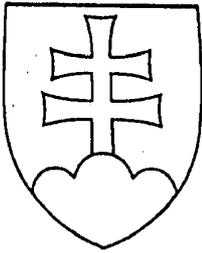


SLOVENSKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(21) 319-93

(13) A3

5(51) B 23 K

(22) 08.04.93

(32) 12.04.92, 25.02.93, 13.04.92

(31) 01173/92-2, 00573/93, 01211/92-6

(33) CH

(40) 10.11.93

(71) ELPATRONIC AG, Zug, CH;

(72) MEIER Merkus Ing., Gachlinge, CH; URECH Werner
Ing., Kaiserstuhl, CH; WUEGER Karl Ing., Uster, CH;

(54) Spôsob a zariadenie na zvarovanie plechov laserom
na tupo, na vytvorenie zložených plechov

(57) Spôsob zvarovania plechov (1, 2), ktoré sa polohu-
jú vo vzájomnom dotyku svojich okrajov. Aspoň je-
den plech (2) sa plasticky deformuje pred zvarova-
cím pásmom alebo vo zvarovacom pásme na zmenšenie
šírky zvarovania medzery (3) medzi plechami na
prijateľnú hodnotu na zvarovanie na tupo laserom.
Deformovaním sa redukuje hrúbka plechu pozdĺž
zvarovania medzery (3) tak, že materiál plechu te-
čie smerom do medzery. Zariadenie na prevedenie
spôsobu zvarovania plechov obsahuje pridržiavací
mechanizmus na upnutie plechov a na ich pridržia-
vanie vo vzájomnom dotyku ich okrajov a deformačný
mechanizmus na plastickú deformáciu aspoň jedného
z plechov pred alebo vo zvarovacom pásme. Týmto
spôsobom a zariadením môžu byť laserom zvarované
na tupo plechy, odrezané na mieru s menšou pres-
nosťou.

Spôsob a zariadenie na zvarovanie plechov laserom na tupo, na vytváranie zložených plechov

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu zvarovania plechov laserom na tupo, na vytváranie zložených plechov a zariadenia na vykonávanie tohoto spôsobu.

Doterajší stav techniky

Spojovanie plechov zvarovaním laserom na tupo je známe. Spojené plechy sa nazývajú zložené plechy. U laserového zvarovania je problém v tom, že okraje plechov sa musia voči sebe presne polohovať a medzera pre zvarovanie medzi nimi musí byť malá. Na zabezpečenie dobrej kvality zvaru môže byť šírka tejto medzery len od 0,05 do 0,08 mm. To znamená, že každý z oboch plechov môže mať odchýlku v priamosti len 0,04 mm. Vzhľadom na rozšírenie laserového zvarovania zložených plechov je nesmierne ťažko dosiahnuť tak úzke medzery po celej dĺžke polohovaných okrajov plechov, ktoré sa budú zvarovať. Je pravda, že sú dostupné presné nožnice, ktoré umožnia previesť napríklad rez o dĺžke 2,5 m a v požadovanej presnosti, ale také nožnice sú nesmierne drahé. Ďalšie známe spôsoby prípravy okrajov plechov, ako sú frézovanie, brúsenie alebo laserové rezanie majú za následok značné zvýšenie výrobných nákladov a času.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značnej miery odstraňuje spôsob zvarovania plechov laserom, u ktorého nie je nutné tak presne rezanie a polohovanie plechov, a u ktorého sa značne znižujú nároky na vykonávaný spôsob, ktorý sa preto môže vykonávať oveľa rýchlejšie a lacnejšie. Podstatou spôsobu podľa vynálezu je, že sa aspon jeden z plechov plasticky deformuje pred alebo vo zvarovacom pásme, na zníženie šírky zvarovanej medzery medzi plechmi.

Plechý na vykonávanie spôsobu podľa vynálezu sa môžu rezať na mieru so značne nižšou presnosťou. Stačí presnosť približne 0,15 mm na jeden plech. Táto presnosť znamená maximálnu medzeru asi 0,3 mm, ktorá sa podstatne eliminuje deformáciou jedného alebo oboch plechov, spôsobom podľa vynálezu. To znamená, že deformácia zabezpečuje medzeru, ktorej šírka nie je väčšia ako 0,08 mm.

Uvedené nedostatky ďalej odstraňuje zariadenie na vykonávanie tohoto spôsobu, ktorého podstatou je, že obsahuje pridržiavacie ústrojenstvo na napnutie plechov a na ich pridržanie vo vzájomnom dotyku ich okrajov a deformačné ústrojenstvo na plastickú deformáciu aspon jedného z plechov pred alebo vo zvarovanom pásme.

Prehľad obrázkov na výkrese

Vynález bude bližšie popísaný pomocou výkresu, kde na obr. 1 je znázornené zariadenie podľa vynálezu s dvomi plechmi o nerovnakej hrúbke, vo vertikálnom reze, ktoré majú byť vzájomne zvarené, na obr. 2 je znázornené zariadenie s dvomi plechmi o rovnakej hrúbke, na obr. 3 je znázornené ďalšie prevedenie zariadenia s niekoľkými pritlačnými kladkami, na obr. 4 je znázornené ďalšie prevedenie zariadenia, na obr. 5 je tiež znázornené ďalšie prevedenie zariadenia, na obr. 6 je znázornené ďalšie prevedenie zariadenia na zvarovanie plechov o rozdielnej hrúbke, na obr. 7 je znázornené ďalšie prevedenie zariadenia, na obr. 8 je tiež znázornené ďalšie prevedenie zariadenia, na obr. 9 je znázornené zariadenie s uhlovou pritlačnou kladkou, na obr. 10 je znázornené zariadenie v prevedení s dorazovou tyčou, na obr. 11 je tiež znázornené zariadenie v prevedení s dorazovou tyčou a na obr. 12 je znázornené zariadenie v prevedení, kde pritlačné kladky súčasne pôsobia ako dorazy.

Príklady rozpracovania vynálezu

Na obr. 1 je znázornené zariadenie podľa vynálezu s dvomi plechmi 1 a 2, ktoré majú byť vzájomne zvarené. Oba plechy 1 a 2, v ktorých druhý plech 2 je silnejší než prvý plech 1, dosahujú na seba svojimi okrajmi a v tejto polohe sú vzájomne zvarované na tupo. Zvarovanie sa prevádza známym spôsobom leserovým paprskom

6, ktorý je sústredený do plochy o priemere napríklad 0,2 mm vo zvarovacom pásme. Aby mal zvar požadovanú akosť a bol bez závad, nesmie byť medzera 3 medzi spojovanými plechmi 1 a 2, vo zvarovacom pásme, širšia ako 0,08 mm. Keď je medzera 3 širšia, dôjde k prehnutiu zvaru alebo k jeho pretaveniu laserovým paprskom. Pri použití spôsobu zvarovania podľa vynálezu, môže byť medzera 3 zo začiatku značne širšia, napríklad 0,3 mm. To znamená, že plechy sa môžu rezať na mieru s oveľa menšou presnosťou. Spôsobom podľa vynálezu sa jeden plech alebo oba plechy plasticky deformujú pred zvarovacím pásom alebo vo zvarovacom pásme, pri súčasnom zmenšovaní šírky medzery 3 tak, že sa neprekročí maximálne prípustná šírka medzery 3. Ako je znázornené na obr. 1, hrúbka silnejšieho, t.j. v tomto prípade druhého plechu 2 sa redukuje dvoma prítlačnými kladkami 4 a 5. To spôsobí, že materiál tečie hlavne smerom šípky Z a znižuje šírku medzery 3. Každá z týchto prítlačných kladiek 4 a 5 má časť 8, s ktorou je kladka v kontakte s druhým plechom 2, časť 9, ktorou kladka vniká do plechu 2 pre premiestnenie materiálu a ďalšiu časť 10, ktorá je v kontakte s plechom 2. V tomto prípade je časť 9 skonštruovaná tak, že hĺbka vnikania kladky do plechu 2 vzrastá so vzrastajúcou vzdialenosťou od medzery 3. To slúži na zabezpečenie toku materiálu hlavne v smere šípky Z a nie v opačnom smere, čo je nežiadúce. V znázornenom príklade prevedenia, bolo zistené, že pri hrúbke 3 mm druhého plechu 2 a šírke 6 mm časti 9 spôsobí zovretie 0,1 mm prítlačnej kladky premiestnenie materiálu v oblasti medzery 3 približne o 0,2 mm. Plech sa plasticky deformuje tlakom 1 až 2 tony. Pre tenšie plechy sa vytvára len vodiaca časť na prítlačnej kladke 4 a na vodiacej kladke 13. I keď by bolo možné tiež plasticky deformovať len prvý plech 1. V miestach, kde sú už plechy vo vzájomnom kontakte, nie je plastická deformácia jedného alebo oboch plechov sama o sebe nutná. Keď dôjde k takejto deformácii, vyvolá nežiadúce sily, ktoré pôsobia na plechy a vytláčajú ich do strany. Preto sa môže vytvoriť, napríklad v časti 9 každej prítlačnej kladky 4, 5, obvodová drážka 14, ktorá v tomto prípade umožní preniknúť tečúcemu materiálu do tohoto vybrania, na zníženie nežiadúcich priečných síl. Doporučená alternatíva je však riadenie deformačných síl vyvolaných prítlačnými kladkami 4, 5 optickým alebo mechanickým snímaním šírky medzery 3 pred deformačnou oblasťou a podľa toho zvyšovať alebo znižovať silu prítlačných kladiek 4, 5 tak, že v miestach, kde je šírka medzery 3 už veľmi malá alebo plechy 1, 2 sú už vo vzájomnom kontakte, sa prítlačnými kladkami 4, 5 vyvodzujú len malé sily. Miesto zmeny síl na prítlačných kladkách 4, 5, je tiež možné meniť ich axiálnu

polohu, ktorá umožňuje hlbšie alebo plytšie vnikanie do plechu. Potom, keď došlo deformáciou materiálu k zmenšeniu šírky medzery 3, nie je táto medzera 3 obvykle priama. Preto v ďalšom prevedení zariadenia podľa vynálezu je laserový paprsok riadený na sledovanie trasy medzery 3. Trasa medzery 3 sa meria obvykle opticky alebo inými spôsobmi, v závislosti na prvom systéme súradnic a laserový paprsok sa vychýľuje podľa signálov z meracieho zariadenia, najmä pohybom jedného alebo dvoch zrkadiel, od nulovej polohy v rozmedzí uvedeného systému súradnic tak, že sleduje nameranú trasu medzery 3. Tak je zabezpečené, že sa zvarovaný švík vycentruje na doposiaľ nezatvorenú medzeru 3. Keď sa zvarujú plechy rozdielnej hrúbky, je potrebné posunúť paprsok k silnejšiemu z oboch plechov. To sa môže uskutočniť korigovaním výstupného signálu zariadenia na spracovanie dát.

Na obr. 2 je znázornené zariadenie s dvomi plechmi o rovnakej hrúbke. Užšia pritlačná kladka 20 umiestnená pod plechmi vniká do materiálu oboch plechov. Nad plechmi je vytvorená širšia kladka alebo koľajnica 21, ktorá nevniká do plechov. Ďalej sú tu vytvorené bočné vodítka 22.

Na obr. 3 je znázornené ďalšie prevedenie zariadenia podľa vynálezu s dvomi plechmi 1, 2 o rovnakej hrúbke. Nad plechmi 1, 2 je tu opäť vytvorená širšia kladka alebo koľajnica 21. Pod plechmi 1, 2 sú usporiadané dve postranné kladky 25 a 26, ktoré vnikajú do materiálu ako pritlačné kladky a miestne redukujú hrúbku plechov. Uprostred medzi týmito pritlačnými kladkami je usporiadaná kladka alebo koľajnica 27 na podopieranie plechov.

Na obr. 4 je znázornené ďalšie prevedenie zariadenia podľa vynálezu, kde spodná kladka 28 je vybavená vtláčovacou časťou 29, resp. 30 na oboch stranách medzery 3 a materiál sa plasticky deformuje každou z týchto častí. Kladka je vybavená stredným vydutým pásom 31.

Na obr. 5 je znázornené podobné prevedenie ako na obr. 4, kde je horná kladka alebo koľajnica nahradená odlišným prevedením vodítok 22.

Na obr. 6 je znázornené ďalšie prevedenie, obsahujúce dva plechy rozdielnej hrúbky. Pod plechmi je usporiadaná pritlačná kladka 34, ktorá vniká do materiálu silnejšieho, t.j. druhého plechu 2. Nad plechmi je usporiadaná kladka alebo koľajnica 21, slúžiaca ako vedenie.

Na obr. 7 je znázornené ďalšie usporiadanie prevedenia podľa obr. 6. V tomto prípade je horná kladka alebo koľajnica nahradená usporiadaním vodičok 22 podľa obr. 5.

Na obr. 8 je znázornené podobné prevedenie ako na obr. 7, ale v tomto prípade sa deformuje slabší, t.j. prvý plech 1.

Na obr. 9 je znázornené prevedenie s uhlovou prítlačnou kladkou 35.

Na obr. 10 je znázornený ďalší spôsob vykonávania vynálezu. V tomto prípade sa plechy 1, 2 najskôr oddelene deformujú pomocou prítlačných kladiek 40, 41, resp. 42, 43 proti pevnému dorazu 45. Plasticou deformáciou plechov u dorazovej plochy sa dosiahne u oboch plechov veľmi presného rovného okraja. Táto operácia sa prevádza pred zvarovacím pásmom a oba rovné okraje sa k sebe priložia v ďalšej operácii, pred zvarovaním, napríklad odstránením pevného dorazu 45 a priložením plechov k sebe bočným posuvom.

Na obr. 11 je znázornené ďalšie prevedenie zariadenia podľa vynálezu s dvomi pevnými dorazmi 46, 47 a len s jednou prítlačnou kladkou u každého plechu.

Na obr. 12 je znázornené prevedenie zariadenia podľa vynálezu s dvomi prítlačnými kladkami 50, 51 s nákrúčkami, ktoré pôsobia ako dorazy pre prvý a druhý plech 1 a 2. V tejto variante, nehľadiac na veľké vertikálne presadenie v pritlačovaní, sú plechy presne vzájomne polohované, t.j. nie je potrebné bočné presúvanie plechov 1 a 2.

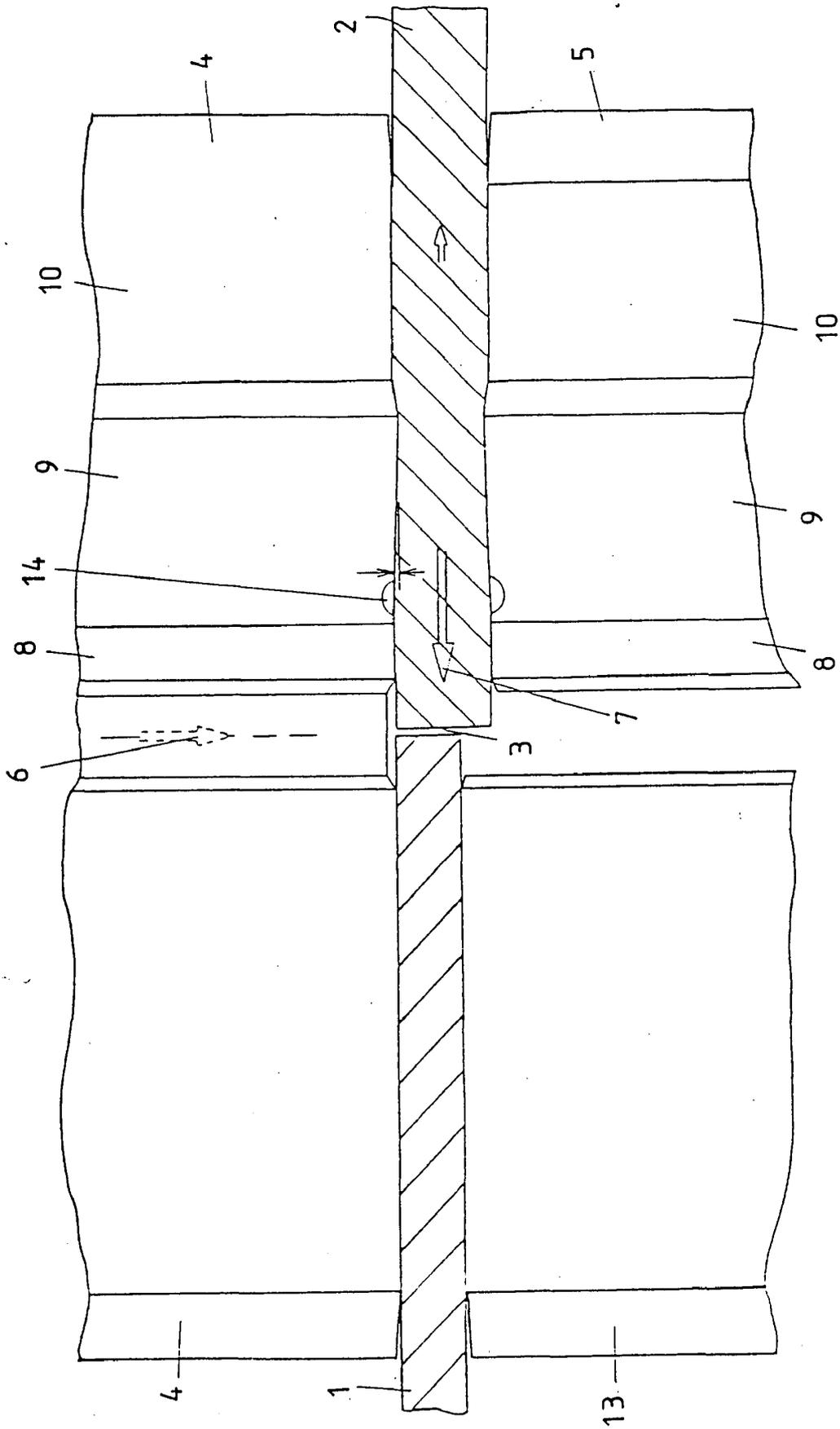
Upnuté plechy môžu prechádzať stacionárnou tvarovacou jednotkou, pomocou dopravníka, k laserovému paprsku. Alternatívne môžu byť upnuté plechy v stacionárnej polohe a tvarovacia jednotka môže byť priečne posuvná pozdĺž trasy zvarovacieho spojenia. V tomto prípade je zariadenie tiež opatrené priečne posuvnými zaoštrovacími čočkami pre laserový paprsok.

P A T E N T O V E N A R O K Y

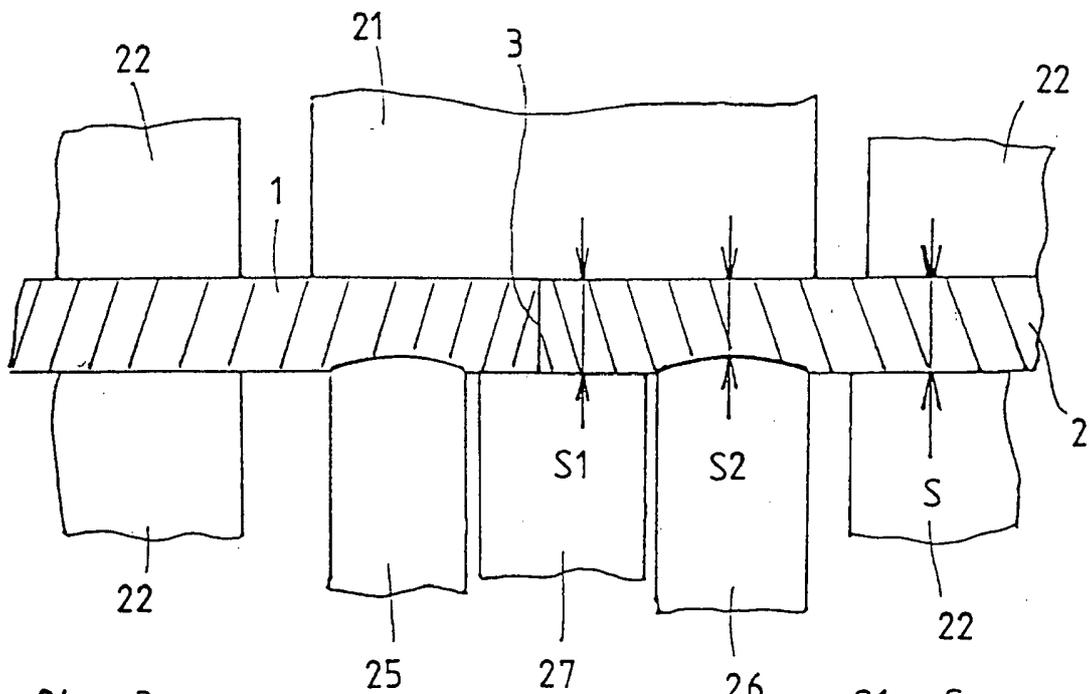
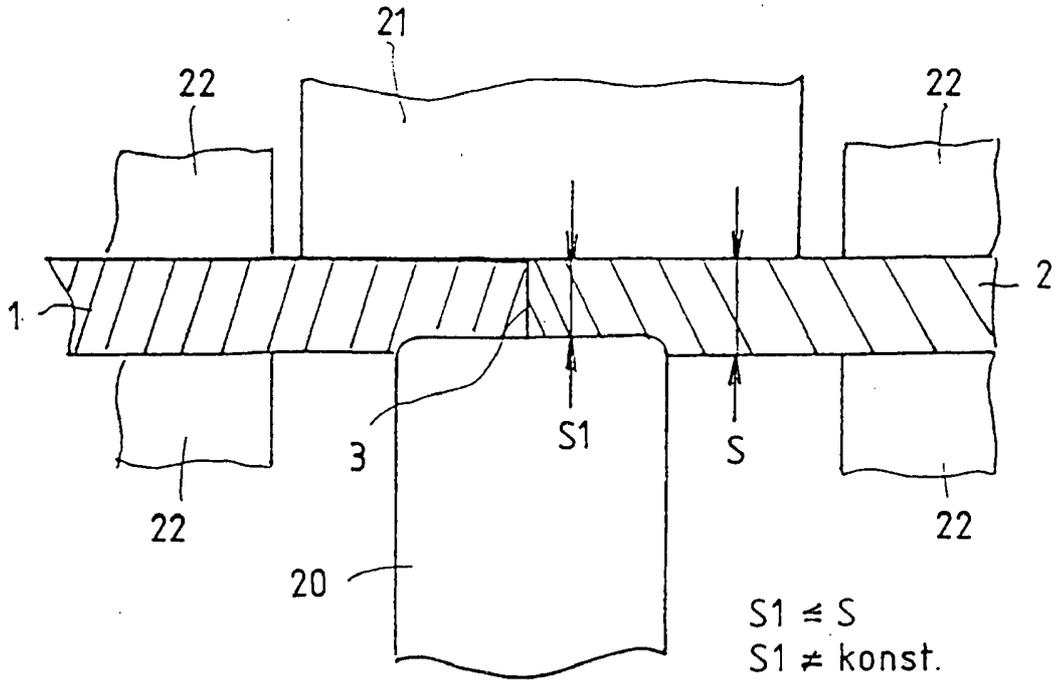
- 1/ Spôsob na zvarovanie plechov laserom na tupo, na vytváranie spojených plechov, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že sa aspon jeden z plechov plasticky deformuje pred zvarovacím pásom alebo vo zvarovacom pásme na zmenšenie šírky medzery medzi plechmi.
- 2/ Spôsob podľa bodu 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že sa hrúbka plechu redukuje pozdĺž medzery deformovania tak, že materiál plechu tečie smerom do medzery.
- 3/ Spôsob podľa bodu 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že sa hrúbka plechu redukuje pozdĺž medzery nerovnomerne.
- 4/ Spôsob podľa bodov 2 až 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že pozdĺž medzery je usporiadaná oblasť, v ktorej sa prevádza opatrenie na napchanie plechu počas deformácie na zabránenie jeho vytlačovania pri tečení materiálu.
- 5/ Spôsob podľa bodov 1 až 4, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že deformovanie sa riadi ako funkcia šírky medzery pred oblasťou deformácie.
- 6/ Spôsob podľa bodov 1 až 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že deformovanie sa prevádza pomocou aspon jednej prítlačnej kladky usporiadanej nad alebo pod plechom.
- 7/ Spôsob podľa bodu 6, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že plechy, ktoré sú vzájomne vertikálne presadené, sa deformujú proti dorazu alebo proti nákrúžku vytvorenému na prítlačnej kladke a tvoriacemu doraz.
- 8/ Spôsob podľa bodov 1 až 8, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že sa deformácia prevádza v oblasti plechu bezprostredne priliehajúca k jeho okraju.
- 9/ Zariadenie na prevádzkanie spôsobu podľa bodov 1 až 9, v y z n a č u j ú c e s a t ý m , že obsahuje pridriavanie mechanizmu na upnutie plechov a na ich pridržanie vo vzájomnom dotyku ich okrajov a deformačný mechanizmus na plastickú deformáciu aspon jedného z plechov pred alebo vo zvarovacom pásme.

- 10/ Zariadenie podľa bodu 10, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že deformačný mechanizmus obsahuje aspon jednu prítlačnú kladku na redukovanie hrúbky plechu.
- 11/ Zariadenie podľa bodu 11, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že prítlačná kladka má časť s kuželovým vonkajším povrchom k nerovnomernému redukovaníu hrúbky plechu.
- 12/ Zariadenie podľa bodov 11 až 12, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že prítlačná kladka má obvodovú drážku na naplnenie plechu v tomto mieste.
- 13/ Zariadenie podľa bodov 10 až 13, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že je opatrené detekčným mechanizmom na snímanie šírky medzery pred oblasťou deformácie a riadiacím mechanizmom na riadenie deformačného mechanizmu ako funkcia snímania šírky medzery.
- 14/ Zariadenie podľa bodov 11 až 14, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že riadiaci mechanizmus slúži na riadenie sily vyvodenej deformačným mechanizmom na plechu.
- 15/ Zariadenie podľa bodov 11 až 14, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že riadiaci mechanizmus slúži na riadenie polohy osy pritlačenej kladkami vzhľadom na povrch plechu.
- 16/ Zariadenie podľa bodov 10 až 16, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že je opatrené optickým alebo mechanickým detekčným mechanizmom na snímanie trasy medzery po deformácii a sledovacím mechanizmom detekčnému mechanizmu na vedenie laserového paprsku pri sledovaní trasy medzery.
- 17/ Zariadenie podľa bodov 10 až 17, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že je vybavené dolnou pritlačovacou kladkou a hornou pritlačovacou kladkou, z ktorých každá obsahuje dorazovú plochu pre jeden z plechov.
- 18/ Zariadenie podľa bodov 10 až 18, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že deformačný mechanizmus obsahuje hruškovitú pritlačovaciu kladku na deformovanie aspon jedného plechu.

Obr. 1

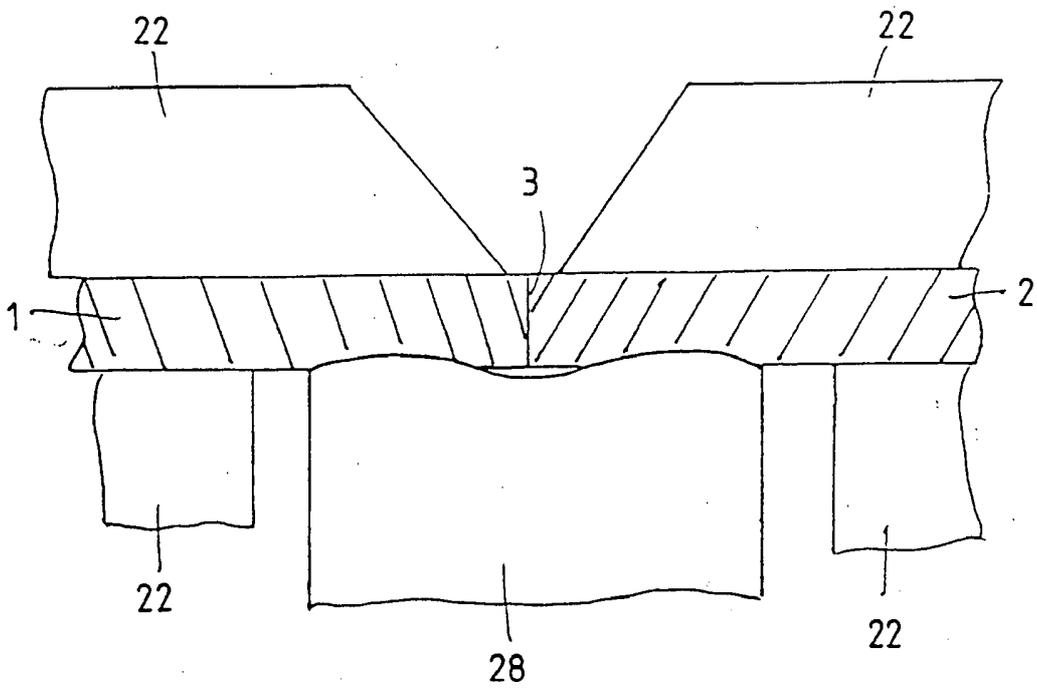
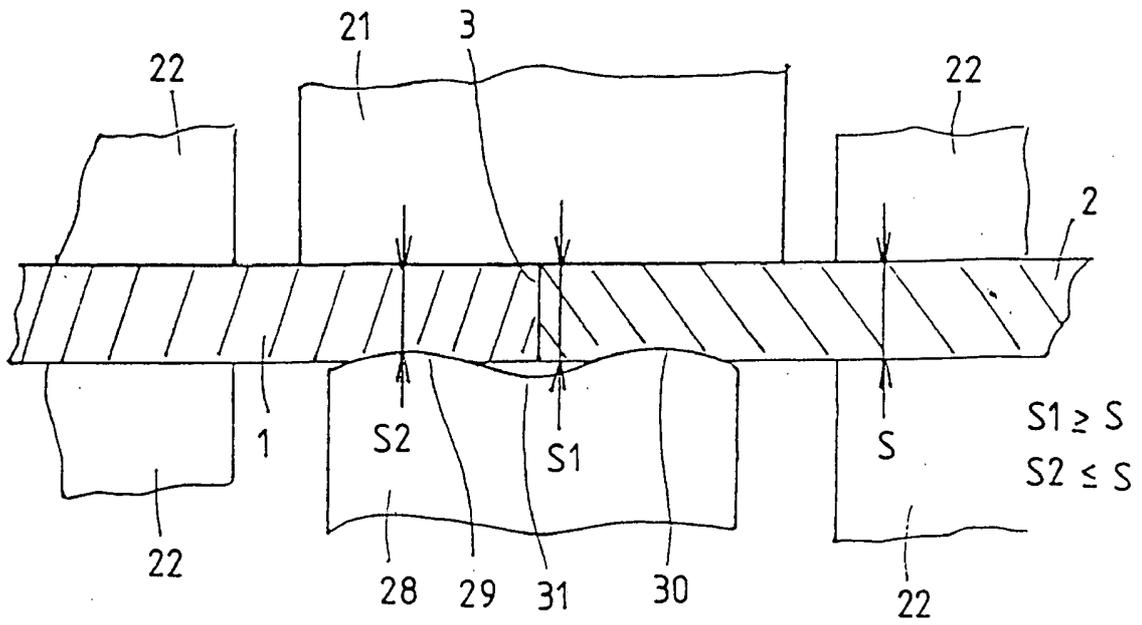


Obr. 2



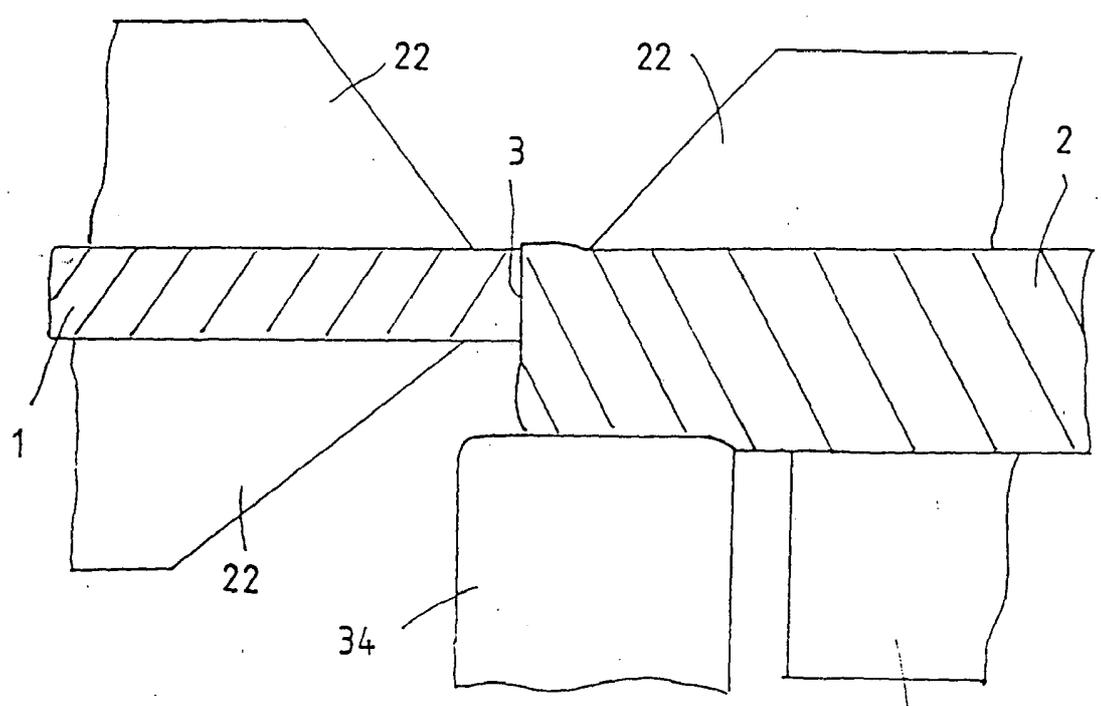
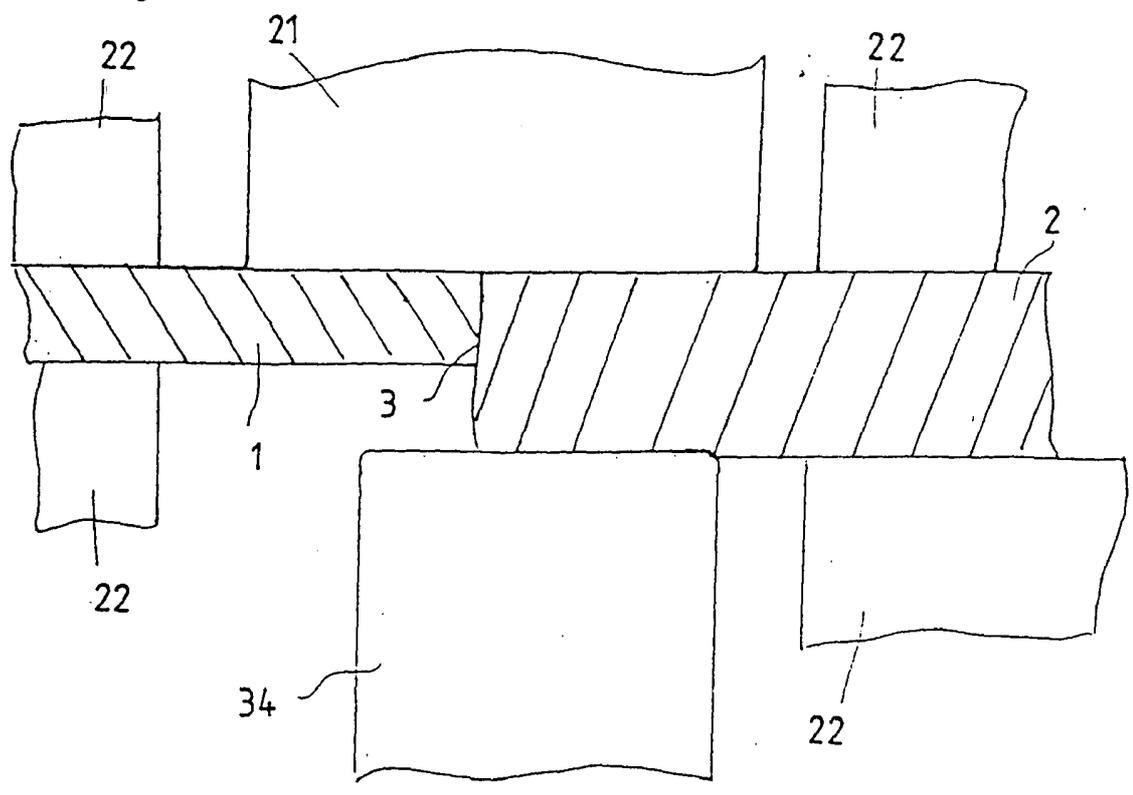
Obr. 3

Obr. 4



Obr. 5

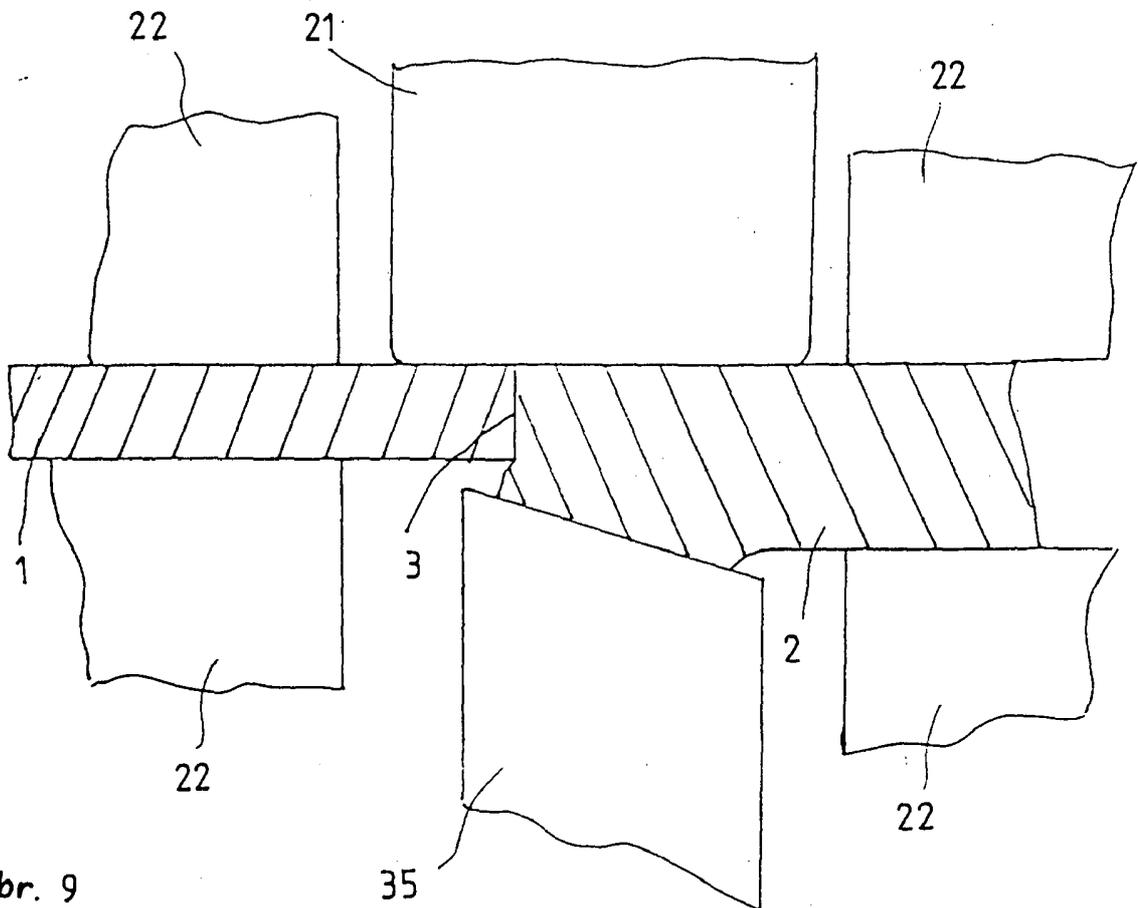
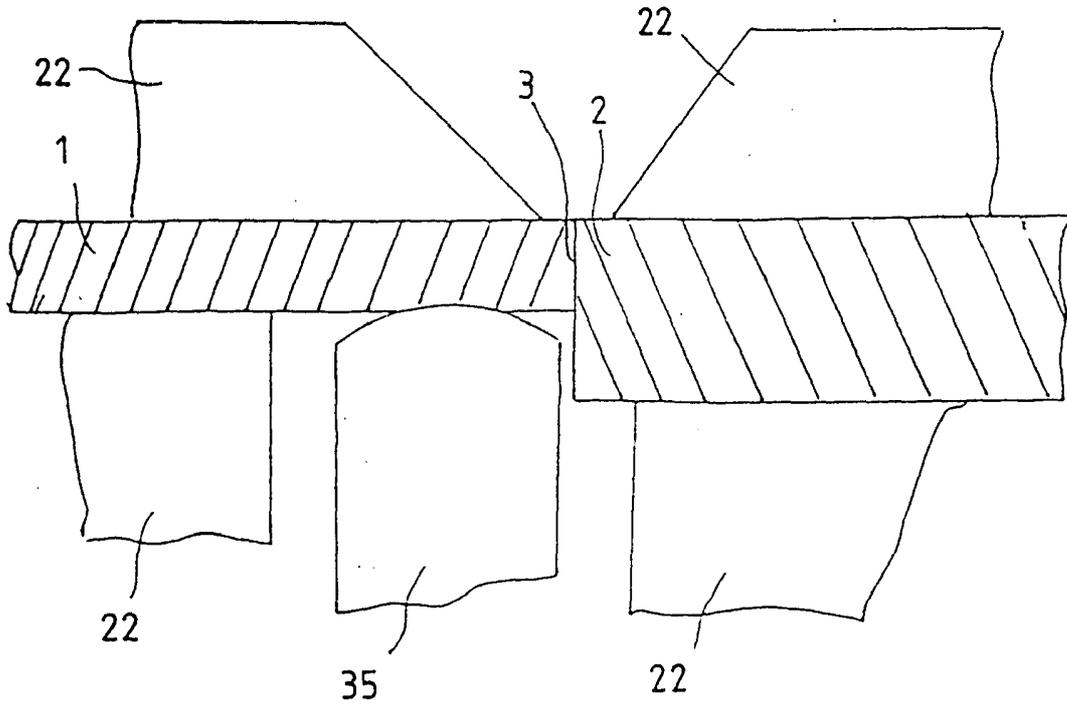
Obr. 6



Obr. 7

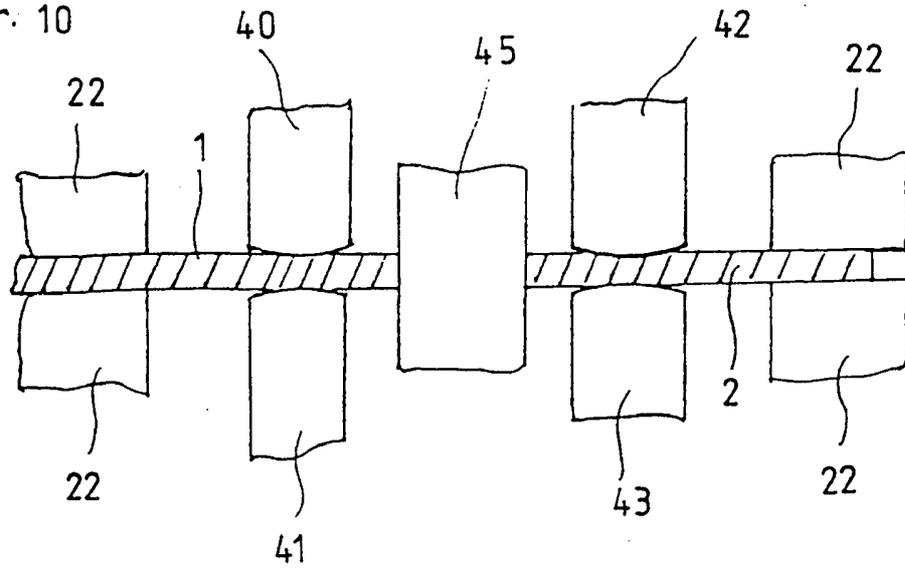
22

Obr. 8

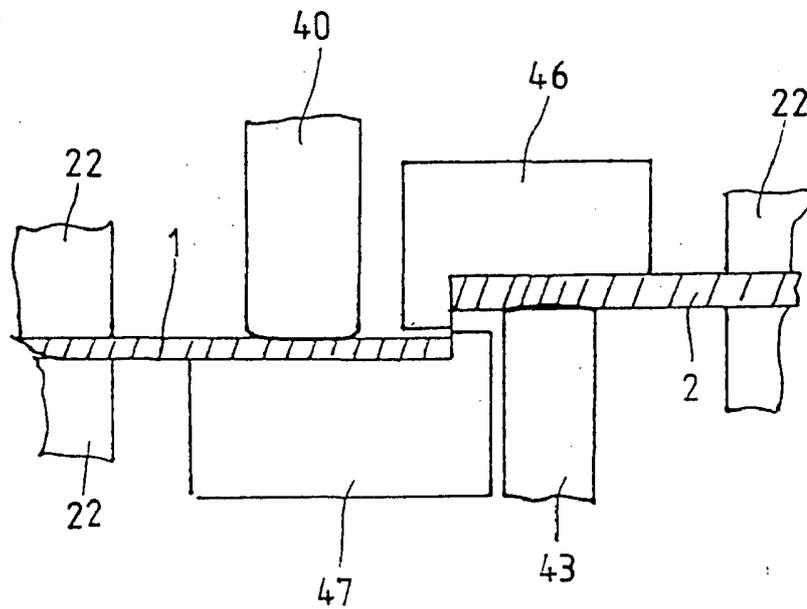


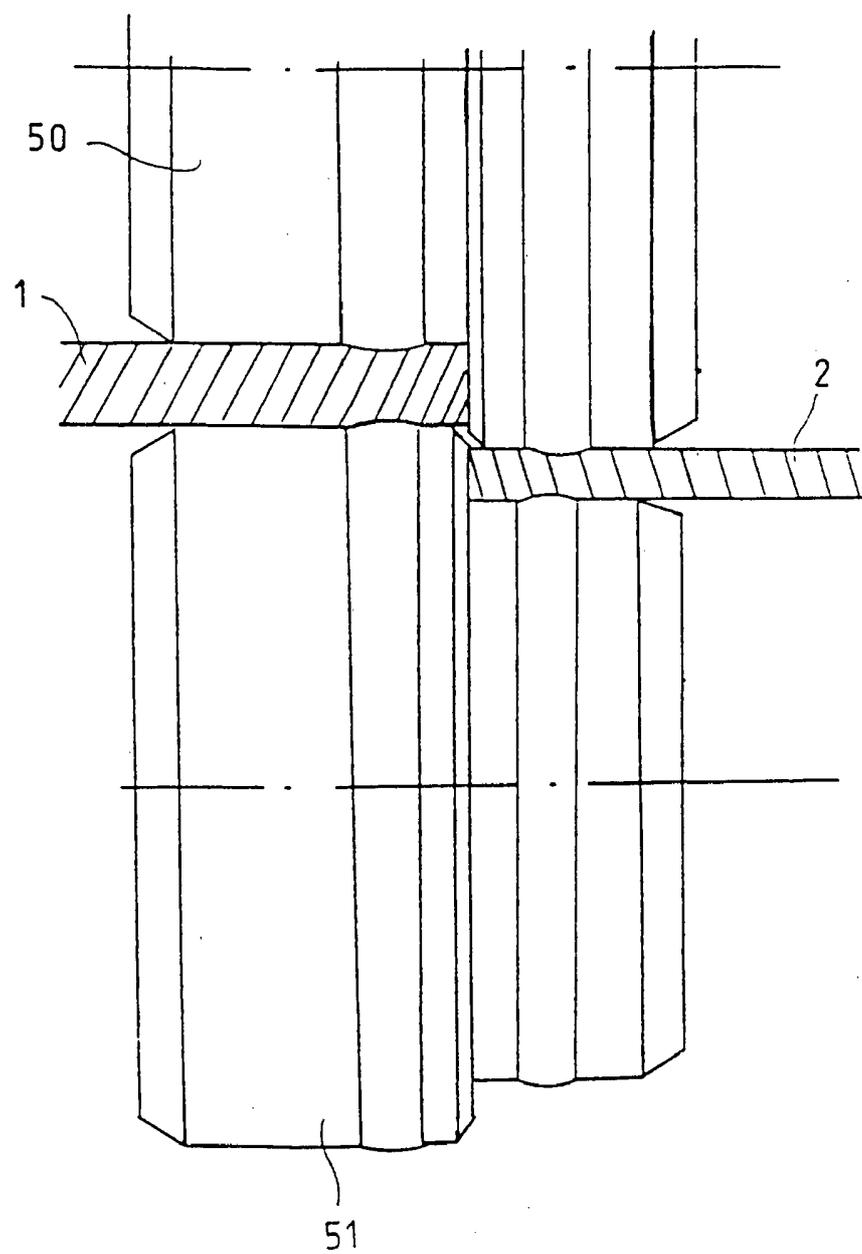
Obr. 9

Obr. 10



Obr. 11





Obr. 12