

마이크로 광디스크 저장장치용 청색광 FGC

Blue ray FGC for optical micro-disk storage

손영준, 박용우, 서동우, 백문철, 류호준

한국전자통신연구원, 정보저장소자팀

yngjsohn@etri.re.kr

Abstract: An FGC(focusing grating coupler), an optical integrated device converging light to a certain point, was designed and fabricated to operate at a blue wavelength for use of high-density optical micro-disk storage.

최근 휴대폰, PDA, Palm Top PC 등과 같은 휴대형 정보단말기들이 보급됨에 따라 광디스크 저장 장치의 고밀도화에 대한 요구 뿐만 아니라 소형화에 대한 요구도 높아지고 있다. 이러한 요구를 만족시키기 위한 초소형 광디스크 저장장치에는 픽업 헤드 소형화 기술이 필수적이다. 광디스크 저장장치의 부피는 디스크 직경과 픽업헤드 모듈의 크기에 의해 결정되므로 픽업헤드는 고밀도화 및 초소형화 되어야 한다. 고밀도화를 위해서 청색 레이저를 이용한 기술이 가속화되고 있으며, 초소형화를 위해서 기존 픽업 헤드의 광학부품들을 소형화하는 기술이 개발되고 있다. 이러한 기술들 중, 회절 격자를 이용하여 픽업 광학 소자들을 평면에 집적화한 FGC(focusing grating coupler)는 수 mm의 부피이며 집광 및 신호 검출의 기능을 가지고 있어서, 픽업헤드 소형화를 위한 유력한 대안 중의 하나이다^{(1),(2)}. 본 연구에서는 청색 레이저 파장에서 동작하는 초소형 고밀도 광디스크 저장장치용 FGC를 설계 및 제작하고 특성을 측정하였다.

FGC는 Fig. 1 과 같이 도파로, 표면 회절격자, 포토다이오드 등으로 구성되어 있으며, 정보를 기록할 때는 도파로로 진행하는 광이 렌즈 역할을 하는 회절격자와 결합하여 광디스크에 집광하며, 정보를 재생할 때는 디스크에서 반사된 광이 광분할기 역할을 하는 분할격자와 결합하여 포토다이오드에 결상한다. 정보저장 밀도를 결정하는 초점의 크기는 광원의 파장과 집광 회절격자에 의해 결정되므로 고밀도 정보저장을 위해서는 단파장에 적합한 집광 회절격자를 설계하고 제작하여야 한다. 적합한 집광 회절격자 분포를 얻기 위하여 Fig. 2 와 같은 phase matching diagram에 의해 FGC를 설계하였으며, Fig. 3 은 설계에 의한 FGC의 격자 및 회절광 진행 벡터 분포를 나타낸다. 이 설계에 의해 최소격자 선폭 100 nm의 청색 FGC가 전자빔 리소그래피에 의해 제작되었다. Fig. 4 는 제작된 FGC의 퓨필면에서의 강도분포를, Fig. 5.(a) 는 초점면에서의 강도 분포를 CCD 카메라로 촬영한 것이다. Fig. 5.(b) 는 FWHM에서의 초점 크기를 측정한 결과로서, 가로 세로 각각 510, 450 nm이었다. 측정된 광점은 계산된 회절한계인 430 nm에 근접하고 있으며, 수차를 개선하고 NA를 높인다면 더 작은 광점을 얻어낼 수 있을 것으로 예상된다.

References

1. S. Ura, T. Suhara, H. Nishihara, J. Koyama, IEEE/OSA J. Lightwave Technol. LT-4, 913-918(1986).
2. I. Kawakubo, J. Funazaki, K. Shirane, and A. Yoshizawa, Appl. Opt. 33(29), 6855-6859(1994).

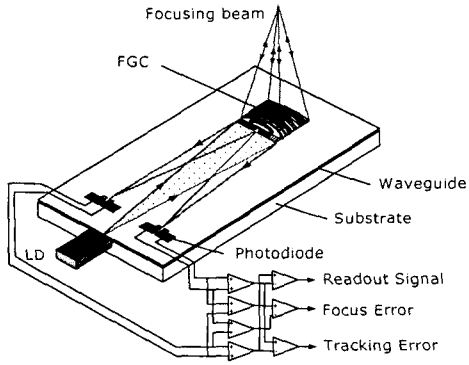


Fig. 1. Schematic of FGC

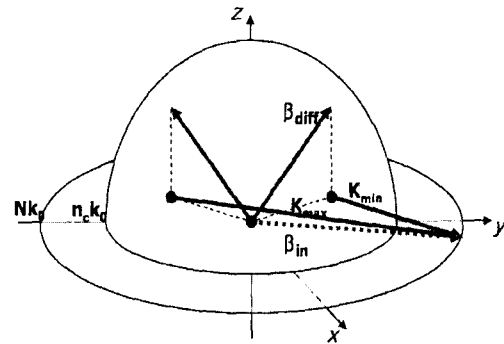


Fig. 2. Phase matching diagram of FGC

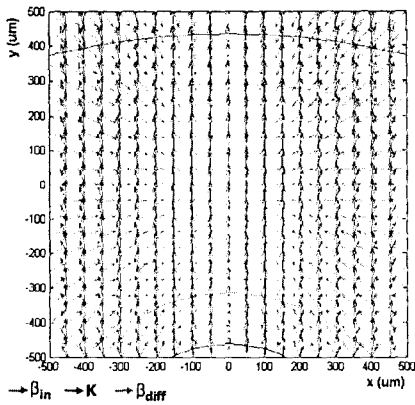


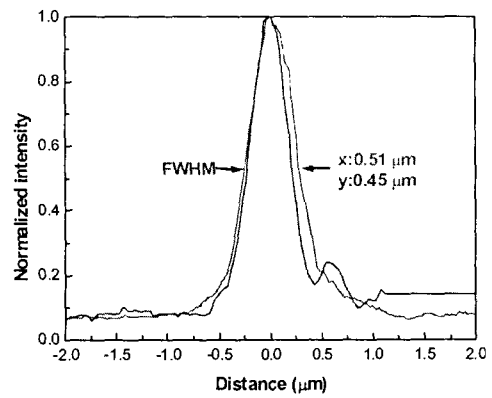
Fig. 3. Vector distributions of FGC



Fig. 4. Intensity distribution at pupil plane



(a) Intensity distribution at focal plane



(b) Normalized intensity distribution

Fig. 5. Measured spot of FGC