص التضمين المقترح تم تصميمه باستخدام برامجيات (Auto-CAD).

تمت دراسة كفاءة قرص التضمين البصري من خلال حساب دالة الانتقال المعدلة له (Modulation Transfer Function MTF)، فقد وجدنا من خلال البيانات والأشكال البيانية لهذه الدالة أن أعلى تردد قطع تم الحصول عليه للدوائر (C_0, C_1, C_2) هو (2.5,5,10) KHZ على التوالي عند الزمن $(t=0.004) \text{ sec}$ ، وأقل تردد قطع تم الحصول عليه هو (0.05,0.1,0.2) KHZ عند الزمن $(t=0.2) \text{ sec}$ ، وأن أفضل تضمين تم الحصول عليه هو عندما يكون حجم البقعة الضوئية مساوي إلى (2 mm^2) ، وإن قرص التضمين المقترح يمكن استخدامه في المنظومات البصرية.

Abstract

Optical modulator is an important component in optical systems. It is a device, which changes the angle between the vision line to the target and coordinate to electrical signal. The optical modulator modulates the optical signal by a frequency depending on the shape and number of sectors.

The optical modulator takes various circular shapes due to the need for it. Through this study we have designed an optical modulator consisting of three concentric circles (C_0 , C_1 , C_2). Each circle is divided to transmittance and oblique sectors, the numbers of sectors chosen equal to (20,40,60) respectively, and increases progressively with increasing the number of circles. And thickness of each circle chosen equal to ($R_0=1.5$) cm, that means the radius of optical disk is ($R_r=4.5$)cm.

The central circle was designed using fractal geometry with a modified program to draw and enhance fractal figures including the fractal optical disk. The final shape of the proposed disk was designed using (Auto-CAD) software.

The efficiency of this optical modulator disk was tested by applying the modulation transfer function (MTF), where we found that the results converge, the maximum chopping frequencies in circles (C_0 , C_1 , C_2) are (2.5,5,10)KHZ at ($t=0.004$)sec, and minimum chopping frequencies are (0.05,0.1,0.2)KHZ at ($t=0.2$)sec, and the best modulation at spot light size equal to (2 mm^2), and that the proposed optical modulator disk could be used in optical systems.