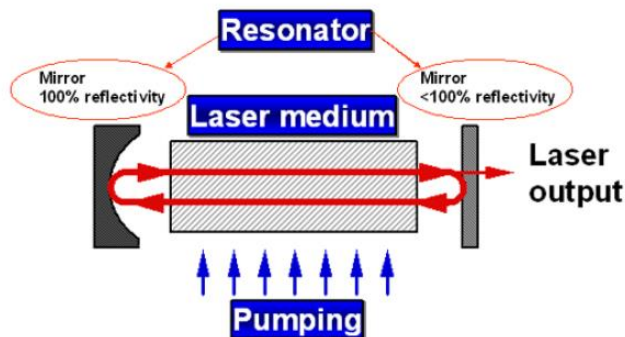


충격담금질 : LASER 표면조사 담금질 (Self-Quenching)

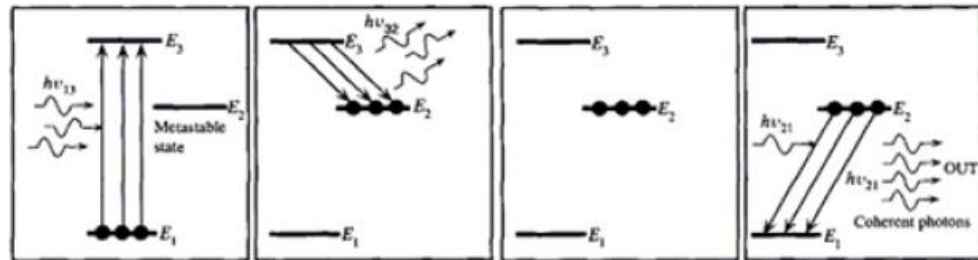
표면 담금질 강화처리법

light amplification by stimulated emission of radiation

- 레이저 표면 담금질 처리법
 - 레이저 빔은 대단히 높은 에너지밀도를 갖는 광선으로 재료표면에 조사하면 극히 짧은 시간내에 표면층을 가열, 용융, 혹은 증발시킴
 - 절단, 구멍뚫기, 용접 등에 실용화 되어 있음
 - 고출력의 CO₂ 레이저 개발로 표면처리로의 응용이 실용화 되고 있는 상황
 - 위상, 파장이 일정하고 평행한 전자파로 응집성이 있는 빛 형태



유도방출 과정



- Pumping source : 광학적, 전기적 에너지원으로 다양.
- Laser medium : 레이저의 파장을 결정하는 물질
- Resonator : 100% 반사경과 100%이하의 반사경으로 구성.
한쪽은 High reflection coating을 반대쪽은
Anti reflection coating을 실시하여 공진기 구조를 형성시킴

표면 담금질 강화처리법

- 레이저 표면 담금질의 특징
 - 처리하는 국부표면에 높은 에너지밀도의 레이저빔을 단시간 조사하여 표면온도를 변태점 이상으로 가열한 후 레이저빔을 제거하면서 내부로의 열확산에 의한 자기 냉각으로 급냉하여 표면만 담금질하는 방법으로 진공챔버가 필요 없음.
 - 품질이 뛰어난 높은 경도를 갖는 표면층을 얻을 수 있음
 - 전체입열량이 작아 두께가 얇은 부품과 길이가 긴 부품의 표면경화처리에 유효하며, 후공정이나 끝마무리 가공이 간소화됨
 - 경화깊이와 경화면적 등을 정밀하게 제어할 수 있음
 - 자기냉각 담금질법이므로 담금질액이 불필요하여 깨끗한 열처리가 됨
 - 부분담금질이 가능하며 모재의 기계적성질에 영향이 없음

레이저 표면개질의 단점

CO₂ 레이저(파장 10.6 μ m) 금속 표면개질의 경우, 표면반사 발생, 입사빔(<10%)의 일부만 가열에 기여함.

- 레이저 표면흡수율을 개선하기 위하여 흡광재 도포가 필요함. (흡광재 도포 후 ~80%)

(흡광재 : 인산-망간, 흑연콜로이드...)

- 레이저 표면경화 깊이가 레이저 입사각도에 의하여 결정됨.

표면 담금질 강화처리법

- 레이저 표면 담금질 처리법
 - 여러가지 파워밀도로 제어 가능
 - 빛의 반사, 굴절의 원리로 렌즈와 거울을 사용하여 광로를 자유롭게 변경할 수 있으며, 특수형상의 열원을 형성시킬 수 있음
 - 레이저 표면 담금질용 CO₂ 레이저는 장기간 안정된 연속발진이 가능하며, 큰 출력을 쉽게 얻을 수 있어 가장 많이 사용
 - CO₂, He-Ne 혼합 가스를 방전에 의하여 들뜨게 하고, 유도방출현상을 이용하여 레이저 광을 내게 하는 것
 - 비교적 낮은 에너지 밀도 ($10^3 \sim 10^5 \text{ W/cm}^2$) 가 사용됨
- He-Ne 레이저 출력 : ~100mW, CO₂ 레이저 출력 : ~ 45kW

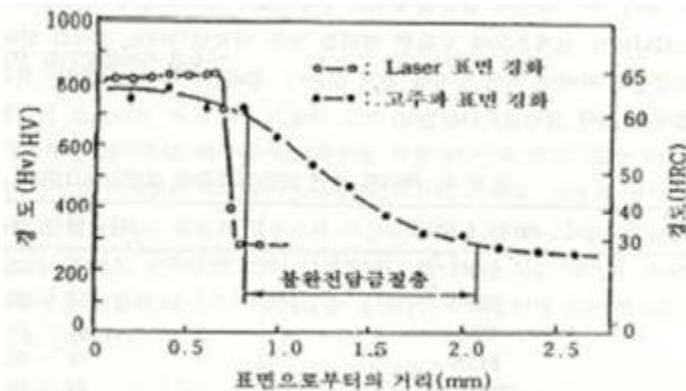


그림 2-16 레이저 표면담금질과 고주파 표면담금질의 경도분포

표면 담금질 강화처리법

- 레이저 표면 경화처리 조건의 설정
 - 레이저 담금질에는 종래의 열처리법과는 달리 탄소강과 합금강 사이에 담금질성의 차이가 없음
 - 냉각속도가 임계속도에 비하여 충분히 빠르기 때문에 오스테나이트 임계온도에 도달한 영역을 모두 마르텐사이트 조직화 되어 강의 종류에 따른 담금질성의 영향이 거의 없음
- 담금질 변형이 매우 작은 것이 특징임.
- 고주파 담금질과 비교하면, 변형을 1/4~1/8 수준으로 줄일 수 있음.
- 레이저 열처리는 표면담금질 외에도 Mn, W, Mo 등의 피복층에 레이저를 조사하여 용융을 이용한 합금층 생성이 가능하다.

