

4.1807

P 0400187

77.819/JA

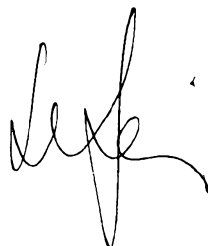
KIVONAT

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

Eljárás fémek védőgázos ívhegesztéséhez

A találmány tárgya eljárás fémek védőgázos ívhegesztéséhez a hegesztési folyamat közbeni újragyulladás szakaszára. A találmány értelmében rövidzárlat kezdetekor működésbe hozunk és a rövidzárlat ideje alatt működésben tartunk egy szabályozást, amely egy karakterisztikus S1 küszöbérték alá kerüléskor az energiabevitelt megnöveli (A fázis), és egy S2 küszöbérték elérésekor az energiabevitelt befejezi és azt követően lecsökkenti (B fázis).

Jellemző ábra: 3. ábra.



77.819/JA

P 0400187

**KÖZZÉTÉTEL
PÉLDÁNY**

Eljárás fémek védőgázos ívhegesztéséhez

A találmány tárgya az 1. igénypont tárgyi köre szerinti eljárás fémek védőgázos ívhegesztéséhez.

Fémek védőgázos ívhegesztését (MSG-hegesztés) [*Metall-Schutzgas-Lichtbogen-Schweißen*] régóta alkalmazzák fémes anyagból lévő egy, kettő vagy több összeillesztendő alkatrész felrakóhegesztésére, összehegesztésére vagy összeforrasztására. Ennek során védőgáz-atmoszférában a huzal vagy szalag formájú hozaganyagot elektromos hegesztő-áramforrással előállított ívben leolvasztják. Az ív az alapanyag és a leolvadó hozaganyag (elektród) között ég. Az alkalmazott védőgáztól függően fémek aktív gázos hegesztéséről (MAG-hegesztés) [*Metall-Aktivgas-Schweißen*] vagy fémek inert gázos hegesztéséről (MIG-hegesztés) [*Metall-Inertgas-Schweißen*] beszélünk. További megkülönböztető ismertetőjegyek adódnak különféle technológiai paraméterek megválasztásából. Így megkülönböztetünk rövid (zárlati) íves, hosszú íves, szórt íves, forgóíves és impulzusos ívhegesztést.

A rövid íves hegesztést (Klb-hegesztés) [*Kurzlichtbogen-Schweißen*] az jellemzi, hogy van egy ívégési fázisa és egy rövidzárlati fázisa. Az ívégési fázisban az elektród végén egy tűzfolyós csepp keletkezik. A folyamatos huzalelőtolás és a növekvő csepptérfogat folytán bizonyos idő múlva a csepp érintkezésbe kerül a hegfürdővel. Ebben a rövidzárlati fázisban a csepp a beálló nagy rövidzárlati áram következtében elvékonyodással leszakad, és az ív újból begyullad. A hegesztési

folyamat állapota tehát többé-kevésbé szabályos időközönként két állapot között váltakozik, de anyagátvándorlás kizárólag a rövidzárlati fázisban van.

Ezen ciklikus lefolyású hegesztési folyamat során a folyamatjellemzőkben sztochasztikus ingadozások lépnek fel, amelyeket külső zavaró hatások és a gép folyamatszabályozásának karakterisztikája okoz. Nem definiálható a rövidzárlat időtartama és rendszerint a rövidzárlat felszakadásakor és az ív újragyulladásakor az áram nagysága sem.

Eleddig az volt a jellemző, hogy a rövid íves hegesztésnél a rövidzárlati fázisban az áram a gép karakterisztikájának megfelelően az idővel (dt) folyamatosan nő. Az újabb gépekben lehetővé tették, hogy a rövidzárlati áram részben többfázisúan különböző di/dt meredekséggel fusson fel. Ugyanilyen a rövidzárlat kezelése az impulzusos ívhegesztésnél is. Ezért a rövidzárlat felszakadásakor és az ív azt követő begyulladásakor lényegesen nagyobb áram folyik.

A nagy újragyulladási áram legfőbb hátránya az, hogy az elektródhuzal és a hegfürdő közötti tűzfolyós híd nagyon felmelegszik, ami túl hirtelen felszakadást okoz.

Ennek következményei különféle hegesztési hibákban jelentkeznek, úgymint:

- hegesztési freccsenések,
- az olvadék kifújása, különösen vékony lemezeknél lyuk képződésével társulva,
- elgőzölési veszteségek, különösen nagy gőznyomású ötvözőelemeknél, mint pl. Zn és Mg.

A DE 41 29 247 A1-ben leírják az ún. SST-eljárást, amely a közelgő rövidzárlat-felszakadást a dU/dt feszültséggradiens mérésével felismeri. Egy határérték túllépésekor a felszakadás előtt néhány mikroszekundummal 50 A-re korlátozzák az áramot.

Ezen eljárás egyik hátránya az, hogy nagyon bonyolult a feszültségmérési jel előállítása, mert a feszültségmérést a hegesztési folyamat elektromágneses terei nagyon zavarják, és ezáltal a jelérzékenységnek határt szabnak. Az eljárás másik hátránya az, hogy a hegesztő-energiaforrás induktivitása korlátozza az áram megfordításának és lecsökkentésének sebességét, így nagy szintről kiindulva a felszakadásakor még igen nagy energiabevitel történik.

A találmány feladata fémekhez olyan védőgázos ívhegesztési eljárást rendelkezésre bocsátani, amely lehetővé teszi ívhegesztésnél, hogy a lehető legkisebb energiabevitelt lehessen elérni a rövidzárlati fázisban.

A találmány értelmében a kitűzött feladatot az 1. igénypont jellemző részének ismérvei révén oldjuk meg. A találmány előnyös továbbfejlesztéseit az aligénypontokban adjuk meg.

Így tehát a rövidzárlati fázisban a hegesztő-energiaforrás karakterisztikáját küszöbértékek definiálása révén érjük el, úgyhogy a rövidzárlati híd felszakadásakor és az ív újragyulladásakor egyfelől az energiabevitel a lehető legkisebb értékű lesz, másfelől pedig az energiabevitel a lehető leggyorsabban lecsökken. Ezenkívül a híd közelgő felszakadása a felszakadás bekövetkezte előtt észlelhetővé válik.

A találmány szerinti eljárást tehát az jellemzi, hogy rövidzárlat kezdetekor működésbe hozunk és a rövidzárlat ideje alatt működésben tartunk egy szabályozást, amely egy karakterisztikus S1 küszöbérték alá kerüléskor az energiabevitelt megnöveli (A fázis), és egy S2 küszöbérték elérésekor az energiabevitelt befejezi és azt követően lecsökkenti (B fázis).

Az S1 küszöbérték, pl. egy feszültség, és az S2 küszöbérték pl. egy feszültség, egy áram, egy ellenállás, egy teljesítmény vagy egy tetszés szerinti egyéb alkalmas küszöbérték.

A találmány egyik továbbfejlesztése esetében a két A és B fázis addig ismétlődik, amíg a rövidzárlat szét nem válik, és eközben a küszöbértékkel összehasonlítás frekvenciája és vele az A fázis és a B fázis időtartama változtatható.

A rövidzárlati híd felszakadása, valamint az ív azt követő begyulladása mindig a B fázisban történik. Ennek során az A fázisbeli energianövekedés és a B fázisbeli energiacsökkenés tetszés szerinti.

A találmány egyik további kialakítása esetében az A fázisbeli energianövekedést és a B fázisbeli energiacsökkenést egy polinomiális, exponenciális, trigonometrikus, árkusz- vagy hiperbolikus függvénnyel írjuk le.

Ilyenkor egyik továbbfejlesztés esetében az A fázisbeli energianövekedést és a B fázisbeli energiacsökkenést függvények kombinációjával vagy egymás után láncolásával írjuk le. Az energiabevitel rövidzárlat előtti és utáni időbeli menete tetszés szerinti.

A találmány egy további kivitele esetében az energiabevitel rövidzárlat előtti és utáni időbeli menetét egy polinomiális, exponenciális, trigonometrikus, árkusz- vagy hiperbolikus függvénnyel fejezzük ki, és ilyenkor egy továbbfejlesztés esetében az energiabevitel rövidzárlat előtti és utáni időbeli menetét függvények kombinációjával és/vagy egymás után láncolásával tudjuk leírni.

A találmány értelmében az egyik függvényről egy másik függvényre áttérést egy időkritérium alapján és/vagy egy vagy több hegesztési folyamatjel kiértékelése alapján kezdeményezzük, és a folyamatjeleket kiértékelhetjük egy neuronális hálózattal.

Az egyik függvényről egy másik függvényre áttérést a találmány értelmében kritériumok logikai összekapcsolása alapján kezdeményezzük.

Egy ilyen hegesztési folyamatjel a hegesztési feszültséget, a hegesztőáramot vagy bármelyik tetszés szerinti, érzékelővel mérhető folyamatjellemző, és emellett a folyamatjellemző sugárzás, hang, elektromos tér vagy mágneses tér.

A találmány egy további kivitele esetén a hegesztő-energiaforrást előnyösen áramra szabályozzuk, de feszültségre, teljesítményre vagy ellenállásra is szabályozhatjuk.

A hegesztő-energiaforrás különböző folyamatfázisokban különböző szabályozásokkal működik.

Az energiabevitel az időbeli lefolyás során önszabályozóan alkalmazkodik az anyagátvándorláshoz, és a rövidzárlat felszakadásakor egy minimumra csökken. A hegesztési folyamat egyenletesebbé és nyugodtabbá válik, már nem lépnek fel freccsenések. Az ív újragyulladása már nem robbanásszerűen történik, és különösen vékony lemezek hegesztésekor már nem repül ki az olvadék. Az elektródanyag elgőzölése lényegesen lecsökken. Ezen túlmenően nagyon vékony lemezeket is hibátlanul össze lehet illeszteni. Felületnemesített lemezeknél lecsökken az elégtelen gáztalanítás veszélye, és a nemesített réteg leégése nagyon csekély.

A találmány kiviteli példáit a rajzokon szemléltettük, és az alábbiakban részletesen leírjuk. Az egyes ábrák a következőket szemléltetik: az

1. ábra egy rövid íves hegesztési folyamat vázlatos áram- és feszültségmenetét; a

2. ábra az impulzusáramos hegesztésnél fellépő rövidzárlat vázlatos áram- és feszültségmenetét; és végül a

3. ábra egy találmány szerinti rövidzárlati áram- és feszültségmenetet.

Az 1. ábrán szemléltetett rövid íves hegesztésnél ismert módon állandó váltakozás alakul ki egy ívégési fázis és egy rövidzárlati fázis között. A rövidzárlati fázisban az ív kialszik, és a leolvadó elektród és a munkadarab-oldali hegfürdő

között tűzfolyós összeköttetés alakul ki. Amint az 1. ábra árammenete mutatja, az áram az a időponttól kezdve az idővel növekszik, úgyhogy a rövidzárlati híd felszakadásakor és az ív begyulladásakor c és d között nagy az energiabevitel.

Ugyanez alkalmanként előfordul az egyébként rövidzárlattól mentes impulzusos ívhegesztésnél is, amit a 2. ábrán szemléltettünk.

A 3. ábrán az áram és feszültség elvi menetére mutattunk be egy kiviteli példát. Az S1 küszöbérték egy feszültségérték, az S2 küszöbérték pedig egy áramérték.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás fémek védőgázos ívhegesztéséhez a hegesztési folyamat közbeni újragyulladás szakaszára, **azzal jellemezve**, hogy rövidzárlat kezdetekor működésbe hozunk és a rövidzárlat ideje alatt működésben tartunk egy szabályozást, amely egy karakterisztikus S1 küszöbérték alá kerüléskor az energiabevitelt megnöveli (A fázis), és egy S2 küszöbérték elérésekor az energiabevitelt befejezi és azt követően lecsökkenti (B fázis).

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az S1 küszöbérték egy feszültség, és az S2 küszöbérték egy feszültség, egy áram, egy ellenállás, egy teljesítmény vagy egy tetszés szerinti egyéb alkalmas küszöbérték.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a két A és B fázist addig ismétljük, amíg a rövidzárlat szét nem válik.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a küszöbértékkel összehasonlítás frekvenciája és vele az A fázis és a B fázis időtartama változtatható.

5. Az 1-4. igénypont bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a rövidzárlati híd felszakadása, valamint az ív azt követő begyulladásra mindig a B fázisban történik.

6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az A fázisbeli energianövekedés és a B fázisbeli energiacsökkenés tetszés szerinti.

7. Az 1-6. igénypont bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az A fázisbeli energianövekedést és a B fázisbeli energiacsökkenést egy polinomiális, exponenciális, trigonometrikus, árkusz- vagy hiperbolikus függvénnyel tudjuk leírni.

8. A 7. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az A fázisbeli energianövekedést és a B fázisbeli energiacsökkenést függvények kombinációjával vagy egymás után láncolásával írjuk le.

9. Az 1-8. igénypont bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az energiabevitel rövidzárlat előtti és utáni időbeli menete tetszés szerinti lefolyású.

10. A 9. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az energiabevitel rövidzárlat előtti és utáni időbeli menetét egy polinomiális, exponenciális, trigonometrikus, árkusz- vagy hiperbolikus függvénnyel írjuk le.

11. Az 1-10. igénypont bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az energiabevitel rövidzárlat előtti és utáni időbeli menetét függvények kombinációjával és/vagy egymás után láncolásával írjuk le.

12. A 11. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az egyik függvényről egy másik függvényre áttérést egy időkritérium alapján és/vagy egy vagy több hegesztési folyamatjel kiértékelése alapján kezdeményezzük.

13. Az 1-12. igénypont bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a folyamatjeleket egy neuronális hálózattal értékeljük ki.

14. A 13. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az egyik függvényről egy másik függvényre áttérést kritériumok logikai összekapcsolása alapján kezdeményezzük.

15. Az 1-14. igénypont bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy ilyen hegesztési folyamatjelnek a hegesztési feszültséget, a hegesztőáramot vagy bármelyik tetszés szerinti, érzékelővel mérhető folyamatjellemzőt választjuk ki.

16. A 15. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a folyamatjellemző sugárzás, hang, elektromos tér vagy mágneses tér.

17. Az 1-16. igénypont bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a hegesztő-energiaforrást előnyösen áramra szabályozzuk.

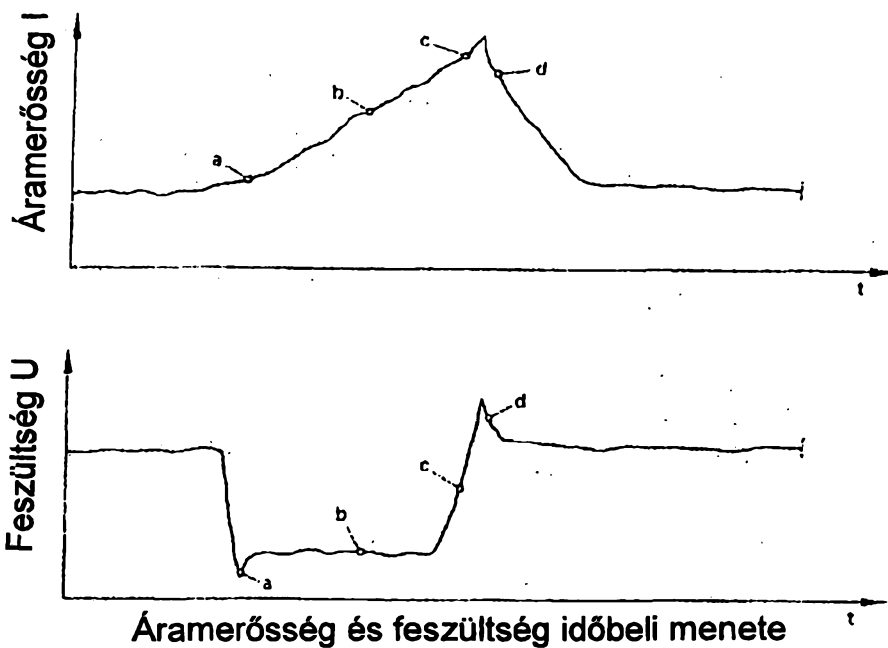
18. A 17. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a hegesztő-energiaforrást feszültségre, teljesítményre vagy ellenállásra szabályozzuk.

19. Az 1-18. igénypont bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a hegesztő-energiaforrást különböző folyamatfázisokban különböző szabályozásokkal szabályozzuk.

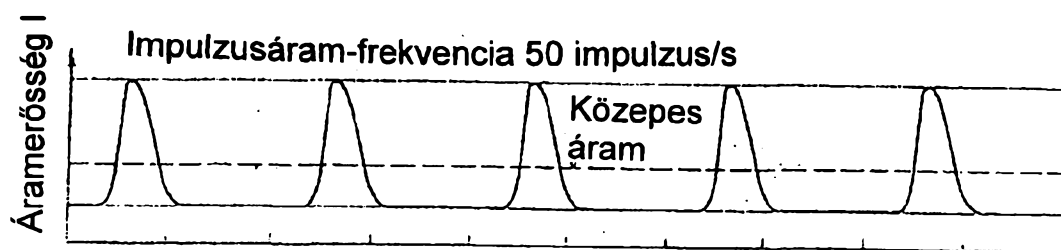
A meghatalmazott



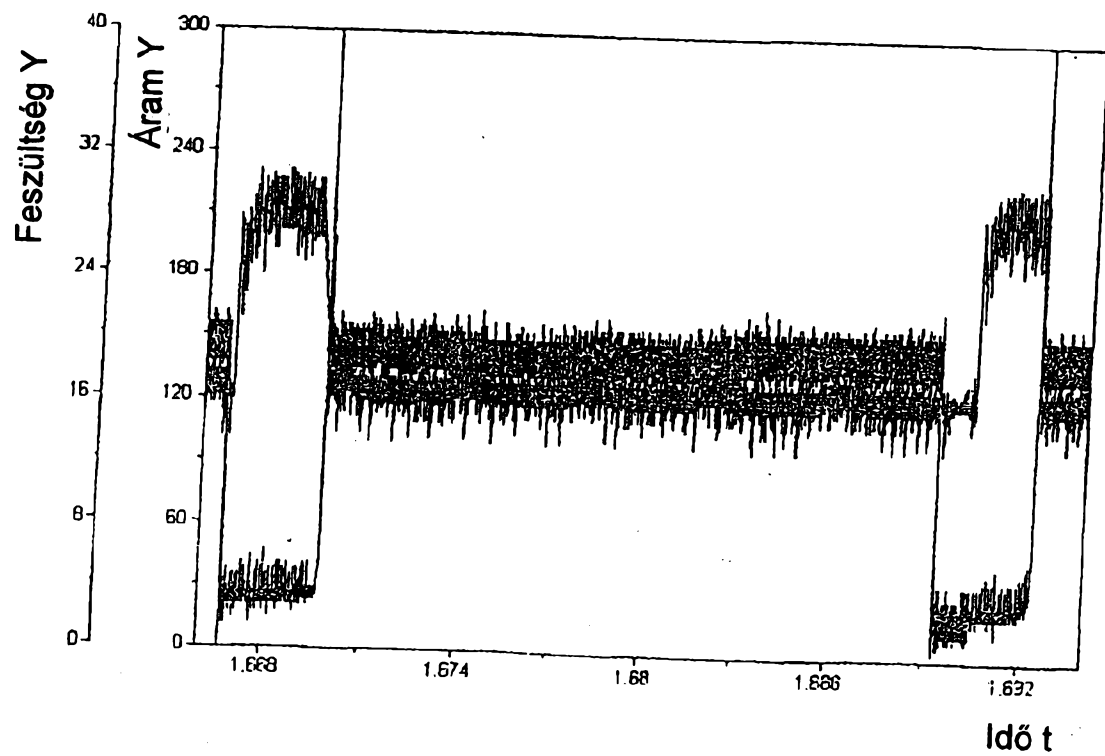
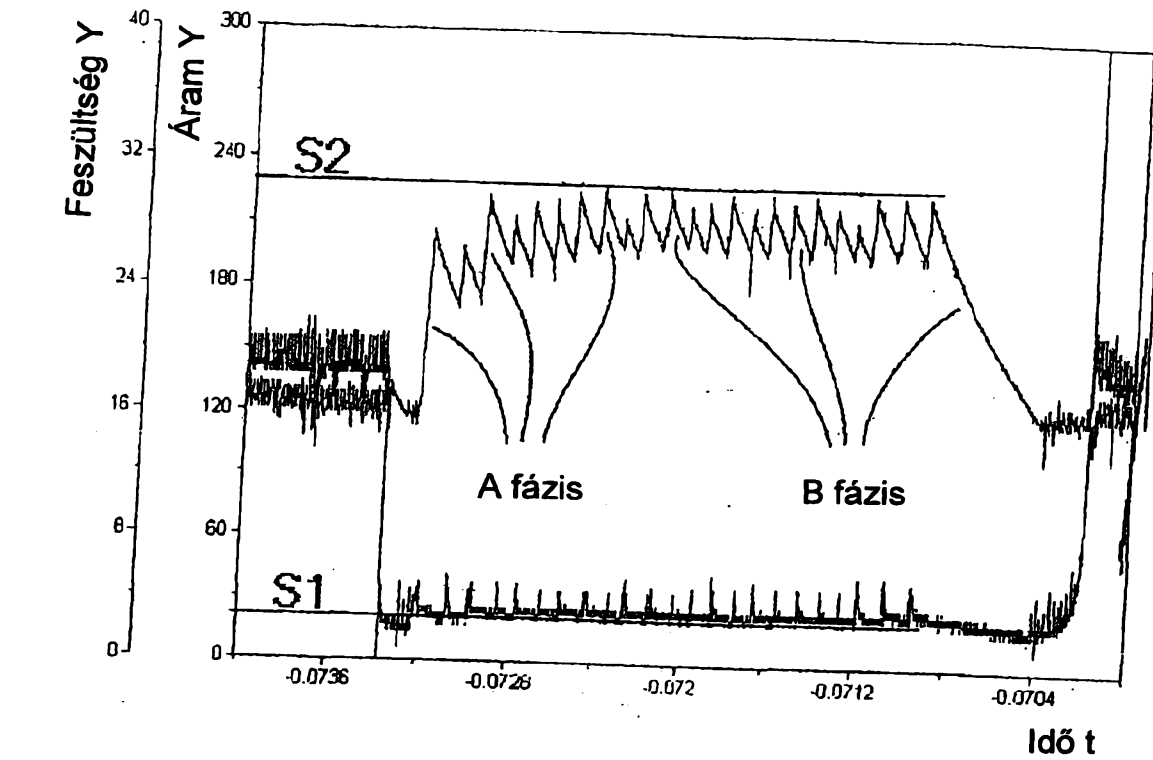
Dr. Jakab Judit
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Iroda
tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000 Fax: 461-1099

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

1. ábra: rövid íves hegesztési folyamat vázlatos áram- és feszültségmenete (Klb)



2. ábra: rövidzárlat vázlatos áram- és feszültségmenete impulzusáramos hegesztésnél



3. ábra: találmány szerinti rövidzárlati áram- és feszültségmenet