

# 레이저 커팅 (Laser Cutting)

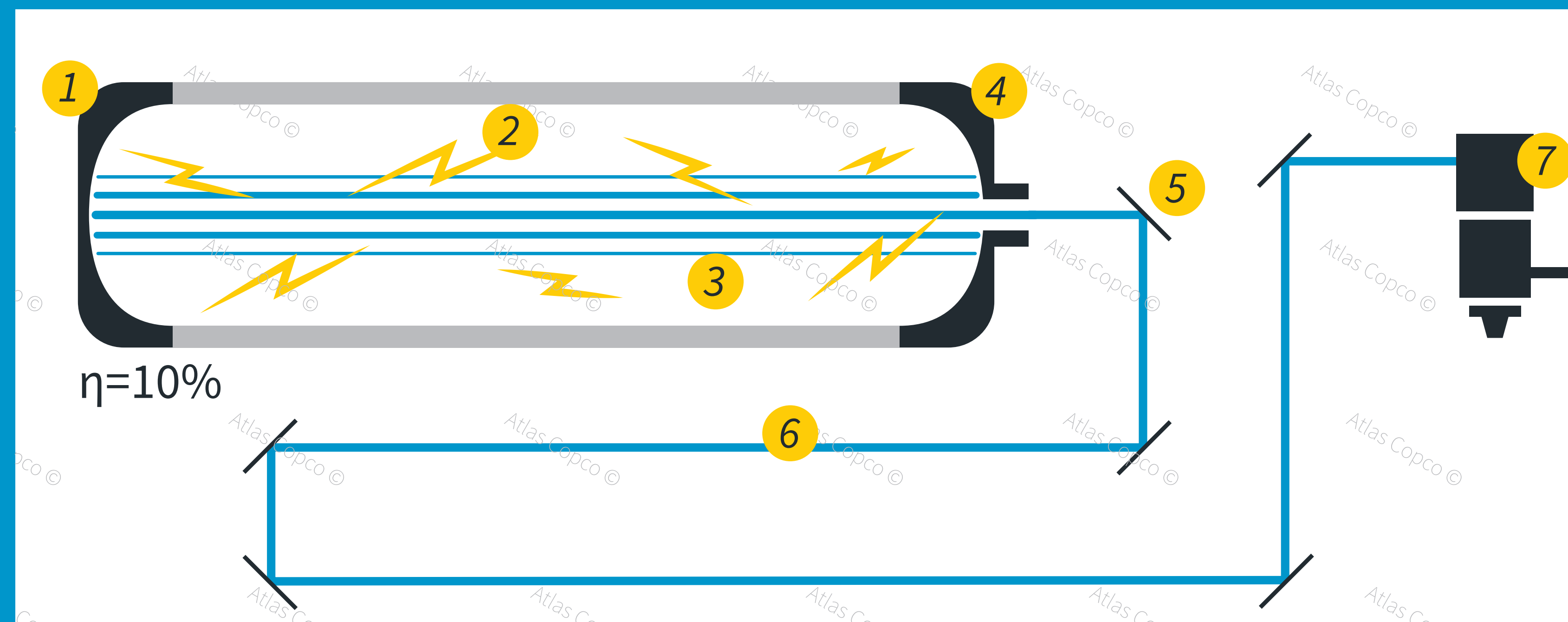
## 레이저 커팅

레이저 절단은 산업 제조 분야에서 많은 응용 분야를 갖춘 열 절단 공정입니다. 대부분은 판금 가공과 관련이 있습니다. 예를 들어, 압축기의 캐노피 패널은 레이저로 절단됩니다. 레이저 커터는 복잡한 모양에서도 금속을 조각하고 판금을 빠르게 절단할 수 있습니다.



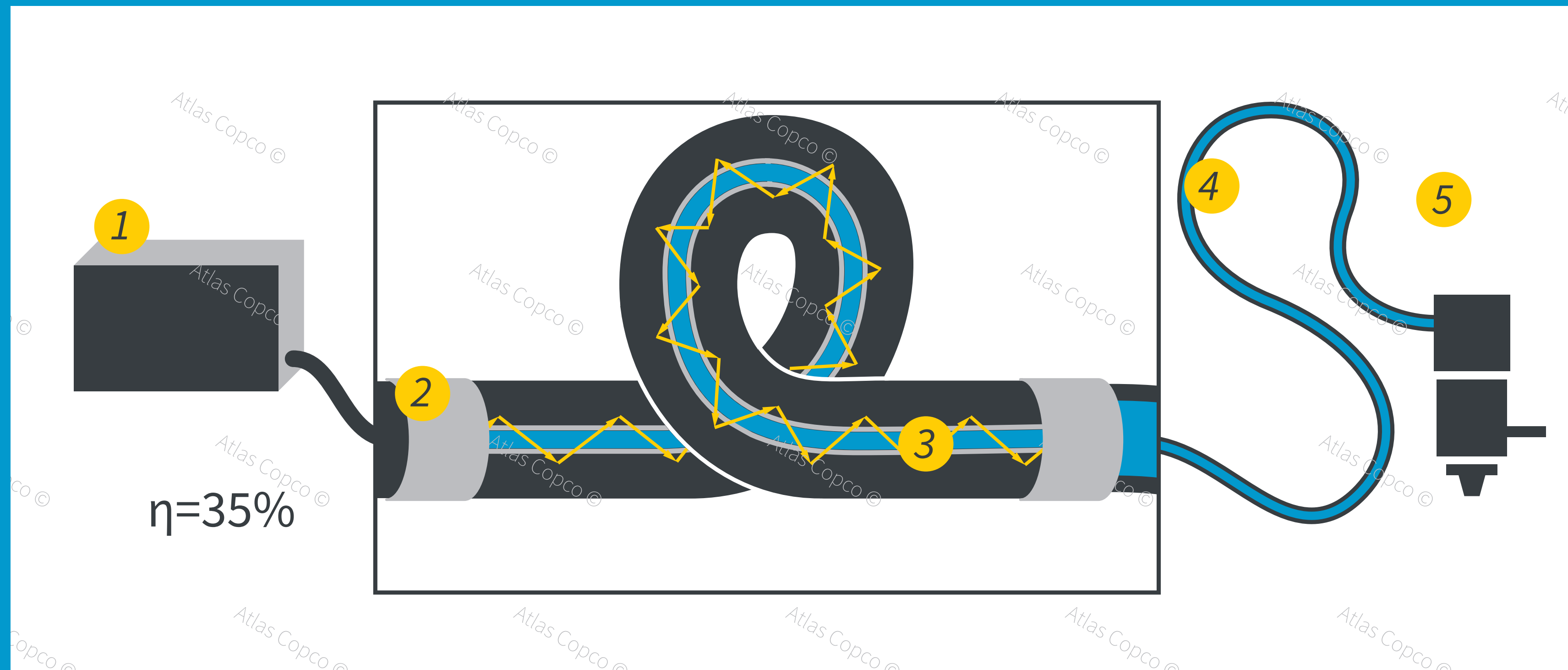
## 레이저 커팅기의 종류

가장 많이 사용되는 두 가지 유형은 파이버 및 CO<sub>2</sub> 레이저 절단기입니다. 주요 차이점은 레이저 빔이 생성되어 커팅 헤드로 이동하는 방식에 있습니다. 파이버 절단기는 유지 보수가 적고 CO<sub>2</sub> 절단기와 비교하여 에너지 효율이 높기 때문에 일반적으로 가장 많이 사용됩니다. 어떤 유형의 절단기를 사용하든 비슷한 방식으로 금속 재료를 절단합니다.



1. Rear mirror
2. Excitation
3. Special gas mixture
4. Output mirror
5. Mirror
6. Laser beam
7. Cutting head

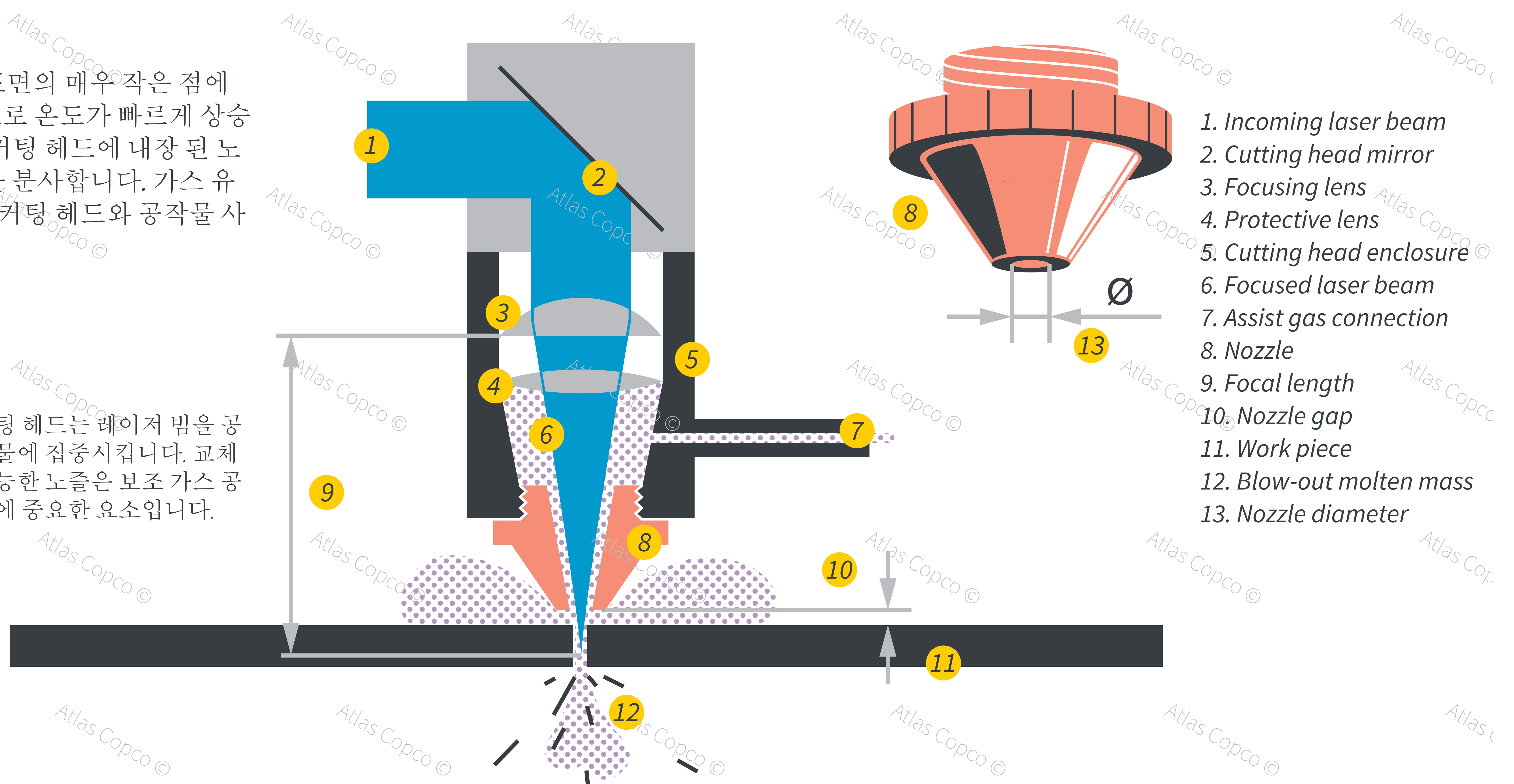
CO<sub>2</sub> 레이저는 빔을 생성하기 위해 특수 가스 혼합이 필요하며 복잡한 미러 시스템을 사용하여 빔을 커팅 헤드로 이동시



비교적 효율적으로 생성된 레이저 빔은 광섬유 케이블을 통해 쉽게 절단 헤드로 이송될 수 있습니다.

커팅 헤드에서 빔은 공작물 표면의 매우 작은 점에 초점이 맞춰집니다. 결과적으로 온도가 빠르게 상승하고 물질이 녹습니다. 이때 커팅 헤드에 내장된 노즐이 보조 가스로 해당 영역을 분사합니다. 가스 유량은 노즐 직경, 가스 압력 및 커팅 헤드와 공작물 사이의 간격에 따라 다릅니다.

커팅 헤드는 레이저 빔을 공작물에 집중시킵니다. 교체 가능한 노즐은 보조 가스 공급에 중요한 요소입니다.



## 레이저 절단기에 어떤 가스가 사용됩니까?

보조 가스는 레이저 절단 공정에 필수적입니다. 주요 기능은 절단 중에 용융된 재료에 분사하여 절단 공정을 돕는 것입니다. 보조 가스에는 질소, 산소 및 압축공기 세 가지가 있습니다. 서로 다른 특성을 살펴 보겠습니다.

일반적으로 레이저 절단기 뒷면에 3개의 보조 가스 연결부가 있습니다.

**질소:** 이것은 불활성으로 인해 지금까지 가장 인기 있는 보조 가스입니다. 즉, 질소를 사용하면 뜨거운 금속이 공기 중의 주변 산소와 반응하지 않습니다. 따라서 재료가 착색되지 않아 선택된 순도에 따라 깨끗한 절단면을 만들어 냅니다. 또한 절단 속도를 높여 효율적인 절단이 이루어 집니다. 질소 절단은 융합 절단이라고 합니다.

**산소:**  $O_2$ 로 절단하는 것을 불꽃 절단이라고 합니다. 매우 반응성이 높은 가스이므로 깨끗한 절단면을 얻는 것은 불가능합니다.  $O_2$ 를 사용하면 발열 반응이 발생하여 추가로 생성된 열이 레이저 빔의 힘을 활용합니다. 따라서 두꺼운 재료를 절단할 수 있으며 일부 재료(예: 알루미늄)의 경우 더 빠르게 절단할 수 있습니다.

**압축공기:** 절단작업이 많은 경우 압축공기를 사용하면 운용 비용이 가장 낮습니다. 하지만 깨끗한 절단면을 기대하기는 어렵습니다. 그래서 절단 후 용접이나 도장 작업을 하는 경우에 압축공기를 보조 가스로 사용합니다.

## 적용되는 가스의 필요 순도는 얼마입니까?

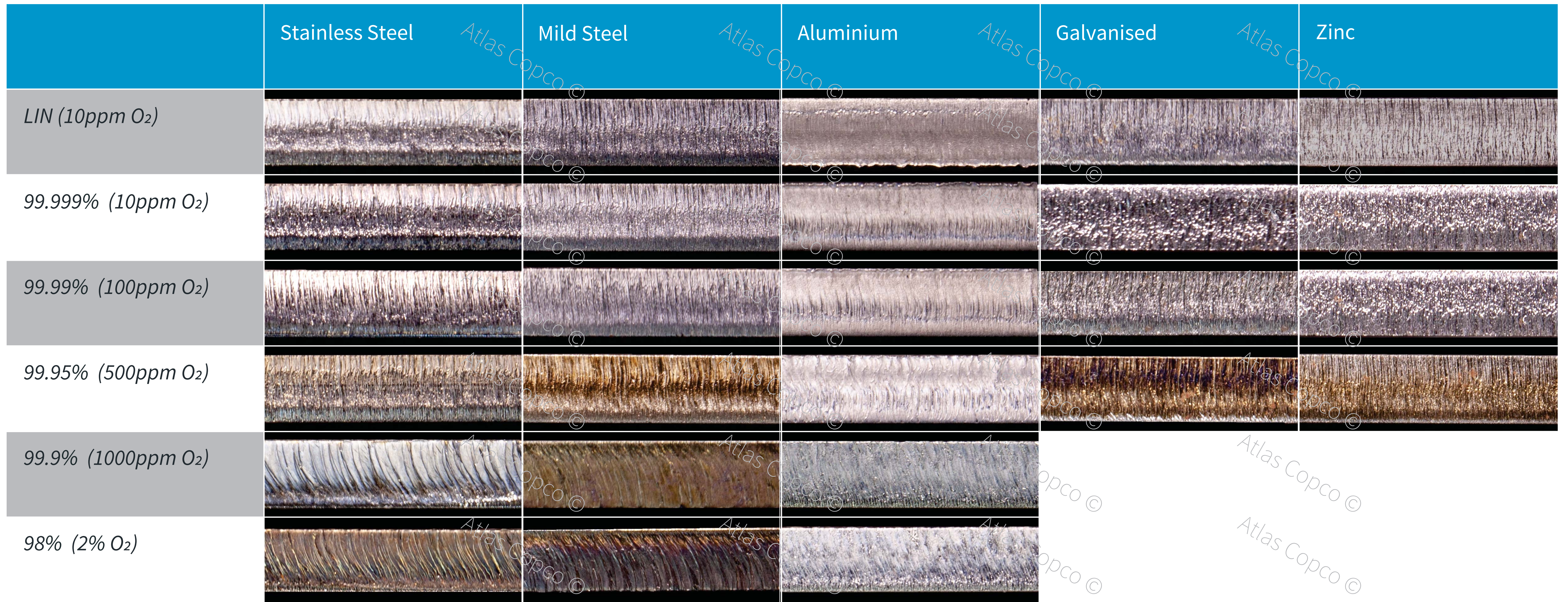
최종 제품에 대한 고객 요구 사항에 따라 필요한 보조 가스 순도가 결정됩니다. 그러나 각 가스에 대한 몇

**질소:** 절단 후 재료의 표면 처리(페인팅, 용접 등)할 때와 같이 절삭 날의 색상이 중요하지 않은 경우 질소 순도를 상대적으로 낮게 유지할 수 있습니다.

순도를 낮추면 비용이 크게 줄어 듭니다. 반면에 절단면의 표면이 중요한 경우 더 높은 가스 순도가 필요합니다. 다음 페이지의 순도와 절단면의 참고 사진을 참고하여 해당 제품의 맞는 질소의 순도를 찾을 수 있습니다.

**산소:** 일반적으로  $O_2$ 를 사용하는 경우 순도는 99.5% 이상이어야 합니다.

**압축공기:** 질소나 산소의 순도를 변경할 수 없습니다. 분사되는 가스의 순도는 대기의 질소(78.08%), 산소(20.95%) 순도와 동일합니다.



3mm 두께의 재료를 질소의 순도에 따라 절단하였을 때의 결과를 보여줍니다. 또한 질소의 순도는 절단 속도에 영향을 주며 순도가 높을 수록 생산성이 증가합니다.

	Stainless Steel	Mild Steel	Aluminium	Galvanised	Zinc
1mm	99.9% (1000ppm O <sub>2</sub> )	99.9% (1000ppm O <sub>2</sub> )	98% (2% O <sub>2</sub> )	99.95% (500ppm O <sub>2</sub> )	99.95% (500ppm O <sub>2</sub> )
3mm	99.99% (100ppm O <sub>2</sub> )	99.99% (100ppm O <sub>2</sub> )	98% (2% O <sub>2</sub> )	99.99% (100ppm O <sub>2</sub> )	99.99% (100ppm O <sub>2</sub> )
5mm	99.99% (100ppm O <sub>2</sub> )	99.99% (100ppm O <sub>2</sub> )	98% (2% O <sub>2</sub> )	n/a	n/a

액화 질소(LIN)와 99.9~99.999% 의 질소의 차이는 크게 다르지 않습니다.