

Characterization of inductively coupled Ar/CH₄ plasma using tuned single langmuir probe and fluid simulation

차주홍, 한문기, 김동현, 이해준, 이호준*

부산대학교 전기전자컴퓨터공학과

An inductively coupled plasma source driven by 13.56MHz was prepared for the deposition of a-C:H thin film. Properties of the plasma source are investigated by fluid simulation including Navier-Stokes equations and home-made tuned single Langmuir probe. Signal attenuation ratios of the Langmuir probe at first and second harmonic frequency were 13.56Mhz and 27.12Mhz respectively. Dependencies of plasma parameters on process parameters were agreed with simulation results. Ar/CH₄ plasma simulation results shown that hydrocarbon radical densities have their lowest value at the vicinity of gas feeding line due to high flow velocity. For input power density of 0.07W/cm³, CH radical density qualitatively follows electron density distribution. On the other hand, central region of the chamber become deficient in CH₃ radical due to high dissociation rate accompanied with high electron density. The result suggest that optimization of discharge power is important for controlling deposition film quality in high density plasma sources.

Keywords: Inductively coupled plasma, Ar/CH₄, plasma fluid simulation

전하생성층을 사용하여 제작한 백색유기발광소자의 발광 메커니즘과 색안정성에 대한 연구

조인환¹, 전영표², 김태환^{1,2}

¹한양대학교 융합전자공학부, ²한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

백색유기발광소자는 저전력, 높은 명암비 및 빠른 응답속도와 넓은 시야각 등의 장점을 가지고 있어 대형 디스플레이, 모바일 디스플레이, 백색 광원 등에 사용되는 차세대 광원으로써 각광 받고 있고 이를 상용화하기 위해 많은 연구가 진행되고 있다. 하지만 다층 발광층을 가지는 백색유기발광소자는 발광층에 지역이 인가된 전압에 의해 바뀌어 색안정성이 떨어진다는 단점을 가지고 있다.

본 연구에서는 백색유기발광소자의 발광 메커니즘 규명하고 색안정성을 고찰하였다. 이 백색유기발광소자는 indium-tin-oxide (ITO) 양극전극에 진공 증착 방법을 통해 전하생성층으로 tungsten oxide(WO₃)층과 5,6,11,12-tetraphenyltetracene(rubrene)가 도핑된 N,N'-bis-(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl-1'-biphenyl-4,4'-diamine (NPB)층을 사용하여 제작되었다. ITO를 양극으로, NPB를 정공수송층으로, DPVBi를 발광층으로, 4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline(BPhen)을 전자수송층으로, WO₃와 0, 1, 2, 또는 3 wt% rubrene 도핑된 NPB를 전하생성층으로, Liq를 전자주입지연층으로, Al을 음극 전극으로 각각 사용하였다. 전하생성층으로 사용한 NPB층의 rubrene 도핑농도가 변화하여 백색유기발광소자의 발광 메커니즘을 규명하였다. rubrene 도핑된 NPB층에서 발광하는 노란빛과 발광층에서 발생하는 파란빛에 의해 백색광을 방출, NPB층에 도핑된 rubrene 도핑 농도가 증가할수록 소자의 전류밀도와 밝기가 증가했다.

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2013-016467).

Keywords: 유기발광소자, 전하생성층, 백색 발광소자