

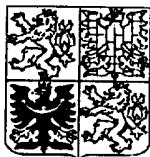
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

285 553

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **375-98**

(22) Přihlášeno: **29. 06. 93**

(30) Právo přednosti:

30. 06. 92 JP 92/172089

30. 06. 92 JP 92/172094

(40) Zveřejněno: **18. 05. 94**

(Věstník č. 5/94)

(47) Uděleno: **01. 07. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **15. 09. 99**

(Věstník č. 9/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 21 D 53/02

(73) Majitel patentu:

SHOWA ALUMINUM CORPORATION, Osaka,
JP;

(72) Původce vynálezu:

Nobusue Mitsuru, Tochigi, JP;

Tomita Kouji, Tochigi, JP;

Fujinuma Haruo, Tochigi, JP;

(74) Zástupce:

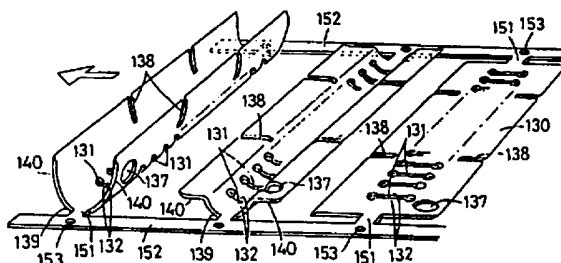
Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob výroby kovové trubky, vhodné
pro pájení natvrdo, opatřené eliptickými
otvory**

(57) Anotace:

Způsob je určen pro výrobu kovové trubky, vhodné pro pájení natvrdo, která je opatřena eliptickými otvory (105) a vodicími výstupky (107), vystupujícími z alespoň jednoho protilehlého okraje, jimiž prochází vedlejší osa každého eliptického otvoru (105). Vodicí výstupky (107) vystupují ve směru vložení ploché trubky (101). Způsob sestává z ohýbání pro vytvoření vyboulené části (139) a nakonec z ohýbání nevyboulených plochých částí (140) k sobě pro vytvoření válcové trubky. Před ohnutím oblastí výchozího pásu (130) pro vytvoření vyboulené části (139) se do výchozího pásu (130) prorazí nehotové výchozí otvory (131) tvaru odpovídajícího tvaru eliptických otvorů (105) takovým způsobem, že u alespoň jednoho z protilehlých okrajů, směřujících proti sobě ve směru vedlejší osy eliptického otvoru (105), zůstane u výchozích otvorů (131) výstupek (132), načež se tento alespoň jeden výstupek (132) ohne pro vytvoření vodicího výstupku (107) pro plochou trubku (101).



Způsob výroby kovové trubky, vhodné pro pájení natvrdo, opatřené eliptickými otvoryOblast techniky

5

Vynález se týká způsobu výroby kovové trubky vhodné pro pájení natvrdo, opatřené eliptickými otvory pro vložení plochých trubek, z výchozího pásu, který je plechem vhodným pro pájení natvrdo, sestávajícím z jádrového plechu, opatřeného na alespoň jedné straně vrstvou pájecího materiálu, při němž se nejprve ohne oblast výchozího pásu pro vytvoření vyboulené části mající

10 v příčném průřezu obloukový tvar a připojené k alespoň jedné nevyboulené ploché části, a nakonec se ohne alespoň jedna nevyboulená část výchozího pásu tak, že boční okraje výchozího pásu dosednou na sebe a dojde k vytvoření válcové trubky. Kovová trubka je provedena například z hliníku, včetně jeho slitin.

15

Dosavadní stav techniky

Na obr. 2A a 2B je znázorněn příklad známého výměníku tepla takzvaného paralelního průtočného typu, který sestává z páru sběrných trubek, navzájem rovnoběžných. Tento výměník tepla

20 dále sestává z plochých trubek, které mají průřez tvaru stlačeného kruhu, a které jsou rovněž navzájem rovnoběžné. Každá plochá trubka je na obou svých koncích připojena k příslušné sběrné trubce při zachování průtočného spojení mezi nimi. Výměník tepla dále sestává ze zvlněných žeber, sloužících jako prostředky pro zvýšení výměny tepla, přičemž každé zvlněné žebro je vloženo mezi dvěma sousedními plochými trubkami.

25

Sběrné trubky pro známé výměníky tepla se vyrábějí tak, že plech vhodný pro pájení natvrdo, který sestává z jádrového plechu plátovaného na obou stranách vrstvou materiálu pro pájení, se svine do válcového tvaru. Otvory, které mají eliptický tvar shodný s průřezem vkládaných

30 plochých trubek, se vytvoří ve stěně trubky tak, aby vytvořily řadu rozkládající se v podélném směru trubky. Potom se ploché trubky vloží do otvorů ve sběrných trubkách a připojí se k nim pájením natvrdo do jednoho celku, takže sběrné trubky jsou připevněny jedna k druhé.

35

Zde je nutno poznamenat, že sběrné trubky se vyrábějí ražením eliptických otvorů do svařované trubky se švem, provedené z plechu vhodného pro pájení natvrdo. Proto jsou tyto trubky při ražení otvorů náchylné ke zborcení nebo deformaci.

Pro vyřešení tohoto problému navrhnul přihlašovatel předložené přihlášky vynálezu zlepšený způsob výroby trubky vhodné pro pájení natvrdo, při němž se výchozí pás, sestávající z plechu, vhodného pro pájení natvrdo, nejprve ohne příčně nebo podélně pro vytvoření konvexní

40 vyboulené části. Tato vyboulená část je potom podrobena ražení pro vytvoření otvorů, určených pro vložení plochých trubek, před tím, než se protilehlé strany výchozího pásu přitlačí k sobě tak, že se dotýkají a připojí se k sobě pájením natvrdo do výsledného válcového tvaru (viz japonská patentová publikace Hei. 3-18982).

45

Podle tohoto zlepšeného způsobu se dolní kovadlo, které má tvar podobný vyboulené části, přiloží na tuto vyboulenou část, když se provádí ražení eliptických otvorů. Tento dříve navržený způsob je výhodný v tom, že stěna trubky je dobře chráněna před zborcením nebo deformováním, takže vyráběná trubka má mnohem přesnější tvar.

50

Tento způsob výroby kovové trubky, vhodné pro pájení natvrdo, bude nejefektivnější, jestliže otvory pro vložení plochých trubek mají eliptický nebo jiný jednoduchý tvar. Jestliže však tyto otvory nemají takový jednoduchý tvar, nýbrž jejich tvar je značně složitější, jak je v poslední době požadováno, potom vznikají nové problémy s tím spojené, jak bude detailněji popsáno dále.

Jak je znázorněno na obr. 1, jsou integrálně s alespoň jedním z okrajů otvoru, mezi nimiž leží vedlejší osa elipsy, to jest eliptických otvorů sběrné trubky pro vkládání plochých trubek, vytvořeny vodící výstupky. Tyto vodící výstupky jsou rovnoběžné s plochou trubkou, takže každá plochá trubka se do příslušného otvoru zasune snadno a hladce a je v něm po vložení stabilně přidržována. Vzhledem k těmto vodícím výstupkům má vložená plochá trubka zvýšenou plochu dotyku s obvodem otvoru, což napomáhá jednak jejímu podepření a jednak jejímu připájení natvrdo.

V úvahu připadá rovněž vytvoření každého eliptického otvoru pro vložení ploché trubky s vodícím výstupkem takovým způsobem, že nejprve se vyrazí nedokončený neboli výchozí otvor eliptického tvaru, přičemž tento výchozí otvor je ohraničen protilehlými okraji, mezi nimiž leží vedlejší osa elipsy, přičemž okraje rozkládající se v opačných směrech tvoří výstupky, které se stanou vodícími výstupky v následující operaci, a to když se vyhnou tak, aby zaujmulu polohu ve směru tloušťky tohoto výchozího pásu.

Novým problémem však zůstává skutečnost, že pro vytvoření výchozích otvorů jedním zdvihem ve výchozím pásu, který má již předtím vytvořenou vyboulenu část tvaru oblouku, je nutno použít razník neboli prostřihovač složitějšího tvaru. Toto prostřihovač musí mít řezný břit takového trojrozměrného provedení, že je v přesném zákrytu s otvorem nejen v pohledu shora, nýbrž i v přesném zákrytu s obloukovým tvarem při pohledu z boku. Takové komplikované prostřihovač však nemůže být vyrobeno levně a jeho řezný břit je náchylný v krátké době k poškození nebo opotřebení.

Úkolem vynálezu je, s ohledem na výše popsané problémy, vytvořit způsob výroby kovové trubky, vhodné pro pájení natvrdo, opatřené eliptickými otvory pro vložení trubek a opatřené rovněž vodícími výstupky, vytvořenými integrálně s alespoň jedním z protilehlých okrajů, jimiž prochází vedlejší osa eliptického otvoru, a vystupujícími z nich, přičemž vodící výstupky jsou rovnoběžné se směrem vložení plochých trubek do otvorů, přičemž způsob musí být proveden tak, že není zapotřebí nijakého komplikovaného prostřihovače a stěna trubky bude přesto dobře chráněna před zborcením neboli deformací při vytváření otvorů.

Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje způsob výroby kovové trubky vhodné pro pájení natvrdo, opatřené eliptickými otvory pro vložení plochých trubek, z výchozího pásu, který je plechem vhodným pro pájení natvrdo, sestávajícím z jádrového plechu, opatřeného na alespoň jedné straně vrstvou pájecího materiálu, při němž se nejprve ohne oblast výchozího pásu pro vytvoření vyboulené části mající v příčném průřezu obloukový tvar a připojené k alespoň jedné nevyboulené ploché části, a nakonec se ohne alespoň jedna nevyboulená část výchozího pásu tak, že boční okraje výchozího pásu dosednou na sebe a dojde k vytvoření válcové trubky, podle vynálezu, jehož podstatou je, že před ohnutím oblasti výchozího pásu pro vytvoření vyboulené části se do výchozího pásu prorazí nehotové výchozí otvory tvaru odpovídajícího tvaru eliptických otvorů takovým způsobem, že u alespoň jednoho z protilehlých okrajů, směřujících proti sobě ve směru vedlejší osy eliptického otvoru, zůstane u výchozích otvorů výstupek, načež se tento alespoň jeden výstupek ohne pro vytvoření vodícího výstupku pro plochou trubku.

Je zapotřebí provádět tento popsaný způsob tak, že operace zahrnující další operaci přípravy výchozího pásu se provádějí plynule, zatímco podélný plech, vhodný pro pájení natvrdo, se podává přerušovaně a v podélném směru.

Je zapotřebí, aby před ohýbáním výchozího pásu pro vytvoření vyboulené části byly protilehlé zaoblené okraje každého výchozího otvoru podrobeny lisování, při němž se jejich vnitřní hrany zkosí tak, že vzniknou zkosené plochy, přičemž zaoblené okraje jsou upraveny na koncích hlavní

osy eliptického otvoru. Takové zkosené plochy budou rovnoběžné s vloženými plochými trubkami v hotových otvorech, když se výchozí pás ohne do tvaru hotové válcové trubky. Na rozdíl od toho, vnější hrany protilehlých zaoblených okrajů tvoří přímé plochy, rozkládající se na polovině tloušťky výchozího pásu, a u hotové trubky budou zkoseny směrem ven.

5

Jak je uvedeno výše, je způsob podle vynálezu charakterizován tím, že oblast výchozího pásu se ohne ve svém příčném nebo podélném směru pro vytvoření obloukové vyboulené části obsahující výchozí otvory, přičemž po proražení těchto výchozích otvorů tvaru odpovídajícího eliptickým otvorům pro vložení plochých trubek tvoří protilehlé okraje, v nichž leží konce vedlejší osy eliptického otvoru, a které nebyly proraženy až k úplného okraji, výstupky, které se

10

potom stanou vodicími výstupky. Proto již není v tomto případě zapotřebí žádného komplikovaného prostřihovačla, které bylo zapotřebí u známých způsobů pro vytvoření výchozích otvorů v trubce, a stěna trubky se při postupu způsobem podle vynálezu ani nezbertí ani nezdeformuje.

15

Všechny operace od operace předběžného vytvoření výchozích pásů až do operace oddělení hotových trubek se provádějí plynulým způsobem, přičemž podélný plech, vhodný pro pájení natvrdo, je podáván přerušovaně a v podélném směru, a kovové trubky, které mají otvory opatřené vždy vodicími výstupky, se vyrábějí postupně se zvýšenou účinností.

20

Podle výhodného provedení vynálezu se protilehlé obloukové okraje, umístěné na koncích hlavní osy výchozího otvoru, se ve svých vnitřních rozích zkosí, a to před tím, než se výchozí pás ohne pro vytvoření vyboulené části, takže vzniknou zkosené plochy, které se po dosednutí bočních okrajů výchozího pásu na sebe a vytvoření válcové trubky stanou rovnoběžnými, přičemž vnější hrany opačných zaoblených okrajů tvoří přímé plochy, kolmé k výchozímu pásu a upravené na polovině jeho tloušťky, avšak v hotové trubce budou zkoseny směrem ven.

25

Podle dalšího výhodného provedení se vytvoří vodicí výstupky na obou protilehlých obvodových okrajích, jimiž prochází vedlejší osa každého eliptického otvoru, určeného pro vložení ploché trubky.

30

Podle dalšího výhodného provedení se boční konce výchozího pásu lisují ve směru jeho tloušťky, avšak v opačných směrech, to jest nahoru pro jeden boční konec a dolů pro druhý boční konec, a to před tím, než se výchozí pás ohne pro vytvoření vyboulené části, přičemž jeden z takto zkosených konců se zužuje směrem od svého horního okraje ke svému dolnímu okraji, zatímco druhý, opačně zkosený konec se zužuje směrem od svého dolního okraje ke svému hornímu okraji, a oba zkosené konce se potáhnou vrstvou pájecího materiálu.

35

A podle ještě dalšího výhodného provedení se každý výstupek vytvoří podél střední části hlavní osy výchozího otvoru.

40

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž

45

obr. 1 znázorňuje v perspektivním pohledu sběrnou trubku a ploché trubky v rozloženém stavu, přičemž sběrná trubka je trubkou vhodnou pro pájení natvrdo, vyrobenou způsobem podle vynálezu a použitou ve výměníku tepla,

obr. 2A nárys výměníku tepla z obr. 1,

50

obr. 2B půdorys výměníku tepla z obr. 1,

obr. 3 příčný řez podél čáry 34 - 34 z obr. 2A,

obr. 4 příčný řez podél čáry 35 - 35 z obr. 2A,

obr. 5 příčný řez podél čáry 36 - 36 z obr. 2A,

obr. 6 svislý řez trubkou vhodnou pro pájení natvrdo, vyrobenou způsobem podle vynálezu,

- obr. 7 příčný řez podél čáry 38 - 38 z obr. 6,
 obr. 8 pohled zepředu na část trubky vhodné pro pájení natvrdo,
 obr. 9 pohled zezadu na část trubky vhodné pro pájení natvrdo,
 obr. 10 v perspektivním pohledu výchozí pás, kterým je plech vhodný pro pájení natvrdo,
 5 a z něhož se vyrábí trubka vhodná pro pájení natvrdo,
 obr. 11 příčný řez podél čáry 42 - 42 z obr. 10,
 obr. 12 v perspektivním pohledu výchozí pás s vyraženými nedokončenými výchozími otvory,
 obr. 13 příčný řez podél čáry 44 - 44 z obr. 12,
 obr. 14 příčný řez, znázorňující výchozí pás, jehož protilehlé boční okraje jsou zkoseny,
 10 obr. 15 půdorys výchozího pásu opatřeného zářezy a výřezy, přičemž zářezy jsou upraveny pro vložení dělicích desek neboli přepážek, a výřezy jsou upraveny pro vložení vstupní trubky a výstupní trubky chladiwa,
 obr. 16 v perspektivním pohledu vybroušenou část, vytvořenou ohýbáním střední oblasti výchozího pásu,
 15 obr. 17 příčný řez, znázorňující výchozí pás ohnutý do tvaru V,
 obr. 18A příčný řez, znázorňující vodicí výstupky, vytvořené ohýbáním,
 obr. 18B příčný řez podél čáry 49 - 49 z obr. 18A,
 obr. 19 příčný řez, znázorňující výchozí pás ohnutý do tvaru U,
 obr. 20 příčný řez, znázorňující výchozí pás ohnutý dále do tvaru hotové trubky,
 20 obr. 21 v perspektivním pohledu podélný plech, vhodný pro pájení natvrdo, jehož přední konec je vyražen do tvaru výchozího pásu,
 obr. 22 v perspektivním pohledu podélný pás, vhodný pro pájení natvrdo, který je znázorněn na obr. 21, a byl posunut dopředu a podroben následující operaci výrobního procesu,
 obr. 23 a 24 v perspektivních pohledech podélný plech, vhodný pro pájení natvrdo, který byl
 25 posunut dále dopředu pro provedení dalších operací, který však ještě nebyl podroben finální operaci oddělení hotových trubek.

Příklady provedení vynálezu

- 30 Nyní bude podle obr. 1 až 5 popsáno provedení způsobu výroby výměníku tepla podle vynálezu, při němž se vyrobí sběrná trubka 103, 104 pro hliníkový (nebo z jeho slitin) výměník tepla, který může být použit jako kondenzátor v chladicím systému automobilu.
- 35 Na obr. 1 až 5 jsou znázorněny ploché trubky 101, které jsou vodorovné a jsou upraveny nad sebou ve svislém směru, přičemž vždy mezi dvěma sousedními plochými trubkami 101 jsou vložena zvlněná žebra 102. Tento výměník tepla dále sestává z levé a pravé hliníkové sběrné trubky 103 a 104 kruhového průřezu, přičemž každá sběrná trubka 103 a 104 je trubkou vhodnou pro pájení natvrdo a vyrobenou způsobem podle vynálezu.
- 40 Sběrné trubky 103 a 104 se vyrobí následujícím způsobem.
- Jak je znázorněno na obr. 10 a 11, nejprve se připraví výchozí pás 130, který sestává z hliníkového jádrového plechu 130a, opatřeného na obou stranách vrstvou 130b pájecího materiálu.
- 45 Pájecím materiálem vrstvy 130b může být všeobecně slitina z řady slitin Al-Si, která obsahuje 6-13 % hmotnostních křemíku Si.
- Potom se provede proražení výchozího pásu 130 tak, aby vznikly výchozí otvory 131, uspořádané v pravidelných odstupech v podélném směru výchozího pásu 130, jak je znázorněno
- 50 na obr. 12. Každý výchozí otvor 131 je uspořádán napříč k výchozímu pásu 130 a ve střední oblasti mezi bočními okraji výchozího pásu 130. Nedokončené výchozí otvory 131, které se později stanou eliptickými otvory 105, do nichž se vloží ploché trubky 101, se prorazí tak, že jejich okraje u konců jejich vedlejší osy zůstanou neproraženy, takže vzniknou výstupky 132, které se potom u hotových eliptických otvorů 105 stanou vodicími výstupky 107.

Protože se výchozí otvory 131 vyrazily před ohnutím výchozího pásu 130, nemusí mít razník v pohledu z boku trojrozměrný tvar, nýbrž postačuje pouze dvojrozměrný tvar.

- 5 Každý výchozí otvor 131, který je proražen ve výchozím pásu 130 a je k němu kolmý, se podrobí lisování ve svých rozích u konců hlavní osy výchozího otvoru 131. Tím se vytvoří zkosené plochy 133, začínající ze středu tloušťky výchozího pásu 130 a směřující k jeho jedné vnější ploše, viz obr. 13. Zkosené plochy 133 se stanou po dosednutí bočních okrajů výchozího pásu 130 na sebe a po vytvoření hotové válcové trubky navzájem rovnoběžnými. Přesněji řečeno, 10 úhel zkosených ploch 133 je takový, že vnější plochy bočních konců každé ploché trubky 101 dosednou těsně na zkosené plochy 133, jak je znázorněno na obr. 6 a 7, přičemž mezi nimi nezůstane žádná mezera, která by mohla zhoršit pevnost pájeného spoje.

- 15 Další hrany na koncích hlavní osy výchozího otvoru 131 jsou kolmé k povrchové ploše výchozího pásu 130 a tvoří vnější přímé plochy 134, znázorněné na obr. 13. Tyto vnější přímé plochy 134, které vystupují ze středu tloušťky výchozího pásu 130 směrem k jeho druhé straně, se otevrou směrem ven pro usnadnění vložení ploché trubky 101, viz obr. 7.

- 20 V další operaci se boční konce výchozího pásu 130 stlačují ve směru jeho tloušťky. Toto stlačování bočních konců se provádí v opačných směrech, to je nahoru pro jeden z bočních konců a dolů pro druhý boční konec. Jak vyplývá z obr. 14, jeden z takto zkosených konců 135a se zužuje od svého horního okraje směrem k dolnímu, zatímco druhý zkosený konec 135b se zužuje opačně od svého dolního okraje směrem k hornímu okraji. Oba zkosené konce 135a, 135b jsou potaženy vrstvou 130b pájecího materiálu. Jak je znázorněno na obr. 7, dosednou při svinutí 25 hotové trubky oba zkosené konce 135a, 135b na sebe a vytvoří dotykový spoj 136. Vzhledem k přítomnosti vrstvy 130b pájecího materiálu v dotykovém spoji 136 zde po pájení vznikne kapalinotěsný a pevný spoj mezi oběma zkosenými konci 135a a 135b.

- 30 Potom se provede výřez 137 pro připojení vstupní trubky 109 a výstupní trubky 110 chladiva, a to v příslušné zóně výchozího pásu 130, jak je znázorněno na obr. 15. Zářezy 138, provedené v protilehlých zónách výchozího pásu 130, se nyní spojí navzájem pro vytvoření integrálního šterbinového otvoru 111, do něhož se potom vloží a upevní přepážka 106 výměníku tepla, znázorněného na obr. 2A. Tyto přepážky 106 způsobí proudění chladicího média ve výměníku tepla meandrovitým způsobem.

- 35 V další operaci, znázorněné na obr. 16, se provede lisování nebo podobný proces tak, že výchozí pás 130 se ohne ve své střední oblasti, opatřené již proraženými výchozími otvory 131, do tvaru oblouku v příčném průřezu, čímž vznikne vyboulená část 139. Tato vyboulená část 139 v průřezu tvaru klobouku má na své vnější ploše upraveny výchozí otvory 131. V další operaci, znázorněné 40 na obr. 17, se provede přitlačování plochých částí 140, rozkládajících se vně za protilehlými stranami vyboulené části 139, k sobě tak, že jako celek zaujmou tvar písmene V. Ohýbání výchozího pásu 130 pro vytvoření vyboulené části 139 se provádí tak, že zkosené plochy 133 na koncích hlavní osy jsou umístěny uvnitř, přičemž vnější přímé plochy 134 jsou umístěny vně. Výsledkem toho je, že zkosené plochy 133 budou po vložení ploché trubky 101 navzájem 45 rovnoběžné a vnější přímé plochy 134 se stanou vodicími plochami 134', skloněnými směrem dovnitř (viz obr. 7).

- V následující operaci, znázorněné na obr. 18A a 18B, se provede ohýbání výchozích otvorů 131, aby se ohnuly výstupky 132 uvnitř vyboulené části 139. Přesněji řečeno, na vnější plochu 50 vyboulení části 139 se působí sekáčem nebo jiným podobným nástrojem tak, že v každém eliptickém otvoru 105 vzniknou z výstupků 132 vodicí výstupky 107, vychýlující dovnitř ve směru, ve kterém budou vkládány později ploché trubky 101.

Dalším přitlačováním plochých částí 140 k sobě vznikne nejprve tvar písmene U (viz obr. 19), a potom se přitlačí na sebe zkosené konce 135a a 135b tak, že vytvoří u takto dokončené trubky dotykový spoj 136 (obr. 20), přičemž vyboulená část 139 a ploché části 140 tvoří v průřezu jediný hladký kruh.

5

Nakonec se provede rozřezání hotové trubky na délku potřebnou pro sběrné trubky 103 a 104.

Ačkoli se u popsaného provedení jednotlivé výchozí pásy 130 podrobují jednotlivým operacím postupně za sebou, může být mnohem výhodnější z hlediska produktivity práce, když se pro kontinuální provádění všech operací včetně přípravy příslušných výchozích pásů 130 použije jediný podélný plech 150, vhodný pro pájení natvrdo, který se dopravuje nebo posunuje přerušovaným způsobem.

U tohoto provedení podle vynálezu se v přední části podélného plechu 150 provede nejprve vyražení nebo prostřížení pro odstranění nepotřebných zón, čímž vznikne výchozí pás 130, rozkládající se napříč k podélnému plechu 150, jak je znázorněno na obr. 21. Při tomto ražení se současně vytvoří na protilehlých podélných koncích výchozího pásu 130 spojovací můstky 151, spojující výchozí pás 130 se společnými podélnými nosnými pásky 152, které tedy nesou vyražený výchozí pás 130. Přitom se v nosných páscích 152 v místech u spojovacích můstků 151 vytvoří otvory 153, které slouží pro záběr hnacího mechanismu, použitého pro dopravu nebo posun podélného plechu 150.

Po této operaci se posune podélný plech 150 opět dopředu o předem stanovenou vzdálenost a zastaví se. Ve výchozím pásu 130, který je v čele, se provede vyražení výchozích otvorů 131, ze kterých se později stanou eliptické otvory 105 pro vložení ploché trubky 101, viz obr. 22, přičemž současně se provede vyražení dalšího výchozího pásu 130.

Potom se podélný plech 150 opět posune dopředu o předem stanovenou vzdálenost a zastaví se, načež se provede lisování okrajů výchozích otvorů 131 prvního výchozího pásu 130, aby vznikly zkosené plochy 133, zatímco u druhého následujícího výchozího pásu 130 se provede vyražení výchozích otvorů 131 a za tímto druhým výchozím pásem 130 se současně vyrazí třetí výchozí pás 130. Tato operace se bude opakovat do té doby, dokud nevznikne požadovaný počet výchozích pásů 130. V případě potřeby se může pořadí výše popsaných operací měnit. Je možno například provádět ražení výchozích otvorů 131 před ražením výchozího pásu 130 nebo provádět ražení a následné zkosení výchozích otvorů 131 před vytvořením výchozího pásu 130.

V popsaném způsobu výroby trubek zůstávají výchozí pásy 130 připojené ke společným nosným páskům 152 pomocí spojovacích můstků 151 při všech postupně prováděných operacích. Proto i hotové trubky 141, znázorněné na obr. 24, budou stále ještě při výstupu z výrobní linky připojeny ke společným nosným páskům 152.

Tyto hotové trubky 141 je proto nutno od spojovacích můstků 151 oddělit, aby vznikly finální výrobky, to jest hotové sběrné trubky 103 a 104.

Oddělené hotové sběrné trubky 103 a 104 se potom dopraví na montážní linku pro montáž výměníků tepla, když předtím byly podle potřeby vyprány. Protože boční zkosené konce 135a, 135b v dotykovém spoji 136 každé sběrné trubky 103, 104 budou těsně a pevně spojeny k sobě navzájem při pájení natvrdo, které se provede na montážní lince, není u nich zapotřebí provádět svařování, jako tomu bylo doposud u známých svařovaných trubek se švem.

50

Výměník tepla, znázorněný na obr. 1 až 24, se sestaví u tohoto provedení následujícím způsobem. Oba konce každé ploché trubky 101 se nejprve vloží do příslušných eliptických otvorů 105 ve sběrných trubkách 103, 104, přičemž boční stranové části každé ploché trubky 101 jsou vedeny vodicími plochami 134' na obou bočních okrajích eliptických otvorů 105, a ihned po tom

jsou již vložené konce ploché trubky 101 řízeny rovnoběžnými plochami 13', aby se usnadnilo jejich vkládání. Poté, co byl konec ploché trubky 101 vložen do eliptického otvoru 105, povedou plochou trubku 101 dál vodicí výstupky 107, které ji budou držet ve správné poloze kolmé ke sběrné trubce 103, 104, aby nedošlo k jejímu nežádoucímu vykývnutí ve svislém směru.

5

Mezi dvě sousední ploché trubky 101 a vně každé krajní ploché trubky 101 se potom umístí zvlněná žebra 102, která jsou rovněž provedena z plechu, vhodného pro pájení natvrdo. Potom se šterbinovými otvory 111 vloží do sběrných trubek 103, 104 přepážky 106 a k vnějším plochám krajních zvlněných žebírek 102 se připevní boční desky 112. Takto dočasně vytvořená sestava se

10

potom podrobí pájení natvrdo v jedné operaci, například v pájecí pícce.

Jak vyplývá z obr. 3, jsou ve spojovacích oblastech mezi každou sběrnou trubkou 103 a 104 a vloženou plochou trubkou 101 vytvořena dostatečná zaoblení, takže tyto díly jsou spolu spojeny tak, že mezi nimi nezůstane žádná prázdná nevyplněná mezera. Směrem ven zkosené vodicí plochy 134' na bočních okrajích eliptických otvorů 105 slouží jako jímky pájky, která se v nich v roztaveném stavu shromažďuje. Kromě toho vodicí výstupky 107, protože jsou opatřeny vrstvou 130b pájecího materiálu, rovněž zvyšují pájenou plochu mezi každou plochou trubkou 101 a eliptickým otvorem 105, čímž se spoje zpevní. Současně dojde k těsnému a pevnému spojení dotkových spojů 136 sběrných trubek 103 a 104 účinkem dalších zaoblení, zde provedených. Navíc mají zkosené konce 135a a 135b výchozího pásu 130 komplementární tvary, takže jsou v dotkovém spoji 136 sobě přizpůsobeny, viz obr. 3, a jsou rovněž pokryty vrstvou 130b pájecího materiálu, čímž se rovněž zvýší pevnost spoje. Na obr. 2A jsou dále znázorněny kloboučkové uzávěry 108, uzavírající horní a dolní konce každé sběrné trubky 103 a 104. Tyto kloboučkové uzávěry 108, které mají tvar krátkého válce, jak vyplývá z obr. 5, se připevní ke sběrným trubkám 103 a 104 po svinutí výchozího pásu 130 do válcového tvaru, avšak před pájením. Proto tyto kloboučkové uzávěry 108 nejenže uzavírají otevřené konce sběrných trubek 103, 104, avšak rovněž brání rozevření dotkového spoje 136 vlivem vysoké teploty při pájení. Na obr. 2A jsou dále znázorněny vstupní trubka 109 a výstupní trubka 110 chladiwa, které se podobným způsobem připájejí ke sběrným trubkám 103 a 104 současně s pájením všech ostatních

15

20

25

30

částí výměníku tepla.

Ačkoli mají eliptické otvory 105 pro vložení plochých trubek 101 své hlavní osy ve směru šířky výchozího pásu 130, mohou být jejich hlavní osy upraveny rovněž v podélném směru výchozího pásu 130.

35

Celkově shrnuto, způsobem podle vynálezu, definovaným v nároku 12, se vyrobí kovová trubka, vhodná pro pájení natvrdo, která je opatřena eliptickými otvory 105, které jsou zase opatřeny vodicími výstupky 107, rozkládajícími se rovnoběžně s vloženou plochou trubkou 101, a vyčnívajícími z alespoň jednoho z protilehlých obvodových okrajů, jimiž prochází vedlejší osa, přičemž tato kovová trubka se vyrobí vytvořením nedokončených výchozích otvorů 131 ve výchozím pásu 130, které jsou opatřeny integrálně výstupky 132, z nichž se později stanou u hotové trubky 141 vodicí výstupky 107, ještě před ohnutím střední oblasti výchozího pásu 130 napříč nebo podélně k němu tak, aby vznikla vyboulená část 139 kruhového příčného průřezu. Způsob podle vynálezu tedy může být prováděn pomocí razníku jednodušší konstrukce, než u doposud známých prováděných způsobů, u nichž se vyrábějí výchozí otvory až po ohnutí výchozího pásu. Takový jednodušší razník může být snadněji vyroben a je méně náchylný k poškození nebo předčasnému opotřebení. Vzhledem k prorážení výchozích otvorů 131 před ohýbáním je rovněž stěna trubky velmi dobře chráněna před zborcením nebo deformováním.

40

45

50

Protože ohýbání pro vytvoření vodicích výstupků 107 se provádí již u vyhnuté vyboulené části 139, neexistuje žádná možnost, že by tyto vodicí výstupky 107 působily jako nějaká "žebra", která by mohla bránit hladkému ohýbání výchozího pásu 130 bez jakékoli nežádoucí deformace stěny trubky.

Podle dalšího provedení způsobu podle vynálezu se všechny operace, včetně první operace přípravy výchozího pásu 130 a finální operace oddělování hotových trubek 141 od sebe, provádějí postupně, přičemž se jediný podélný plech 150 posunuje v podélném směru přerušovaným způsobem. Tento znak je výhodný v tom, že kovové trubky, které jsou opatřeny eliptickými otvory 105 s vodicími výstupky 107, mohou být vyráběny kontinuálně se zvýšenou produktivitou práce, čímž je umožněna úplná automatizace výrobního procesu.

Podle dalšího výhodného provedení se vnitřní hrany opačných okrajů umístěných na koncích hlavní osy výchozího otvoru 131 zkosí pro vytvoření zkosených ploch 133, které budou po zasunutí ploché trubky 101 do eliptických otvorů 105 hotové trubky 141 s plochou trubkou 101 rovnoběžné. Vnější hrany opačných okrajů tvoří vnější přímé plochy 134, z nichž se potom vytvoří v hotové trubce 141 šikmé vodicí plochy 134', přičemž tyto přímé plochy 134 zasahují do poloviny tloušťky stěny sběrné trubky 103, 104 a vedou vložený konec ploché trubky 101. Boční okrajové části plochých trubek 101 jsou tedy vedeny skloněnými vodicími plochami 134' eliptických otvorů 105, přičemž jejich poloha je dále řízena rovnoběžnými plochami eliptických otvorů 105, vzniklými ze zkosených ploch 133, takže ploché trubky 101 mohou být do eliptických otvorů 105 vloženy hladce, aby zaujmulý svoji správnou polohu, což rovněž usnadňuje montáž výměníků tepla, obsahujících kovové trubky, vhodné pro pájení natvrdo, vyrobené způsobem podle vynálezu.

PATENTOVÉ NÁROKY

25

1. Způsob výroby kovové trubky, vhodné pro pájení natvrdo, opatřené eliptickými otvory (105) pro vložení plochých trubek (101), z výchozího pásu (130), který je plechem vhodným pro pájení natvrdo, sestávajícím z jádrového plechu (130a), opatřeného na alespoň jedné straně vrstvou (130b) pájecího materiálu, při němž se nejprve ohne oblast výchozího pásu (130) pro vytvoření vyboulené části (139) mající v příčném průřezu obloukový tvar a připojené k alespoň jedné nevyboulené ploché části (140), a nakonec se ohne alespoň jedna nevyboulená část (140) výchozího pásu (130) tak, že boční okraje výchozího pásu (130) dosednou na sebe a dojde k vytvoření válcové trubky, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že před ohnutím oblasti výchozího pásu (130) pro vytvoření vyboulené části (139) se do výchozího pásu (130) prorazí nehotové výchozí otvory (131) tvaru odpovídajícího tvaru eliptických otvorů (105) takovým způsobem, že u alespoň jednoho z protilehlých okrajů, směřujících proti sobě ve směru vedlejší osy eliptického otvoru (105), zůstane u výchozích otvorů (131) výstupek (132), načež se tento alespoň jeden výstupek (132) ohne pro vytvoření vodicího výstupku (107) pro plochou trubku (101).

40

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že protilehlé obloukové okraje, umístěné na koncích hlavní osy výchozího otvoru (131), se před ohnutím výchozího pásu (130) pro vytvoření vyboulené části (139) ve svých vnitřních rozích zkosí pro vytvoření zkosených ploch (133), které se po dosednutí bočních okrajů výchozího pásu (130) na sebe a vytvoření válcové trubky stanou rovnoběžnými, zatímco vnější přímé plochy (134) protilehlých obloukových okrajů upravené na polovinu tloušťky výchozího pásu (130) budou orientovány směrem ven.

45

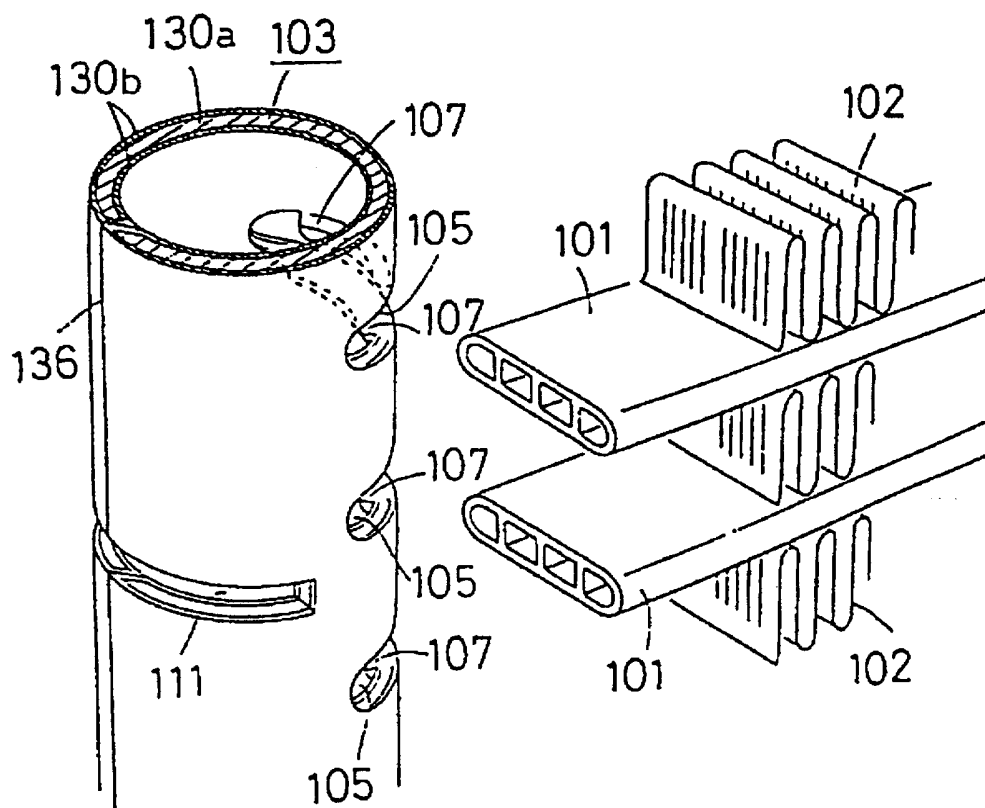
3. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vodicí výstupky (107) se vytvoří na obou protilehlých obvodových okrajích eliptického otvoru (105) ve směru jeho vedlejší osy.

50

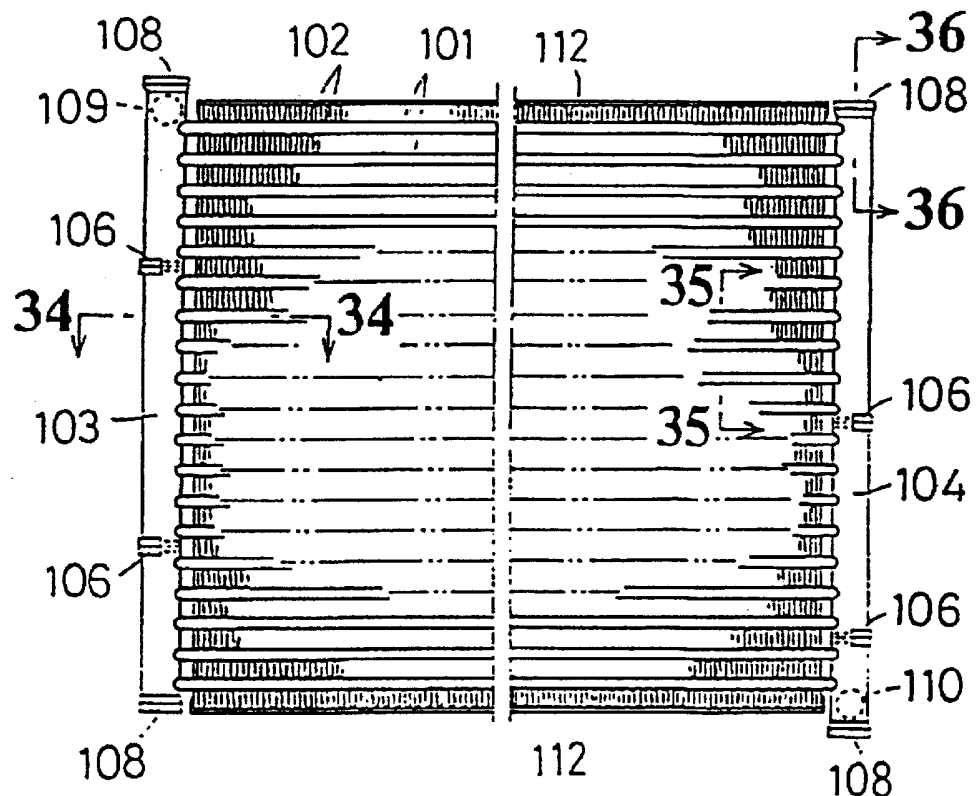
4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že boční konce výchozího pásu (130) se před tím, než se výchozí pás (130) ohne pro vytvoření vyboulené části (139), lisují ve směru jeho tloušťky v opačných směrech tak, aby se jeden z vylisovaných zkosených konců (135a) zužoval směrem od svého horního okraje ke svému dolnímu okraji, a aby se druhý, 5 opačně vylisovaný zkosený konec (135b) se zužoval směrem od svého dolního okraje ke svému hornímu okraji, přičemž oba zkosené konce (135a, 135b) se potáhnou vrstvou (130b) pájecího materiálu.
5. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výstupek (132) se vytvoří podél 10 střední části hlavní osy výchozího otvoru (131).

15

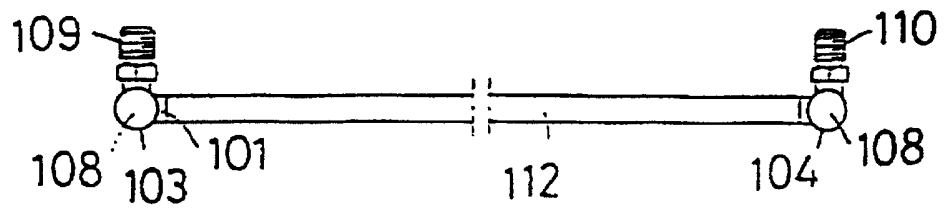
13 výkresů



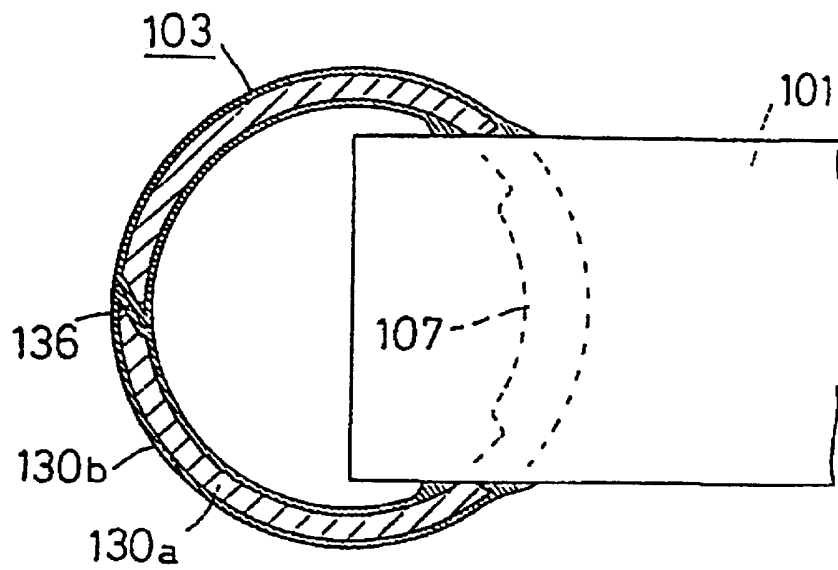
obr. 1



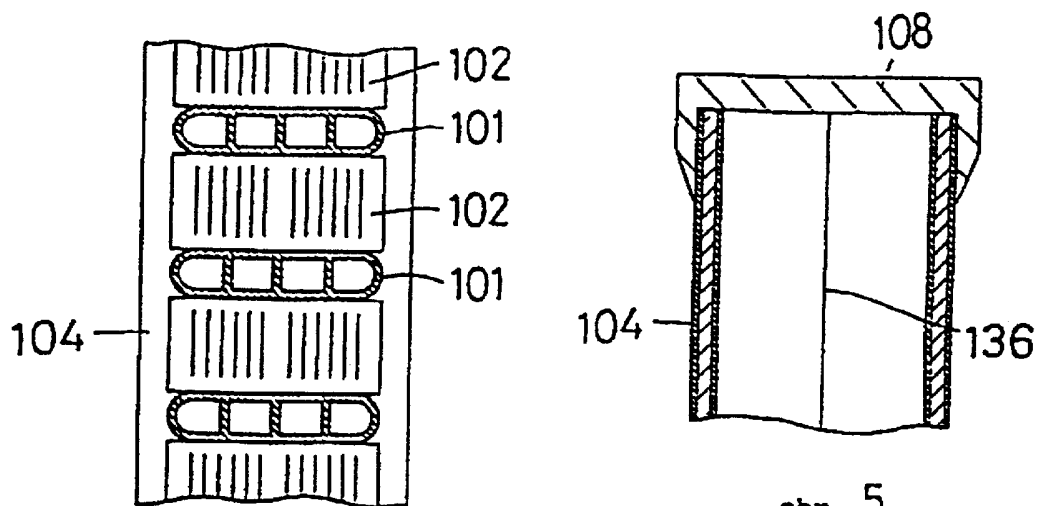
obr. 2A



obr. 2B

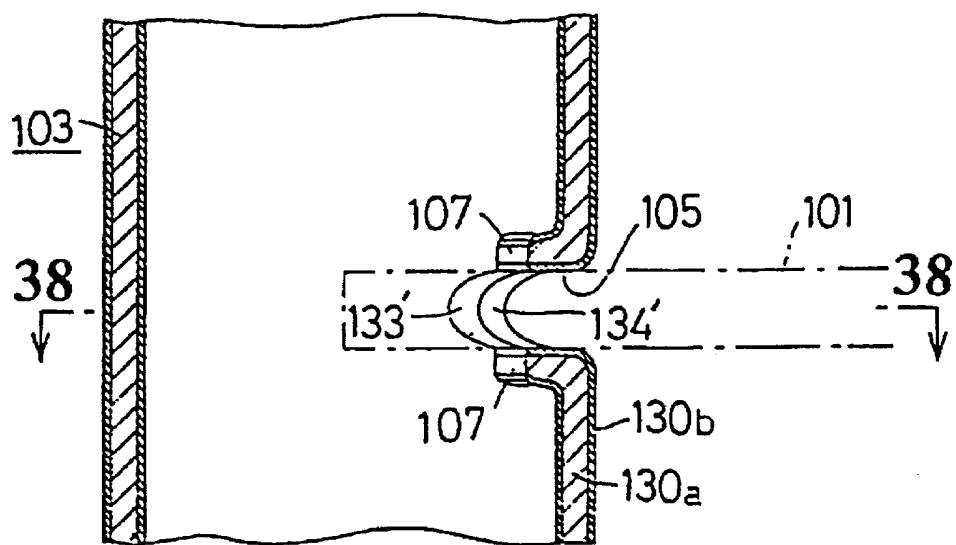


obr. 3

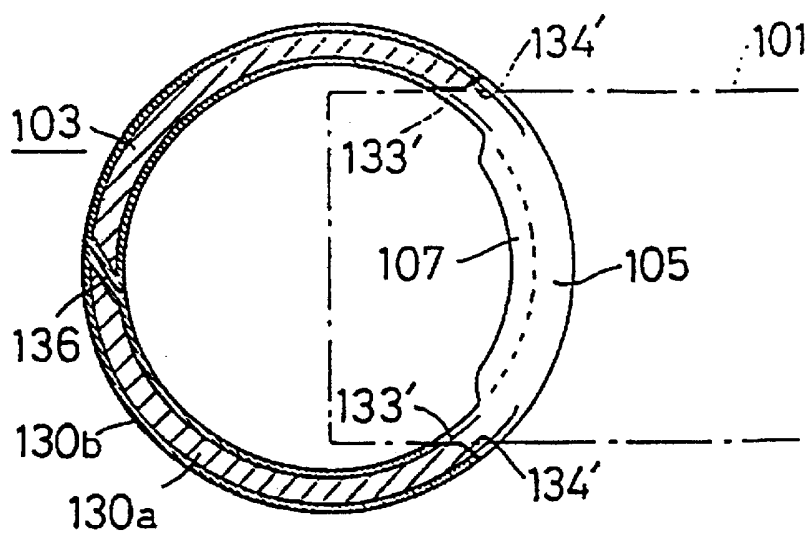


obr. 4

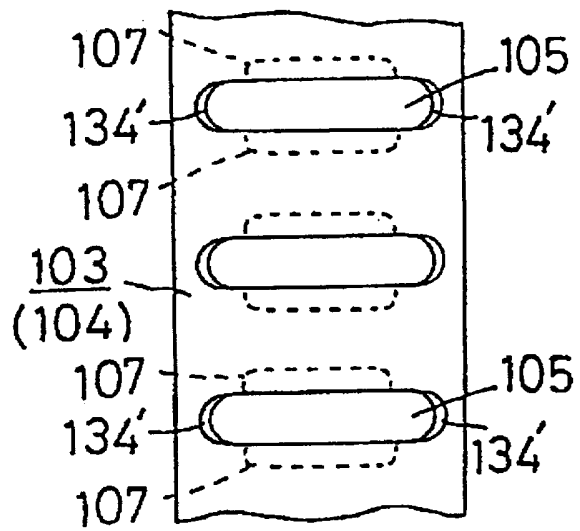
obr. 5



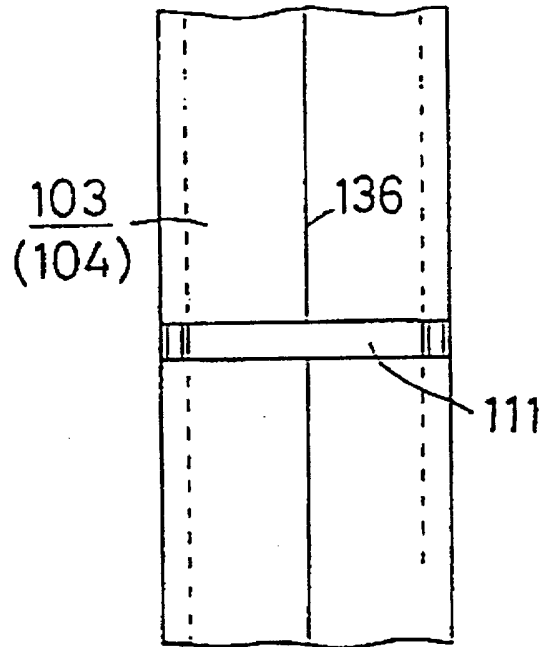
obr. 6



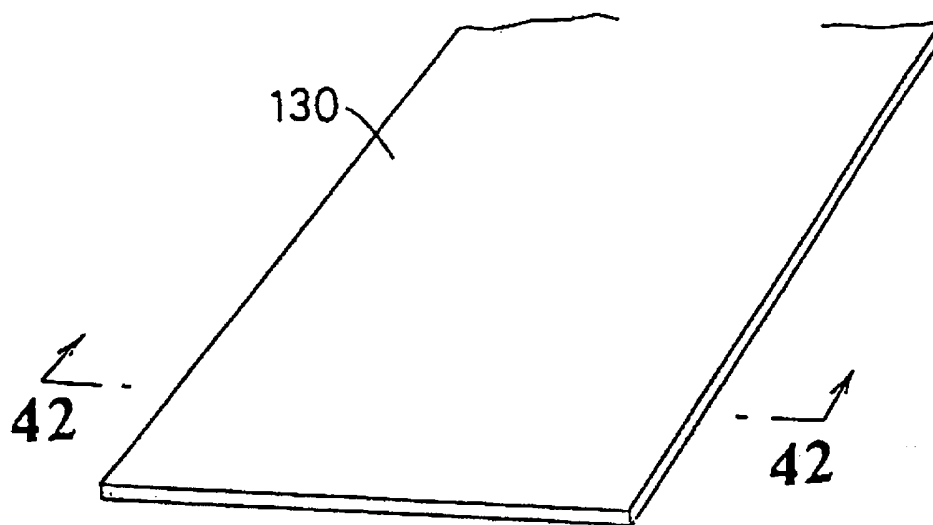
obr. 7



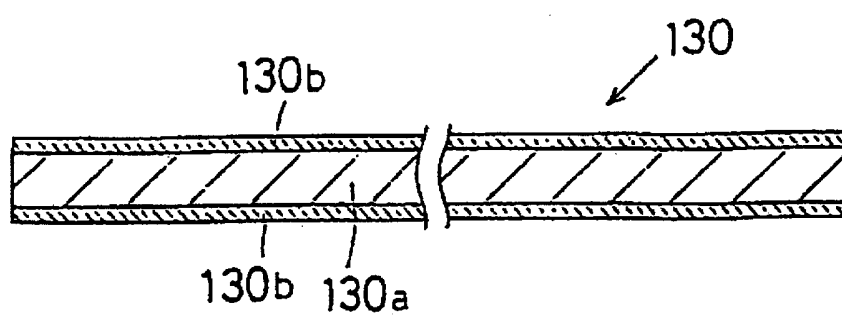
obr. 8



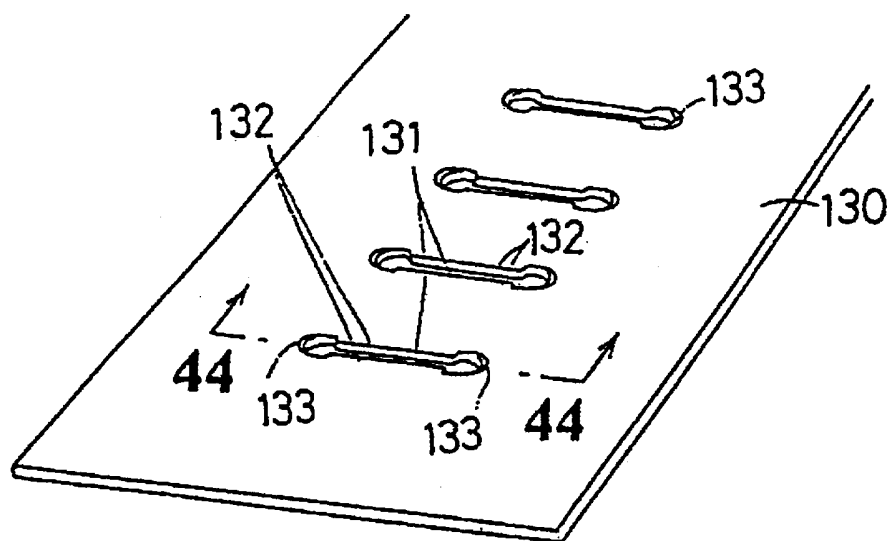
obr. 9



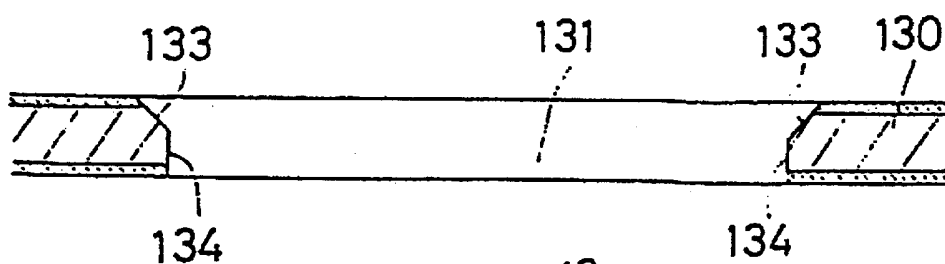
obr. 10



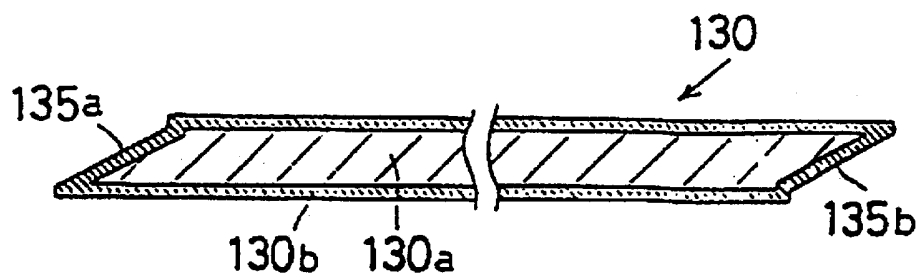
obr. 11



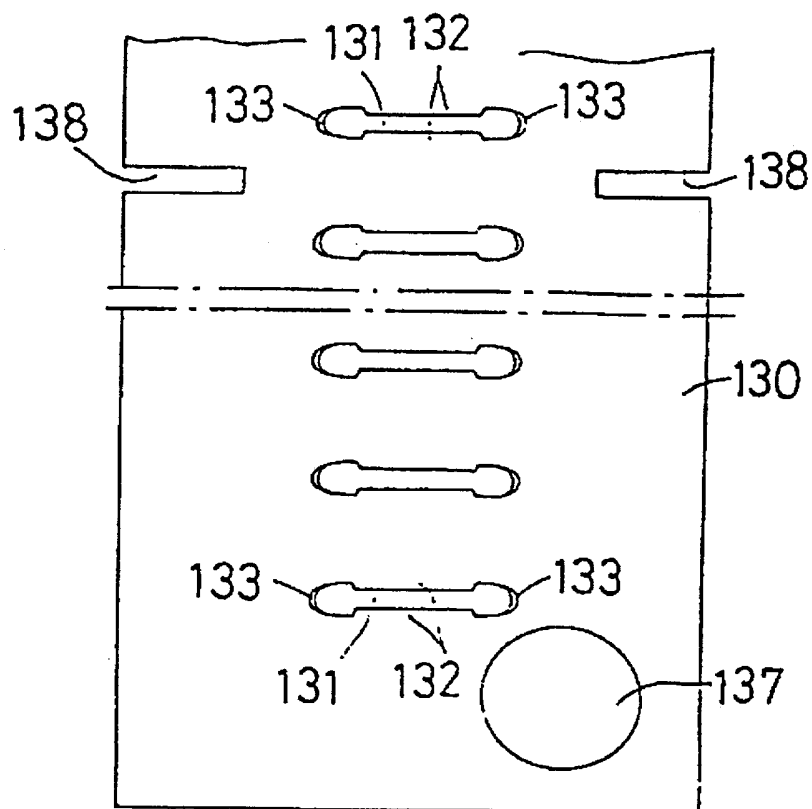
obr. 12



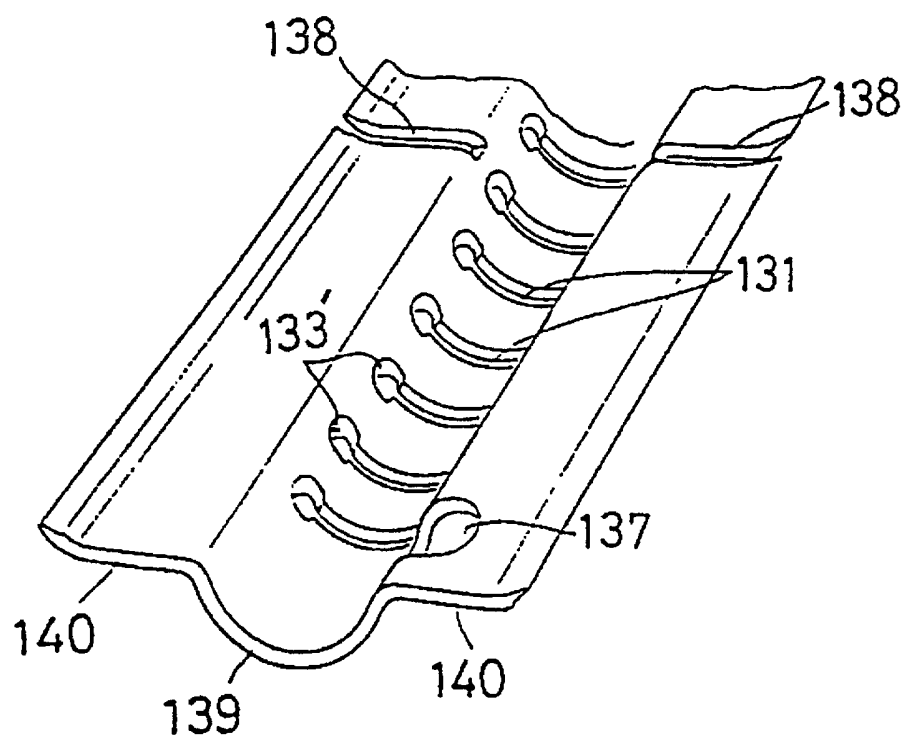
obr. 13



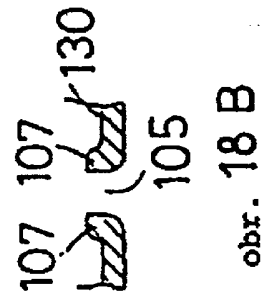
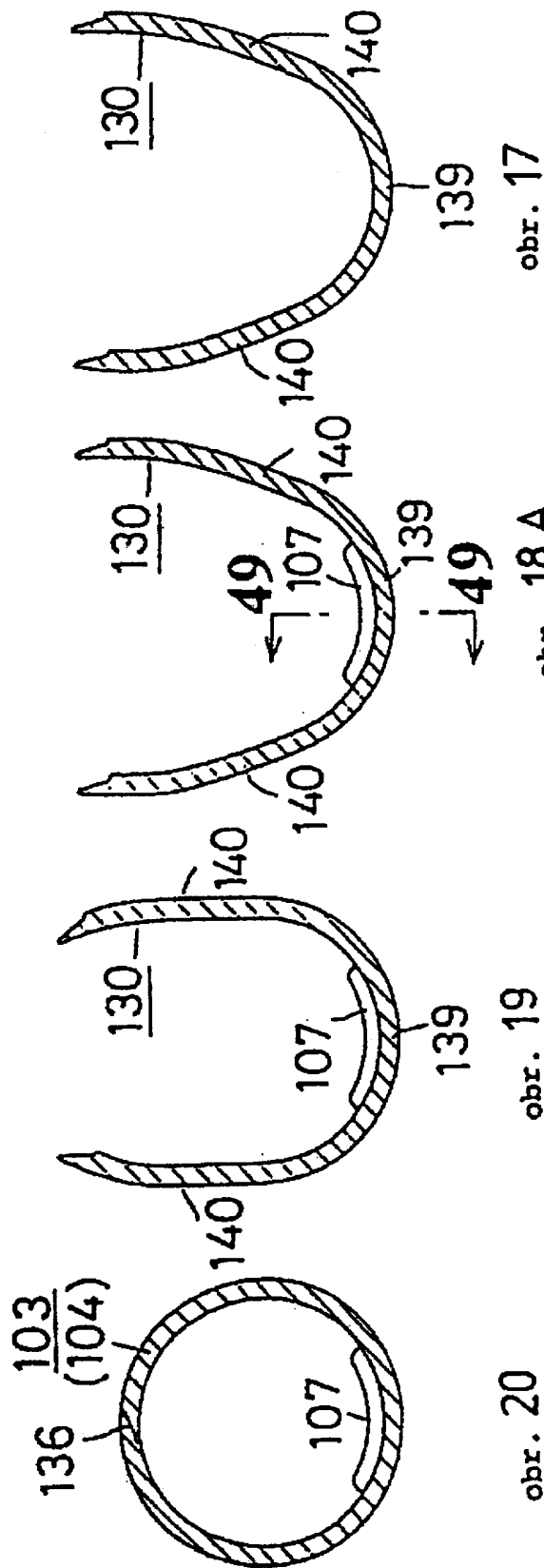
obr. 14

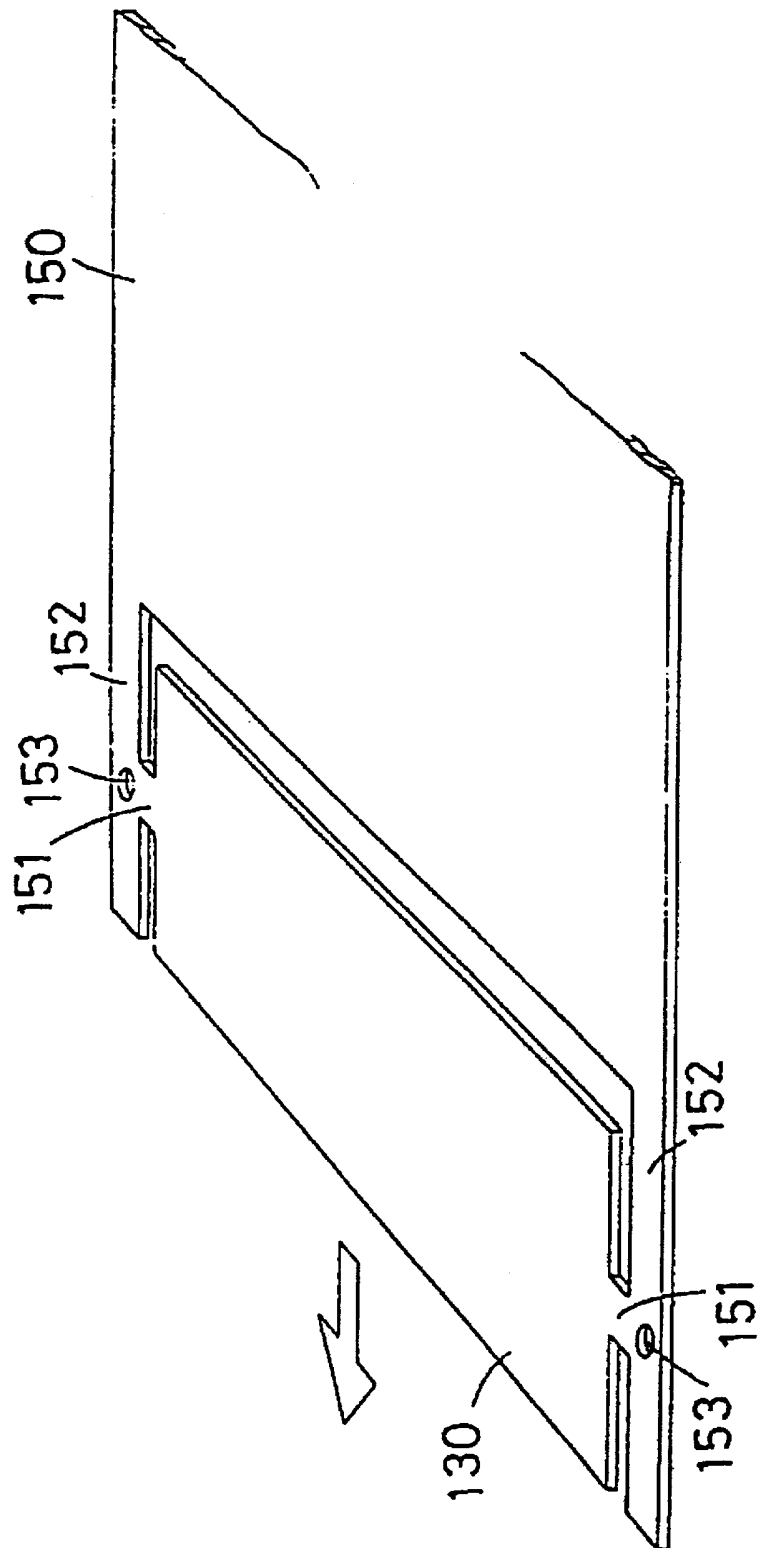


obr. 15

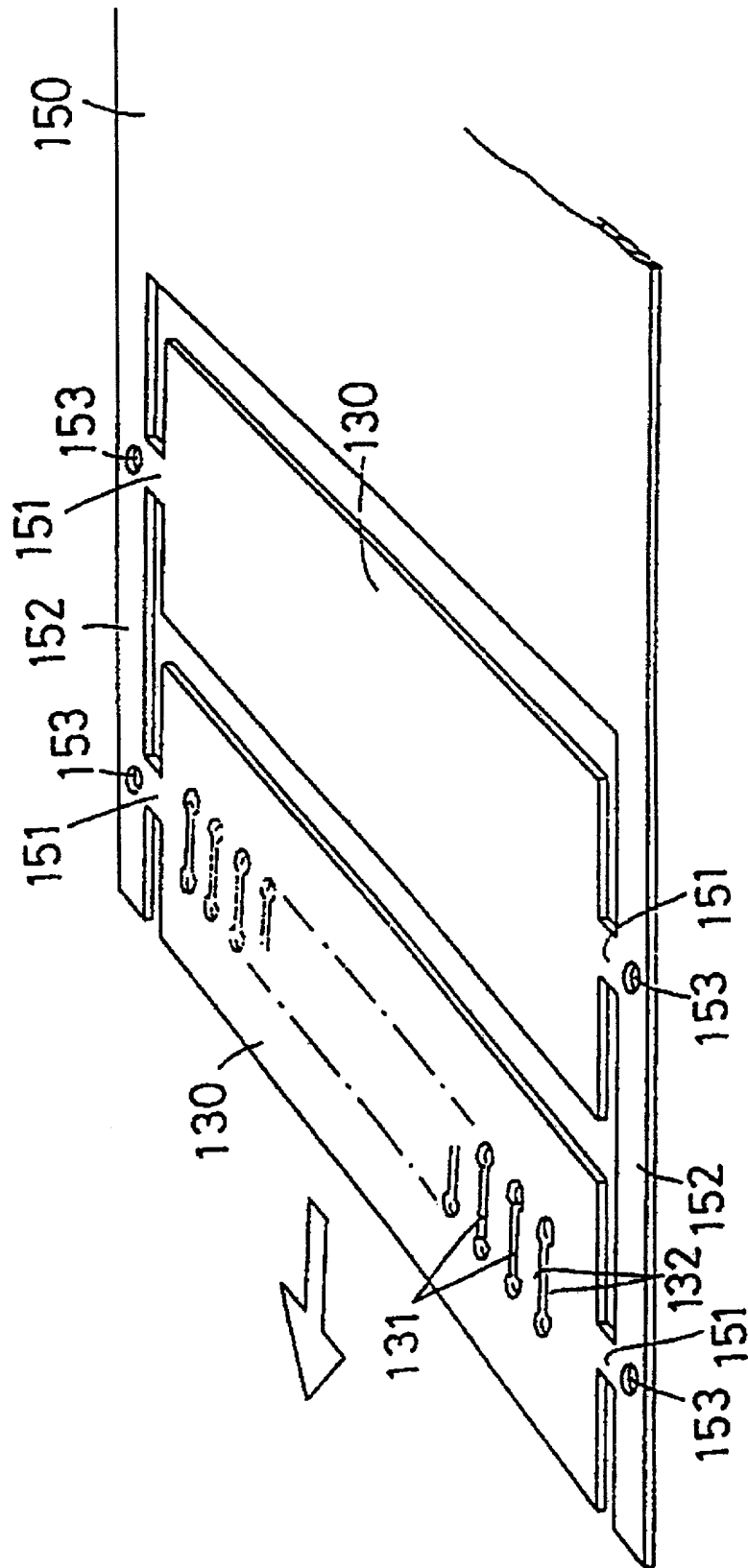


obr. 16

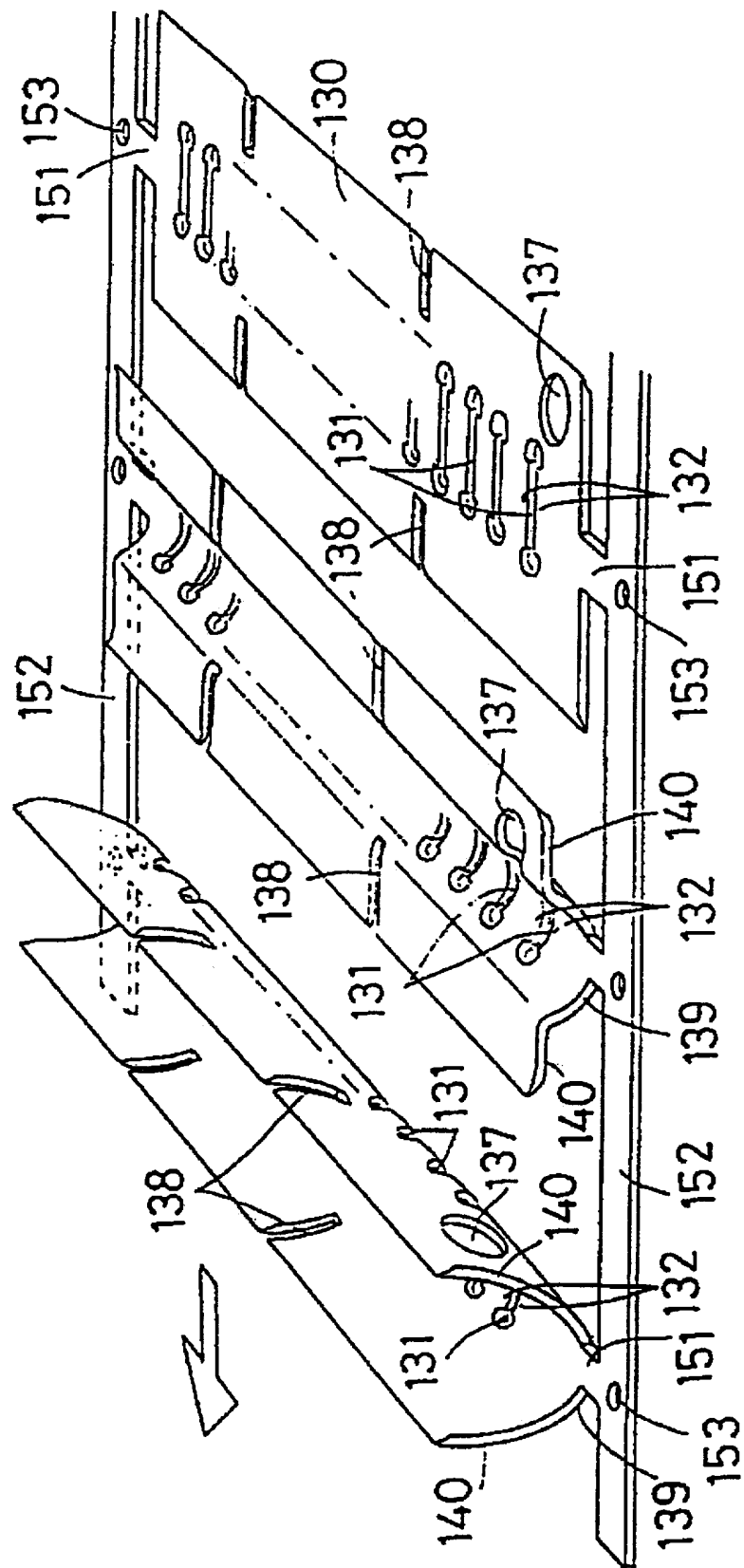




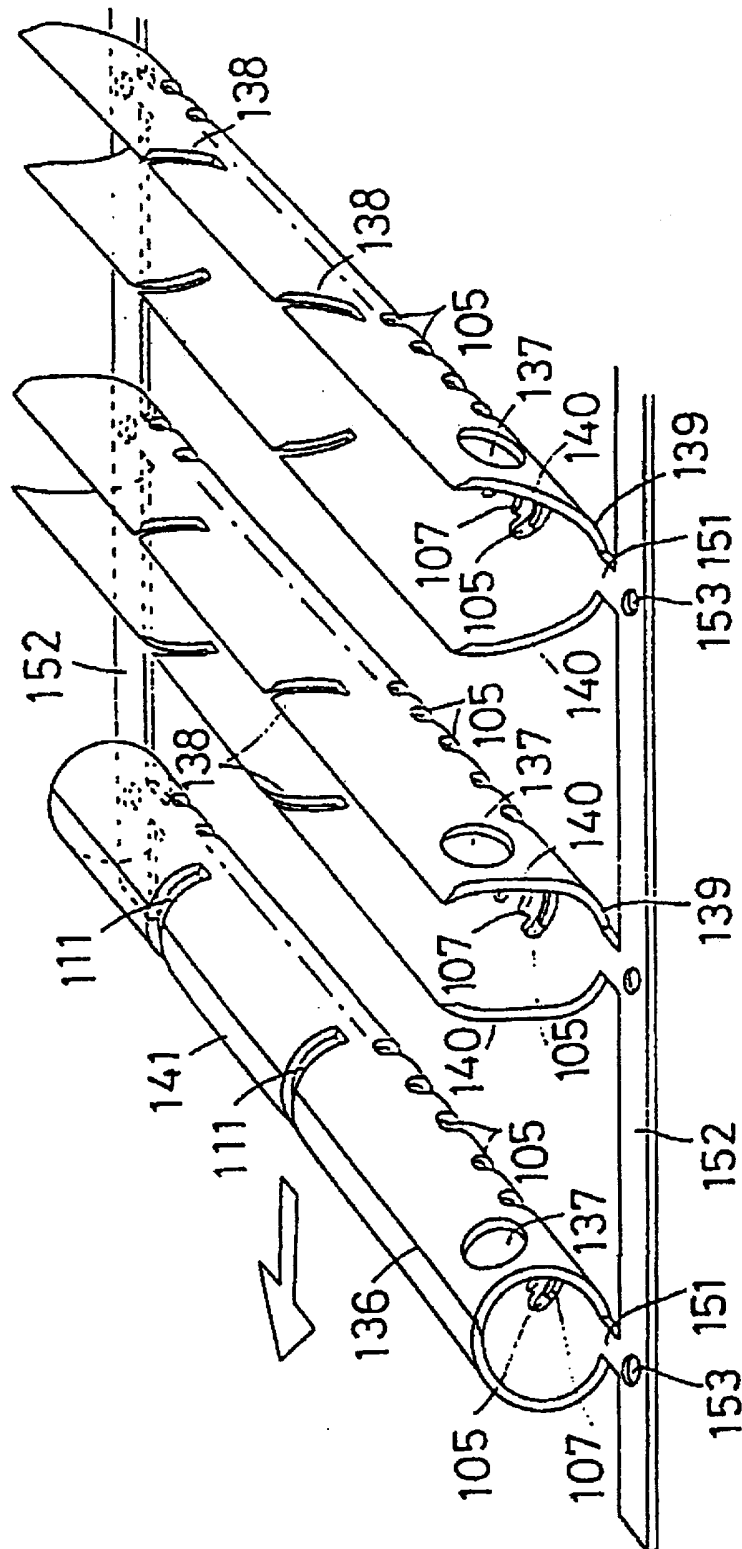
obr. 21



obr. 22



obr. 23



obr. 24

Konec dokumentu