

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

3382-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13. 01. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **24.04.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/88747**

(33) Země priority: **LU**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16. 06. 99**
(Věstník č. 6/99)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/00125**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/40232**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶ :

E 02 D 5/04

(71) Přihlášovatel:

PROFILARBED S. A., Esch-sur-Alzette, LU;

(72) Původce:

Bourdouxhe Michel, Clemency, LU;

(74) Zástupce:

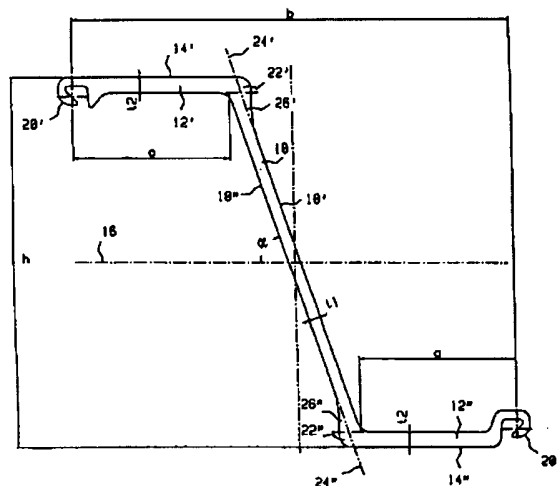
Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7,
17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Štětovnice tvaru Z s velkým průřezovým modulem

(57) Anotace:

Štětovnice tvaru Z válcovaná za tepla se skládá ze dvou pásnic /12, 12/, které mají v podstatě rovnoběžná vnější čela /14, 14/, a šikmé stojiny /10/, která obě pásnice /12, 12/ spojuje. Stojina svírá s rovinou /16/ rovnoběžnou s vnějšími čely /14, 14/ pásnic /12, 12/ ostrý úhel .alfa. d 75° a mezi spoji k pásnicím /12, 12/ je vymezena dvěma v podstatě rovnoběžnými rovinnými čely /18, 18/. Každá z obou pásnic /12, 12/ má výstupek /22, 22/, který přesahuje za myšlenou rovinu /24, 24/, která prodlužuje to rovinné čelo /18, 18/ stojiny, které se nachází na stejné straně jako vnější čelo /14, 14/ příslušné pásnice.



Štětovnice tvaru Z s velkým průřezovým modulem

Oblast techniky

Vynález se týká štětovnice tvaru Z s velkým průřezovým modulem.

5

Dosavadní stav techniky

Štětovnice tvaru Z jsou známy již dlouho. Mají šikmou stojinu, která spojuje dvě v podstatě rovnoběžné pásnice. Každá pásnice zahrnuje záchytný prvek, kterým se štětovnice zachytí se záchytným prvkem štětovnice sousední, a vytvoří tak spoj štětové stěny. V takové stěně jsou většinou štětovnice tvaru Z uspořádány tak, že jejich pásnice jsou v podstatě rovnoběžné a ve stejné vzdálenosti od neutrální ohybové roviny stěny. Součin ohybového průřezového modulu vzhledem k této neutrální rovině a maximálního přípustného pružného napětí určuje maximální moment pružného namáhání, kterým se může stěna zatížit.

15

Veličina, která se nazývá "průřezový modul na jednotku délky" štětové stěny, je průřezovým modulem stěny vzhledem k neutrální rovině na běžný metr stěny. Veličina, která se nazývá "měrný průřezový modul" nebo "výkonnostní kritérium" štětové stěny, je dána průřezovým modulem na jednotku délky ku hmotnosti jednoho čtverečního metru stěny. V souvislosti s tímto vynálezem se "štětovou stěnou" rozumí stěna, která se skládá ze štětovnic spojených dohromady tak, aby jejich pásnice byly v podstatě rovnoběžné a ve stejné vzdálenosti od neutrální ohybové roviny stěny.

20

25

Společnost ProfilARBED S.A. (Luxembourg) v současné době nabízí pod názvem "AZ36" štětovnici tvaru Z, jejíž průřezový modul činí 3600 cm^3 na běžný metr stěny. Štětovnice AZ36 má měrnou hmotnost 194 kg/m^2 a měrný průřezový modul je tedy $18.6 (\text{cm}^3/\text{m}) (\text{kg/m}^2)$. ProfilARBED S.A. (Luxembourg) nabízí pod názvem "BZ42" také jinou štětovnici tvaru Z, která má průřezový modul 4200 cm^3 na běžný metr stěny, ale měrnou hmotnost 271 kg/m^2 a tudíž méně příznivý měrný

30

průřezový modul $15.5 \text{ (cm}^3/\text{m) (kg/m}^2\text{)}$. Tato štětovnice má záchytné prvky typu BELVAL a její stojina svírá s rovinou rovnoběžnou s pásnicemi ostrý úhel asi 83.5° . Na trhu lze získat i další štětovnice tvaru Z, které mají průřezové moduly až 4550 cm^3 na běžný metr stěny. Tyto typy štětovnic tvaru Z s velkými průřezovými moduly jsou však z masivních profilů s velkou hmotností na čtvereční metr stěny a tudíž s poměrně malým měrným průřezovým modulem. Čím nižší je měrný průřezový modul, tím jsou náklady na stěnu vyšší.

Mezi hlavní důvody, proč nejsou na trhu běžně dostupné štětovnice tvaru Z s průřezovými moduly většími než 4550 cm^3 na běžný metr stěny, patří:

a) nejčastěji omezení maximální tloušťky pásnic. Válcování záchytných prvků, zvláště pak záchytných prvků typu Larssen vyžaduje, aby se pásnice složily až v průběhu posledního průchodu válcovací stolicí. A složení příliš silných pásnic je obtížné. Tedy, v současné době neexistuje průmyslový způsob, jak válcovat pásnice se záchytnými prvky Larssen, které jsou silnější než 20 mm.

b) omezení maximální šířky pásnic a maximální vzdálenosti mezi vnějšími čely pásnic (výška profilu). Daný úhel sklonu stojiny, šířka pásnic a výška profilu určují rozvin štětovnice a následně tedy i šířku válců válcovací stolice. Šířka válců je omezena šířkou válcovací stolice válcovací tratě štětovnic. Pokud je žádoucí válcovat štětovnice s vysokým průřezovým modulem na stávajících válcovacích tratích, musí být rozvin těchto štětovnic mezi osami záchytných prvků menší, než předem daná hodnota šířky válcovacích stolic válcovací tratě štětovnic.

c) úspory válcovací šířky se dá dosáhnout zvětšením ostrého úhlu, který svírá stojina s rovinou rovnoběžnou s pásnicemi (úhel sklonu stojiny). Avšak čím více se tento úhel blíží 90° , tím větší je odpor při zarážení štětovnice. Z důvodů, které se týkají samotného použití štětovnice, se doporučuje, aby byl úhel sklonu stojiny menší než 75° .

Výše uvedené parametry štetovnice AZ byly optimalizovány pomocí optimalizačního programu a počítače. Výsledkem optimalizace je štetovnice s tloušťkou pásnic 15 mm, s průřezovým modulem 4400 cm^3 na běžný metr stěny, s měrnou hmotností 229 kg/m^2 a tedy měrným průřezovým modulem $19.21 (\text{cm}^3/\text{m})$ (kg/m²).

Průřezový modul 4400 cm^3 se tedy zdá být mezní hodnotou pro štetovnice tvaru Z, které odpovídají výše uvedeným omezením. Je samozřejmě možné dále zvětšovat tloušťku stojiny, ale takový krok sice na jedné straně mírně zvýší průřezový modul, zároveň však způsobí znatelné snížení měrného průřezového modulu štetovnice.

Vynález přináší řešení, které umožňuje dále zvýšit průřezový modul štetovnic tvaru Z válcovaných za tepla bez snížení měrného průřezového modulu štetovnice a při zachování stávající šířky válcovacích stolic.

Tímto řešením je štetovnice tvaru Z podle prvního patentového nároku.

Z dosavadního stavu techniky stojí za povšimnutí, že přesahující výstupky v bodech, v nichž se spojují pásnice se stojinou štetovnice, již byly popsány v dokumentech US-A-1,831,427 a FR-A-686816, ovšem v od vynálezu naprosto odlišných souvislostech. Dokument US-A-1,831,427 popisuje speciální štetovnice tvaru Z, které umožňují, spolu s plochými mezilehlými panely, vytvářet štetovou stěnu se spojitým rovinným povrchem. Speciální štetovnice dle tohoto dokumentu jsou více než pravděpodobně odlévané z oceli. Jejich stojina svírá s rovinou rovnoběžnou s vnějšími povrchy pásnic úhel blízký 90° . Ve spojích mezi stojinou a pásnicemi mají žebra, hřebeny, osazení nebo výstupky, které jsou buď integrální součástí štetovnice nebo jsou k ní nějakým prostředkem připevněny. Jediným účelem těchto žeber, hřebenů, osazení nebo výstupků je, aby zapadly do vybrání komplementárních tvarů v mezilehlých panelech. Tímto způsobem je možné vytvořit štetovou stěnu se spojitým rovinným povrchem tak, že se mezi dvě štetovnice tvaru Z vloží a zajistí mezilehlé panely. Štetovnice tvaru U s malou

výškou jsou známy z dokumentu FR-A-686816. Takové štětovnice mají zesílenou část v místě styku pásnic se stojinou. V sestavě dvou takových štětovnic zmíněná zesílená část, která se nachází bezprostředně před otvorem spojky první štětovnice, spolu s vnitřní částí této spojky vytváří útvar schopný spolupráce s
5 vnější částí spojky na druhé štětovnici.

Podstata vynálezu

Za tepla válcovaná štětovnice tvaru Z podle vynálezu se skládá, jako ostatně všechny za tepla válcované štětovnice tvaru Z, ze dvou pásnic, které mají
10 v podstatě rovnoběžná vnější čela, a šikmé stojiny, která obě pásnice spojuje. Stojina svírá s rovinou rovnoběžnou s vnějšími čely pásnic ostrý úhel menší než nebo rovný 75° a mezi spoji s pásnicemi je vymezena v podstatě rovinnými čely. Za tepla válcovaná štětovnice tvaru Z podle vynálezu se od obvyklých za tepla válcovaných štětovnic tvaru Z liší především tím, že obě pásnice mají výstupky,
15 které přesahují za myšlenou rovinu, která prodlužuje to rovinné čelo stojiny, které se nachází na stejné straně jako vnější čelo příslušné pásnice.

Výhodné je, že na výrobu za tepla válcované štětovnice podle vynálezu se sice spotřebuje o málo více materiálu, které má za následek mírné zvýšení
20 hodnoty hmotnosti na čtvereční metr stěny, ovšem zlepšení průřezového modulu a následně i měrného průřezového modulu je výrazné. Dále, zvýšení průřezového modulu se dosáhne bez zvětšení šířky válcovací stolice, bez zvýšení tloušťky pásnic a navíc je možné zvětšit užitečnou šířku pásnic. Navrhované řešení vede rovněž k zesílení rohů, ve kterých se spojují pásnice se stojinou, a tím snížení
25 nebezpečí poškození těchto kritických míst při použití štětovnice. Toto zesílení je rovněž výhodné z hlediska lepší odolnosti vůči zrychlené korozi při nízkých hladinách vody, neboť štětovnice tvaru Z jsou, na rozdíl od štětovnic tvaru U, ke korozi ve spojeních pásnice/stojina náchylné. Poslední výhodou je to, že pásnice mají větší nosné povrchy (= vnější čela pásnic) pro rozepření a kotevní desky a
30 přenos kotevních sil z pásnic do stojiny a naopak je tudíž snadnější.

Zvláště výhodné je, že podle vynálezu je možné získat štětovnice s následujícími parametry:

tloušťka pásnic 19 až 20 mm;

šířka pásnic ≥ 200 mm;

5 výška štětovnice ≤ 500 mm;

průřezový modul na běžný metr stěny ≥ 4800 cm³;

měrný průřezový modul přibližně 20 (cm³/m) (kg/m²).

Přehled obrázků

10 Přednostní provedení štětovnice podle vynálezu bude dále popsáno s odkazy na doprovodné výkresy, na nichž:

Na obr. 1 je příčný řez štětovnicí;

15 Na obr. 2 je detail spojení pásnice/stojina štětovnice dle obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

Štětovnice tvaru Z dle obr. 1 se skládá, jako ostatně všechny za tepla válcované štětovnice tvaru Z, ze dvou pásnic 12', 12'', které mají v podstatě rovnoběžná vnější čela 14', 14'', a šikmé stojiny 10, která obě pásnice 12', 12'' spojuje. Stojina 10 svírá s rovinou 16, která je rovnoběžná s vnějšími čely 14', 14'' pásnic 12', 12'' ostrý úhel α . Pásnice 10 je slabší než pásnice 12', 12'' a mezi spojeními k pásnicím 12', 12'' je vymezena dvěma v podstatě rovinnými a rovnoběžnými čely 18', 18''.

25

Obě pásnice 12', 12'' jsou osazeny záchytným prvkem 20', 20''. Přesněji řečeno, jsou osazeny záchytnými prvky typu Larssen, které zachycením se záchytnými prvky sousedních štětovnic vytváří ve štětové stěně spoje typu Larssen.

30

Rozměry popsané štětovnice byly pomocí optimalizačního programu a počítače optimalizovány na získání velkého průřezového modulu při splnění různých, výše zmíněných omezení.

5 Optimalizace vedla k přijetí následujících rozměrů:

výška profilu štětovnice

(vzdálenost mezi vnějšími čely pásnic): $h = 482 \text{ mm}$

šířka každé z pásnic 12', 12'': $a \approx 208 \text{ mm}$

tloušťka stojiny 10: $t_1 = 15 \text{ mm}$

10 tloušťka každé z pásnic 12', 12'': $t_2 = 19 \text{ mm}$

úhel sklonu stojiny 10: $\alpha = 71^\circ$

Díky optimalizaci výše uvedených rozměrů se dosáhlo hodnoty průřezového modulu 4400 cm^3 na jednotku délky stěny, která je sestavena z těchto štětovnic tak, že vnější čela 14', 14'' pásnic 12', 12'' jsou v podstatě
15 rovnoběžná s, a ve stejné vzdálenosti od neutrální ohybové roviny štětové stěny. Měrný průřezový modul takové štětovnice je těsně pod $20 \text{ (cm}^3/\text{m) (kg/m}^2\text{)}$.

Cílem bylo dále zlepšit průřezový modul takto optimalizované štětovnice.

20 Tohoto cíle se dosáhlo přidáním výstupku 22', 22'', který přesahuje za pomyslnou rovinu 24', 24'', která je prodloužením toho rovinného čela 18', 18'' stojiny, které se nachází na stejné straně jako vnější čelo 14', 14'' příslušné pásnice, na každou z pásnic 12', 12''. Přechodový povrch 25, kterým by končila pásnice 12' v obvyklé štětovnici tvaru Z, je na obr. 2 naznačen čárkovaně. Tento
25 přechodový povrch 25 by tečně navazoval na vnější čelo 14' pásnice 12' i na čelo 18' stojiny 10.

Jak je na obr. 2 vidět, stojina 10 na výstupek 22' pásnice navazuje místně zvětšenou tloušťkou 26' stojiny 10 tak, aby mezi výstupkem 22' a stojinou 10
30 nevznikl konkávní roh. Zvětšená tloušťka 26' stojiny 10 mírně zmenšuje měrný průřezový modul štětovnice, na druhé straně usnadňuje válcování a předchází

deformacím výstupku 22' pásnice v průběhu zarážení štětovnice. Navíc se dosáhne lepšího přenosu kotvících sil mezi pásnicemi 12', 12'' a stojinou 10.

5 Z obr. 2 je dále zřejmé, že výstupek 22' je ohraničen prvním rovinným povrchem 30, který je prodloužením rovinného čela 14' pásnice 12', druhým rovinným povrchem 34, který je v podstatě kolmý k prvnímu rovinnému povrchu 30, a konvexním válcovým povrchem 32, který spojuje první rovinný povrch 30 s druhým rovinným povrchem 34. Zvětšená tloušťka 26' stojiny 10 tak definuje konkávní přechodový povrch 36, který spojuje tělo 18' stojiny 10 s výstupkem 22',
10 který je optimalizován z hlediska válcování.

V příkladu dle obr. 1 má konvexní válcový přechodový povrch 32 poloměr 15 mm a konkávní válcový přechodový povrch 36 poloměr 125 mm. Průřezový modul na jednotku délky optimalizované štětovnice s výstupky 22', 22'' je 4800
15 cm^3/m , což představuje oproti optimalizované štětovnici bez výstupků 22', 22'' pásnice zvýšení asi o 9%. Měrný průřezový modul optimalizované štětovnice s výstupky 22', 22'' je asi 20 (cm^3/m) (kg/m^2).

Válcování výstupků 22', 22'' nezpůsobuje žádné vážnější problémy.
20 Nevyžaduje zvětšení šířky válcovacích stolic válcovací tratě, což vynález činí zvláště přitažlivým pro štětovnice velkých průřezů.

Zbývá jen uvést, že vynález se samozřejmě neomezuje jen na výše popsané provedení štětovnice, nýbrž že jej lze s výhodou aplikovat i na štětovnice
25 tvaru Z, které mají průřezový modul na jednotku délky menší nebo i větší než 4800 cm^3/m a podstatně jiné rozměry, a také na štětovnice s jinými záchytnými prvky než typu Larssen.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Štětovnice tvaru Z válcovaná za tepla, která se skládá ze dvou pásnic (12', 12''), které mají v podstatě rovnoběžná vnější čela (14', 14''), a šikmé stojiny (10),
5 která obě pásnice (12', 12'') spojuje tak, že svírá s rovinou (16), která je rovnoběžná s vnějšími čely (14', 14'') pásnic (12', 12''), ostrý úhel $\alpha \leq 75^\circ$, stojina je mezi spoji k pásnicím (12', 12'') vymezena dvěma v podstatě rovnoběžnými rovinnými čely (18', 18''), **vyznačující se tím**, že každá z obou pásnic (12', 12'') má výstupek (22', 22''), který přesahuje za myšlenou rovinu (24', 24''), která
10 prodlužuje to rovinné čelo (18', 18'') stojiny, které se nachází na stejné straně jako vnější čelo (14', 14'') příslušné pásnice.
2. Štětovnice podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že stojina (10) na oba výstupky (22', 22'') pásnic navazuje prostřednictvím zvětšené tloušťky (26', 26'')
15 stojiny (10) pro zabránění vzniku konkávního rohu mezi příslušným výstupkem (22', 22'') pásnice a stojinou (10).
3. Štětovnice podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že výstupek (22', 22'') pásnice je ohraničen prvním rovinným povrchem (30), který prodlužuje rovinné
20 čelo (14', 14'') příslušné pásnice, druhým rovinným povrchem (34), který je v podstatě kolmý k prvnímu rovinnému povrchu (30), a konvexním válcovým přechodovým povrchem (32), který spojuje první rovinný povrch (30) s druhým rovinným povrchem (34).
- 25 4. Štětovnice podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že druhý rovinný povrch (34) je spojen s příslušným rovinným čelem (18', 18'') stojiny konkávním válcovým přechodovým povrchem (36).
5. Štětovnice podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že má
30 průřezový modul na běžný metr stěny $\geq 4800 \text{ cm}^3$, měrný průřezový modul asi $20 \text{ (cm}^3/\text{m) (kg/m}^2\text{)}$.

6. Štětovnice podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že má tloušťku pásnic asi 19 až 20 mm, šířku pásnic ≥ 200 mm a výšku štětovnice ≤ 500 mm.

5

7. Štětovnice podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že stojina svírá s rovinou (16), která je rovnoběžná s vnějšími čely (14', 14'') pásnic, ostrý úhel α , který je rovný v podstatě 71° .

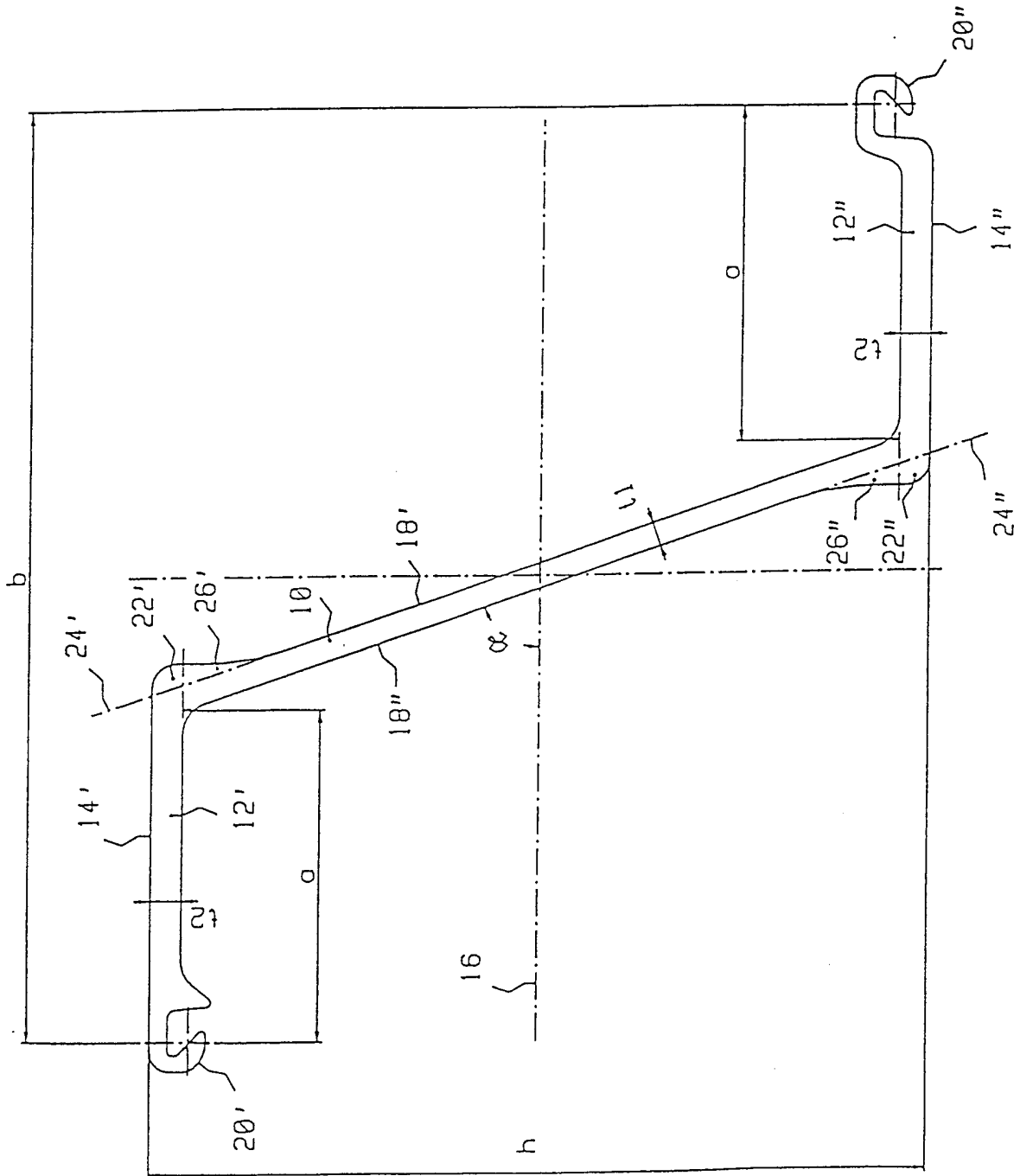
10

8. Štětovnice podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že obě pásnice jsou osazeny záchytným prvkem.

9. Štětovnice podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že obě pásnice jsou osazeny záchytným prvkem typu Larssen.

1/2

Fig.1



20.10.98

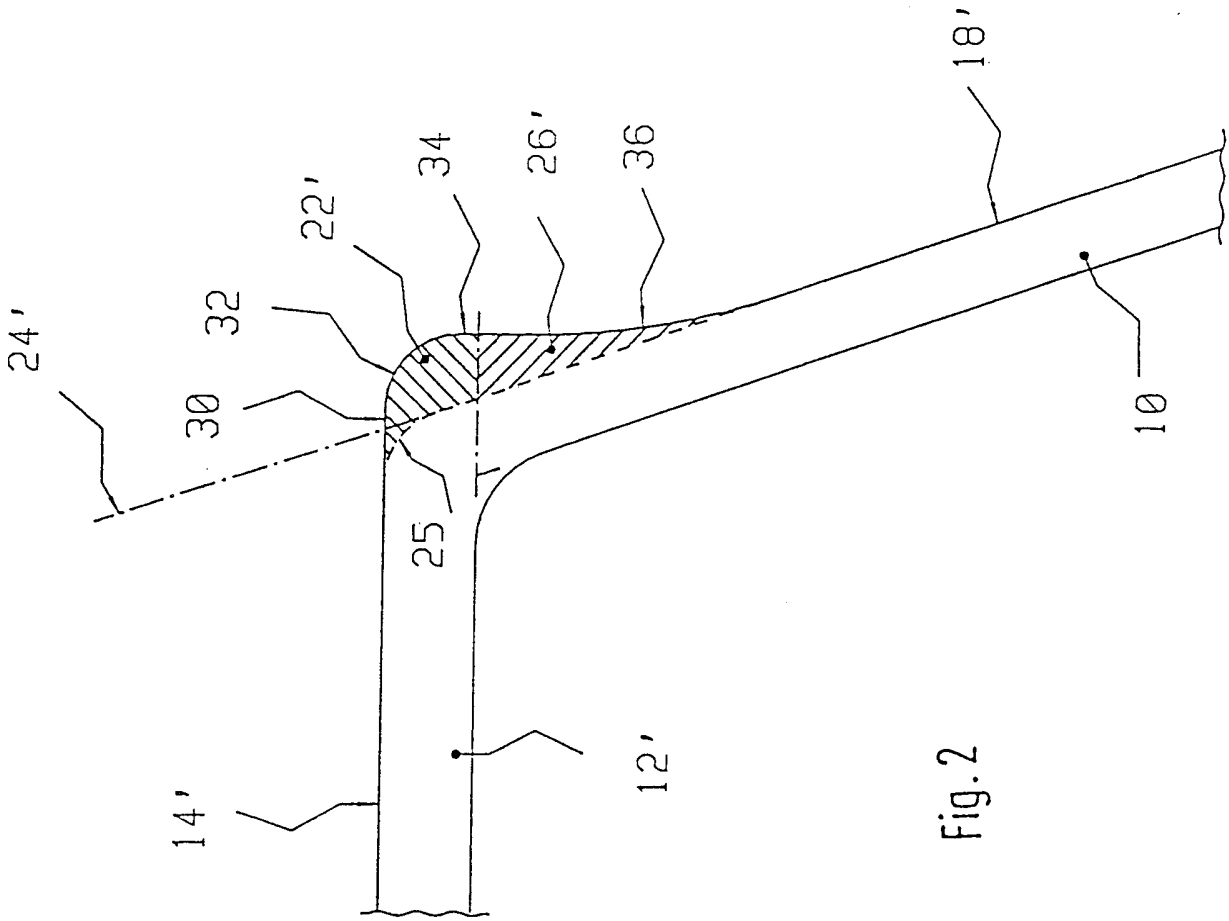


Fig. 2