


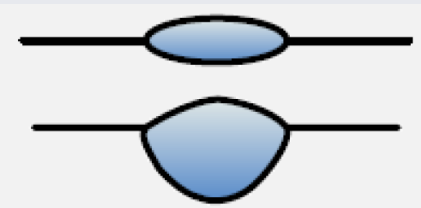
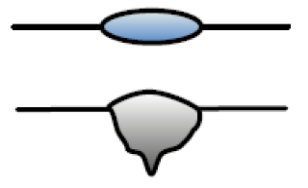
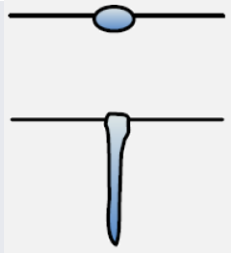
A hegesztési védőgáz összetételének hatása kézi lézeres hegesztési műveleteknél

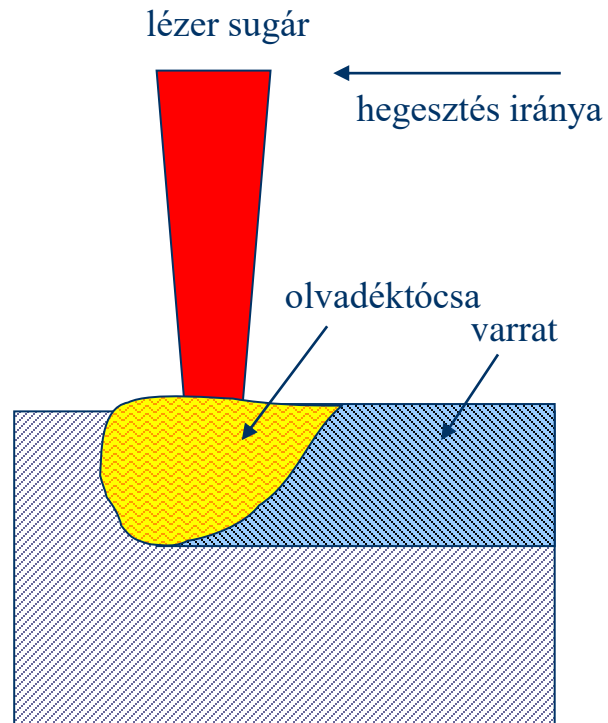
Inárcs, 2024.10.01.

Abaffy Károly
Alkalmazástechnikai mérnök

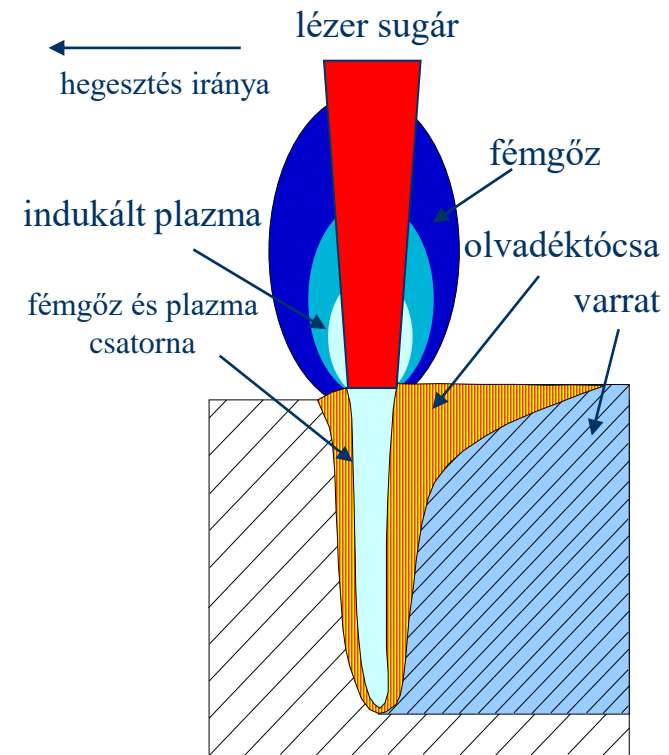
Making our world more productive



Hegesztési technológia	Jellemző teljesítménysűrűség (W/cm ²)	Varrat keresztmetszet jellegzetes alakja
Önvédő porbeles huzalelektrodás ívhegesztés	$5 \times 10^2 - 10^4$	
Huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés	$5 \times 10^2 - 10^4$	 <ul style="list-style-type: none"> - kis teljesítménysűrűség - nagy teljesítménysűrűség
Plazmaívhegesztés	$5 \times 10^2 - 10^6$	 <ul style="list-style-type: none"> - kis teljesítménysűrűség - nagy teljesítménysűrűség
Lézeres, vagy elektronnyalábos hegesztés	$5 \times 10^6 - 10^8$	 <ul style="list-style-type: none"> - defókus (kis teljesítménysűrűség) - fókusz (nagy teljesítménysűrűség)



Hővezetéses

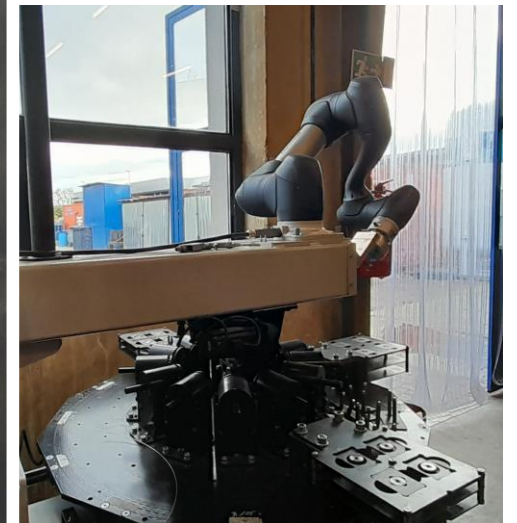
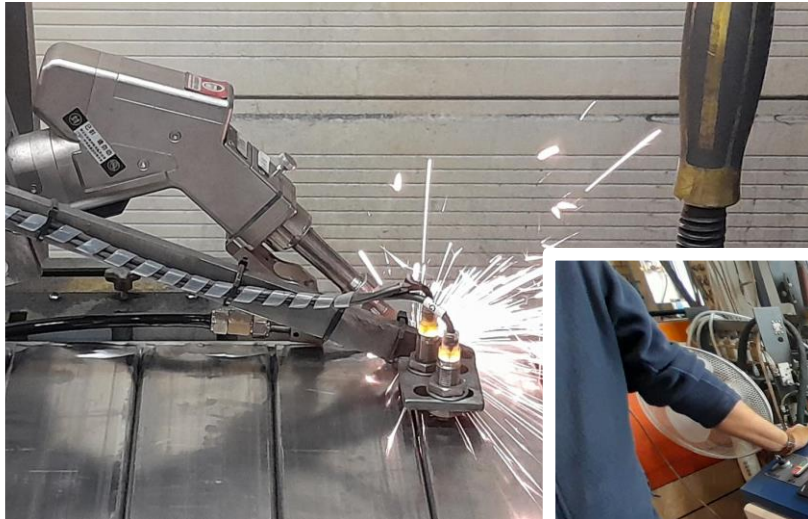
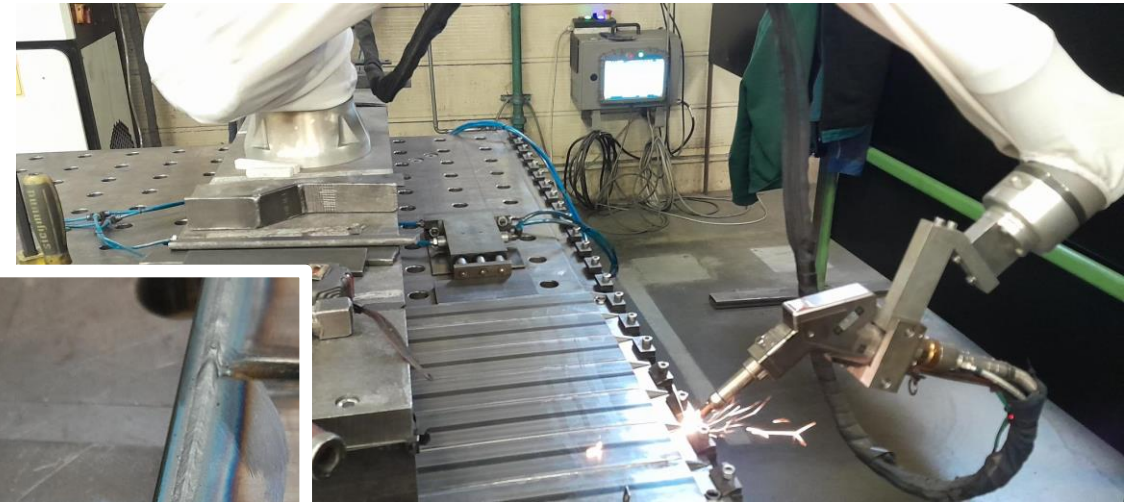


Mélyvarratos

Vevői igények



- Egyre több gép kerül telepítésre
- Vevői igény mutatkozik technológiai támogatásra
- Kézi hegesztéshez vezető sín vagy gépesített mozgató
- Kontakt a darabbal → egyenletes mozgatási probléma
- Hozaganyaggal, illetve anélkül



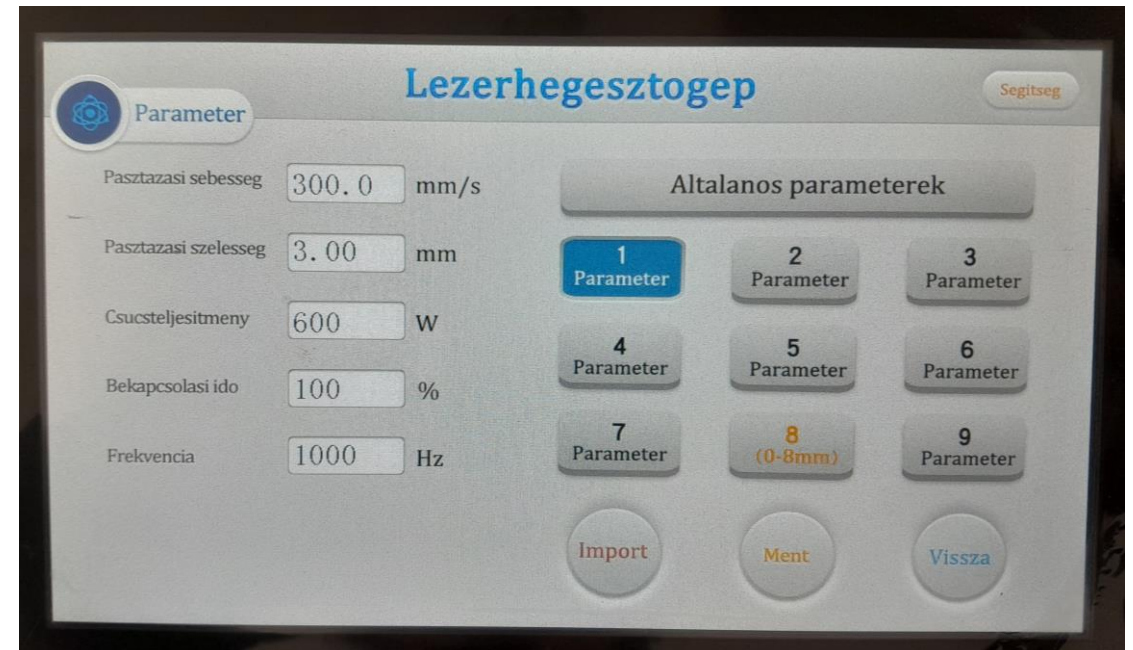
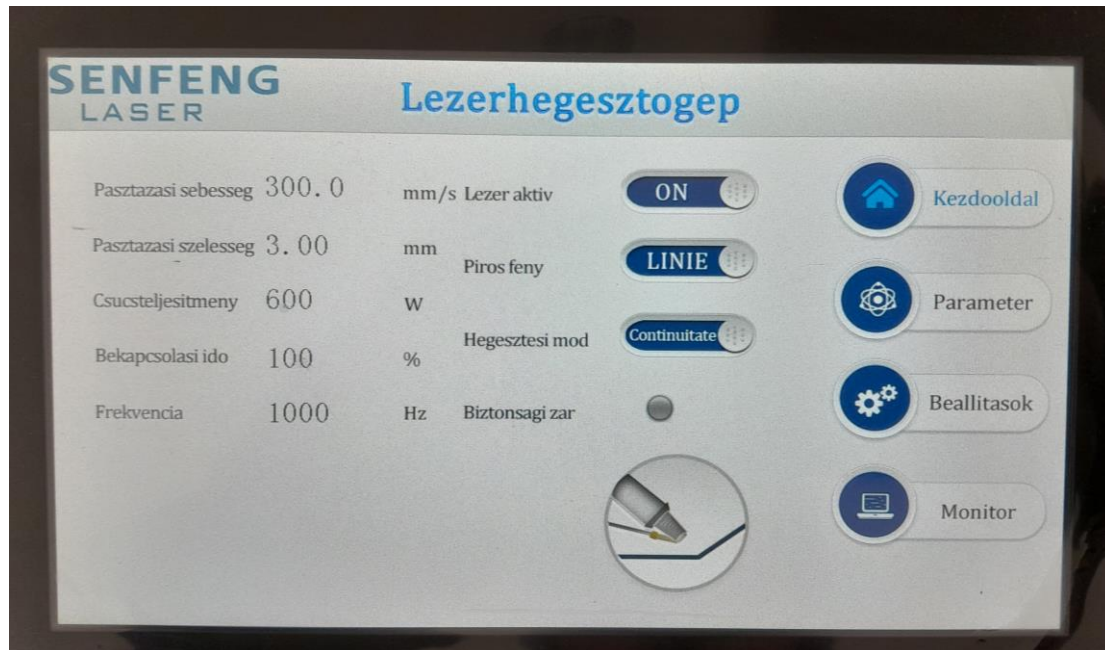
Használt berendezés (1. lézer)



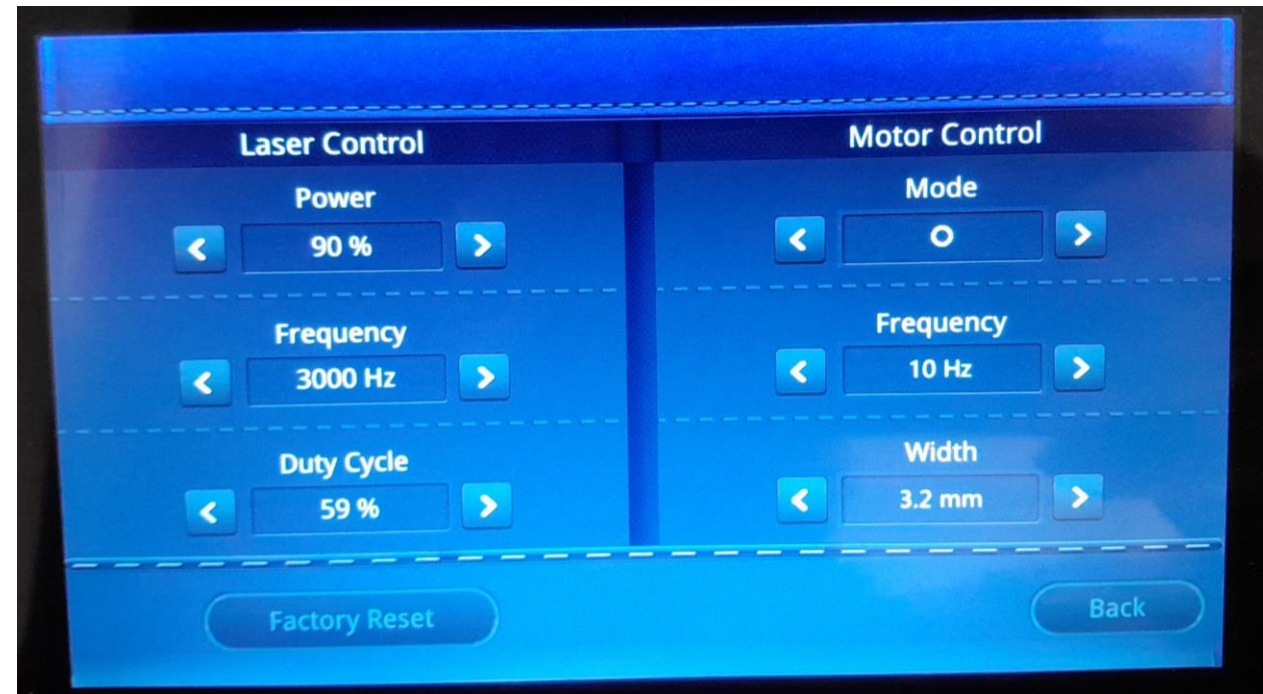
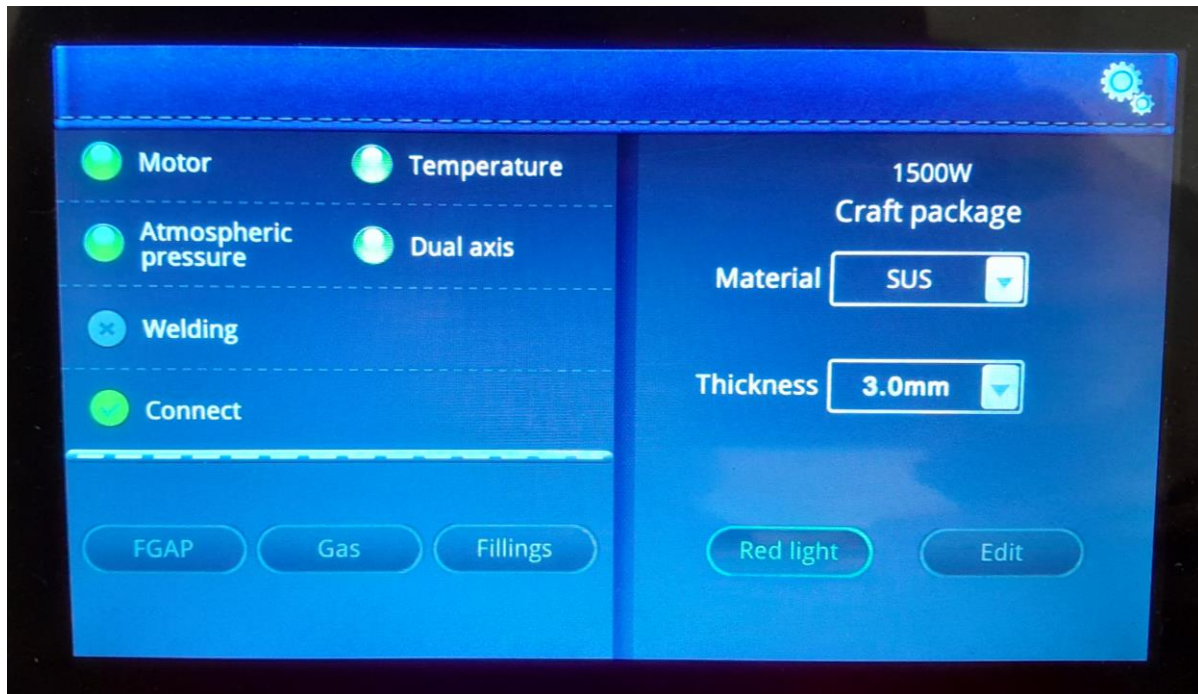
Használt berendezés (2. lézer) és elrendezés



Kezelőfelület, beállítható paraméterek



Kezelőfelület, beállítható paraméterek

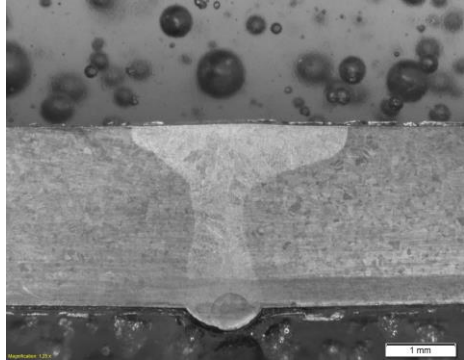


Paraméter állítási lehetőségek

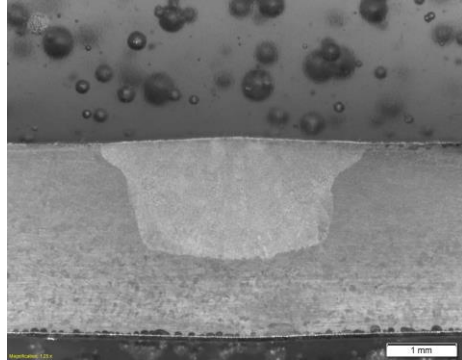


Paraméter	1. lézer	2. Lézer
Lézer teljesítmény	[W] 0-1500	% 0-100 [0-1000W]
Frekvencia	[Hz] 5-5000	[Hz] 1-30000
Bekapcsolási idő	% 0-100	% 0-100
Mozgatási mód	Csak vonal menti (pont, vonal)	Különböző kiválasztható alakzat (pont, kör, vonal, háromszög, félkör, homokóra...)
Mozgatás szélessége	[mm] 0-5	[mm] 0,2-5
Mozgatás sebessége	[mm/s] 2-6000	-
Mozgatás frekvenciája	- [10-1000 Hz]	[Hz] 0-30

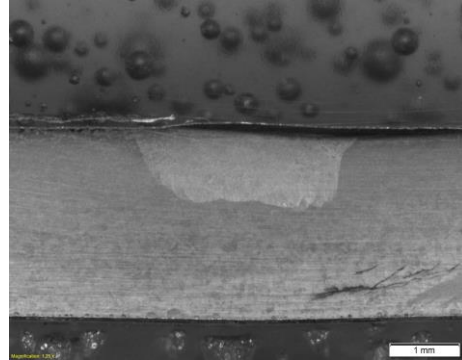
Nyaláb mozgásának hatása



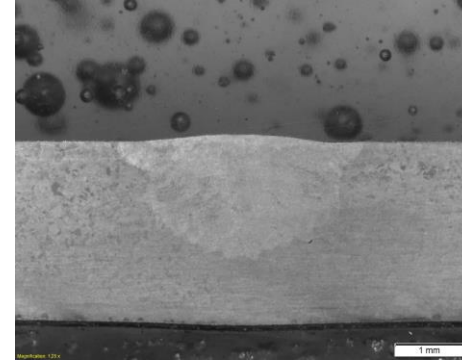
pont



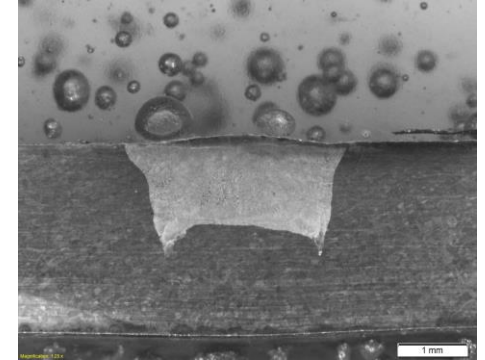
vonal



kör



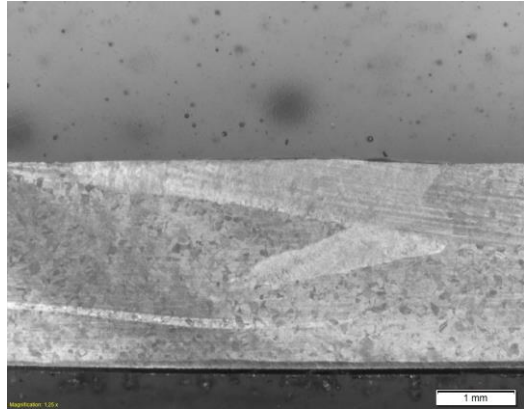
háromszög



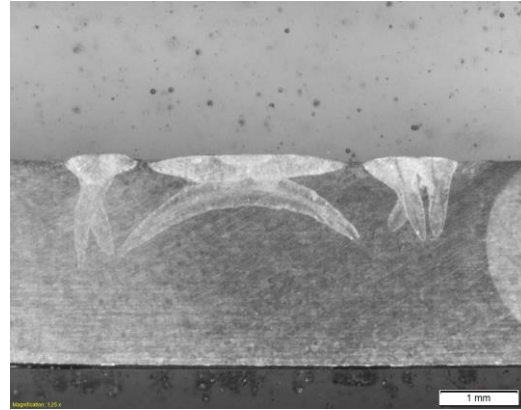
homokóra



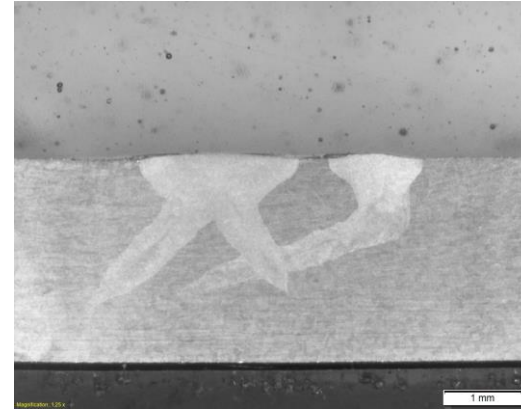
Extrém lassú mozgás, minimális frekvencia



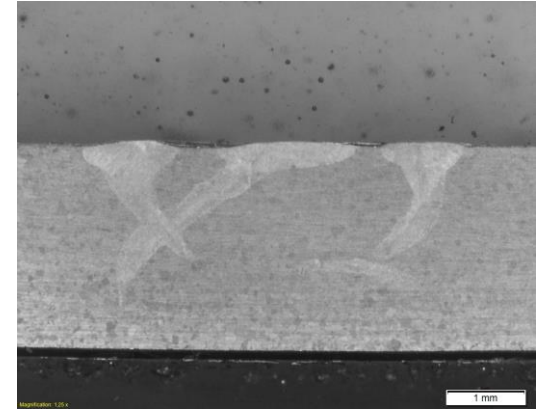
vonal



kör



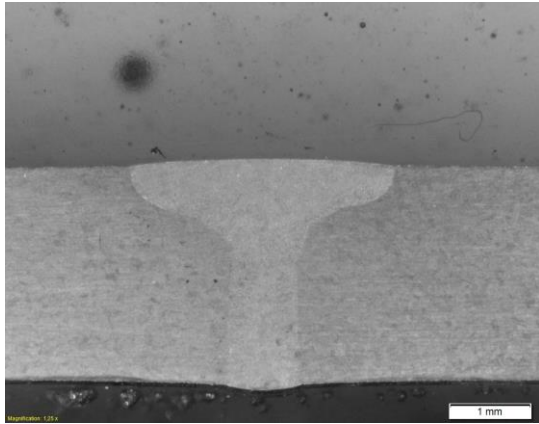
háromszög



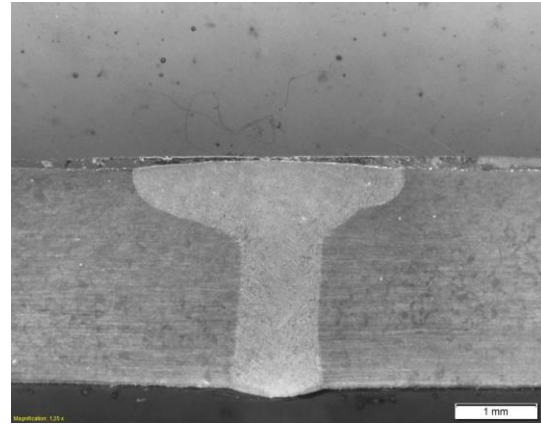
homokóra



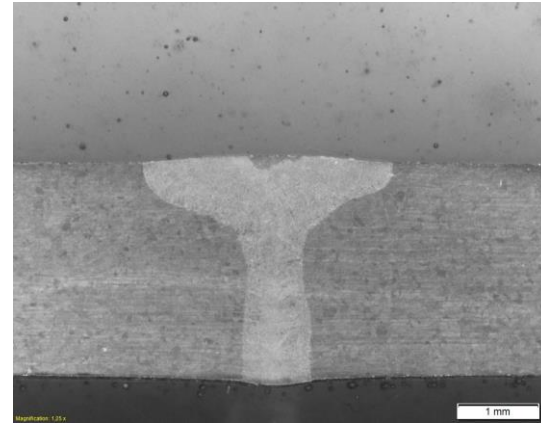
Gáz nyomása, térfogatárama



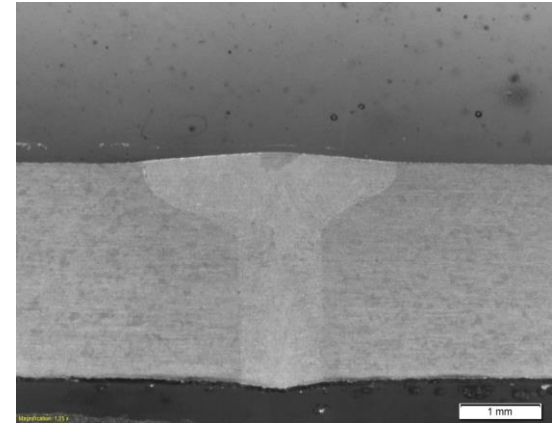
0,5 bar (16 l/perc)



1,5 bar (21 l/perc)



2,5 bar (24 l/perc)



3,5 bar (28 l/perc)





1. lézer

- 600 W
- 1000 Hz
- 60% kitöltési tényező
- Vonalm menti mozgás
- Mozgás frekvenciája **200Hz**
- Vonalszélessége 3 mm
- Védőgáz 4 bar (32 l/perc)

2. lézer

- 600 W
- 1000 Hz
- 60% kitöltési tényező
- Vonalm menti mozgás
- Mozgás frekvenciája **10Hz**
- Vonalszélessége 3 mm
- Védőgáz 4 bar (32 l/perc)



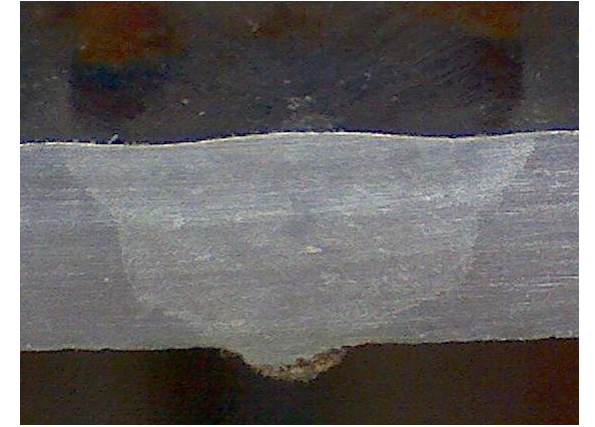
100% N₂



100% Ar



100% He



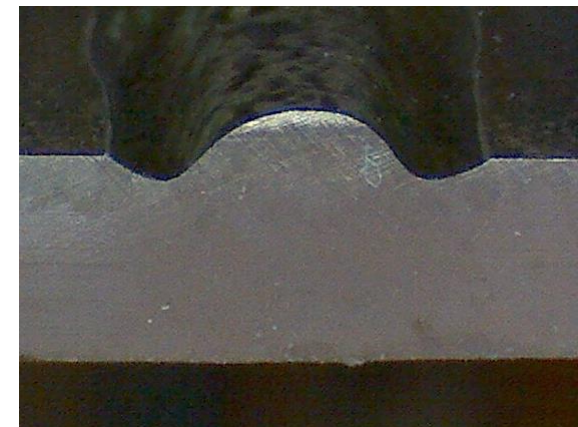
95%N₂ 5%H₂



2%CO₂ 48%Ar 50%He



10%CO₂ 30%He 60%Ar

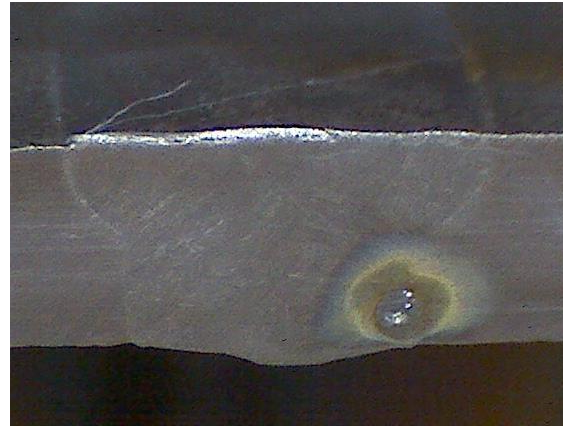


100% CO₂

2. lézer



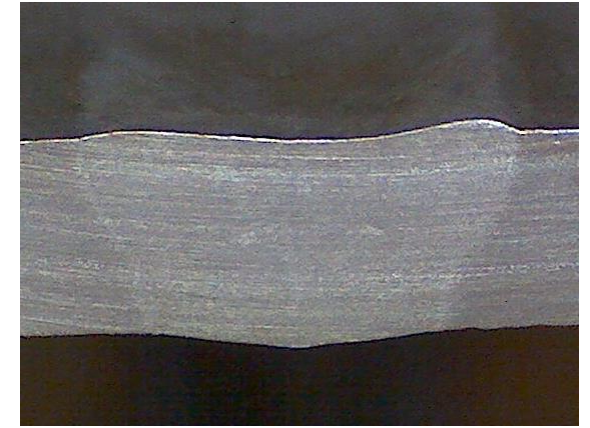
100% N₂



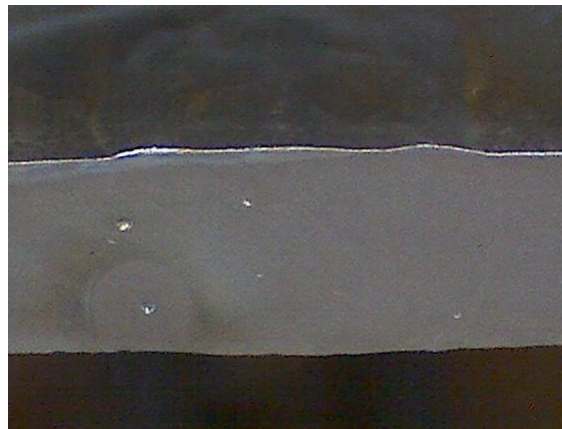
100% Ar



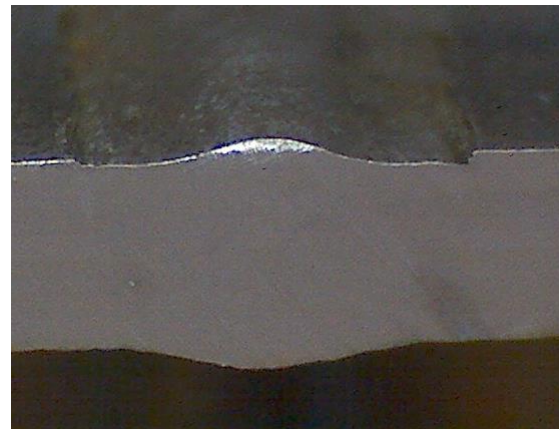
100% He



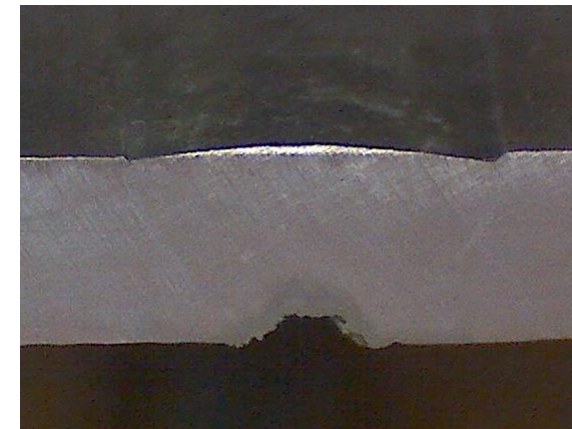
95%N₂ 5%H₂



2%CO₂ 48%Ar 50%He



10%CO₂ 30%He 60%Ar

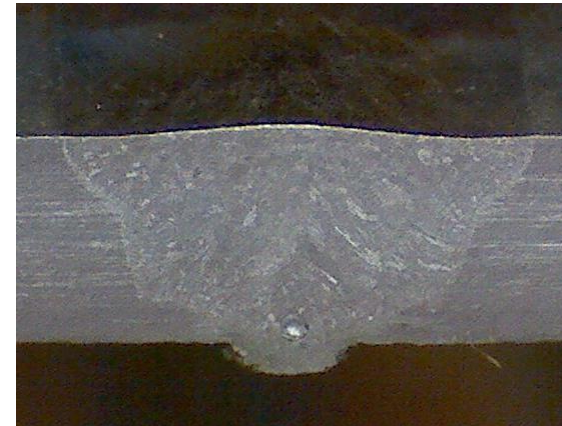


100% CO₂

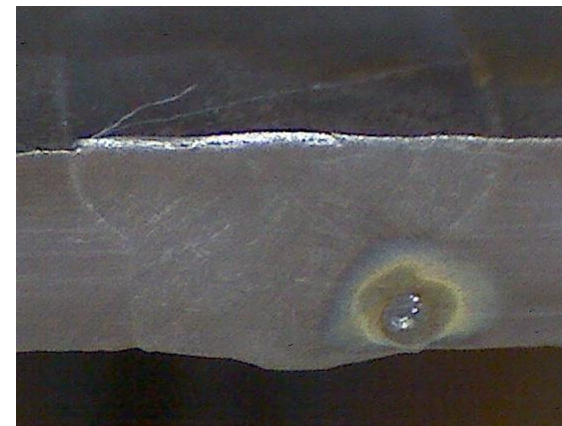
100% N₂

100% Ar

1. lézer



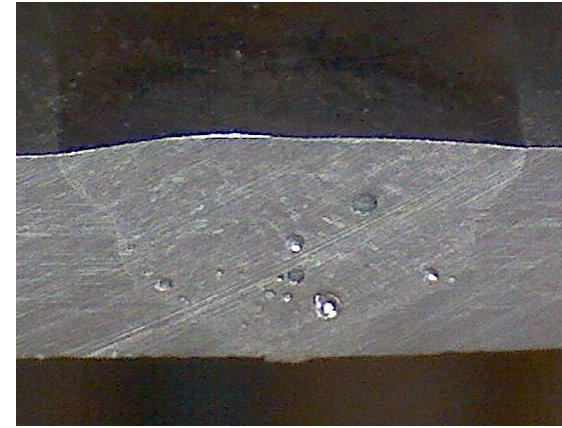
2. lézer



100% N₂

100% He

1. lézer



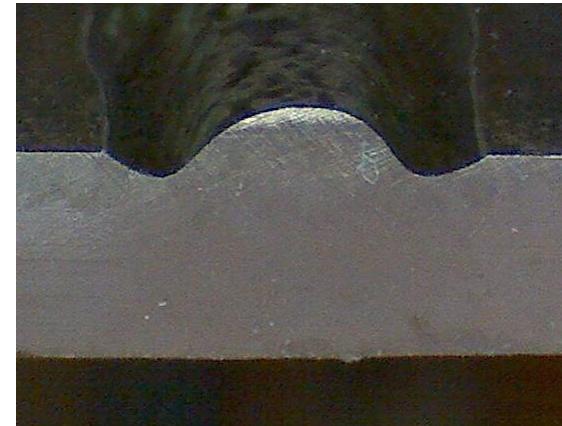
2. lézer



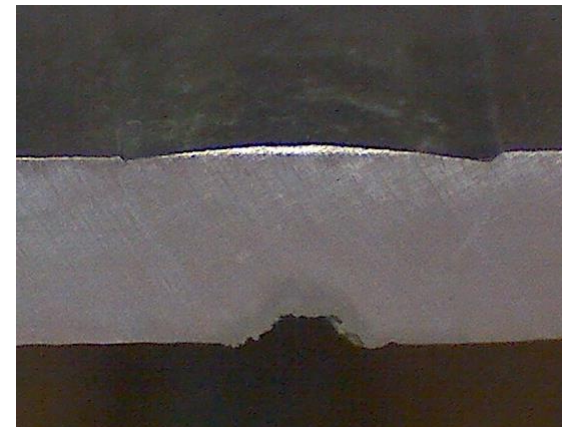
100% N₂

100% CO₂

1. lézer



2. lézer



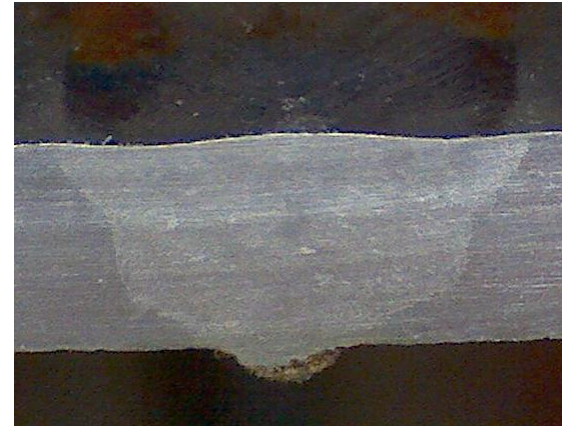
F5 formáló gáz (95%N₂ 5%H₂)



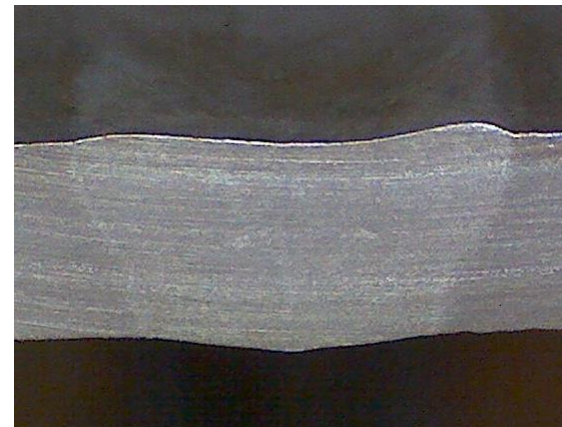
100% N₂

95%N₂ 5%H₂

1. lézer



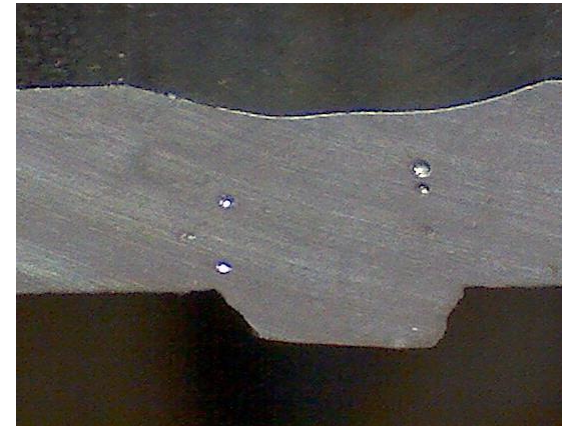
2. lézer



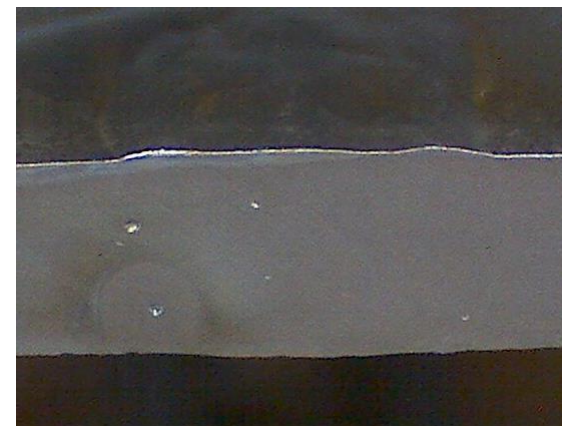
100% N₂

2%CO₂ 48%Ar 50%He

1. lézer



2. lézer



10%CO₂ 30%He 60%Ar



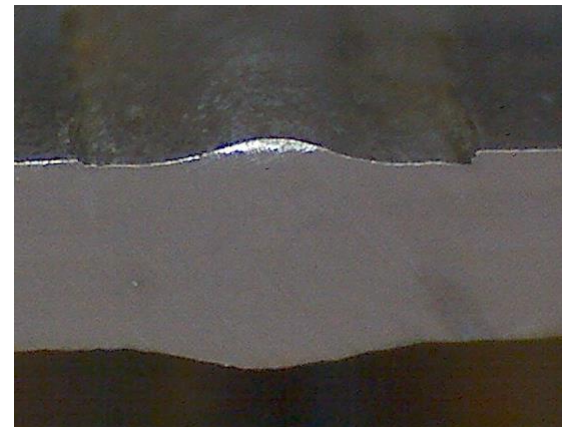
100% N₂

10%CO₂ 30%He 60%Ar

1. lézer



2. lézer



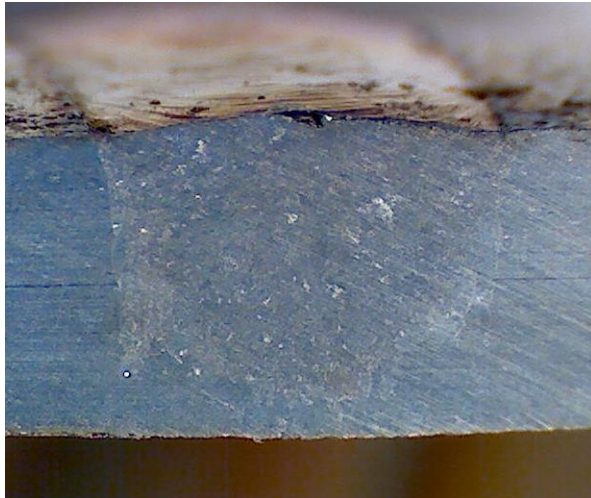
Bekapcsolási idő változtatása (800 W)



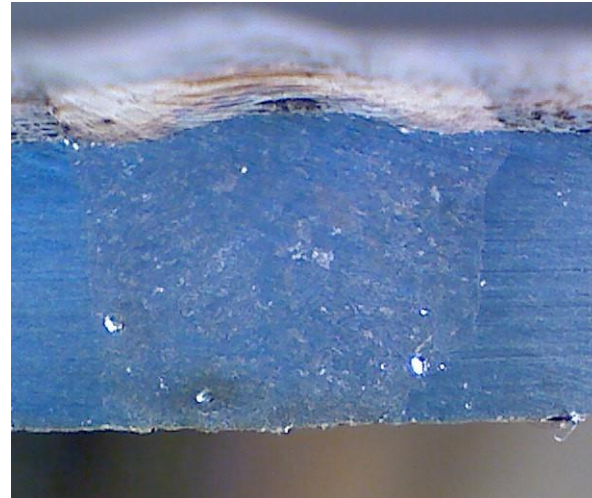
100%N₂ BI=60%



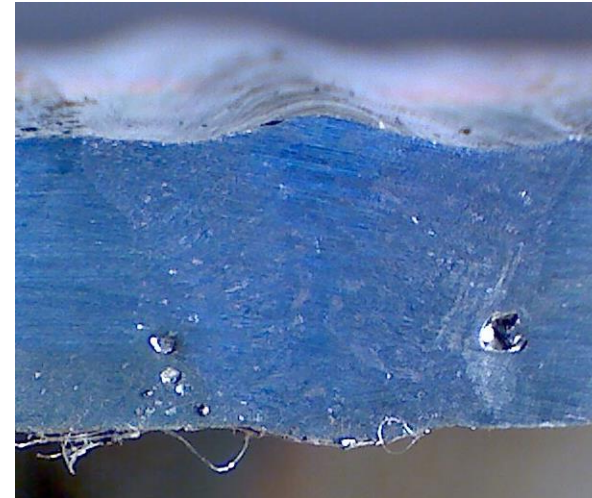
100%Ar BI=50%



100%Ar BI=60%



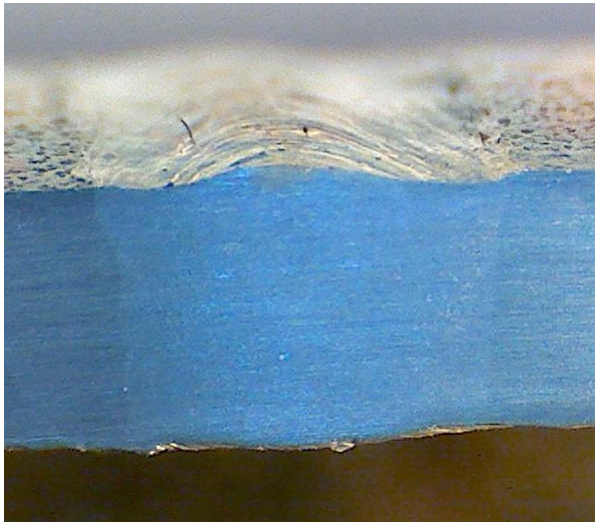
100%Ar BI=70%



Bekapcsolási idő változtatása (1000 W)



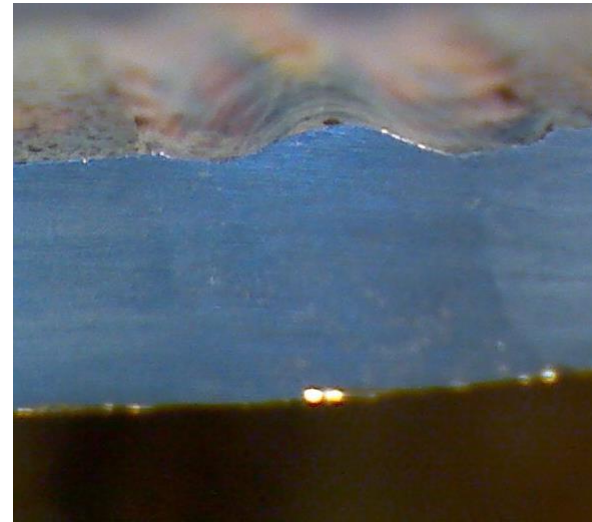
100%N₂ BI=60%



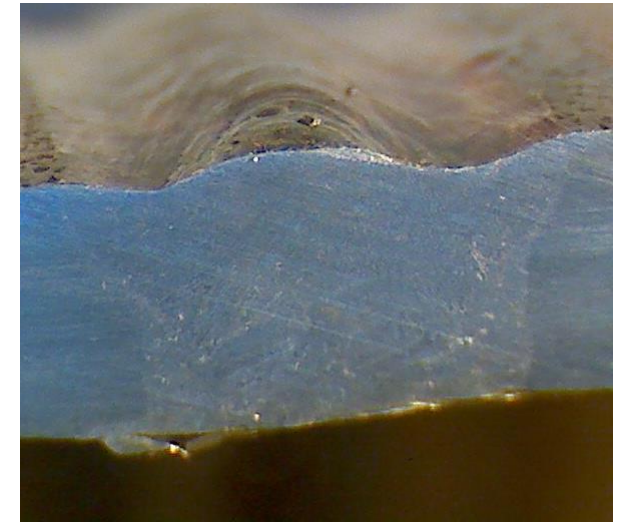
100%Ar BI=50%



100%Ar BI60%



100%Ar BI=70%



Védelem





- A gyártói paraméterek nitrogén gázzal való hegesztéshez alkalmasak.
- A hegesztéshez használt védőgáz összetétele jelentősen befolyásolja a kialakuló varratot.
- A hegesztésre gyakorolt hatás a lézer és a kialakuló plazma kölcsönhatására vezethető vissza.
- Megfelelő paraméter megválasztással a hatás csökkenthető → megfelelő varrat képezhető.
- További vizsgálatok szükségesek a szövetszerkezetre gyakorolt hatások vizsgálatához.



Köszönet a Qualiweld Kft.-nek a kísérletekhez biztosított lézer berendezésért.





Köszönöm a megtisztelő
figyelmet!