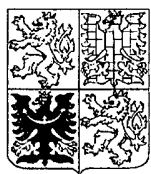


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **03.04.1998**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **04.04.1997**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/9701265**
(33) Země priority: **SE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.07.2000**
(Věstník č. 7/2000)
(86) PCT číslo: **PCT/SE98/00613**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/45080**

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 3488

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 23 K 20/12

(71) Přihlašovatel:
ESAB AB, Göteborg, SE;

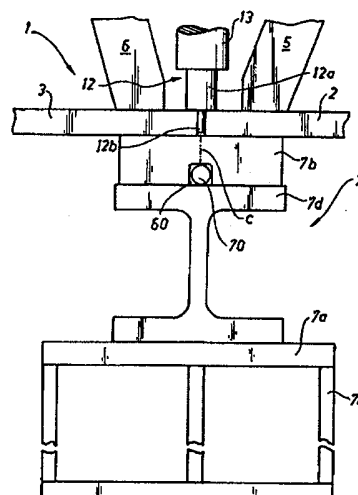
(72) Původce:
Knipström Karl-Erik, Laxa, SE;
Malm Anders, Laxa, SE;

(74) Zástupce:
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
Způsob a zařízení pro třecí pohybové svařování

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu třecího pohybového svařování, v souladu s nímž jsou svařované obrobky (2, 3) umístěny na pracovním stole (7), přičemž jsou prostřednictvím upínacích prostředků (5, 6) upevněny k sobě navzájem a/nebo k pracovnímu stolu (7) během svařování. Otočné svařovací prostředky (12, 13) jsou uspořádány za účelem jejich posouvání podél spoje mezi obrobky (2, 3), přičemž jsou přitlačovány na uvedené obrobky (2, 3) během svařování. Před svařovací operací a/nebo během svařovací operace je do spoje přiváděno přídavné teplo, a to kromě třecího tepla, vytvářeného ve spoji prostřednictvím svařovacích prostředků (12, 13), a kromě jakéhokoliv dalšího tepla, které může být přiváděno do spoje jakýmkoliv jiným způsobem prostřednictvím svařovacích prostředků (12, 13). Řešení se rovněž týká zařízení pro třecí pohybové svařování, které obsahuje vyhřívací prvek (70) pro přivádění přídavného tepla do spoje před svařovací operací a/nebo během svařovací operace, a to kromě třecího tepla, vytvářeného ve spoji prostřednictvím otáčení svařovacích prostředků (12, 13), a kromě jakéhokoliv dalšího tepla, které může být přiváděno do spoje jakýmkoliv způsobem prostřednictvím svařovacích prostředků (12, 13).



01-2248-99-Če

Způsob a zařízení pro třecí pohybové svařování

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu třecího pohybového svařování, v souladu s nímž jsou svařované obrobky umístěny na pracovním stole, přičemž jsou prostřednictvím upínacích prostředků upevněny k sobě navzájem a/nebo k pracovnímu stolu, a v souladu s nímž jsou uspořádány otočné svařovací prostředky, které se pohybují podél spoje mezi obrobky, a které jsou přitlačovány na uvedené obrobky během svařování.

Vynález se rovněž týká zařízení pro třecí pohybové svařování, obsahující pracovní stůl, nesoucí obrobky, které mají být svařovány, alespoň jedny upínací prostředky pro upnutí obrobků k sobě navzájem a/nebo k pracovnímu stolu, a svařovací prostředky uzpůsobené k jejich posunování podél spoje mezi obrobky při jejich současném přitlačování na uvedené obrobky během svařování.

Dosavadní stav techniky

Definice třecího pohybového svařování označuje takový způsob svařování, v souladu s nímž jsou obrobky, které mají být vzájemně svařeny, změkčovány podél jejich linie svaru prostřednictvím přivádění třecího tepla, vznikajícího otáčením svařovací sondy, přičemž se tato svařovací sonda

pohybuje podél spoje mezi oběma obrobky a je současně přitlačována na tyto obrobky.

Jak je popisováno v patentovém spise WO 93/10935 a v patentovém spise WO 95/26254, může být svařovací sonda vyrobena z materiálu, který je tvrdší, než je materiál obrobků, přičemž během svařovací operace musejí být obrobky bezpečně připevněny jednak k sobě navzájem, a jednak k pracovnímu stolu. V tomto ohledu se tento způsob liší od běžného konvenčního třecího svařování, v souladu s nímž je vytvářené třecí teplo prostřednictvím relativního pohybu obrobků, které jsou k sobě přitlačovány, to znamená, že třecí teplo je vyvíjeno pouze prostřednictvím dvou součástí, které mají být k sobě spojeny.

Tento způsob třecího pohybového svařování, který je popsán ve shora uvedených patentových spisech, je používán pro svařování různých materiálů, jako jsou například plastické hmoty, kovy a další materiály, a to v různých oblastech uplatnění, například pro vzájemné spojování obrobků, pro opravy prasklin v obrobcích a podobně. Konstrukce svařovací sondy je podmíněna například vlastnostmi materiálu, který má být svařován, a zamýšleným uplatněním.

U plynového obloukového svařování kovů, a zejména u ponořeného obloukového svařování, kdy má roztavená lázeň obvykle značné rozměry, je často používáno podkládacích prostředků, to jest podkládací tyče, která je přitlačována na zadní část spoje během svařovací operace za účelem podepírání okrajů spoje a za účelem zabraňování tomu, aby roztavený materiál unikl, pokud není dosaženo celkového svařeného stavu.

Při konstrukci podkládacích prostředků jsou do určité míry rozhodující jejich tepelné vlastnosti při výběru materiálu těchto podkládacích prostředků, a to zejména v případě svařování hliníku. Ochlazovací účinek na spoj nesmí být ze strany podkládacích prostředků příliš silný.

Obdobně jsou rovněž podkládací prostředky využívány při průnikovém svařování ve spojitosti s třecím pohybovým svařováním. V tomto případě pak podkládací prostředky slouží jako mechanická podpora a tvarují spodní plochu svařovaného spoje. V tomto případě mohou být rovněž podkládací prostředky opatřeny tepelnou bariérou proti podložní podkládací tyči za účelem lepšího využití výhod třecího tepla, vytvářeného při svařovacím procesu.

Jedním z problémů třecího pohybového svařování těžko svařitelných materiálů, jako jsou například slitiny hliníku s magnesiem, s lithiem nebo s mědí, je skutečnost, že síly, vznikající během svařovacího procesu, mají takovou velikost, že mohou způsobit poškození nebo zničení svařovací sondy po uplynutí poměrně krátké doby svařování, a to v důsledku únavy materiálu. To platí zejména pro obrobky, jejichž tloušťka přesahuje 5 mm.

Jiným problémem je vytváření krátkých, avšak hlubokých prasklin na povrchu podkládacích prostředků, a to zejména v příčném směru těchto podkládacích prostředků, které vznikají v důsledku tepelné únavy materiálu. Jelikož spoj díky svému změknutí v průběhu svařovací operace přebírá vzhled povrchu podkládacích prostředků, budou se takovéto praskliny projevovat jako výčnělky na spodní ploše spoje, v důsledku čehož bude takovýto spoj nepřijatelný.

Další problém spočívá v tom, že třecí teplo, vytvářené v těžko svařitelných materiálech, může být nepostačující, v důsledku čehož nebude dosaženo úplného proniknutí svaru, nebo může dojít k neroztavení materiálu.

Podstata vynálezu

Z uvedeného vyplývá, že jedním úkolem předmětu tohoto vynálezu je vyvinout způsob a zařízení pro třecí pohybové svařování, jejichž prostřednictvím by bylo umožněno podstatně prodloužit dobu životnosti uvedené svařovací sondy.

Stejně tak je žádoucí současně zvýšit kvalitu vytvářeného spoje, a to především zajištěním bezpečného průniku svaru a úplného roztavení základního materiálu proti sobě ležících obrobků, přičemž je kromě toho rovněž významným úkolem zvýšení produktivity práce.

Shora uvedených úkolů je v souladu s předmětem tohoto vynálezu dosaženo prostřednictvím způsobu třecího pohybového svařování, jehož typ byl uveden v úvodu tohoto popisu, přičemž je tento způsob charakterizován tím, že před svařovací operací a/nebo během svařovací operace je do spoje přiváděno přídatné teplo, a to kromě třecího tepla, vytvářeného ve spoji prostřednictvím otáčení svařovacích prostředků, a kromě jakéhokoliv dalšího tepla, které může být přiváděno do spoje jakýmkoliv jiným způsobem prostřednictvím svařovacích prostředků.

Za účelem dosažení shora uvedených úkolů bylo v souladu s předmětem tohoto vynálezu rovněž vyvinuto zařízení pro třecí pohybové svařování, jehož typ byl uveden v úvodu tohoto

popisu, přičemž je toto zařízení charakterizováno tím, že obsahuje vyhřívací prvek (70) pro přivádění přídavného tepla do spoje před svařovací operací a/nebo během svařovací operace, a to kromě třetího tepla, vytvářeného ve spoji prostřednictvím otáčení svařovacích prostředků (12, 13), a kromě jakéhokoliv dalšího tepla, které může být přiváděno do spoje jakýmkoliv jiným způsobem prostřednictvím svařovacích prostředků (12, 13).

V důsledku přivádění přídavného tepla do spoje mezi obrobky kromě třetího tepla, vytvářeného ve spoji prostřednictvím otáčení svařovacích prostředků, a kromě jakéhokoliv dalšího tepla, které může být do spoje přiváděno prostřednictvím svařovacích prostředků jakýmkoliv jiným způsobem, dochází k výraznému zvýšení životnosti svařovací sondy.

V případech, kdy je spoj podložen prostřednictvím podložných podkládacích prostředků, je rovněž zabráněno praskání těchto podkládacích prostředků při přivádění tepla do spoje prostřednictvím těchto podkládacích prostředků. Rozdíl je vyjádřen, přičemž je základním požadavkem pro svařování například několika hliníkových slitin s přijatelnou hospodárností.

Kromě toho je dosahováno vysoké kvality svarů, a to v důsledku zdokonaleného pronikání a bezpečnějšího spojování základního materiálu, přičemž je rovněž umožněno zvýšit rychlost svařování, což následně vede k vyšší produktivitě práce.

Výhodné modifikované varianty uvedeného způsobu a uvedeného zařízení budou definovány v závislých patentových nárocích.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším podrobněji vysvětlen na příkladu jeho provedení, jehož popis bude podán s přihlédnutím k přiloženému jedinému obrázku výkresů, na kterém je znázorněno jedno provedení zařízení podle tohoto vynálezu.

Příklad provedení vynálezu

Zařízení 1, znázorněné na přiloženém vyobrazení, je určeno pro svařování dvou obrobků 2 a 3, přičemž těmito obrobky 2 a 3 jsou například vytlačované hliníkové profilové části.

V průběhu svářecí operace jsou uvedené obrobky 2 a 3 upevněny na pracovní stůl 7 pomocí příslušných upínacích prostředků 5 a 6. tyto upínací prostředky 5 a 6 mohou sestávat například z kompresních válců. Předmětným pracovním stolem 7 je vodorovná upínací deska 7a, ke které jsou pevně stabilně připevněny podkládací prostředky 7b, zajištěné prostřednictvím podkládací tyče 7d, která má tvar nosníku I, a která je nesena či podpírána stacionárním tuhým rámem 7c.

Podkládací prostředky 7b jsou opatřeny drážkou 60, rozprostírající se v podélném směru podpírání, přičemž je v této drážce 60 uložen topný had ve formě vyhřívacího vodiče 70.

Spoj mezi obrobky 2 a 3 je umístěn v linii středové osy c podkládacích prostředků 7b. Uvedené podkládací prostředky rovněž upěchovávají okraje spoje a zabraňují tomu, aby mohl roztavený či rozměklý materiál vytékat ven při dosažení celkového průniku svaru.

Svařování je prováděno prostřednictvím svařovacích prostředků ve formě svařovací sondy 12 a otočného vřetene 13. Svařovací sonda 12 sestává z válcového tělesa 12a, ke kterému je připevněn válcový čep 12b, jehož obvod je menší, než je obvod válcového tělesa 12a svařovací sondy 12. Díky tomuto uspořádání pak spodní část válcového tělesa 12a přečnívá přes horní část válcového čepu 12b.

V následujícím popise bude spodní část tělesa nazývána jako rameno tělesa, přičemž jak je možno vidět na přiloženém vyobrazení, tak toto rameno se opírá o horní čelní plochu obrobku 2 a 3 v normální poloze svařovací sondy 12.

Válcové těleso 12a a válcový čep 12b svařovací sondy 12 může být uspořádán například v souladu s některým provedením, obsaženým v patentovém spise WO 93/10935 nebo v patentovém spise WO 95/26254.

Horní část válcového tělesa 12a je připevněny k otočnému vřetení 13, které je poháněno poháněcí jednotkou (na vyobrazení neznázorněno), kterou může být například hnací motor.

Obrobky 2 a 3 jsou nejprve bezpečně upevněny v zařízení 1 prostřednictvím upínacích prostředků 5 a 6, přičemž je pozornost věnována tomu, aby vzduchová mezera, to

jest spoj mezi proti sobě ležícími koncovými okraji profilových částí, nepřesahovala velikost, která by mohla způsobit vytvoření vadného nebo nedostatečného svaru. Jak je vidět na přiloženém vyobrazení, je uvedená mezera umístěna v linii středové osy c podkládacích prostředků 7b.

Podkládací prostředky 7b jsou poté předehřáty prostřednictvím zabudovaného vyhřívacího vodiče 70 tak, že jejich teplota dosáhne rozmezí 150 až 250° C. Toto teplotní rozmezí je zjišťováno běžně známými prostředky, například prostřednictvím teplotního čidla, které není na vyobrazení znázorněno.

Po uvedeném předehřátí podkládacích prostředků 7b, a tím i vlastní oblasti spoje, je zahájena svařovací operace prostřednictvím svařovací sondy 12, která se otáčí určitou rychlostí, přičemž je současně posunována podél mezery předem stanovenou rychlostí. Jak již bylo dříve uvedeno, tak koncové okraje profilových částí začnou měknout v důsledku třecího tepla, které je během tohoto procesu vyvíjeno.

Výsledný svařovaný spoj je po zatuhnutí stejnorodým homogenním a vysoce pevným spojením.

Zde je nutno zdůraznit, že předmět tohoto vynálezu se neomezuje pouze na shora popsané provedení, neboť může být upraven či modifikován celou řadou různých způsobů, a to v rámci rozsahu ochrany, vymezené v následujících patentových nárocích.

Podkládací prostředky 7b mohou být například ohřívány prostřednictvím vyhřívací tekutiny, přiváděné do drážky 60,

nebo přímým přiváděním elektrického proudu namísto zabudování vyhřívacího vodiče 70 do drážky 60.

Namísto ohřívání spoje prostřednictvím podkládacích prostředků 7b může být předmětný spoj zahříván prostřednictvím výhřevného prvku, jako je například plynový hořák, umístěný pod daným spojem nebo přímo ve styku s okraji tohoto spoje. Indukční ohřívání je jiným možným způsobem přivádění přídavného tepla.

předmětné zařízení může být pochopitelně využito i pro svařování obrobků z jiných kovů nebo kovových slitin, než je hliník, může jít například o titan nebo ocel. Pokud je zařízení použito pro svařování obrobků z titanu nebo oceli, musejí být podkládací prostředky 7b ohřáty na teplotu, jejíž velikost leží v rozmezí od 500 do 1 000° C.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob třecího pohybového svařování, v souladu s nímž jsou svařované obrobky (2, 3) umístěny na pracovním stole (7), přičemž jsou prostřednictvím upínacích prostředků (5, 6) upevněny k sobě navzájem a/nebo k pracovnímu stolu (7), a v souladu s nímž jsou uspořádány otočné svařovací prostředky (12, 13), které se pohybují podél spoje mezi obrobky (2, 3), a které jsou přitlačovány na uvedené obrobky (2, 3) během svařování, v y z n a č u j í c í s e t í m , že před svařovací operací a/nebo během svařovací operace je do spoje přiváděno přídavné teplo, a to kromě třecího tepla, vytvářeného ve spoji prostřednictvím otáčení svařovacích prostředků (12, 13), a kromě jakéhokoliv dalšího tepla, které může být přiváděno do spoje jakýmkoliv jiným způsobem prostřednictvím svařovacích prostředků (12, 13).

2. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e t í m , že spoj je předehříván na maximální teplotu 250° C pod teplotou tání materiálu spoje.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že spoj je ohříván prostřednictvím ohřívacího prvku, umístěného pod spojem.

4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e t í m , že spoj je podepírán podložními podkládacími prostředky (7b), které jsou předehřívány na teplotu vyšší, než 100° C.

5. Způsob podle nároku 4
v y z n a č u j í c í s e t í m , že podkládací
prostředky (7b) jsou ohřívány na teplotu v rozmezí od 150
do 250° C.

6. Způsob podle nároku 4
v y z n a č u j í c í s e t í m , že podkládací
prostředky (7b) jsou ohřívány na teplotu v rozmezí od 500
do 1 000° C.

7. Způsob podle nároků 4, 5 nebo 6
v y z n a č u j í c í s e t í m , že podkládací
prostředky (7b) jsou ohřívány pomocí vyhřívacího vodiče (70),
zabudovaného do podkládacích prostředků (7b).

8. Zařízení (1) pro třecí pohybové svařování, obsahující
pracovní stůl (7), nesoucí obrobky (2, 3), které mají být
svařovány, alespoň jedny upínací prostředky (5, 6) pro upnutí
obrobků (2, 3) k sobě navzájem a/nebo k pracovnímu stolu (7),
a svařovací prostředky (12, 13) uzpůsobené k jejich
posunování podél spoje mezi obrobky (2, 3) při jejich
současném přitlačování na uvedené obrobky (2, 3) během
svařování, v y z n a č u j í c í s e t í m , že
obsahuje vyhřívací prvek (70) pro přivádění přídavného tepla
do spoje před svařovací operací a/nebo během svařovací
operace, a to kromě třecího tepla, vytvářeného ve spoji
prostřednictvím otáčení svařovacích prostředků (12, 13), a
kromě jakéhokoli dalšího tepla, které může být přiváděno do
spoje jakýmkoliv jiným způsobem prostřednictvím svařovacích
prostředků (12, 13).

9. Zařízení podle nároku 8
v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje vyhřívací
prvek, umístěný pod spojem.

10. Zařízení podle nároku 8 nebo 9
v y z n a č u j í c í s e t í m , že podkládací
prostředky (7b) jsou umístěny pod spojem.

11. Zařízení podle nároku 10
v y z n a č u j í c í s e t í m , že podkládací
prostředky (7b) jsou uzpůsobeny k ohřívání prostřednictvím
vyhřívacího prvku (70).

12. Zařízení podle nároku 11
v y z n a č u j í c í s e t í m , že vyhřívacím prvkem
je vyhřívací vodič (70), zabudovaný do podkládacích
prostředků (7b).

0fr. 1

12.10.99
TV 1999-74P8

