



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210720

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 24 07 80
(21) (PV 5235-80)

(40) Zveřejněno 31 03 81

(45) Vydáno 15 08 83

(51) Int. Cl.³
G 01 N 19/08

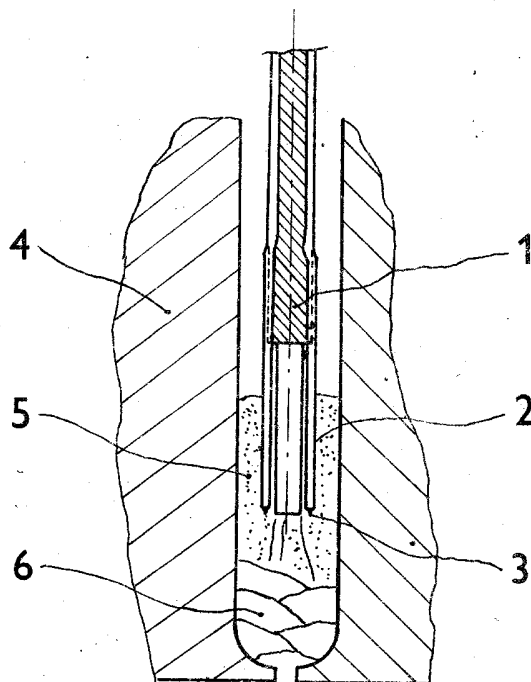
(75)

Autor vynálezu

ČERMÁK FRANTIŠEK ing., HRON JAROSLAV ing. a SVOBODA VÁCLAV ing.,
PRAHA

(54) Způsob zjišťování vad svarů a návarů během jejich vytváření a zařízení
k provádění tohoto způsobu

Vynález umožňuje zjišťování vad svarů a návarů již během jejich vytváření na základě kontinuálního měření časových změn teplotního pole v blízkosti místa vytváření svaru nebo návaru, převedení naměřených hodnot na elektrický signál a jejich následnou registraci; hodnoty se vztahují k držáku tepelného zdroje. Předmětem vynálezu je i zařízení k provádění uvedeného způsobu, tvořené nejméně dvěma trubicemi ze žáruvzdorného materiálu, opatřenými teplotními čidly, jejichž měřicí části jsou vzájemně posunuty ve směru osy svaru a ve směru vzájemného relativního pohybu svařovací hubice a svařovaných dílů.



Vynález se týká způsobu zjišťování vad svarů a návarů během jejich vytváření a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosud je ve většině případů kvalita svarů nebo návarů zjišťována až po jejich zhotovení na polotovaru nebo hotovém výrobku defektoskopickými metodami. V případech, kdy je vyžadována vysoká kvalita provedeného spoje nebo vrstvy, je při zjištění nepřipustné vady na výrobku nutno provést značně nákladné opravy. Při obloukovém svařování se většinou pouze vizuálně sleduje lokalita jádra oblouku a vzhled vznikající svarové housenky. Při náročnějších a zejména automatizovaných procesech je dále měřena a registrována velikost elektrického proudu a napětí, rychlost přísuvu přídavného materiálu, relativní rychlost svařovací elektrody a svařenců. Vizuální kontrola svaru nebo návaru je značně subjektivní a zjištěné výsledky je obtížné kvantifikovat a registrovat. V případech svařování pod tavidlem a svařování v úzké hluboké mezeře při vytváření svarových spojů tlustostěnných tlakových nádob více průchody svařovací elektrody je vizuální hodnocení průběhu svařování i obtížně realizovatelné. Je dále znám způsob kontroly kvality svarů, při němž se měří teploty svařovaných dílů v okolí svarů kontaktním způsobem. Tímto způsobem je však možno sledovat jen omezený rozsah vad.

Dosud známé postupy dále zdokonaluje způsob zjišťování vad svarů a návarů během jejich vytváření podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že se měří kontinuálně časové změny teplotního pole elektrického oblouku ve svarové mezeře a naměřené hodnoty se převádějí na elektrický signál a registrují, přičemž se tyto hodnoty porovnávají s hodnotami procesu, při kterém vznikl bezdefektní svar nebo návar. Předmětem vynálezu je i zařízení k provádění tohoto způsobu, jehož podstatou je, že je tvořeno nejméně dvěma trubiciemi ze žáruvzdorného materiálu, opatřenými teplotními čidly, přičemž měřicí části těchto teplotních čidel jsou vzájemně posunuty ve směru osy svaru a ve směru vzájemného relativního pohybu svařovací hubice a vlastních svařovaných dílů.

Průběh teplot v bezprostředním okolí jádra tepelného zdroje je možno považovat za globální parametr procesu, který charakterizuje komplexně celý děj svařování. Na základě znalosti této veličiny, zjištěné např. na zkušebním zařízení, lze získat představu o průběhu svařování a odchylkách od předepsaného režimu ve vlastním výrobním procesu. Podrobnější analýza zjištěných hodnot rozložení teplot v tepelném zdroji může dále poskytnout velmi cenné informace o možnostech vzniku některých defektů ve svaru včetně získání podkladů pro optimalizaci parametrů celého děje již během vlastního procesu svařování. Teplotní pole v blízkosti místa vzniku svaru je dáno tvarem a intenzitou hoření elektrického oblouku, tzn., že je závislé na velikosti svařovacího proudu a napětí. Ke změně rozložení teplot v místě svařování dochází při vychýlení oblouku z požadovaného směru a s tím souvisejícím výsledným tvarem svarové housenky. Průběh teplot v těchto místech může ovlivnit množství tavidla a tvar jeho navršení, změny v rychlosti přísuvu přídavného materiálu, rychlost vzájemného pohybu přídavného materiálu a svařence apod.

Vynález je dále blíže objasněn pomocí popisu jedné z možných variant jeho provedení, schematicky znázorněné na připojeném výkrese.

Na svařovací hubici 1 jsou umístěny dvě keramické trubice 2 s teplotními čidly 3, tvořenými termočlánky, tak, že měřicí části teplotních čidel 3 jsou posunuty ve směru přísuvu drátu do oblouku a ve směru vzájemného relativního pohybu svařovaných dílů 4 a hubice 1. Při svařování se teplotní čidla 3 brodí navršeným tavidlem 5 na vytvářeném svaru 6. Během svařování jsou měřeny a registrovány absolutní hodnoty teplot zjištěných oběma čidly 3 a jejich rozdíl a výsledky registrovány běžnými zapisovacími zařízeními. V tomto příkladu jde o svařování tlustostěnných nádob pod tavidlem drátovou elektrodou v hluboké a úzké svarové mezeře.

Ustálené podmínky svařování jsou charakterizovány i konstantními údaji obou teplotních čidel. Dojde-li např. ke změně tvaru oblouku, projeví se tato změna i změnou zjišťovaných

teplot, přičemž uvedená změna tvaru může mít různé příčiny. Jedním z důvodů může být např. boční zápal oblouku a jeho hoření na stěně svarové mezery. Tento jev způsobí změnu absolutních hodnot obou teplotních čidel i jejich rozdílu, přičemž lze určit i směr vychýlení oblouku od osy svaru z údajů čidel na bocích svařovací hubice. Ke změně ustáleného rozložení teplot v blízkosti oblouku může dojít i při vychýlení oblouku, popřípadě přidavného svařovacího drátu ve směru relativního posuvu svařovací hubice a svařence, přičemž z údajů vzájemně posunutých v tomto směru teplotních čidel na hubici lze odhadnout i smysl vychýlení - ve směru nebo proti směru relativního pohybu. Vzájemné posunutí obou čidel ve směru osy svaru, tj. přísuvu svařovacího materiálu, umožní i rozlišení délky vzniklého oblouku, která je kromě ostatních určujících veličin závislá i na délce vyložení svařovacího drátu a rychlosti posuvu do místa svařování.

Pro danou technologii je možno experimentálně stanovit na zkušebním zařízení rozsah změn teplotního pole, při kterém ještě nedochází ke vzniku nepřipustných defektů ve svaru, a určit pravděpodobné příčiny. Při překročení tohoto rozsahu lze provést nápravná opatření, a to buď přerušením svařovacího procesu, nebo úpravou jeho parametrů, což je usnadněno vyjádřením teplot ve formě elektrické veličiny - odpor platinového teploměru nebo napětí termočlánku. V případě bočního nebo podélného vychýlení oblouku, resp. svařovacího drátu je nutné přerušení svařování a ruční nastavení svařovacího drátu do správné polohy. Při změnách teplotního pole způsobených kontinuálně regulovatelnými parametry, jako je svařovací proud a napětí, délka vyložení drátu, rychlost podávání přidavného materiálu, rychlost vzájemného pohybu, je možno provádět automatickou zpětnovazebnou korekci na základě experimentálně zjištěných závislostí mezi jednotlivými parametry s využitím moderní řídicí a výpočetní techniky.

Vynálezu je možno využívat pro kontrolu parametrů svařovacího procesu při všech druzích svařování ve všech oborech strojírenství.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob zjišťování vad svarů a návarů během jejich vytváření, vyznačující se tím, že se měří kontinuálně časové změny teplotního pole elektrického oblouku ve svarové mezeře a naměřené hodnoty se převádějí na elektrický signál a registrují, přičemž se tyto hodnoty porovnávají s hodnotami procesu, při kterém vznikl bezdefektní svar nebo návar.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že je tvořeno nejméně dvěma trubicemi (2) ze žáruvzdorného materiálu, opatřenými teplotními čidly (3), přičemž měřicí části těchto teplotních čidel (3) jsou vzájemně posunuty ve směru osy svaru a ve směru vzájemného relativního pohybu svařovací hubice (1) a svařovaných dílů (4).

1 list výkresů

210720

