

고출력 전자기장을 이용한 뇌질환 치료 실용화 기술

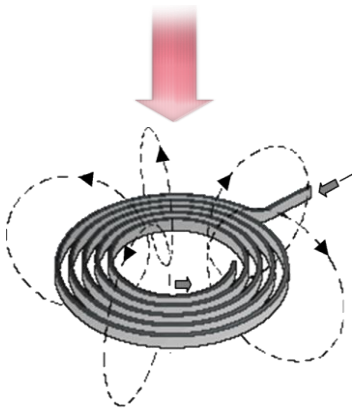
김세운

(주)엠알

Electromagnetic Stimulation

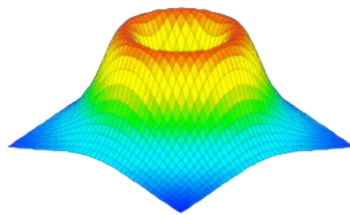
순간적으로 발생하는 강력한 펄스형 자기장을 이용하여 신경 및 근·골격계의 각종 질환을 치료해 주는 치료법.

① 고압 대전류를 순간적으로 코일에 인가

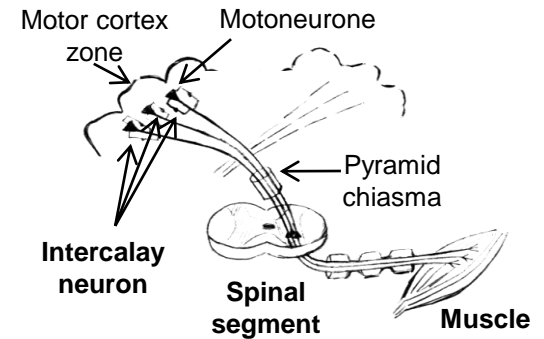


② 코일 주변에 유도 자기장 발생

④ 인체 조직 내부에서 생체전류 발생



③ 자기장을 인체에 투과



⑤ 인체 조직에 전기생리학적 효과 발생

Brain Stimulation

DBS (Deep Brain Stimulation)

tDCS (Transcranial Direct Current Stimulation)

TUS (Transcranial Ultrasound Stimulation)

rTMS (Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation)

Neuroplasticity 유도

Safety? Effectiveness?

TMS Market



전세계 뇌질환 부담이 심혈관질환, 암 능가.

-> 뇌건강 및 관련질환이 21세기에 주목해야
할 시급한 과제 중 하나 (EAN 2023 :
European Academy of Neurology)

관련기술 발전과 유병률 증가로 인한 지속적
시장성장 예상

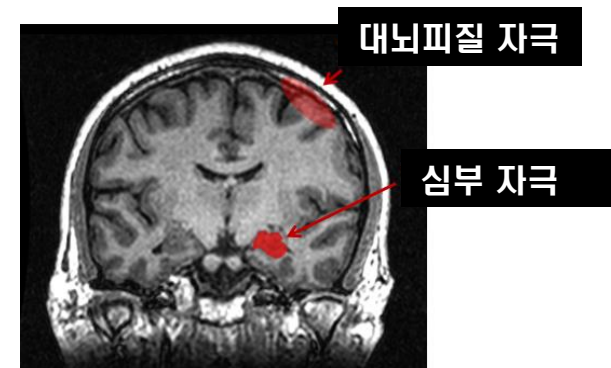
TMS Technology

대뇌피질에 대한 10Hz 이하의 정밀한 표적 자극
-> 의도하는 위치에 정확한 목표설정이 어려움.
효과의 지속성.

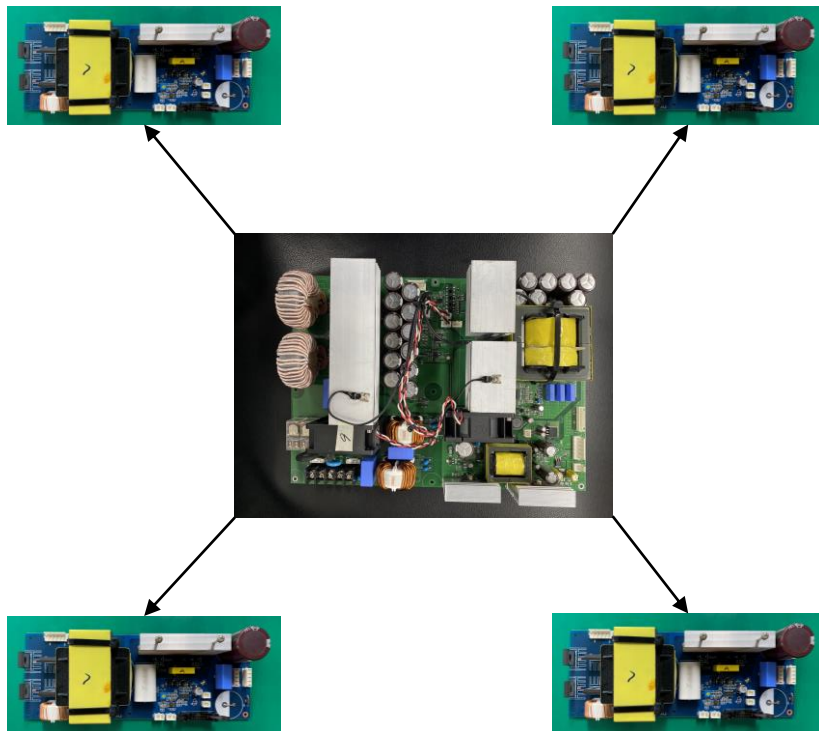
Theta-Burst Stimulation
deep TMS



고빈도, 고강도, 심부자극 등
새로운 자극 프로토콜 대두



High performance power system



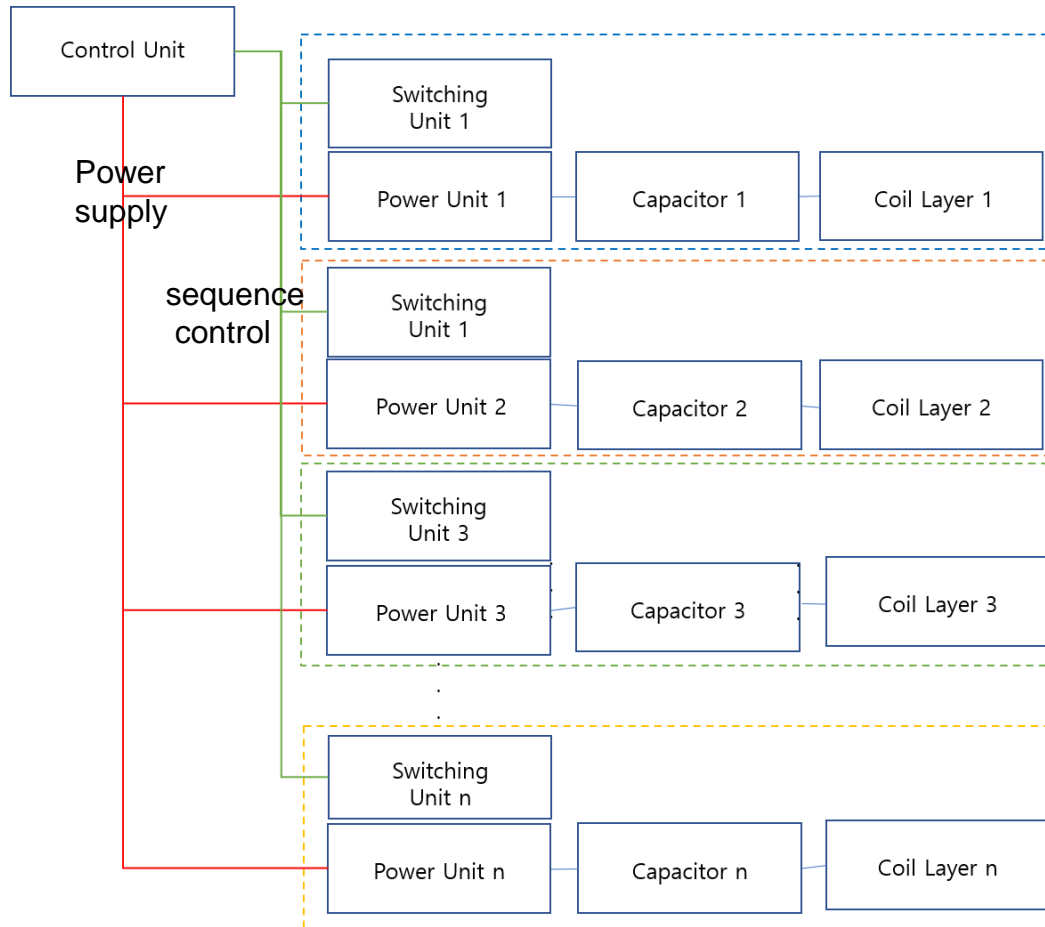
고출력 전원공급시스템

- 3Kw급 SMPS
- 소형 Power board
- 다채널 제어 시스템



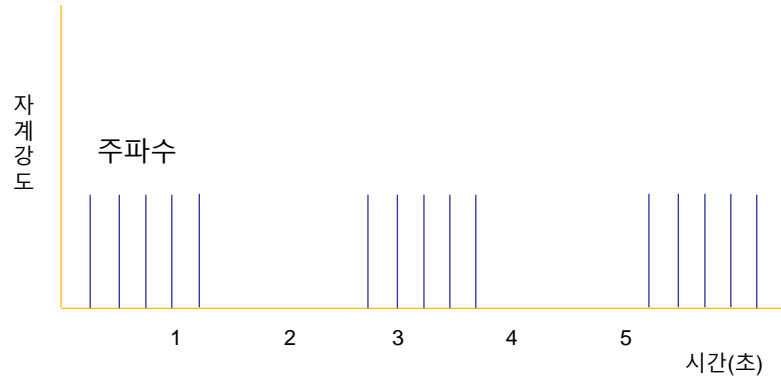
SMPS에 다수의 파워보드를 결합하여
다채널 자극시스템 구현

Multichannel control

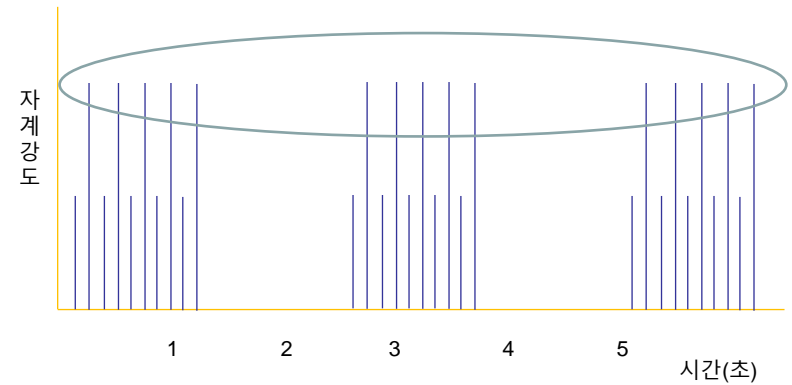
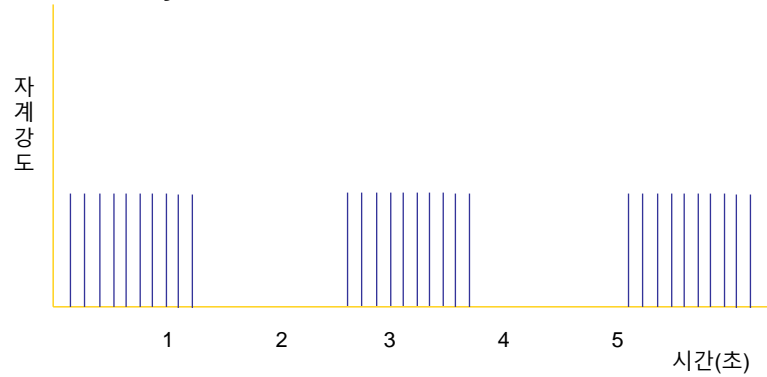


Multichannel control

Layer 1 자극패턴

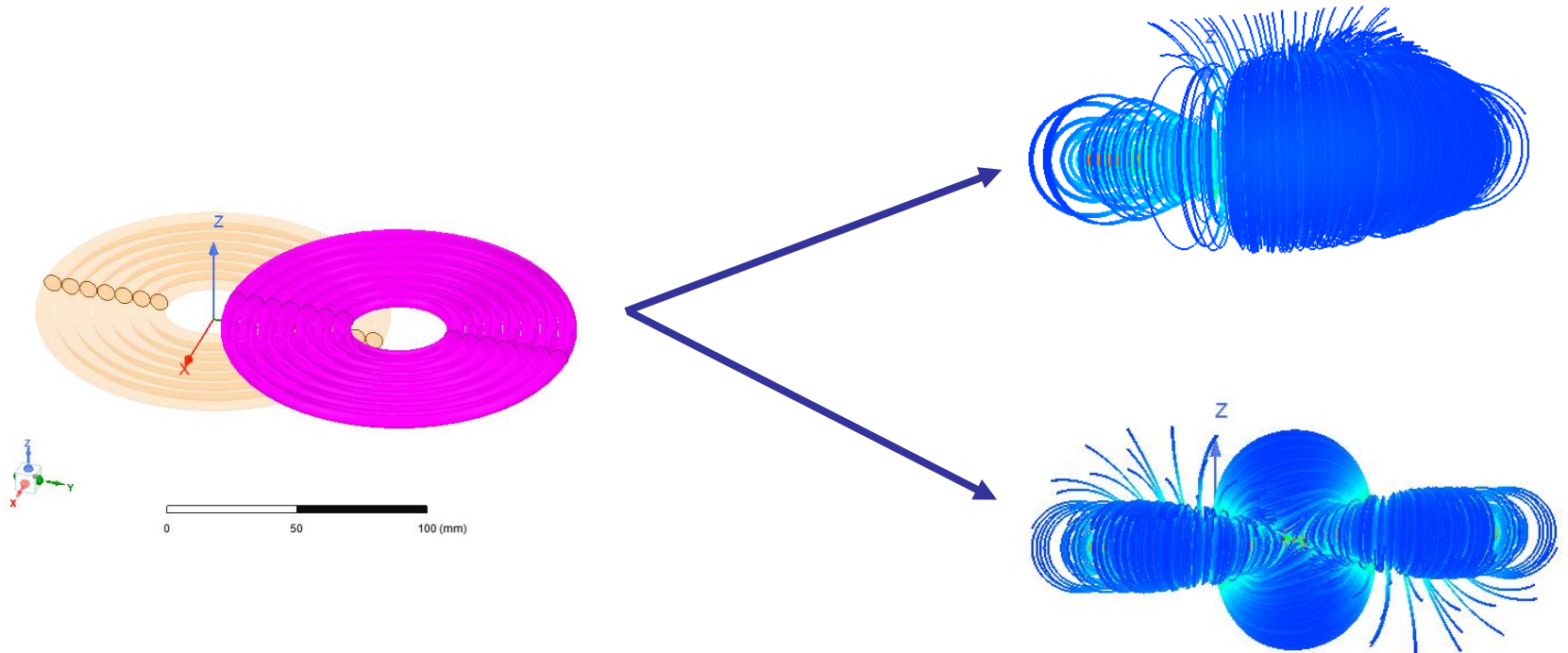


Layer 2 자극패턴



Electromagnetic coil design

Electromagnetic field shaping



Electromagnetic coil design

대뇌 특정영역에 자극을 집중하기 위한 형상 디자인



Electromagnetic coil cooling system

관형태의 수냉식 코일 냉각시스템 적용을 통한 코일 발열 제어



냉각효율이 우수
유지보수가 용이하고 경제적.
안정적인 장비 운용이 가능
물리적으로 견고하고 슬림한 형태의 전자기 코일

Result

다양한 자극 프로토콜에 대응할 수 있는 자기자극 시스템.

고강도, 고빈도 자극이 가능한 고성능 전원 시스템.

다채널 출력 + 코일 설계 → 자계 형상 제어

기대효과

대뇌 피질은 물론 심부까지 자극이 가능.

불필요한 자극을 최소화하여 안전성 효과성 증대.

향후 코일의 재질, 형태, 출력 방식 등의 조합에 대한 체계적인 연구 필요.