

## 약한 상대론적 전자빔 다이오드와 대전력 발생장치 연구

김원섭, 김종만  
전남도립대학

**Abstract :** The characteristics of slow wave structure employed for backward wave oscillators expected to be a high power microwave source are studied analytically and experimentally. The slow wave structure is a sinusoidally corrugated wall waveguide. The dispersion relation and transmitted characteristics for microwaves are measured in the air. There exist literatures on high efficiency of enhanced radiation from backward wave oscillators involving plasma studied experimentally.

**Key Words :** Electron beam, Diode, High power, Microwave

### 1. 서론

대전력 마이크로파 발생장치에서 다이오드의 개선과 전자빔의 발생과 전자계와의 상호작용에 의한 발진에 의하여 출력이 얻어진다. 본 연구에서는 고주파 영역에서 대적려화 및 콤팩트화를 목적으로 연구하였다. 약한 상대론적 전자빔을 이용하여 원리가 간단한 장치로서 냉음극을 개선하여 동작을 함으로서 전자의 진행방향과 군속도의 방향이 반대인 후진파의 상호작용에 의하여 출력 증대를 가져왔다. 이 후진파에 의하여 전자빔과 상호작용에 응하여 에너지가 생성되어 귀환회로가 생긴다. 이것을 이용하여 전자빔과의 에너지의 주고 받는 현상에 의하여 대전력 발생되는 것을 연구하였다.

### 2. 본론

그림 1에 일정한 길이의 도파관에 대한 발진 조건에 관하여 나타냈다. 그림에서 보면 후진파수와 진행 파수와의 모형을 알 수 있으며 길이와 반사계수와의 형태를 알 수 있었다.

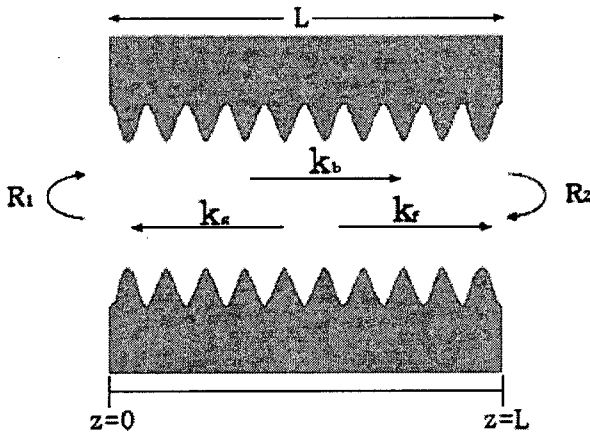


그림 1. 유한 길이의 도파관 발진조건

이것은 도파관내에 전자 빔을 입사시켰을 때 도파관 내의 전자장과 전자빔의 상호작용에 의한 모습을 나타낸것이다.

그림 2는 발진기의 발진조건인 빔 에너지와 파수와의 관계를 나타냈다. 이것은 발진 전압에 관한 것으로서 매우 중요한것을 알 수 있다.

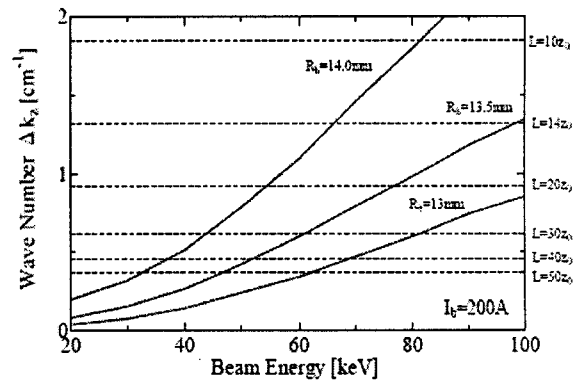


그림 2. 전자 빔 에너지와 파수와의 관계

그림 3에는 파수와 주파수의 관계를 나타냈다. 그림에서 보면 24GHz 근처에서 발진이 일어나는 것을 알 수 있다.

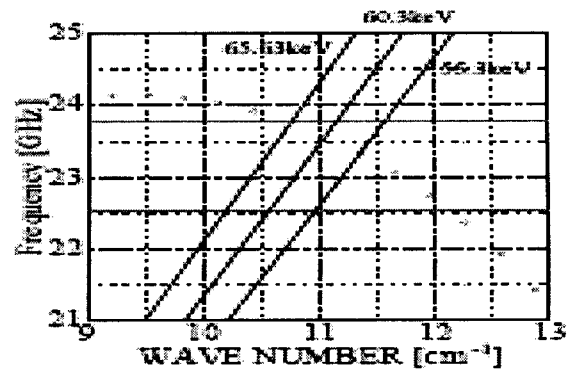


그림 3. 파수와 주파수와의 관계

### 3. 결론

위와 같은 내용을 종합해 볼 때 발진조건은 정해진 도파관의 길이에서 반사와 상호작용을 알 수 있었다. 전자 빔과 에너지와의 관계를 알 수 있으며 이에 따른 파수와 주파수와의 관계를 도출할 수 있었다. 따라서 이를 이용한 대전력 발생장치의 제작이 가능하게 되었다.

### 참고 문헌

- [1] H. Oe, K. Ogura, K. Bansho, A. Sugarawa, W.S.Kim, "Experimental Study on Disk Type Cold cathode in Weakly relativistic Energy Region", International Congress on Plasma Physics P. 233, 2008.