



의료/산업용 선형가속기 및 마그네트론 기술

기술 개요

- 고정밀 방사선 암치료기, 산업용 비파괴 검사장치 등을 위한, 6 MeV급 X-Band 선형가속기 (LINAC) 기술과 LINAC 구동에 필요한 전자기파 발생용 X-Band 및 S-Band 마그네트론 기술
- 의료/산업용 선형가속기 구동 안정성을 실시간으로 모니터링 하기 위한, 가속된 전자빔 전류 측정이 가능한 엑스선 (X-ray) 타겟 (Target)을 이용한 X-Band 선형가속기 기술
- 암 치료용 방사선량 정밀제어를 위한, 전자총 구동용 그리드 펄스 폭, 펄스 주기, 펄스 전압세기 조절을 통해 방사선 치료 계획에 있어 안정적으로 정밀하고 정확하게 방사선량을 제어하여, 방사선 피폭을 최소한으로 줄일 수 있는 치료계획이 가능하도록 하는 방사선량 제어 기술

기존 기술의 문제점

- 영상유도 방사선 암치료기를 소형화 경량화하고 LINAC 암치료기와 CT 및 MRI 진단영상기기를 간섭없이 효율적으로 융합하기 위해 소형 경량의 X-Band LINAC 기술과 마그네트론 기술 개발이 필요함
- 종래 엑스선 타겟은 엑스선을 발생시키기 위한 용도로만 제작 되어, 빔전류를 측정하기 위해서는 추가적인 장치와 장치가 장착되기 위한 공간이 필요함. 빔전류를 측정하는 장치들은 상용의 빔전류 모니터와 패러데이컵이 있으나 가격이 천만원이 넘는 고가의 장치들이 대부분이며, 응용분야에 따른 선형가속기에 최적화된 구조의 제품이 없는 경우도 발생
- 종래에는 방사선량에 영향을 미치는 그리드 펄스 전압세기를 고정하고 그 이외의 펄스 폭 및 펄스 주기를 조절하였으나, 방사선량에 영향을 미치는 펄스 전압세기를 고려하지 않아 정밀한 선량제어가 어려움
- 종래 세기 조절 방사선 치료용 선형가속기는 전자총으로부터 발생하는 전자의 가속을 위한 마이크로파 증폭기로 암 치료용 방사선량의 조절이 안정적이라고 평가되는 클라이스트론 (Klystron)이 통상 이용되고 있으나, 위 클라이스트론은 고비용에 큰 부피를 차지한다는 결점이 있음

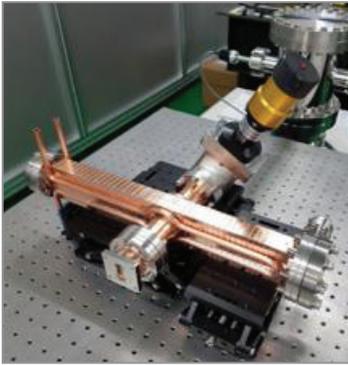
연구개발 내용

- 의료/산업용 6 MeV급 X-Band (9.3 GHz) LINAC 시스템 개발
- CT-LINAC 암치료기용 X-Band LINAC 시스템 개발
- X-Band LINAC 원격제어 통합 구동 시스템 개발
- 1.7 MW급 X-Band 마그네트론 설계기술 개발
- 3.1 MW급 S -Band (3.0 GHz) 마그네트론 개발

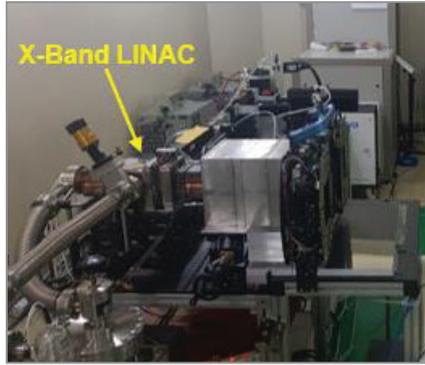
차별성 및 효과

- 엑스선을 발생과 동시에 가속되는 빔전류를 측정할 수 있어 선형가속기 구동 시 발생하는 엑스선의 선량을 예측하고 모니터링 하는데 활용할 수 있는, 빔 전류 측정이 가능한 선형가속기용 엑스선 타겟
- 전자총 구동용 그리드 펄스 폭, 펄스 주기, 펄스 전압세기를 조절하여 방사선 치료 계획에 있어 안정적으로 정밀하고 정확하게 방사선량 제어가 가능하여 방사선 피폭을 최소한으로 줄일 수 있는 치료 계획이 가능하도록 하는 그리드 펄스 제어장치

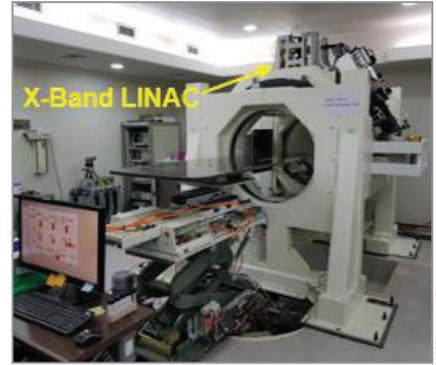
6 MeV급 X-Band 선형가속기 기술



X-Band 선형가속기

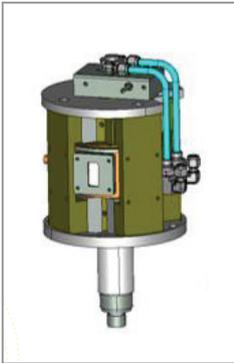


X-Band 선형가속기 System



CT-LINAC 암치료기

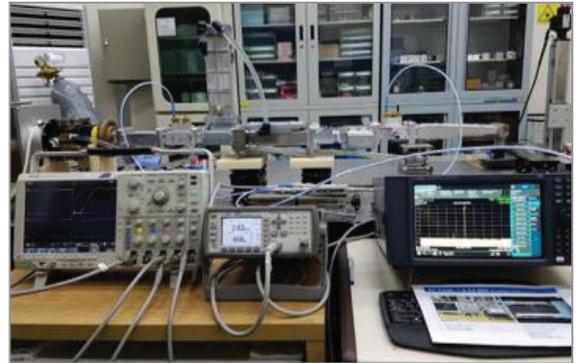
X-Band 및 S-Band 마그네트론 기술



X-Band 마그네트론



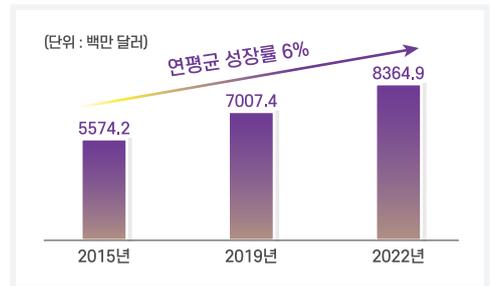
S-Band 마그네트론



S-Band 마그네트론 System

시장동향 및 적용분야

- 세계 방사선 치료기기 시장 규모는 평균 55.7억 달러 ('15년 기준)에 달하는 것으로 조사되어, 연평균 6.0%의 성장률을 보임
- 의료용 방사선 암치료기 (CT-LINAC, Cyberknife, MR-LINAC 암치료기 등), X-ray 비파괴 검사장치 (컨테이너 검사, 산업부품 검사, 건축물 검사 등), 전자빔 및 X-ray 방사선 기반 산업용 가공장치, 멸균장치 등에 활용



지식재산권현황

- 관련특허 포트폴리오 구축 (등록 9건, 출원 13건, 총 22건), 관련 프로그램 6식



기술문의 한국전기연구원 전기의료기기 연구센터 김정일 책임연구원 T 031-8040-4192 E sky@keri.re.kr
 기술사업화 한국전기연구원 기술사업화실 오영진 전문위원 T 055-280-1425 E yjoh@keri.re.kr