



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 23 04 86

(21) PV 2659-86.D

(51) Int. Cl.⁴

B 21 D 17/00

(40) zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 14 04 89

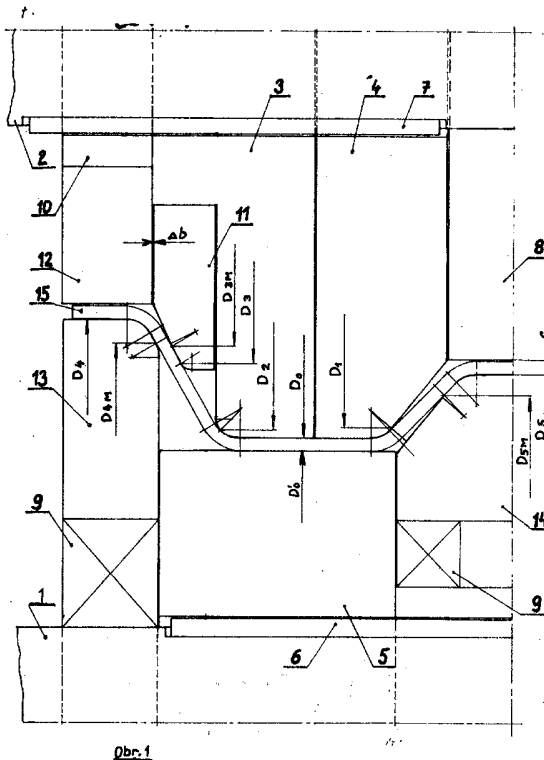
(75)

Autor vynálezu

KOZDERKA JIŘÍ ing. CSc., PRAHA, TOMÁŠEK SVATOPLUK ing., OSTRAVA

(54) Zařízení k výrobě kovových tenkostěnných ohýbaných profilů, nebo profilů podélně svařovaných trubek kontinuálním tvářením za studena

Podstata řešení spočívá v tom, že z jednotlivých kotoučů dělených profilovacích válců jsou alespoň dva protilehlé kotouče pevně spojeny s poháněnými hřídeli a to ty, jejichž průměr je základní pracovní a je shodný ve všech profilovacích stolicích pro dosažení shodnosti obvodové rychlosti těchto kotoučů s posuvnou rychlostí profilovaného pásu, zatímco ostatní kotouče jsou uloženy volně točivé na poháněných hřídelích nebo na osazení sousedních kotoučů, přičemž vzájemný poměr průměru kružnice ohraničující funkční silovou plochu kotouče, pevně spojeného s poháněným hřídelem, a základního pracovního průměru je v rozmezí 1:1 až 1:1,02 a vzájemný poměr průměru kružnic ohraničujících funkční plochy na každém z volně točivých kotoučů je v rozmezí 1:1 až 1:1,05.



Vynález se týká zařízení k výrobě kovových tenkostěnných ohýbaných profilů, nebo profilů podélně svařovaných trubek kontinuálním tvářením za studena.

Dosud známá zařízení k výrobě tenkostěnných profilů nebo profilů podélně svařovaných trubek kontinuálním tvářením za studena sestávají z profilovacích stolic, v nichž každé je točně uložen pár celistvých profilovacích válců, nebo profilovacích válců dělených na jednotlivé kotouče, pevně spojených s poháněnými hřídeli. Stolicе s válci vytvářejí hlavní tvarové průchody, v nichž je profilovaný pás postupně přetvářen spojitým prostorovým ohybem do konečného tvaru profilu. Toto řešení neumožňuje výrazně minimalizovat energetické ztráty profilovacího procesu, vznikající např. nepřesným nastavením kalibrační mezery, tloušťkovými tolerancemi vstupního polotovaru, dosud běžně používaným zvětšováním základních průměrů válců od první stolicе k zabezpečení tahového napětí v profilovaném pásu mezi jednotlivými stolicemi i ztráty vyplývající z podstaty profilovacího procesu, vznikající např. rozdílnými délkami trajektorií bodů ohýbaných a neohýbaných částí profilovaného pásu mezi jednotlivými stolicemi.

Výše uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje zařízení k výrobě kovových tenkostěnných ohýbaných profilů, nebo profilů podélně svařovaných trubek kontinuálním tvářením za studena, sestávající z řady profilovacích stolic s dělenými profilovacími válci - kotouči a z dalších tvarových průchodů, jehož podstatou je, že z jednotlivých kotoučů dělených profilovacích válců jsou alespoň dva protilehlé kotouče pevně spojeny s poháněnými hřídeli a to ty, jejichž průměr je základní pracovní a je shodný ve všech profilovacích stolicích pro dosažení shodnosti obvodové rychlosti těchto kotoučů s posuvnou rychlostí profilovaného pásu, zatímco ostatní kotouče jsou uloženy volně točivě na poháněných hřídelích nebo na osazení sousedních kotoučů, přičemž vzájemný poměr průměru kružnice ohraničující funkční silovou plochu kotouče pevně spojeného s poháněným hřídelem a základního pracovního průměru je v rozmezí 1:1 až 1:1,02 a vzájemný poměr průměrů kružnic ohraničujících funkční plochy na každém z volně točivých kotoučů je v rozmezí 1:1 až 1:1,05.

Podle výhodného provedení mají volně točivé kotouče šířku kalibrační mezery zvětšenu minimálně o hodnotu rovnající se součtu absolutních hodnot kladné a záporné odchylky od nominální hodnoty průměrů těchto kotoučů, tvořících kalibrační mezeru.

Podle dalšího výhodného provedení mají alespoň některé volně točivé kotouče vůči sousedním kotoučům axiální vůli jejíž maximální hodnota je určena součtem odchylek od funkční nominální polohy kotoučů daných tolerančním polem tloušťky profilovaného pásu a odchylek daných výrobními tolerancemi rozměrů kolmých k ose otáčení i rovnoběžných s ní všech kotoučů na jednom hřídeli a uložení volně točivých kotoučů je smykové pro umožnění jejich posuvu ve směru os poháněných hřídelů.

Hlavní výhodou zařízení k výrobě kovových tenkostěnných ohýbaných profilů, nebo profilů podélně svařovaných trubek kontinuálním tvářením za studena podle vynálezu spočívající v tom, že přerušení pevného spojení vybraných kotoučů s poháněnými hřídeli ve vybraných stolicích zajišťuje samovolné přizpůsobení jejich obvodové rychlosti vůči posuvné rychlosti profilovaného pásu, čímž dochází k podstatnému snížení přídatných momentů tření mezi profilovaným pásem a profilovacími kotouči a zajišťuje totožnost navržených základních průměrů válců realizujících posuv pásu se skutečně pracovními, což odstraňuje nutnost záměrného postupného zvětšování základních průměrů válců k zabezpečení vzniku tahového napětí v profilovaném pásu mezi jednotlivými stolicemi, které způsobuje další přídatné ztrátové momenty. Spolu s optimalizací třecích poměrů mezi polotovarem a nepoháněnými volně uloženými kotouči zvětšením kalibrační mezery a vytvořením axiálních vůlí umožňujících posuv kotoučů ve směru osy profilovacích válců, podle vynálezu, zapřičiňují shora uvedené výhody, zvýšení účinnosti profilovacího procesu podle teoretického rozboru až o 40 % a minimálně dvojnásobnou životnost válců. Další výhodou zařízení podle vynálezu je to, že umožňuje tvářením povrchově upravených plechů bez poškození povrchu.

Na výkrese je naznačen v osovém řezu jednoho tvarového průchodu příklad provedení dělení profilovacích válců na kotouče a způsob jejich uložení u zařízení podle vynálezu.

Profilovací válce všech profilovacích stolic jsou děleny na jednotlivé kotouče 3, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14, z nichž alespoň dva protilehlé kotouče 3, 4, 5, alespoň v jedné profilovací stolici jsou pevně spojeny s poháněnými hřídeli 1 a 2. Zařízení se skládá z řady těchto profilovacích stolic a dalších tvarových průchodů, z nichž alespoň jedna stolice má vybrané kotouče 3, 4, 5, poháněny a umožňuje vytvoření přitlačné síly, zajišťující provedení přetvárných momentů ve všech zbývajících stolicích prostřednictvím tuhosti profilovaného pásu 15. Tyto poháněné kotouče 3, 4, 5, jsou pevně spojeny s poháněným hřídelem 1, 2, a to perem 6, nebo perem 7 a mají základní pracovní průměr D_o , D_o' , to je průměr rotační plochy zajišťující přenos hnacího momentu na profilovaný pás 15 a tento průměr D_o , D_o' , je stanoven ve všech profilovacích stolicích na stejnou hodnotu pro dosažení shodnosti obvodové rychlosti kotoučů 3, 4, 5, s posuvnou rychlostí profilovaného pásu 15. Plochy silového působení poháněných kotoučů 3, 4, 5 na profilovaný pás 15, to je funkční silové plochy jsou ohraničeny kružnicemi o průměrech D_1 , D_2 , přičemž vzájemný poměr průměru D_1 , D_2 a základního pracovního průměru D_o , je v rozmezí 1:1 až 1:1,02. Tato hodnota velikosti poměru je zvolena pro dosažení vyloučení styku obou stran polotovaru s kotouči v místech působení maximálních přetvárných sil. Pro běžně užívané minimální hodnoty velikosti ramene síly rovné dvojnásobku tloušťky profilovaného polotovaru a při obvyklých základních průměrech kotoučů horních válců profilovacích stolic, jejichž velikost je ve většině případů v rozmezí 100 až 200násobku tloušťky polotovaru, je podmínka vyloučení styku zaručena při hodnotách průměru D_1 , D_2 , jejichž odchylka do základního průměru je rovna nejvýše 2 % tohoto základního průměru. Funkční silovou plochou pro účely vymezení předmětu vynálezu se rozumí společná část plochy povrchů kotouče a polotovaru, která je v rovinném řezu kotouče a polotovaru procházejícím osami protilehlých kotoučů zobrazena částí obrysu kotouče ohraničenou průsečnou obrysovou čarou s kružnicemi o průměrech D_1 , D_2 vzniklých řezem rovinami kolmými na osu otáčení kotouče v bodech počátku a konce styku a na které působí síly k dosažení požadovaných plastických deformací.

U všech ostatních kotoučů 8, 11, 12, 13, 14 je pevné spojení s poháněným hřídelem 1, 2 přerušeno a to tak, že tyto volně točivé kotouče 8, 11, 12, 13, 14 jsou uloženy kluzně nebo valivě na poháněných hřídelích 1, 2 buď přímo jako kotouč 8, nebo na valivých ložiskách 9, nebo přes vložená kluzná pouzdra 10, nebo na osazení sousedního kotouče 3. Funkční silové plochy volně točivých kotoučů 8, 11, 12, 13, 14 jsou ohraničeny kružnicemi, jejichž průměry D_{3M} , D_3 , D_{4M} , D_4 , D_{5M} , D_5 , jsou na každém z volně točivých kotoučů 8, 11, 12, 13, 14 v poměru 1:1 až 1:1,05. Hodnota tohoto poměru je zvolena k dosažení minimálních ztrát třením mezi polotovarem a kotouči a k omezení extrémních měrných tlaků při zachování funkčních tvářecích vlastností a životnosti kotoučů.

U vybraných kotoučů 8, 11, 12, 13, 14, dělených profilovacích válců u nichž je přerušeno pevné spojení s hnaným hřídelem 1, 2, je v místech silového působení na profil zvětšena kalibrační mezera s mezi kotouči 8, 11, 12, 13, 14, a to tak, aby vznikaly minimální přídavné přetvárné síly a přitom byly zachovány funkční vlastnosti profilovacích válců. Nejmenší hodnota tohoto zvětšení se rovná součtu absolutních hodnot kladné a záporné odchylky od nominálních hodnot průměrů D kotoučů 8, 11, 12, 13, 14, to je jejich výrobních tolerancí, maximální hodnota je dána zachováním funkčních tvářecích schopností částí kotouče vůči dané ose profilovaného pásu 15.

Volně točivé kotouče 8, 11, 12, 13, 14, dělených profilovacích válců, u nichž je přerušeno pevné spojení a poháněným hřídelem 1, 2, mají alespoň některé dále vůči sousedním kotoučům 10, 3 axiální vůli a jejich způsob uložení na valivých ložiskách 9 nebo na kluzných pouzdrech 10, nebo na osazení sousedního kotouče 3, nebo přímo na hřídelích 1, 2, jako kotouče 8, jim umožňuje axiální posuv a tím samovolné zaujmutí polohy dané podmínkou nejmenší spotřeby energie. Maximální hodnota této axiální vůle je určena součtem odchylek od funkční nominální polohy kotoučů daných tolerančním polem tloušťky profilovaného pásu 15 a odchylek daných výrobními tolerancemi kotoučů - tolerancemi průměrů a šířek všech kotoučů na jednom hřídeli a jejich uložení na valivých ložiskách 9 nebo na kluzných pouzdrech 10 nebo na osazení soused-

ního kotouče 3 nebo přímo na hřídelích 1, 2 je smykové pro umožnění posuvu těchto kotoučů 8, 11, 12, 13, 14 ve směru os poháněných hřídelů 1, 2, přičemž drsnost R_A čelních ploch vzájemného styku sousedních kotoučů je v rozmezí 0,4-0,8.

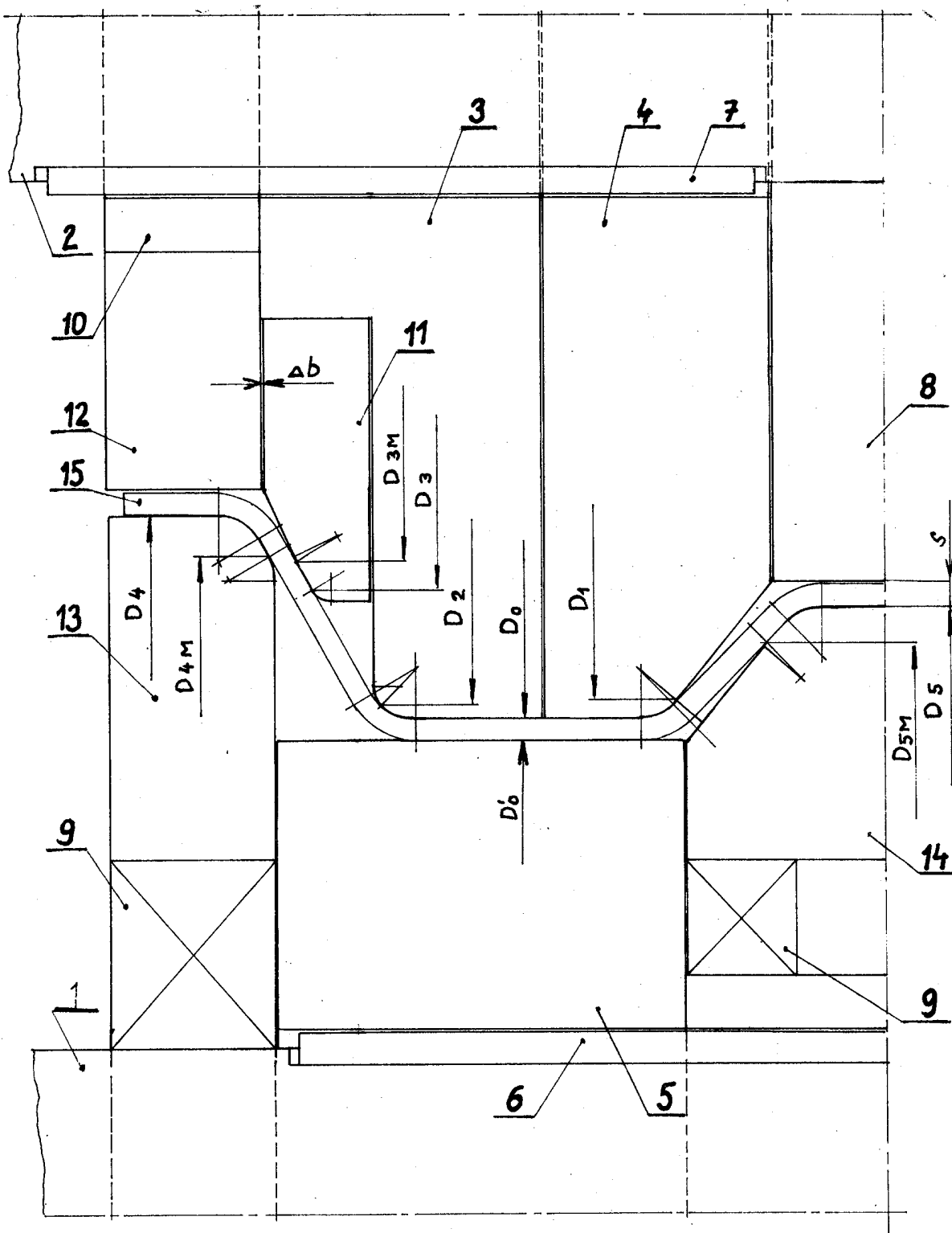
Zařízení podle vynálezu lze použít na všech standardních profilovacích linkách pro výrobu tenkostěnných ohýbaných profilů, nebo profilů podélně svařovaných trubek.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení k výrobě kovových tenkostěnných ohýbaných profilů nebo profilů podélně svařovaných trubek kontinuálním tvářením za studena, sestávající z řady profilovacích stolic s dělenými profilovacími válci - kotouči a dalších tvarových průchodů vyznačující se tím, že z jednotlivých kotoučů (3, 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14) dělených profilovacích válců jsou alespoň dva protilehlé kotouče (3, 4, 5) pevně spojeny s poháněnými hřídeli (1, 2) a to ty, jejichž průměr (D_0, D_0'), je základní pracovní a je shodný ve všech profilovacích stolicích pro dosažení shodnosti obvodové rychlosti těchto kotoučů (3, 4, 5) s posuvnou rychlostí profilovaného pásu (15), zatímco ostatní kotouče (8, 11, 12, 13, 14) jsou uloženy volně točivě na poháněných hřídelích (1, 2) nebo na osazení sousedních kotoučů (3), přičemž vzájemný poměr průměru (D_1, D_2) kružnice ohraničující funkční silovou plochu kotouče (3, 4) pevně spojeného s poháněným hřídelem (2) a základního pracovního průměru (D_0) je v rozmezí 1:1 až 1:1,02 a vzájemný poměr průměrů ($D_{3M}, D_3, D_{4M}, D_4, D_{5M}, D_5$) kružnic ohraničujících funkční plochy na každém z volně točivých kotoučů (8, 11, 12, 13, 14) je v rozmezí 1:1 až 1:1,05.

2. Zařízení podle bodu 1 vyznačující se tím, že volně točivé kotouče (8, 11, 12, 13, 14) mají šířku kalibrační mezery (s) zvětšenu minimálně o hodnotu rovnající se součtu absolutních hodnot kladné a záporné odchylky od nominální hodnoty průměrů těchto kotoučů (8, 11, 12, 13, 14), tvořících kalibrační mezeru (s).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že alespoň některé volně točivé kotouče (8, 11, 12, 13, 14) mají vůči sousedním kotoučům (10, 3) axiální vůli (b) jejíž maximální hodnota je určena součtem odchylek od funkční nominální polohy kotoučů daných tolerančním polem tloušťky profilovaného pásu (15) a odchylek daných výrobními tolerancemi rozměrů kolmých k ose otáčení i rovnoběžných s ní všech kotoučů na jednom hřídeli a uložení volně točivých kotoučů je smykové pro umožnění jejich posuvu ve směru os poháněných hřídelů.



Obr. 1

O P R A V A

k PVAO č. 259 460 (51) Int.Cl.⁴ B 21 D 17/00

Správné číslo PV je:

(21) PV 2959 - 86.D

FEDERÁLNÍ ÚŘAD PRO VYNÁLEZY