



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 788

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 03 77
(21) PV 1455-77

(51) Int. Cl.³ C 25 D 17/06

(40) Zveřejněno 26 02 82
(45) Vydáno 01 07 84

(75)
Autor vynálezu BEČVÁŘ FRANTIŠEK, ČKYNĚ,
BEČVÁŘ FRANTIŠEK ing.CSc., PRAHA

(54) Závěsová lišta k uchycování drobných součástek při povrchových úpravách

1

Vynález se týká závěsové lišty k uchycování drobných součástek při povrchových úpravách jako jsou galvanizování, eloxování a leštění elektrickým proudem a také při operacích zahrnujících namáčení do různých lázní nebo při napařování ve vakuu.

Při provádění operací hromadných povrchových úprav drobných součástek se součástky obvykle upevňují na závěsové lišty. Dostatečného držení součástek na liště se při tom dosahuje jejich navlečením na pružiny lišty. Sada několika lišt je většinou trvale umístěna ve společném rámu.

Dosud používané závěsové lišty jsou nejčastěji ve tvaru tyče, s řadou vhodně tvarovaných pružin, obvykle kruhového průřezu, které jsou k nosné části připevněny spojem, vytvořeným pájením na tvrdo. Jeden nebo oba konce lišty jsou uzpůsobeny vhodným tvarováním a otvorem k tomu, aby lišty mohly být upevněny v příslušném zařízení pro povrchovou úpravu ve společném rámu. Jednotlivé upravené součástky drží na liště navlečením na pružiny nebo jejich páry. Vyžaduje-li to účel použití závěsové lišty, je její povrch s výjimkou konců pružin a popřípadě jejich konců celý pokryt vrstvou elektrické izolace nebo je pokryt vrstvou odolnou vůči různým chemickým činidlům. Při povrchových úpravách s použitím elektrického proudu neizolované konce pružin plní úlohu elektrických kontaktů mezi lištou a upevňovanými součástkami. Pro elektrickou izolaci se jako výchozí suroviny užívá speciálních práškových organických materiálů. V tomto případě se lišty, předehřáté na vhodnou teplotu, obsypávají práškovým materiálem, čímž na jejich povrchu ulpí částečně slinutá vrstva materiálu, která potom po dodatečném zahřátí ztratí zcela svou práškovou strukturu a slije se v kompaktní vrstvu izolace. Po této proceduře je izolačním povlakem pokryta celá lišta, včetně jejich konců a konců pružin. Na těchto místech se potom izolace odstraní obroušením na drátěném kotouči nebo jiným způsobem.

Lišta v dosavadním provedení je výrobně pracná a tudíž nákladná, neboť sestává z řady operací s velkým podílem ruční práce, z nichž nejobtížnější spočívá v pájení velkého počtu pružin na nosnou část lišty. Pružiny závěsových lišt, řešených popsáním způsobem, se, při nezbytných manipulacích s lištami postupně odlamují, a to především vlivem nežádoucí změny struktury materiálu pružin při pájení. Nezanedbatelný podíl na odlamování pružin má i skutečnost, že pružina lišty, chápána jako vetknutý nosník požadované délky a tuhosti, má z hlediska pevnosti nevhodný tvar, neboť průměr pružiny je po celé délce kontaktní. Postupné odlamování pružin vede k podstatnému snížení kapacity příslušného zařízení pro povrchovou úpravu a také ke snížení produktivity práce a k citelnému prodražení výroby. Jde-li o povrchové úpravy galvanizováním, potom galvanizace probíhá i na místech odlomení pružin, čímž vznikají na těchto místech kovové nárůstky, jejichž objem progresivně roste. Dochází tak ke ztrátě kovu a k dodatečnému prodražení výroby. Snížení kapacity zařízení pro povrchovou úpravu je nutné čelit pravidelnou výměnou poškozených závěsových lišt za nové, resp. opravené. Avšak příliš častá výměna lišt vede k prodražení výroby. Praxe ukazuje, že je optimální závěsové lišty vyměňovat při stupni odlomení pružin v rozsahu 35 až 50 %, což znamená, že při provozu zařízení pro povrchovou úpravu trvalý počet všech odlomených pružin se pohybuje v ustáleném stavu v rozmezí 18 až 25 % celkového počtu pružin. Postupné odlamování pružin jako jeden z faktorů, omezujících životnost závěsových lišt, je pro dosavadně užívané lišty faktorem dominantním. V případě závěsových lišt, pokrytých vrstvou elektrické izolace, dalším omezením životnosti lišt je i postupné odchlípnutí izolace od povrchu pružin. Toto odchlípnutí se začíná prakticky vždy objevovat v místech, kde končí izolace a vyčnívají holé konce pružin, potom postupuje dále. Hlavní příčina odchlípnutí izolace souvisí s tím, že tepelná kapacita pružin ve srovnání s kapacitou nosné části je malá. Při obalování předeřtých lišt v prášku izolačního materiálu se proto na pružiny nestačí uchytit větší množství izolačního materiálu, takže vrstva izolace, vzniklá v dalším procesu, je tenká a tudíž mechanicky málo odolná. I když při obalování lišt izolačním materiálem dochází k přenosu tepla z nosné části do pružin, ovlivňuje to tloušťku izolační vrstvy na pružinách v místech, kde vcházejí do nosné části, nikoli na koncích pružin, kde je to pro odolnost vůči odchlípnutí izolace nejdůležitější. Tloušťku izolace na koncích pružin je sice možné zvýšit zvýšením teploty lišty při obalování, avšak to vede k neúnosně silným vrstvám izolačního materiálu na nosné části a při dodatečném zahřívání obalových lišt dochází k stékání a odkapávání roztaveného izolačního materiálu, což má za následek vznik defektů na izolační vrstvě a její celkové znehodnocení. Velmi podstatnou nevýhodou dosavadně řešených závěsových lišt je nedostatečná rovnoměrnost v rozmístění jednotlivých pružin, vyvolaná nepřesným ručním fixováním pružin na nosné části při pájení na tvrdo. Tato nerovnoměrnost nedovoluje uchycovat součástky na lištách v maximálním počtu, rovném podílu užitečné délky lišty a minimální přípustné rozteče mezi upravovanými součástkami; minimální přípustná rozteč je obvykle určena povahou procesu povrchové úpravy a tvarem součástek. Nerovnoměrnost vede ve svých důsledcích, taktéž jako postupné odlamování pružin, k snížení kapacity příslušného zařízení pro povrchovou úpravu a ke snížení produktivity práce. Pro typické drobné součástky, vyžadující rozteč 10 mm, toto snížení kapacity odpovídá hodnotě 15 až 20 %. Nerovnoměrnost v rozmístění pružin zamezuje používat poloaautomatického navlékání upravovaných součástek na pružiny lišt pomocí speciálních přípravků, což představuje další omezení produktivity práce.

Shora popsané nedostatky používaných závěsových lišt zcela odstraňuje závěsová lišta pro uchycení drobných součástek při povrchových úpravách podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z plochého, podlouhlého výlisťku hřebenovitěho tvaru, z jehož nosné části, opatřené vytvarovanými konci a upevňovacími otvory, vyúsťují ze zaoblení skupiny minimálně dvou pružin, plochého tvaru, zúžené od místa vetknutí v nosné části k volným koncům, které jsou opatřeny tvarovanými výstupky, určenými pro zavěšení součástek, přičemž skupiny pružin jsou od sebe pravidelně oddáleny. Je také podstatné, že nosná část lišty je po celé délce opatřena prohýbem, který je v nosné části situován mezi upevňovacími otvory a zaobleními.

Pokrok dosažený vynálezem spočívá v konstrukci závěsových lišt, která umožňuje kromě ji-

ného, vyrábět lištu postupným lisováním z kovového pásového materiálu tak, že pružiny vznikají přímo v procesu lisování a vytváří spolu s nosnou částí od samého počátku nedílný celek. Tím se proti původnímu způsobu výroby lišt zcela vylučuje řada operací, zejména pracovní pájení natvrdo a lišta jako výrobek, obzvláště při velkých sériích, se stává levnější za současného dosažení zvýšení produktivity práce při vlastní její výrobě.

Podstatným prvkem, který činí závěsnou lištu podle vynálezu výhodnou, je tvar pružin. Pružiny se zužují od místa, kde vybíhají z nosné části lišty směrem k volnému konci, čímž je jejich tvar z hlediska pevnosti proti původnímu řešení optimálnější. Zaoblením v místě, kde vybíhají pružiny z nosné části, se také dosahuje dalšího zvýšení pevnosti pružin. Pružiny jsou na volných koncích opatřeny tvarovanými výstupky, které mohou sloužit jako vhodné tvarové uzpůsobení k lepšímu držení upevňovaných součástek na pružinách. Avšak hlavní smysl výstupků spočívá ve zvětšení tepelné kapacity konců pružin při pokrývání lišt vrstvou elektrické izolace. Poměr obvodu pružiny k ploše jejího průřezu je v místě výstupu znatelně nižší než v jiných místech pružiny. Při obalování předehřátých lišt v izolačním materiálu připadá proto na jednotku plochy povrchu pružiny v místě výstupu pružiny větší množství odvedeného tepla než v okolních místech pružiny. Jako důsledek po předehřátí závěsových lišt a jejich obalení v izolačním materiálu se na koncích pružin uchytí větší množství částečně slinutého prášku a po dodatečném ohřátí se zvyšuje odolnost izolace vůči odchlípnutí. Výstupky na volných koncích pružin jsou výhodné i tím, že v okolí míst, kde vyčnívají z izolace holé konce pružin, lipí izolace k povrchu kovu větší plochou a dodatečně se tak zvyšuje její odolnost vůči odchlípnutí. Nosná část u těchto lišt je ve srovnání se stávající provedením značně odlehčena a její tepelná kapacita je proto poměrně malá. Při obalování lišt v izolačním materiálu je tudíž možno pracovat při zvýšené teplotě předehřátí, aniž tím dochází k neúnosnému zvyšování tloušťky izolační vrstvy na pružinách, což má za následek další zlepšení mechanické odolnosti izolace. Součástky mohou držet na lištách obdobným způsobem jako u dosavadních lišt a to navlečením na pružiny, zapadnutím pružin do vybrání nebo dutin součástek anebo do jiných struktur. Navíc je možno správnout dvě nebo více lišt dohromady a vytvořit tak složenou závěsovou lištu, jejíž pružiny již nejsou uspořádány jen v jedné rovině a jsou uzpůsobeny k držení rozměrnějších součástek. Důležitou předností závěsových lišt podle vynálezu je dokonalá pravidelnost v rozmístění jednotlivých pružin na lištách. To umožňuje používat při navlékání součástek na pružiny, nebo při jejich snímání z pružin, různých poloaautomatických přípravků, založených na přísné reprodukovatelnosti vzájemných poloh součástek na lištách. Rozměrová přesnost lišty jako výrobku dovoluje uchycovat součástky na liště s roztečí, která nevyžaduje dodatečnou rezervu na nepravidelnost v rozmístění pružin, což vede k maximálnímu využití kapacity příslušného zařízení pro povrchovou úpravu. Lišty je možno vyrábět z běžně dostupných kovových pásových materiálů. Lišty redukuje všechny nevýhody lišt dosavadních, jediným nedostatkem je velká pořizovací cena raznice pro postupné lisování, která se však při velkosériové výrobě podstatně redukuje. Zkušenosti z dlouhodobých, ročních zkoušek lišt podle vynálezu provozovaných při povrchových úpravách galvanizováním ukazují, že jejich životnost je proti dosavadním lištám několikrát vyšší, a že je možné dosáhnout zvýšení výkonu galvanizačního zařízení až o 50 %.

Závěsová lišta k uchycování drobných součástek při povrchových úpravách podle vynálezu je v příkladech provedení znázorněna na výkresech, kde znázorňuje obr.1 stávající lištu v obvyklém provedení s částečným vyznačením elektrické izolace povrchu obr.2 část lišty v provedení podle vynálezu opatřenou skupinami pružin sestavených ze dvou pružin, obr.3 lištu se skupinami dvou pružin, s naznačenou elektrickou izolací a zavěšených součástek, obr.4 příčný řez lištou z obr.3, obr.5 lištu se skupinami tří pružin, z nichž prostřední pružina je kratší délky než obě krajní pružiny, s naznačenou elektrickou izolací a zavěšenými součástkami, obr.6 lištu se skupinami dvou pružin s naznačenou elektrickou izolací a se zavěšenými tvarovanými součástkami, obr.7 dvojicí lišt spojených v nosnou konstrukci pro zavěšení plošných součástek ve čtyřech bodech a obr.8 příčný řez dvojicí lišt z obr.7.

Podle příkladného provedení z obr.2,3,4 a 6 sestává v zásadě závěsová lišta z nosné části 1, která je podlouhlým výliskem, kovovým, opatřeným jednak prohýbem 12, obr.3,4 a 6

a jednak upevňovacími otvory 2 po celé délce nosné části 1. Nosná část 1 je dále opatřena na jedné boční podélné straně skupinami pružin 3, v počtu dvou pružin na jednu skupinu, které vyúsťují ze zaoblení 5 v nosné části 1. Jednotlivé pružiny 3 ve skupinách jsou zúžené od místa vetknutí v nosné části 1 k volným koncům, které jsou opatřeny tvarovanými výstupky 4 určenými pro zavěšení součástek 6. Nosná část 1 a s ní skupiny pružin 3 jsou opatřeny povlakem elektrické izolace 7 po celém povrchu, vyjma vytvarovaných konců 11 nosné části 1 a volných konců pružin 3 s tvarovanými výstupky 4. Skupiny pružin 3 jsou od sebe oddáleny v pravidelných vzdálenostech.

Závěsová lišta podle příkladu provedení z obr.5 sestává z nosné části 1, kterou je kovový podélný výlisek hřebenovitěho tvaru, opatřený upevňovacími otvory 2 a prohýbem 12 po celé délce nosné části 1. Prohýb 12 v nosné části 1 je umístěn mezi upevňovacími otvory 2 a zaobleními 5, z kterých vyúsťují skupiny pružin 3, sestavené vždy ze tří pružin 3, z nichž prostřední pružina 3 je kratší než pružiny 3 krajní. Dvojice krajních pružin 3 je opatřena tvarovanými výstupky 4 na vnějších bočních stranách zúžených volných konců pružin 3, středová kratší pružina 3 je opatřena tvarovanými výstupky 4 na obou bočních stranách zúženého volného konce. Skupiny pružin 3 jsou určeny pro zavěšení dutých součástek 6. Nosná část 1 včetně skupin pružin 3 je obdobně jako v předchozím příkladech provedení opatřena povlakem elektrické izolace 7.

Závěsová lišta podle příkladu provedení z obr.7 a 8 sestává ze dvou nosných částí 1, které jsou kovovými výlisky, plochého hřebenovitěho tvaru, opatřených po celé své délce prohýbem 12, umístěným mezi upevňovacími otvory 2 a zaobleními 5 na nosných částech 1. Nosné části 1, které jsou vzájemně k sobě spojeny pomocí šroubu 10 s rozpěrnou vložkou 13 a tvoří jeden celek, jsou opatřeny na jedné z bočních podélných stran skupinami pružin 3 sestavených vždy ze dvou pružin 3. Skupiny pružin 3 jsou od sebe oddáleny v pravidelných vzdálenostech. Volné, zúžené konce pružin 3 jsou opatřeny tvarovanými výstupky 4 na vnitřních bočních stranách a jsou určeny pro rozepření nebo zavěšení plošných součástek 6, v konkrétním provedení rámečků. Zdvojená lišta je opatřena obdobně jako lišty předchozích příkladů provedení povlakem elektrické izolace 7.

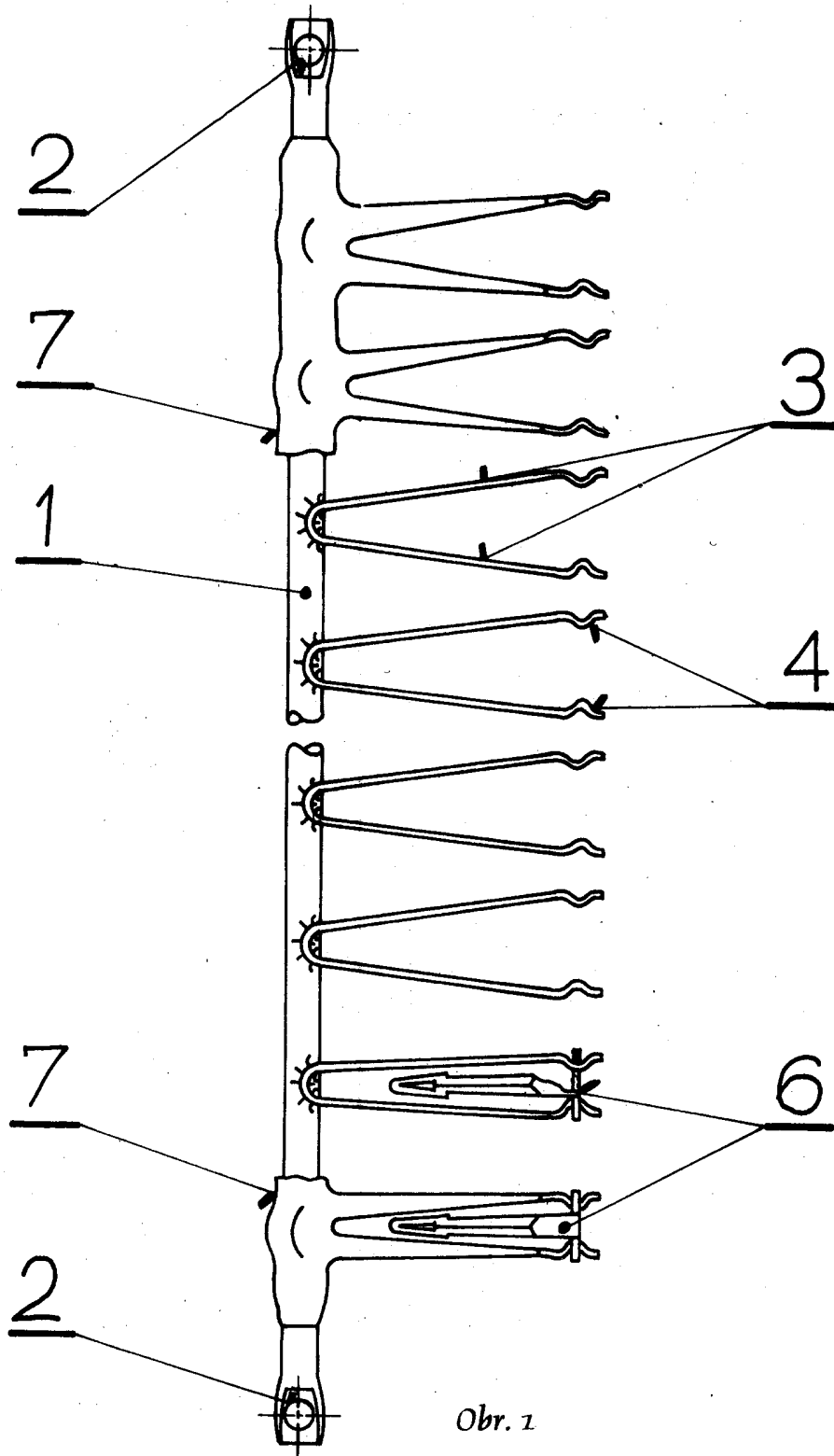
Příkladná provedení podle vyobrazení zcela nevycházejí možné varianty lišt podle vynálezu. Kontrukce závěsové lišty umožňuje kombinaci nosných částí 1 s prohýbem a bez prohýbu, s variabilním počtem pružin 3 v jedné skupině a s rozdílnými jejich délkami, jakož i tvary výstupků 4 a jejich umístěním na pružině 3. Nosné části mohou být opatřeny skupinami pružin 3 na obou svých podélných bočních stranách s různým úhlem prohýbu 12. Nosné části mohou být opatřeny také upevňovacími otvory 2 pouze na vodivých tvarových koncích 11 a jejich tvar může být libovolný, např. s upínací drážkou apod. Lišty mohou být opatřeny jak povlakem elektrické izolace, tak povlakem ochranným proti různým chemickým činidlům. Taktéž robustnost provedení závisí na způsobu použití lišt.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

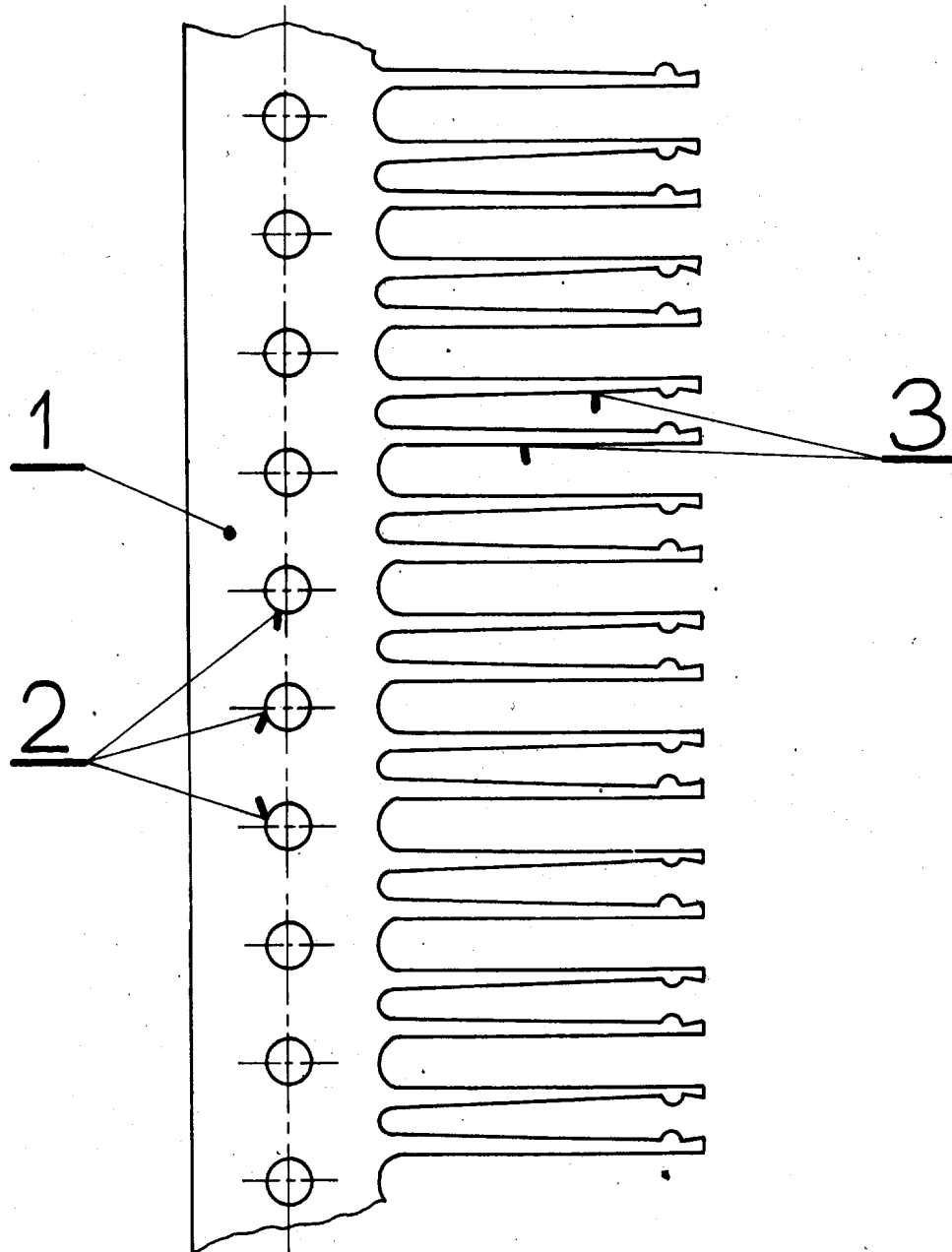
1. Závěsová lišta k uchycování drobných součástek při povrchových úpravách, z kovu s oddělenými upínacími součástkami a povrchovou vrstvou elektrické izolace, vyznačená tím, že sestává z plochého, podlouhlého výlisku hřebenovitěho tvaru, z jehož nosné části (1), opatřené vytvarovanými konci (11) a upevňovacími otvory (2), vyúsťují ze zaoblení (5) skupiny nejméně dvou pružin (3), plochého tvaru, zúžené od místa vetknutí v nosné části (1) k volným koncům, které jsou opatřeny tvarovanými výstupky (4), určenými pro zavěšení součástek (6), přičemž skupiny pružin (3) jsou od sebe pravidelně oddáleny.

2. Závěsová lišta podle bodu 1, vyznačená tím, že nosná část (1) je po celé své délce opatřena prohýbem (12).

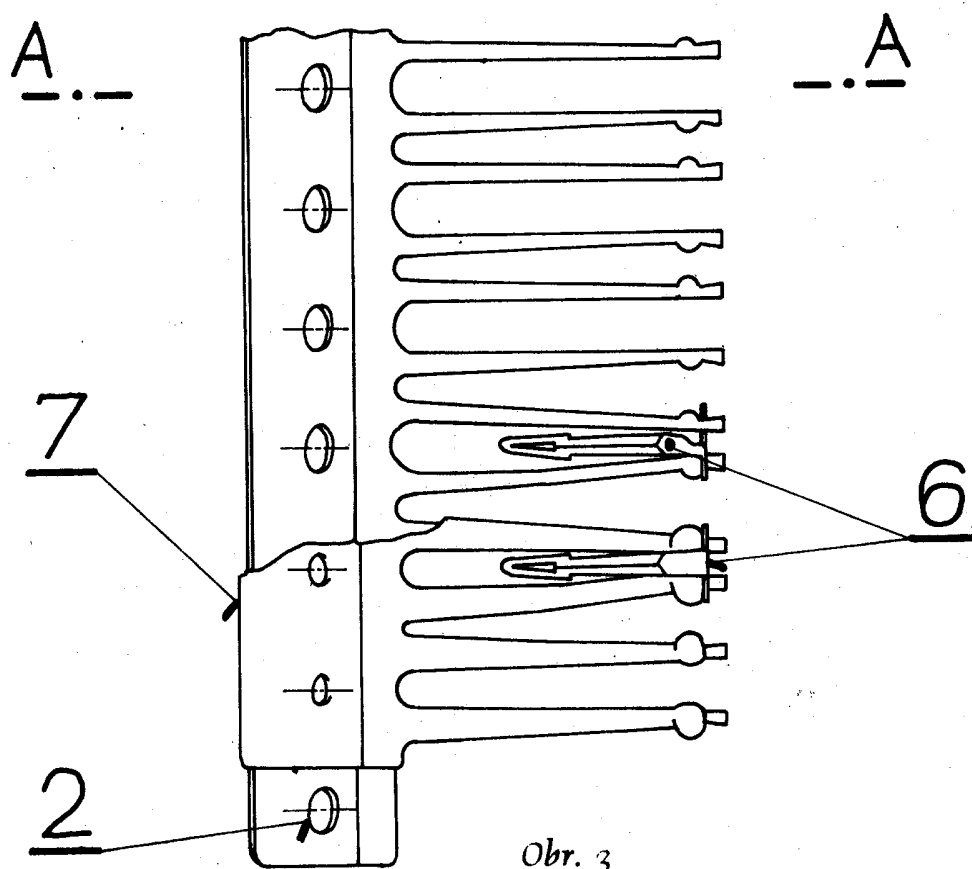
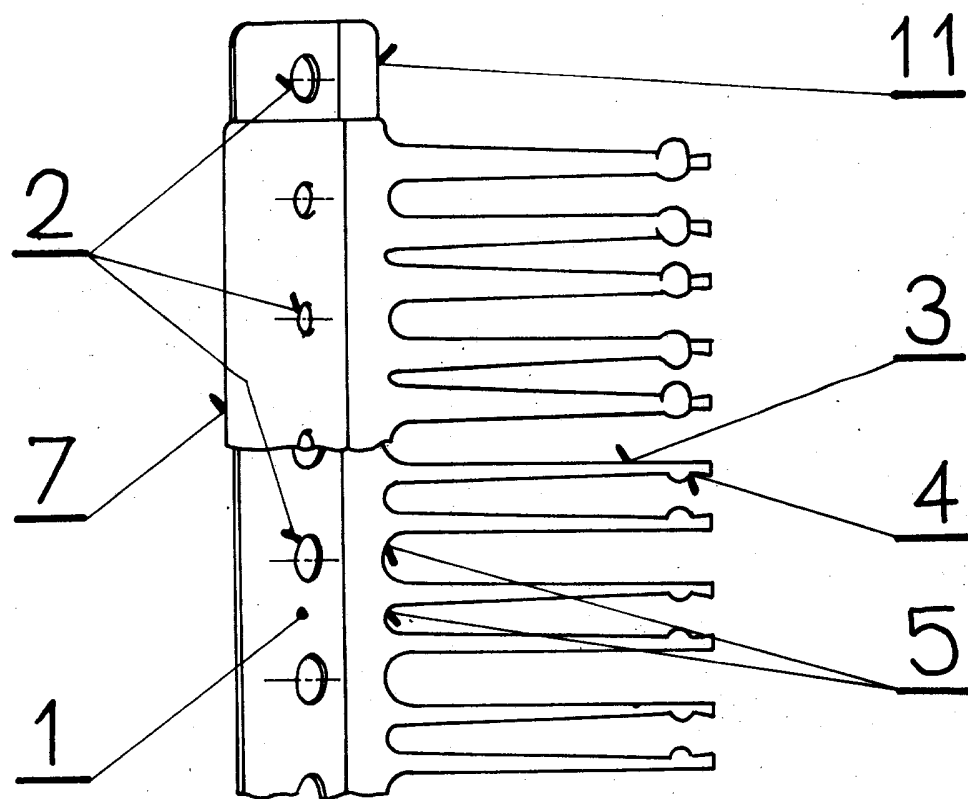
3. Závěsová lišta podle bodů 1 a 2, vyznačená tím, že prohýb (12) v nosné části (1) je situován mezi upevňovacími otvory (2) a zaobleními (5).



Obr. 1

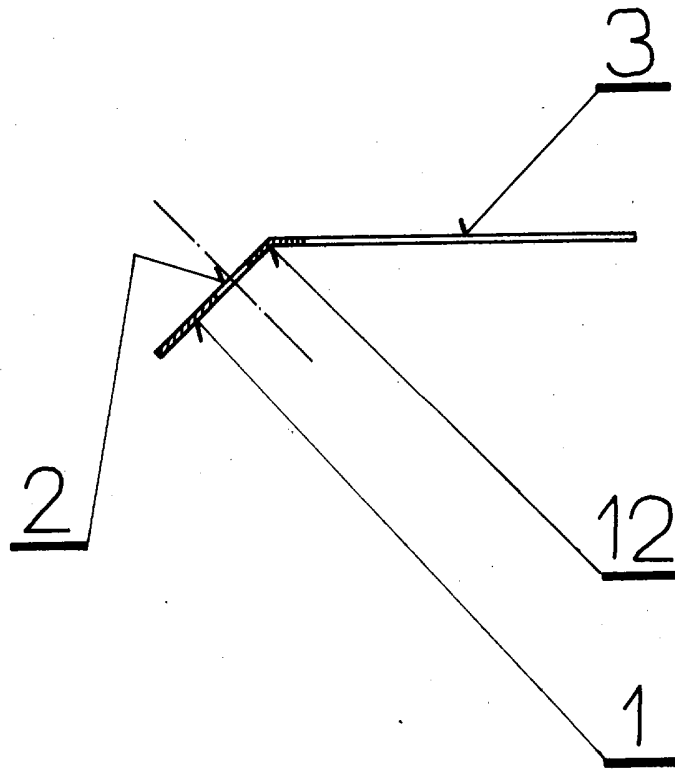


Obr. 2

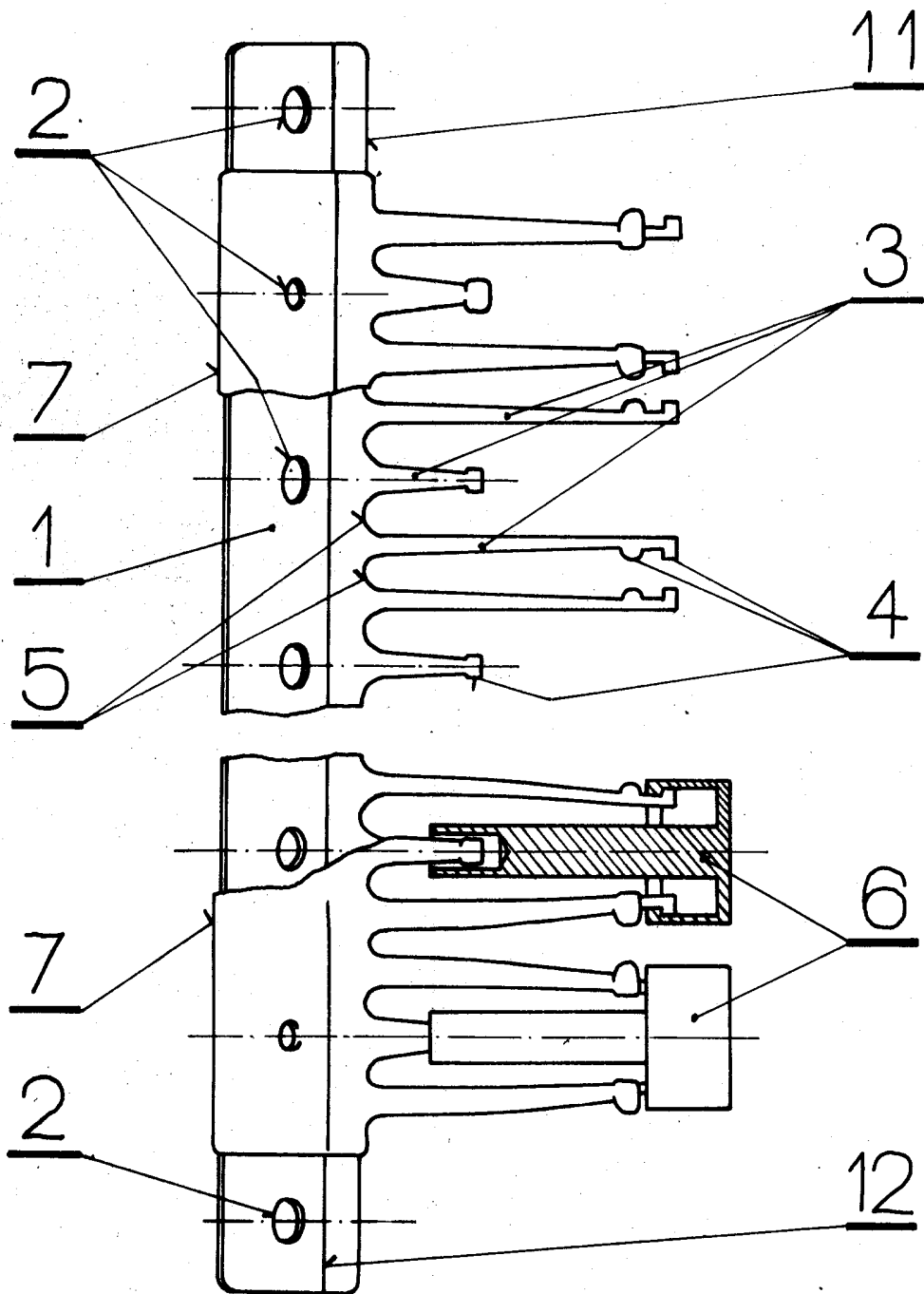


Obr. 3

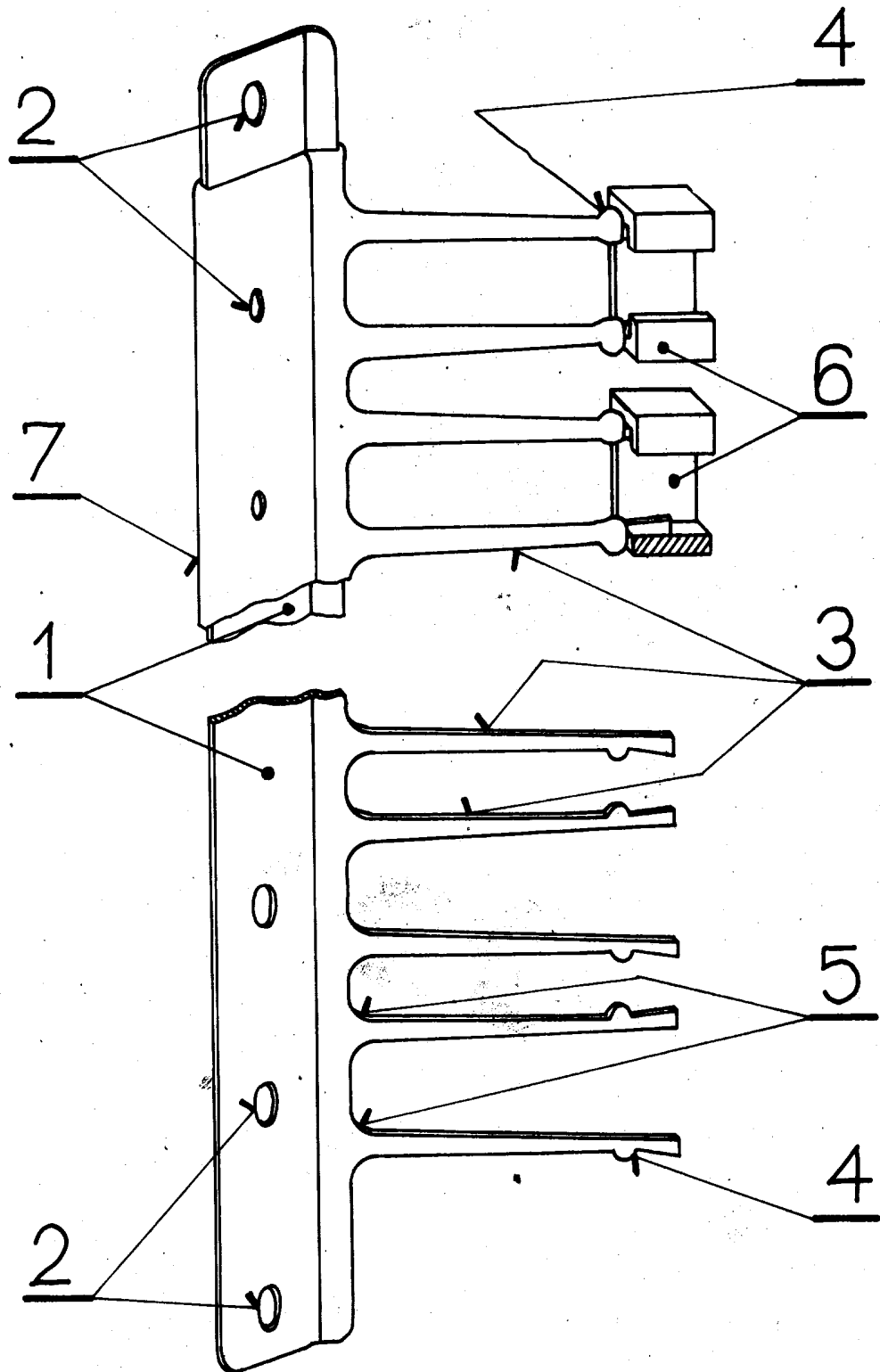
A - A :



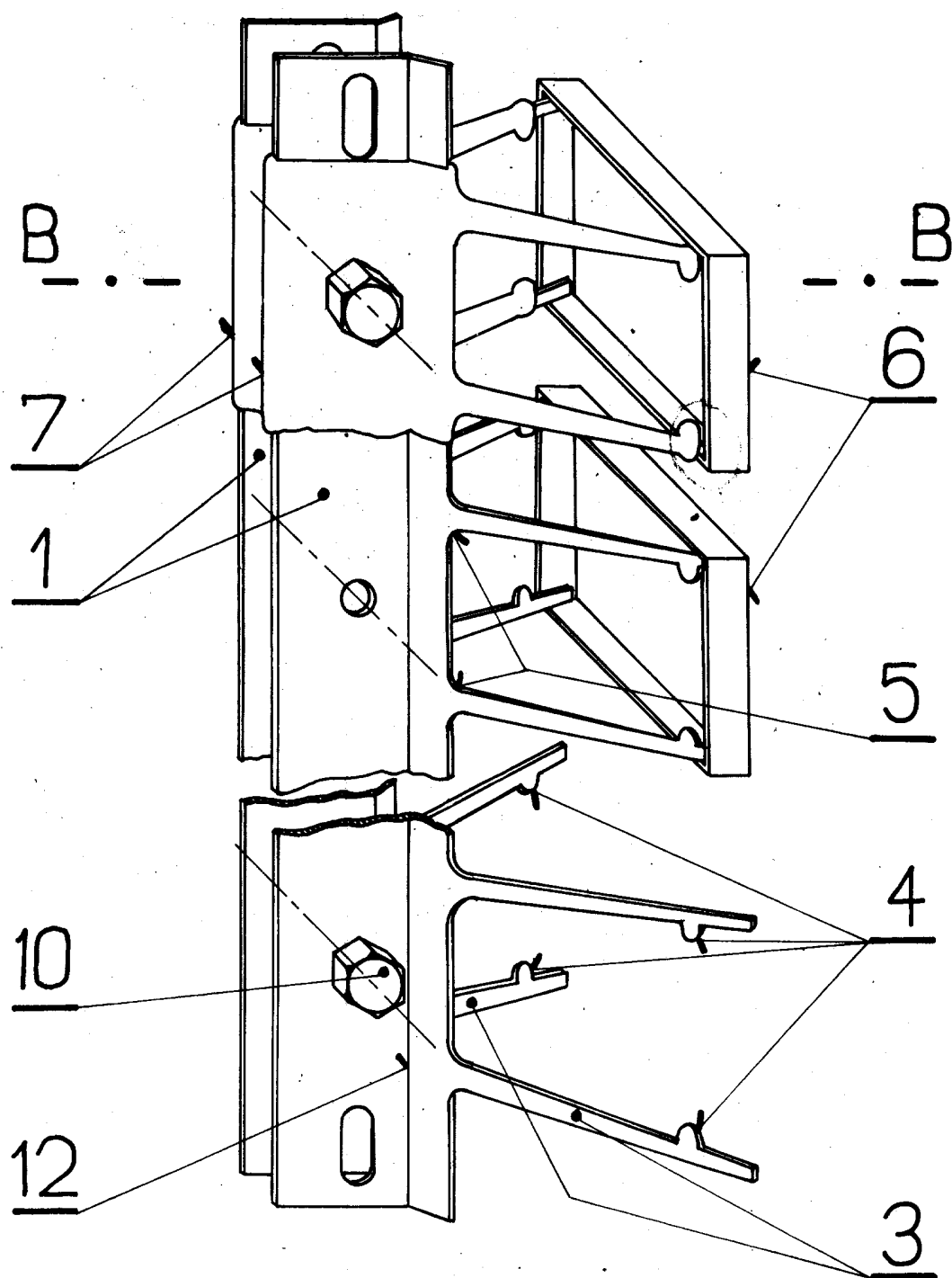
Obr. 4



Obr. 5

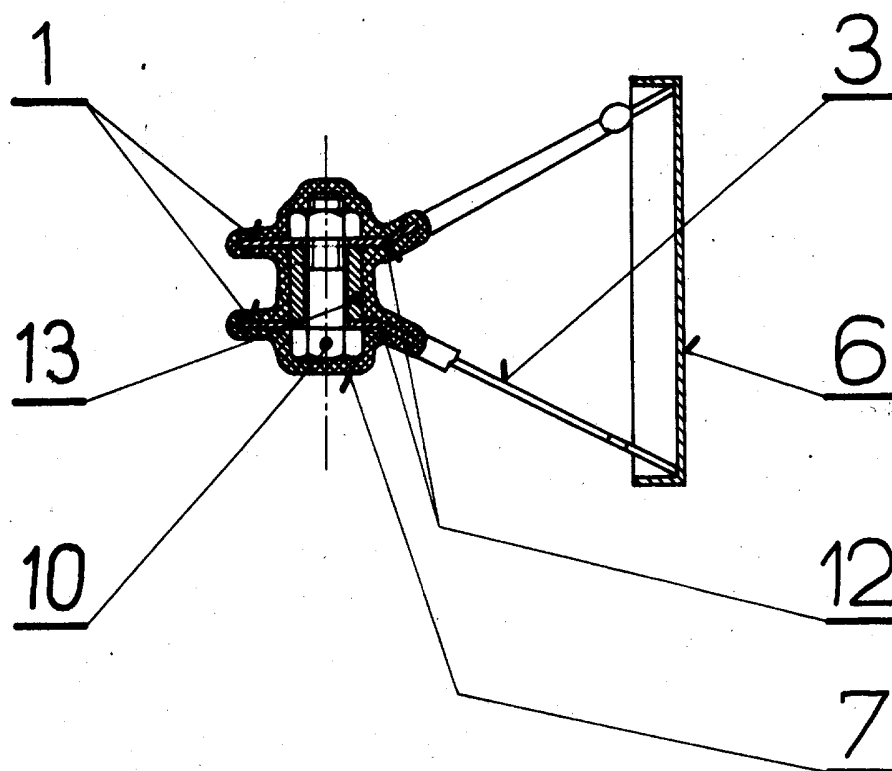


Obr. 6



Obr. 7

B - B :



Obr. 8