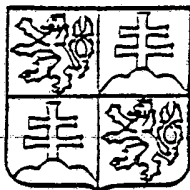


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 01062-92

(13) A3

(22) 08.04.92

(32) 09.04.91

(31) 91/01045

(33) CH

(40) 14.10.92

5(51) B 23 K 31/02
//(B 23 K 31/02
101:16)

(71) ELPATRONIC AG, Zug, CH

(72) Urech Werner ing., Kaiserstuhl, CH

(54) Způsob švového svařování plechových polotovarů

(57)

Jako příprava pro švové svařování plechových polotovarů různé tloušťky se z dvou plechu (10,12) alespoň silnější plech (10) upraví redukcí své tloušťky, přednostně třískovým obráběním, ve své okrajové oblasti (11) určené ke svaření. Protože tloušťky (t1,t2) okrajových oblastí (11,13) plechu (10,12) určených k vzájemnému svaření jsou přibližně stejné, jsou tak vytvořeny prakticky stejné podmínky pro vznik spojové roviny pro svařovací operaci a tato se může provádět při v podstatě stejných svařecích parametrech jako při svaření plechu stejné tloušťky. Způsob je zejména vhodný pro tlakové švové svařování, avšak i pro jiné výrobní procesy, jako je např. svařování laserem.

PV 4062-92
8670
31
34360
18. VI. 9
DOSTO
URAD
PRO VYKALOVY
A OBJEVY
PRIL.

Způsob švového svařování plechových polotovarů

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu švového svařování plechových polotovarů nestejné tloušťky.

Dosavadní stav techniky

Při tak zvaném švovém svařování plechů, zvláště je-li dva nebo více plechů spojováno do větší panelové konfigurace, je ve zvětšeném rozsahu nutné též svařovat plechy s různou tloušťkou a kvalitou povrchů. V této souvislosti dochází při svařovacích procesech - při tlakovém švovém svařování a při laserovém svařování - ke specifickým potížím.

Při tlakovém švovém svařování /zvláštní forma elektrického odporového válečkového svařování pomocí dvou válečkových elektrod/ je oblast nejvyšší teploty umístěna více nebo méně symetricky mezi kontaktními plochami elektrod; v případě, že jsou svařovány plechy s podstatně se lišící tloušťkou, tato oblast je pak lokalizována v průřezu plechu s větší tloušťkou, a proto je tedy umístěna mimo stykovou rovinu okrajů plechů, které se překrývají a vzájemně stýkají. Pro dosažení spolehlivého svaření obou okrajů plechů je pak nutné použít zvýšený proudový výkon a vlastní svařování se pak musí provádět při snížené rychlosti /srovnáme-li je se svařením plechů stejné tloušťky/. Nesymetrické umístění oblasti s nejvyšší teplotou může mít také za následek, že zůstávají mezery s rozdílnou hloubkou provaření nebo nestejně svařený materiál okrajů plechů, což je pak vzhledem ke korozi a mechanické pevnosti nežádoucí /proměnlivá možnost zatížení a zpracovatelnost/. V neposlední řadě je pak zhuštění plechu a/nebo přechodová tloušťka podél svaru relativně velká, což opět může působit problémy, např. při následném hlubokém tažení svařených kusů.

"Nesymetrie" různého typu se pak vyskytuje i při laserovém svařování plechů spojovaných navzájem na tupo. Zatímco při svařování plechů stejné tloušťky je laserový paprsek

přesně kolmý na rovinu plechu a je souběžný s tupým spojem svaru, musí být při svařování plechů různé tloušťky ve vztahu ke svarovému spoji lokalizován poněkud šikmo, s nestejněměrně "vysokými" okraji. Přesto je hloubkový účinek paprsku ve svaru /rovnoběžně se stykem okrajů/ drasticky snížen a natavování okrajů obou plechů se děje se značnou asymetričností. Tak i při laserovém svařování plechů s různou tloušťkou dochází z tohoto důvodu k snížené podávací rychlosti při sváření a vyvstává riziko snížené kvality svaru.

Podstata vynálezu

Popsané obtíže a nevýhody vyskytující se při švovém svařování plechů nestejné tloušťky bez použití přídavného materiálu jsou při využití vynálezu odstraněny. Zvláště výhodné je pak použití podávací rychlosti přibližně stejné jako při svařování plechů stejné tloušťky. Kvalita svarového spoje je pak lépe regulovatelná, tedy je dosahováno vyšší výrobní spolehlivosti.

Tento problém je řešen způsobem podle vynálezu, při němž příprava pro svářecí operaci, alespoň silnější plech z obou plechů určených ke sváření, je pro sváření připraven s redukovanou tloušťkou v okrajové oblasti určené ke sváření. Tak je jednak dosaženo v oblasti svarového spoje symetrických podmínek pro sváření, podobných podmínkám při svařování plechů se stejnou tloušťkou, což pak dovoluje použít strojních operací v oblasti širších, ne již kritických parametrů. Navíc se dosáhne dalších významných výhod /částečně také dosažitelných při laserovém svařování/, které jsou podstatně zejména při tlakovém švovém svařování: zhuštění švové oblasti je poměrně malé a jedna strana kusu má zachovanou prakticky stejnou rovinu povrchu /což bylo dosud možno dosáhnout jen zřídka/. S ohledem na vlastnosti výrobku nebo polotovaru /mechanická pevnost při proměnlivém zatížení, zpracovatelnost, korozní vlastnosti svarového spoje/ je pak výhodné, že tloušťkový přechod již není shodný se svarovým spojem, ale že je umístěn v rovnoměrné oblasti silnějšího plechu. Dále je pak výhodné, že při přípravě dochází k odstranění zoxidované povrchové

vrstvy, povrchové vrstvy vzniklé při válcování plechu, vrstvy nanešené při eventuelním pokovení jiným kovem /např. zinkem/ anebo nekovového pokryvu, takže nejméně u jednoho plechu je pro sváření dosaženo čistého povrchu.

Při použití vynálezeckého způsobu je všeobecně švové svařování plechů nestejné tloušťky podstatněji lépe regulovatelné a rychlost sváření je zvýšená. Pro vlastní švové svařování plechů, pro jejich strukturální konstrukční použitelnost a využití se tak otvírají nové možnosti.

Další varianty a alternativy vynálezeckého způsobu popsaného v patentovém nároku 1 jsou pak uvedeny v patentových nárocích 2 až 5. Podle patentového nároku 6 se pak vynález dále vztahuje na polotovary nebo výrobky spojené s použitím způsobu švového svařování podle některého z patentových nároků nebo podle více patentových nároků uvedených dále.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresu, na kterém obr.1 schematicky znázorňuje okrajové oblasti dvou plechů nestejné tloušťky při přípravě pro svářecí operaci, obr.2 schematicky představuje situaci před tlakovým /válečkovým tlakovým/ švovým svařováním, obr.3 pak zobrazuje tuto situaci při laserovém svařování, obr.4 znázorňuje ve zvětšeném měřítku průřez švovým svarem provedeným při použití uspořádání podle obr.2 a obr.5 a 6 představují příklady redukce tloušťky okrajů obou plechů připravených pro sváření švovým svařováním podle vynálezu.

Příklady provádění vynálezu

Na obr.1a je zobrazena část silnějšího plechu 10 a na obr.1a pak část tenšího plechu 12. Okrajové oblasti 11, 13 těchto plechů 10, 12 jsou určeny pro vzájemné spojení švovým svarem. Podle obr.1a je okrajová oblast 11 silnějšího plechu 10 obrobena za účelem redukce tloušťky při přípravě na svářecí operaci. Jak je zobrazeno, materiál v okrajové oblasti je vhodně redukován v tloušťce, takže je vyroben překryv nebo kraj s připraveným čistým povrchem 15, jehož tloušťka 11 zhruba odpovídá tloušťce

t2 tenšího plechu 12. Materiál může být odstraněn například frézou 2 pohybující se v podélném směru s okrajem, ale také broušením, hoblováním, odkujením atd. Deformace okrajové oblasti bez odstranění materiálu je také v zásadě myslitelná, např. použitím lisovníku nebo lisu. V příkladě znázorněném na obr.1a se příprava provede tak, že vyrobený okraj je v celé oblasti se stejnou tloušťkou a připravený okraj 15 probíhá rovnoběžně s čelem vnějšího povrchu plechu.

Může být výhodné, jak je znázorněno na obr.1b, povrchově upravit okrajovou oblast 13 tenšího plechu 12 na jeho povrchové ploše, např. pomocí rotačního kartáče 4. V tomto případě se jedná o přípravu povrchu bez zaznamenané redukce tloušťky, pouze pro dosažení dobrého kovového styku při tlakovém švovém svařování; okrajová oblast 13 určená ke svaření s překryvem je připravena ve stykové oblasti válečkových elektrod, alespoň na straně spojovací roviny /zde je to spodní strana/ a je-li třeba, i na opačné straně. Tam to může být pouze otázka mechanického očištění povrchu, např. odkujením, nebo odstranění kovového pokryvu, případně nekovové vrstvy. I na silnějším plechu 10 může být použita příprava na opačné straně redukce tloušťky /na spodní straně podle obr.1a/ za účelem dosažení dobrého kontaktu elektrody nebo pro zabránění kontaminace elektrody. Je také myslitelné provést přípravu v redukci tloušťky na obou stranách silnějšího plechu 10, tedy "rozdělit" odstranění materiálu na obě strany.

Obr.2 představuje plechy 10, 12 připravené podle obr.1 a umístěné mezi dvě válečkové elektrody 6 pro tlakové švové svaření. Okrajová oblast 13 tenšího plechu 12 překrývá okrajovou oblast 11 silnějšího plechu 10 s redukovanou tloušťkou, s výhodou na připravené nebo očištěné straně. Při započatí svařování v této poloze se provádí tlakové švové svaření o sobě známým způsobem přitlačováním válečkových elektrod 6 proti sobě a při podélném posuvu plechů 10, 12 ve směru jejich krajů.

Jak je schematicky znázorněno na obr.3, mohou být plechy 10, 12 různé tloušťky připravené podle obr.1 též drženy proti sobě na tupo ve svých podélných krajích pro svaření v délce čel známým způsobem pomocí laseru 8. Protože v tom-

to případě nedochází k překryvu, šířka připravené okrajové oblasti 11 silnějšího plechu 10 může být menší než při tlakovém švovém svařování podle obr.2. Díky stejné nebo téměř stejné tloušťce tenšího plechu 12 a v důsledku tupého svaru s okrajovou oblastí 11 silnějšího plechu 10 existují tak symetrické podmínky podél celého spojovaného čela a laserový paprsek může být lokalizován přesně kolmo na povrch plechů 10,12 a v jedné rovině se spojovanými čely.

Na obr.4 je znázorněn švový svar 16 vyrobený s uspořádáním podle obr.2, a to v řezu. Díky popsané přípravě pro dosažení shodné tloušťky okrajových svařených oblastí jsou při svařování plechů 10, 12 různých tlouštěk vytvořeny tak prakticky stejně příznivé podmínky jako při svařování plechů se stejnou nebo téměř stejnou tloušťkou. Ve švovém svaru 16 je tak vytvořena dobře kontrolovatelná, prakticky symetrická svařovací zóna a operace samotná může probíhat v podstatě se stejnou podávací rychlostí a při stejných, dále uvedených svařecích parametrech /svařecí proud, přítlak elektrod, překryvná šířka atd./ jako při švovém svařování plechů stejné tloušťky. Pro funkční vlastnosti svařeného výrobku /plechu/ je zvláště důležité, že tloušťka t₃ švového svaru 16 zůstává poměrně malá. Je snadno možné dosáhnout švových svarů s maximálně 1,4krát vyšší tloušťkou /nebo i podstatně menší/ než je střední tloušťka $\frac{t_1 + t_2}{2}$ svařených okrajových oblastí 11,13. Z toho vyplývá dosažení prakticky stejné roviny na jedné straně svařených plechů /v obr.4 je to na spodní straně/. Takové plechy mohou být i hluboce taženy nebo plasticky zpracovány jiným způsobem bez zvláštních potíží v oblasti svaru.

Obr.5 a 6 znázorňují příklady obrysových řezů plechy 10a,12a nebo 10b,12b s různou tloušťkou, kde oba kraje jsou pro svaření připraveny s redukcí tloušťky /znázorněny v překryvné poloze, ale před svařením/. Oběma příkladům je společná skutečnost, že okraje obou plechů 10a,12a nebo 10b,12b jsou připraveny s úběrem v rovině skloněné ve stejném úhlu k rovině plechu 10a,12a a 10b,12b. Tento typ přípravy může být zvláště výhodný, má-li tenší plech 12a nebo 12b povrchovou vrstvu vzniklou při válcování nebo např.kovovou či nekovovou vrstvu zabraňující svaření.

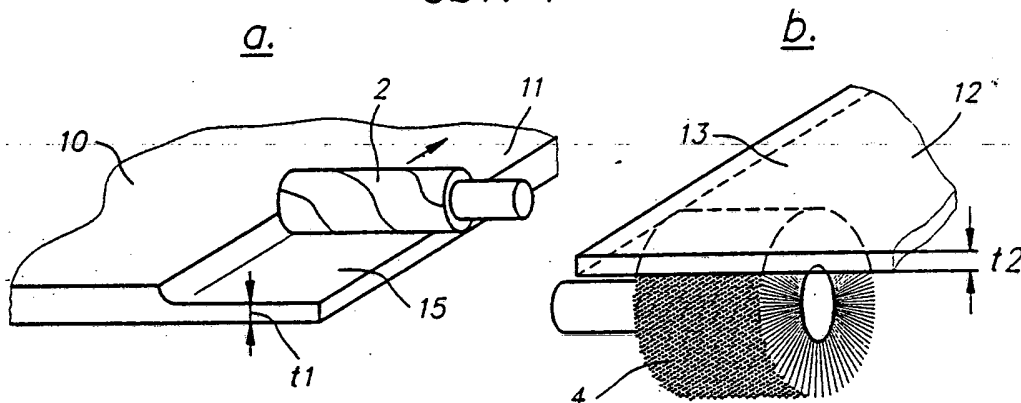
Průmyslová využitelnost

Způsob švového svařování plechových polotovarů podle vynálezu lze využít všude tam, kde se s překryvem nebo na tupě elektricky svářejí plechy s nestejnou tloušťkou.

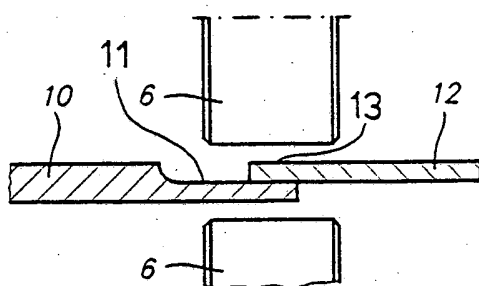
Příl. A O B J E V N Ě PRO VYNALEZY	URÁD PRO VYNALEZY A O B J E V N Ě	18. VI. 92	1062-92	číslo
				4360

1. Způsob švového svařování plechových polotovaru nestejné tloušťky, v y z n a č u j í c í s e t í m , že alespoň silnější plech /10/ ze dvou plechů /10,12/ se ve své okrajové oblasti /11/ upraví redukcí své tloušťky a tak se připraví pro následnou svařecí operaci.
2. Způsob podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že v okrajové oblasti /11/ silnějšího plechu /10/ určeného ke svaření se materiál odebere ne alespoň přibližně stejnou tloušťku /t1/ jako je tloušťka /t2/ tenčího plechu /12/.
3. Způsob podle bodu 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že tenčí plech /12/ se ve své okrajové oblasti /13/ připraví pro tlakové švové svařování úpravou svého povrchu alespoň na straně přilehlé k rovině svařového spoje v podstatě bez redukce své tloušťky.
4. Způsob podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že okrajová oblast /11/ silnějšího plechu /10/ nebo obou plechů /10a,12a; 10b,12b/ se pro svaření připraví třískovým obráběním.
5. Způsob podle bodu 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že třískovým obráběním se upraví pro svaření při překryvu kraje obou plechů /10a,12a; 10b,12b/ v úhlu skloněném k jejich povrchové ploše.
6. Výrobek s tlakovým švovým svařem vyrobený způsobem podle jednoho z bodů 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že tloušťka /t3/ švového svaru /16/ je maximálně 1,4násobkem střední tloušťky $\frac{t1 + t2}{2}$ / obou navzájem svařených okrajových oblastí /11,13/ plechů /10,12/.

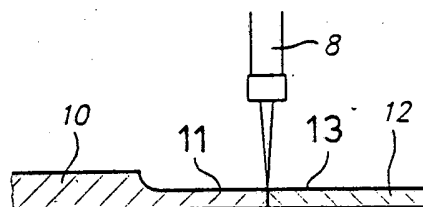
obr. 1



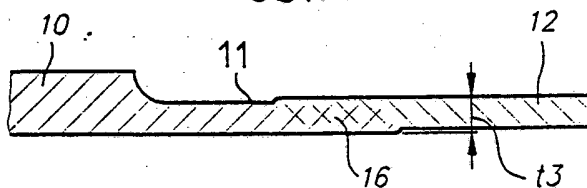
obr. 2



obr. 3



obr. 4



obr. 5



obr. 6

