

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-17-0432****Výskum modulov systému generovania elektrónového lúča pre náročné priemyselné aplikácie**Zodpovedný riešiteľ **Ing. Daniel Dřimal, PhD.**Príjemca **PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a.s.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

PRVÁ ZVÁRAČSKÁ a.s., Kopčianska 14, 851 01, Bratislava

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Pri riešení projektu nespupracovalo žiadne zahraničné pracovisko

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

V rámci projektu boli do Úradu priemyselného vlastníctva SR podané dve prihlášky úžitkových vzorov.

Názov prihlášky: Prípravková sústava na meranie súosovosti častí elektrónového dela

Pôvodca: Kolenič František, Ing. PhD., Fodrek Peter Ing., PhD., Lipár Slavomír Ing., PhD.

Prihlasovateľ: PRVÁ ZVÁRAČSKÁ a. s.

Číslo prihlášky: PUV 224-2020 zo dňa 14.12.2020

Zverejnené vo Vestníku Úradu priemyselného vlastníctva SR, č.18- 2021, 28.4.2021 str. 54, ISSN 2453-7551

Udelené číslo úžitkového vzoru: 224-2020

Názov prihlášky: Polohovací mechanizmus na naklápanie elektrónového dela

Pôvodca: Kolenič František, Ing. PhD., Fodrek Tomáš, Ing., Lipár Slavomír Ing., PhD.

Prihlasovateľ: PRVÁ ZVÁRAČSKÁ a.s.

Číslo prihlášky: PUV 97-2021 zo dňa 29.06.2021

Zverejnené vo Vestníku Úradu priemyselného vlastníctva SR, č.18- 2021, zo dňa 29.9.2021, str. 46, ISSN 2453-7551

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Kolenič F., Kováč L., Sekerka R., Faragula P.: Modular Design of Productive Electron Beam Welding Machines, Paton Welding Journal, No.03, 2019 pp, 34-41, ISSN 0957-798X, DOI: <https://doi.org/10.15407/tpwj2019.03.06>

2. Kolenič F., Kováč L., Faragula P.: State of the Art in Design of Electron Beam Welding Machines, ZVÁRAČ profesionál, XVI/3/2018, str. 3 - 9, ISSN 1336-5045

3. Kolenič F., Dřimal D., Šimek M.: Príspevok k vytváraniu povrchových vrstiev na tvárnej liatine pretavením práškových nástrekov lúčovými technológiami, Zvárač profesionál, XVI/3/2019, str. 3 - 9, ISSN 1336-5045

4. Kolenič F., Kováč L., Sekerka R.: Zber a analýza procesných dát pri vysokoproduktívnom zváraní elektrónovým lúčom v automobilovom priemysle, Zvárač profesionál, XVI/1/2019, str. 7 - 10, ISSN 1336-5045
5. Kramarčík A., Dřimal D., Kolenič F., Kunštek D.: Výskum vplyvu pulzovania fokusačného prúdu elektrónového lúča na formovanie zvarových spojov, vedecký seminár „Technológia zvárania 2019 – Technológia rozvoja priemyslu Európskej únie“, Bratislava, november 2019, AlumniPress 2019, ISBN 978-80-8096-265-4, EAN 9788080962654
6. Sekerka R., Kolenič F., Koršňák P., Darovec R., Dřimal D.: Modulácia zváracieho prúdu pri elektrónovolúčovom zváraní hliníkových zliatin, ZVÁRAČ profesionál XVII/3/2020, str. 3-8, ISSN 1336-5045
7. Sekerka R., Kolenič F., Koršňák P., Darovec R.: Návrh obvodového riešenia a spôsob vychyľovania elektrónového lúča pri zváraní hliníkových zliatin, Zborník z vedeckého seminára „Technológia zvárania 2020– Technológia rozvoja priemyslu Európskej únie“, Bratislava, november 2020, AlumniPress 2020, ISBN 978-80-8096-265-4, EAN 9788080962654
8. Kolenič F., Kunštek D., Dřimal D.: Optimalizácia výstupných parametrov elektrónového lúča s výkonom do 30 kW, ZVÁRAČ profesionál XVIII/2/2021, str. 3-8, ISSN 1336-5045
9. Faragula P., Lipár S., Kováč L.: Optický pozorovací systém v osi elektrónového lúča, so snímaním miesta zvaru analógovou kamerou s nitkovým krížom, Zborník z vedeckej konferencie „Technológia zvárania 2021– Technológia rozvoja priemyslu Európskej únie, november 2021, Bratislava, 10.11.2021, AlumniPress 2021, ISBN 978-80-8096-287-6, EAN 9788080962876
10. The effect of the electrode configuration on the output parameters of electron beam, Paton Welding Journal, autor: František Kolenič, spoluautori: Daniel Kunštek, Daniel Dřimal, ISSN 0005-111X, v tlači

Uplatnenie výsledkov projektu

Strategickým cieľom riešeného projektu bolo zlepšenie technických parametrov nového systému generovania lúča s výkonom do 30 kW tak, aby sa priblížili k technickej úrovni riešení konkurenčných svetových výrobcov. Z hľadiska riešenej problematiky boli ciele projektu stanovené tak, aby smerovali k inovácii technických riešení vybraných modulov, ktoré majú predpoklad zvýšiť konkurencieschopnosť riešiteľskej organizácie pri dodávkach elektrónovolúčových zváracích zariadení pre externých dodávateľov. Výsledky riešenia projektu nájdú uplatnenie vo viacerých rovinách. Primárne uplatnenie výsledkov riešenia sa očakáva v oblasti integrácie dosiahnutých výsledkov do vyrábaných univerzálnych a vysokoproduktívnych zváracích zariadení. Zariadenia budú jednoduchšie na obsluhu, odolnejšie voči poruchám s vysokou stabilitou a reprodukovateľnosťou procesných parametrov. Bude rozšírené technologické uplatnenie nových zváracích komplexov s výkonom do 30 kW jednak v oblasti mikrozvárania tak aj v oblasti zvárania veľkých hrúbok, ďalej v oblasti produktívneho spracovania povrchov kovových materiálov formou kalenia alebo nanášania špeciálnych povrchových vrstiev.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V rámci riešenia projektu bolo inovovaných vybraných šesť obvodových riešení modulov systému generovania elektrónového lúča s výkonom do 30kW a urýchľovacím napätím do 60 kV. Novo vyvinuté obvodové riešenia funkčných modelov boli zhotovené ako kompaktné celky s využitím modulárneho systému Schroff – Pentair. Na základe prezentovaných experimentálnych meraní technických parametrov bolo preukázané dosiahnutie cieľových parametrov jednotlivých funkčných modelov. Bola potvrdená vysoká stabilita geometrie elektrónového lúča, reprodukovateľnosť jeho parametrov. Bola vyriešená možnosť optimalizácie hustoty energie v ohnisku lúča v závislosti od zváracieho výkonu, a monitorovanie a nastavovanie polohy lúča v procese nepretržitého zvárania. Nové riešenia obvodov fokusácie a vychyľovania lúča dosiahli plánované technické parametre, ktoré zabezpečujú vysokú stabilitu a reprodukovateľnosť nastavených parametrov procesu. Bola vyriešená aj úplne nová topológia a riešenie obvodov automatického žeravenia katódy elektrónového dela a nový modul pozorovania procesu zvárania kamerou cez elektrónové

delo v osi lúča. Zvýšená pozornosť pri riešení bola venovaná vzájomnej elektrickej a mechanickej kompatibilite inovovaných modulov. Riadenie parametrov funkčných modulov je manuálne alebo automatické. Automatické riadenie procesných parametrov je riešené cez A/D rozhranie z PLC riadiaceho systému alebo pomocou technologického počítača elektrónolúčového pracoviska. Dosiahnuté výsledky prispievajú k zvýšeniu technickej úrovne elektrónolúčových zväracích zariadení riešiteľa.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

As part of the project solution, six selected circuit solutions of the electron beam generation system modules with an output of up to 30 kW and an accelerating voltage of up to 60 kV were innovated. The newly developed circuit solutions were processed as compact units using the modular Schroff - Pentair system. Based on the presented experimental measurements of technical parameters of the new solutions, the achievement of the target parameters of individual functional modules was proved. The high stability of the electron beam geometry, the reproducibility of its parameters, the possibility of optimizing the energy density in the beam focus depending on the welding power, monitoring and setting the position of the beam in the process of continuous welding were confirmed. New solutions of focusing and deflection beam circuits have achieved the planned technical parameters, high stability and reproducibility of the set process parameters. A completely new topology and solution for automatic heating of the electron cannon cathode and a new module for observing the welding process with a camera through the electron cannon in the beam axis were also solved. Increased attention in the solution was paid to the mutual electrical and mechanical compatibility of the innovated modules. The control of the output parameters either manually or automatically. Automatic control of process parameters is solved via A / D interface from PLC control system or by means of technological computer of electron beam workplace. The achieved results will contribute to the increase of the technical level and competitiveness of the electron beam welding equipment of the solving organization.