

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

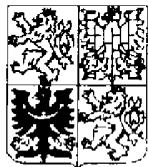
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1067-99

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13. 09. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **01.10.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/19640612**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11. 08. 99**
(Věstník č. 8/99)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/05018**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 98/14301**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 23 K 28/00

(71) Přihlašovatel:

THYSSEN STAHL AKTIENGESELLSCHAFT,
Duisburg, DE;

(72) Původce:

Pircher Hans Dr. Dipl. Ing., Mülheim, DE;
Kawalla Rudolf Dr. Dipl. Ing., Bottrop, DE;
Sussek Gerd Dr. Dipl. Ing., Mülheim, DE;
Stegemann-Auhage Thomas Dipl. Ing.,
Dinslaken, DE;
Polzin Ralf Dipl. Ing.,
Herzogenrath-Kohlscheid, DE;

(74) Zástupce:

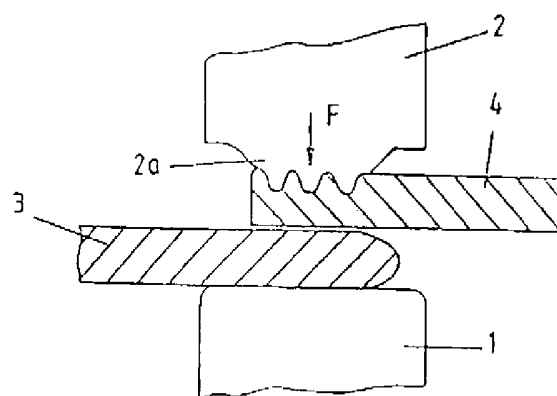
Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro spojování plochých
výrobků přeplátováním**

(57) Anotace:

Předložené řešení se týká spojování plochých výrobků z kovových materiálů přeplátováním. Toto spojování se provádí v mezeře mezi válci, do které jsou ploché výrobky, které se mají vzájemně spojit, přiváděny pod ostrým úhlem. Předtím, než se v mezeře mezi válci k sobě vzájemně přitlačí, jsou ohřáty na svých čelních povrchových plochách prostřednictvím energie tepelného záření, přičemž však nedochází k roztavení základního materiálu. S pomocí vhodného profilování alespoň jednoho tvarovaného povrchu jednoho válce nebo jednoho plochého výrobku je povrchové stlačování omezeno na oblast přeplátovaného spoje, přičemž je zabráněno jakémukoliv posunu materiálu v příčném směru přeplátovaného spoje.



CZ 1067-99 A3

01-207-99-Ho

Způsob a zařízení pro spojování plochých výrobků
přeplátováním

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu spojování plochých výrobků či předmětů z kovových materiálů, zejména ve formě pásů, listů nebo plechových polotovarů, které jsou spojovány přeplátováním, a které jsou přiváděny tak, že se vzájemně k sobě sbíhají pod ostrým úhlem do mezery mezi válci, přičemž jsou k sobě vzájemně v této mezeře mezi válci přitlačovány poté, co je povrchová plocha alespoň jednoho plochého výrobku ohřáta prostřednictvím energie tepelného záření, a to bezprostředně před jejím fyzickým stykem s dalším plochým výrobkem, přičemž však nedošlo k roztavení základního materiálu. Na druhé straně však povlaky s nízkým bodem tání, jako je například zinek, mohou být roztaveny.

Vynález se rovněž týká zařízení, které je vhodné pro provádění shora uvedeného způsobu, a které zejména obsahuje dva válce a zdroj tepelného záření, zaměřený do mezery mezi těmito válci.

Dosavadní stav techniky

U jednoho známého způsobu a známého zařízení shora uvedeného typu je energie tepelného záření generována zdrojem laserového paprsku (jde o patentový spis DE 195 02 140 C1).

V průběhu ohřívání může být udržována taková teplota, při které se povlaky s nízkým bodem tání, jako je například zinek, ještě nevypařují, neboť jakékoliv roztavení či odpařování povlakového materiálu by mělo nepříznivý účinek na pevnost prováděného spoje.

Dva válce, které spolu vzájemně vytvářejí mezeru mezi válci, mají po své celé délce hladký válcový tvarovaný povrch, přesahující na obou stranách přes přeplátovaný spoj. Za účelem uplatňování povrchového tlaku, vyžadovaného pro provedení spoje dvou plochých výrobků, jsou po ohřátí podrobeny tvářecímu průchodu se stupněm deformace, který je menší nebo roven 20 %, což je málo v porovnání se spoji prováděnými plátováním.

Požadovaná válcovací síla je značná, neboť dokonce i neohřáté oblasti plochých výrobků po stranách přeplátovaného spoje jsou zahrnuty do ohřevu. Aby bylo zabráněno tomu, že dojde k odstrižení měkčího plochého výrobku na okrajích tvrdšího plochého výrobku, a to zejména v případě materiálů s rozdílnou měkkostí, je měkký plochý výrobek podepírán uplatňováním protitlaku prostřednictvím podložené desky nebo prostřednictvím vhodného kalibrovaného válce.

V každém případě však válce rovněž způsobují nežádoucí snížení tloušťky přiléhající oblasti alespoň jednoho plochého výrobku podél okrajů přeplátovaného spoje. Ze shora uvedených důvodů nejsou známe procesy zcela optimální.

Podstata vynálezu

Je proto úkolem tohoto vynálezu vyvinout způsob, s jehož pomocí by mohlo být mnohem levněji prováděno spojování plochých výrobků z kovových materiálů přeplátováním, a zejména rozdílných materiálů, které mohou být pouze s obtížemi spojovány tavným svařováním, pokud tak vůbec mohou být spojovány, nebo materiálů s velmi rozdílnými tvrdostmi, například ocel - hliník nebo ocel - měď, či dále ocel - titan nebo ocel - legovaná ocel, přičemž je rovněž úkolem tohoto vynálezu vyvinout zařízení, vhodné pro provádění uvedeného způsobu.

Shora uvedený problém je v souladu s předmětem tohoto vynálezu vyřešen vyvinutím způsobu, který je charakterizován takovými znaky, že povrchové přitlačování v mezeře mezi válci je omezeno na oblast přeplátovaného spoje.

S výhodou je zabráňováno jakémukoliv posunování materiálu plochého výrobku v mezeře mezi válci v podélném směru přeplátovaného spoje.

Problém je dále vyřešen vyvinutím zařízení, které je charakterizováno tím, že ze dvou válců je vytvarovaný povrch jednoho válce s pracovní tlakovou oblastí v osovém prodloužení kratší, než je celková osová délka válců.

S výhodou je vytvarovaný povrch válce s pracovní tlakovou oblastí opatřen kruhově probíhajícími drážkami.

Omezení povrchového přitlačování v mezeře mezi válci pouze na oblast přeplátovaného spoje, zejména ve spojitosti s

ovlivňováním posunu materiálu, umožňuje, aby byl tlak, nezbytný pro spojování, vyvíjen s nižší válcovací silou, než je tomu u způsobů, známých z dosavadního stavu techniky, přičemž nedochází k žádnému snižování tloušťky materiálu při průchodu mezi válci.

Porovnáme-li válcovací sílu, požadovanou pro spoj St14Z/AlMoSi, je zjištěno snížení ze 60 kN, v případě hliníkového pásu 25 mm širokého u běžného konvenčního procesu, na 5 kN u způsobu podle tohoto vynálezu se šířkou přeplátování o velikosti 9 mm.

Účinnost a efektivita tvarování je proto optimální ve vztahu k přiváděné energii tepelného záření. To má další důsledek v tom, že požadovaná zařízení mohou být konstruována podstatně lehčí. Vymezení poměrně úzké oblasti, kde dochází k povrchovému stlačování, rovněž usnadňuje spojování plechových polotovarů daného tvaru (například takzvaných „zakázkových polotovarů“), přičemž pak spoj často nebývá přímý, avšak různě zakřivený.

Zejména v případě konstrukčních součástí, vyrobených z různých plochých výrobků, které mají rozličné rozměry v souladu s jejich napětím při obrábění, avšak nejenom v případě takovýchto konstrukčních součástí, je pak velmi důležité, že konstrukční součásti, které leží v blízkosti přeplátovaného spoje, nebudou předmětným spojováním nikterak nepříznivě ovlivňovány.

Jelikož je u způsobu podle tohoto vynálezu ohřívání a tvarování omezeno pouze na přeplátovaný spoj, je na jedné straně tepelně ovlivněná oblast pokud možno co nejmenší,

25.03.99

zatímco na druhé straně je udržována plná tloušťka materiálu v přiléhajících oblastech, sousedících s plochými výrobky, což je něco, co bylo u dosavadních známých způsobů zcela nemožné.

V souladu s dalšími znaky předmětu tohoto vynálezu jsou s výhodou ohřívány povrchové plochy obou plochých výrobků. Bylo zjištěno, že je výhodné, že když jsou dva ploché výrobky z materiálů o rozdílných měkkostech, pak má být šířka přeplátovaného spoje alespoň rovna jeden a půl násobku tloušťky plochého výrobku z měkčího materiálu.

Shora uvedené zabraňování posunu materiálu plochého výrobku podélně z přeplátovaného spoje může být z konstrukčního hlediska zajištěno různými formami.

Podstatným znakem tohoto provedení předmětu vynálezu je to, materiál může zatékat do přijímacích prostorů takových prvků, které se podílejí na povrchovém přitlačování. U jedné alternativy je například povrch alespoň jednoho z prvků, podílejících se na povrchovém přitlačování (válec - plochý výrobek), profilován. Toto povrchové profilování s výhodou obsahuje obvodové nebo podélné drážky.

V takovém případě pak drážky umožňují dosahovat adekvátního povrchového přitlačování, avšak současně zabráňují jakémukoliv roztékání materiálu v podélném směru od přeplátovaného spoje, jelikož tento materiál může zatékat do drážek. Tyto drážky rovněž slouží k vedení plochých výrobků ve směru přeplátovaného spoje.

25.03.99

Drážkovaný válec působí s výhodou na měkčí základní materiál. Pokud je jeden ze základních materiálů opatřen drážkami, bývá k tomu s výhodou zvolen tvrdší materiál.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším bližší vysvětlen na příkladech jeho provedení, a to ve spojitosti s přiloženými schematickými výkresy, které znázorňují dvě možné alternativní cesty provádění způsobu podle tohoto vynálezu, přičemž:

obr. 1 znázorňuje zařízení pro spojování dvou pásů nebo listů ve svislém podélném řezu;

obr. 2 znázorňuje zařízení, vyobrazené na obr. 1, a to v řezu vedeném podle čáry I-I na obr. 1;

obr. 3 znázorňuje alternativní provedení zařízení, vyobrazeného na obr. 1, a to v řezu vedeném podle čáry I-I na obr. 1; a

obr. 4 znázorňuje jiné alternativní provedení zařízení, vyobrazeného na obr. 1, a to v řezu vedeném podle čáry I-I na obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

Jak je znázorněno na obr. 1, je předmětné zařízení opatřeno dvěma válci 1 a 2, z nichž jeden válec 1 má válcově vytvořený povrch 1, zatímco druhý válec 2 má povrch opatřen kruhově probíhající vyvýšenou oblastí 2a. Tato oblast 2a na vytvořeném povrchu spolupracuje s válcově vytvořeným povrchem

prvního válce 1 za účelem vytvoření mezery mezi těmito válci, do které jsou se vzájemným přesazením přiváděny ploché výrobky, které se spolu vzájemně sbíhají pod ostrým úhlem, který je s výhodou menší než 15° , a zejména má velikost 10° .

Obě k sobě přiléhající povrchové plochy plochých výrobků 3 a 4 jsou na vzájemném styku v mezeře mezi válci ohřívány prostřednictvím laserového paprsku 5a ze zdroje 5 laserového záření, a to pouze podél šířky přeplátovaného spoje a bez dosažení teploty tání základního materiálu plochých výrobků 3 a 4.

Oba ploché výrobky 3 a 4 jsou poté spojeny v oblasti mezery mezi válci 1 a 2 vzájemným přitlačováním povrchových ploch v zóně přeplátovaného spoje. Podrobnosti přitlačování povrchových ploch mohou být patrné z vyobrazení na obr. 3 a na obr. 4.

U první alternativy provedení předmětu tohoto vynálezu (viz obr. 2) je vyvýšená oblast 2a tvarovaného povrchu válce 2 omezena na šířku přeplátovaného spoje. A kromě toho je tato vyvýšená oblast 2a opatřena větším množstvím drážek, probíhajících v obvodovém směru.

Druhé alternativní provedení předmětu tohoto vynálezu, vyobrazené na obr. 3, se liší od prvního alternativního provedení, znázorněného na obr. 2, pouze v tom, že vyvýšená oblast 2a není opatřena drážkováním. Namísto toho je jeden ze dvou plochých výrobků, konkrétně plochý výrobek 4 opatřen vícenásobnými drážkami, které leží ve směru přeplátovaného spoje. Toto drážkování je s výhodou provedeno na tom plochém výrobku, který je vyroben z tvrdšího materiálu.

25.03.99

V důsledku vyvýšené oblasti 2a je u obou shora zmíněných provedení tlak v mezeře mezi válci omezen na oblast přeplátovaného spoje. Toto vymezení povrchového tlaku zaručuje, že oba ploché výrobky 3 a 4 jsou tvarovány pouze v oblasti přeplátovaného spoje. Pokud jsou zde provedeny drážky, pak tyto drážky zabraňují tomu, aby se jakýkoliv materiál posunoval v podélném směru přeplátovaného spoje, pokud se materiál dostane do záběru s drážkami. Tyto drážky rovněž podporují vedení plochých výrobků 3 a 4 v podélném směru přeplátovaného spoje.

Jiné alternativní provedení předmětu tohoto vynálezu je znázorněno na obr. 4, přičemž je zde vyvýšená oblast 2a provedena jako kónická neboli kuželovitá. Toto provedení podporuje posunování materiálu v příčném směru a zabraňuje posunování tohoto materiálu v podélném směru.

Jiné výhody způsobu podle tohoto vynálezu spočívají v tom, že plochý výrobek není mechanicky zpevňován a/nebo tepelně ovlivňován mimo oblast přeplátovaného spoje, přičemž prováděný spoj může být zpracováván za studena. Tím je rovněž umožněno připravit - například zaoblit - okraj jiného plochého výrobku, což má příznivý účinek na jakékoliv následující zpracovávání za studena.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob spojování plochých výrobků z kovových materiálů, zejména ve formě pásů, listů nebo plechových polotovarů, které jsou spojovány přeplátováním, a které jsou přiváděny tak, že se vzájemně k sobě sbíhají pod ostrým úhlem do mezery mezi válci, přičemž jsou k sobě vzájemně v této mezeře mezi válci přitlačovány poté, co je povrchová plocha alespoň jednoho plochého výrobku ohřáta prostřednictvím energie tepelného záření, a to bezprostředně před jejím fyzickým stykem s dalším plochým výrobkem, přičemž však nedošlo k roztavení základního materiálu, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že povrchové přitlačování v mezeře mezi válci je omezeno na oblast přeplátovaného spoje.

2. Způsob podle nároku 1 v y z n a ě u j í c í s e t í m , že oba ploché výrobky jsou ohřívány.

3. Způsob podle nároků 1 nebo 2 v y z n a ě u j í c í s e t í m , že pokud jsou dva ploché výrobky vyrobeny z materiálů o různé měkkosti, je šířka přeplátovaného spoje alespoň rovna jeden a půl násobku tloušťky plochého výrobku z měkčího materiálu.

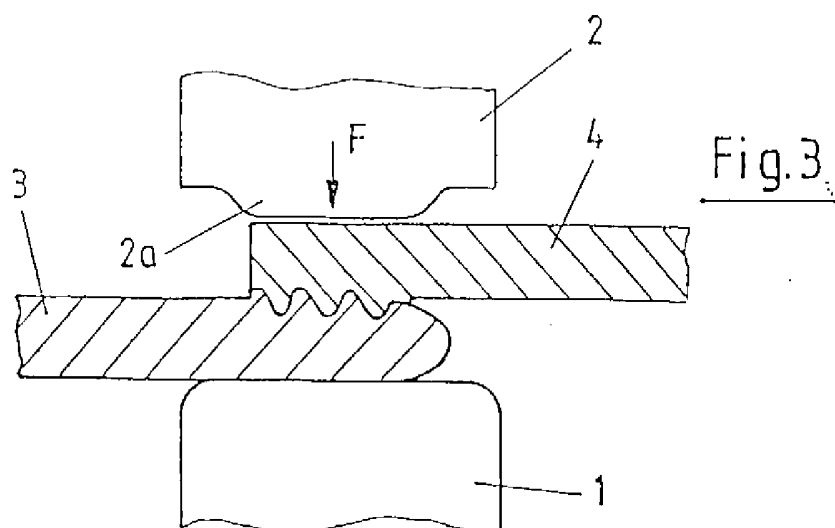
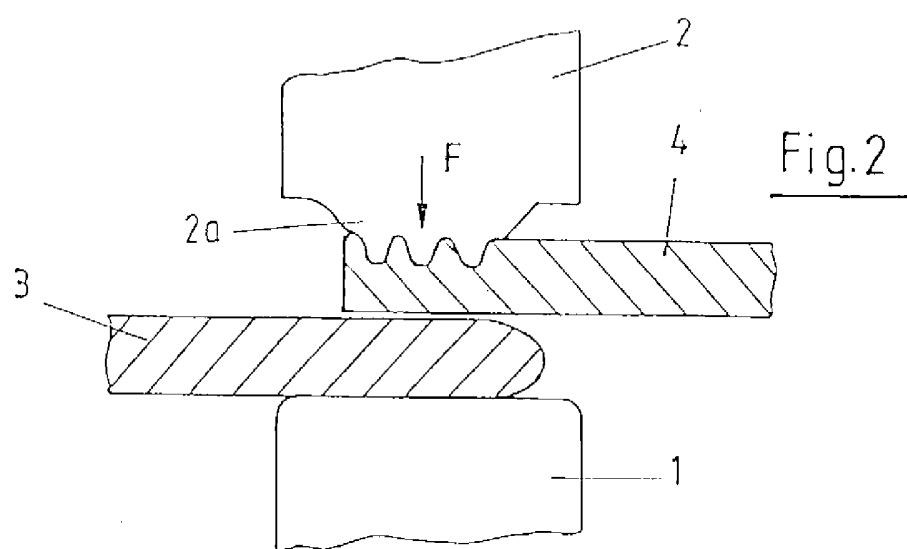
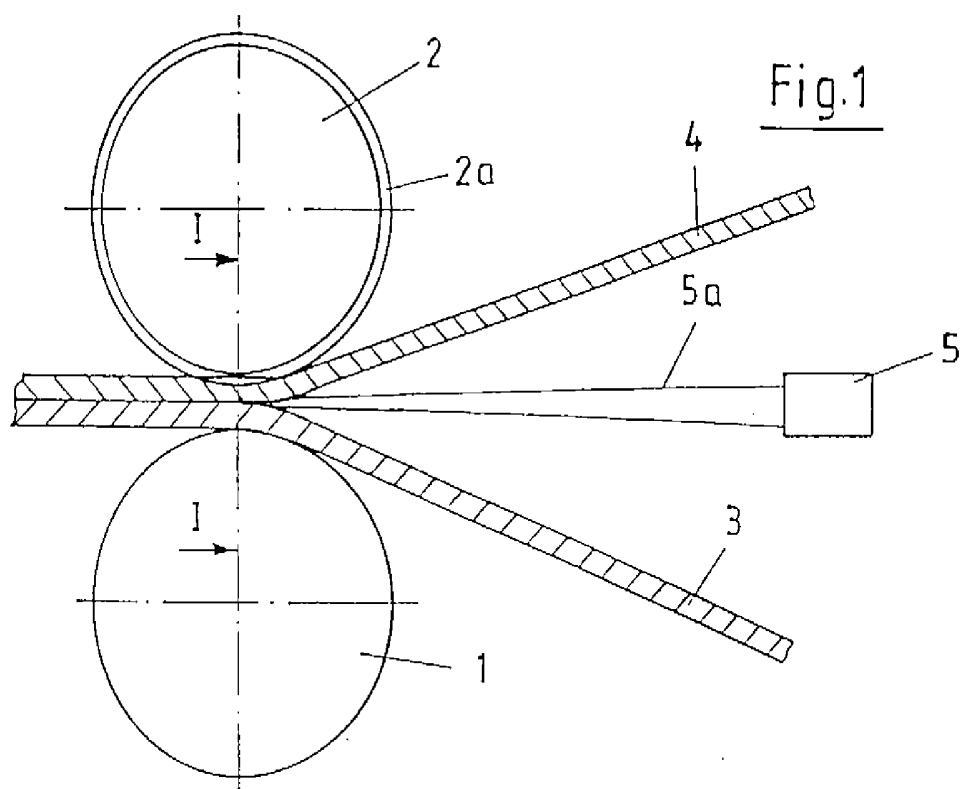
4. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 3 v y z n a ě u j í c í s e t í m , že je zabráněno jakémukoliv posunu materiálu jednoho nebo obou plochých výrobků v mezeře mezi válci v podélném směru přeplátovaného spoje.

5. Způsob podle nároku 4
v y z n a ě u j í c í s e t í m , že za účelem
zabraňování posunu materiálu je používáno buď plochého
výrobku, opatřeného podélnými drážkami, probíhajícími ve
směru přeplátovaného spoje, nebo válce, opatřeného obvodovými
drážkami v pracovní tlakové oblasti.

6. Způsob podle nároku 4
v y z n a ě u j í c í s e t í m , že za účelem
zabraňování posunu materiálu je používáno kuželovitě
kalibrovaného válce.

7. Zařízení pro spojování plochých výrobků z kovových
materiálů přeplátováním , které obsahuje dva válce a zdroj
tepelného záření, zaměřený do mezery mezi válci,
v y z n a ě u j í c í s e t í m , že ze dvou
válců (1, 2) je vytvarovaný povrch jednoho válce s pracovní
tlakovou oblastí (2a) v osové prodloužení kratší, než je
celková osová délka válců (1, 2).

8. Zařízení podle nároku 7
v y z n a ě u j í c í s e t í m , že vytvarovaný povrch
válce s pracovní tlakovou oblastí (2a) je opatřen kruhově
probíhajícími drážkami.



25.03.99

