



POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

[22] Přihlášeno 29 06 79

[21] (PV 4521-79)

[40] Zveřejněno 29 08 80

[45] Vydáno 31 01 83

206040

(11) (B1)

(51) Int. Cl³

F 28 D 7/10

[75]

Autor vynálezu

PLÍHAL KAREL ing., BRNO

(54) Způsob výroby zahnutých tepelných výměníků

Vynález se týká způsobu výroby zahnutých tepelných výměníků, zejména tepelných výměníků s jedním ohybem, například ve tvaru písmen U, V, L, J.

Při stávající výrobě běžných přímých tepelných výměníků je nutno zhotovovat samostatně jejich pláště a samostatně jejich výměňkové ústrojí sestávající z trubkových svazků s rozetami a trubkovnicemi. Po kontrole svarů se potom tyto samostatně vyráběné výměňkové části sesazují a svařují. Vzhledem k přítomnosti obou výměňkových částí je jejich axiální sesazování při montáži celkem snadnou záležitostí. Uvedený známý způsob výroby přímých tepelných výměníků není možno však využít při zhotovování tepelných výměníků jiných tvarů, které zejména s ohledem na kompenzaci teplotních dilatací a lepší využití zastavěného prostoru jsou provozně daleko výhodnější. Obtížnost zhotovování zahnutých tepelných výměníků spočívá ve výrobních, montážních i kontrolních nesnázích, spojených se skládáním výměňkovými pláště. Výměňkové pláště u zahnutých tepelných výměníků totiž nemohou být celistvé, protože by nebylo možno do nich vložit hotové výměňkové ústrojí. Výměňkový plášť musí být podélně dělený, musí být zhotoven ze dvou zrcadlově shodných dílů, které se při montáži oboustranně

přikládají k předem zhotovenému výměňkovému ústrojí. Oba tyto díly výměňkového pláště se zhotovují samostatně z příslušných, předem vytvarovaných korýtkovitých segmentů, které se při běžné montáži vzájemně spojují příčnými svary. Vzhledem ke korýtkovitému tvaru a nedostatečné tvarové stabilitě musí být tyto segmenty zhotovovány v poměrně nákladných přípravcích. Sestavování výměňkového pláště je vzhledem k dostatečným úpravám stykových ploch a tvaru segmentů obtížné a pracné, protože se provádí při konečné montáži, při níž se oba díly výměňkového pláště ze stran přikládají k hotovému výměňkovému ústrojí, potom se sestehují a svaří jednak navzájem a jednak s trubkovnicemi. Podélné spojování dílů výměňkového pláště není možno provádět v nejvýhodnější poloze, a tím se znesnadňuje práce. Je proto obtížnější dodržet požadovanou maximální kvalitu nejvíce namáhaných podélných svarových spojů. Navíc je při takto prováděném svařování výsledek celé práce neustále ohrožen tím, že uvnitř uložené výměňkové ústrojí bude znečištěno zbytky strusky nebo že bude dokonce poškozeno propálením.

Při konečné montáži lze také jen s obtížemi dodržet úzké tolerance, zejména požadovanou tvarovou přesnost. Takto vyrobené vý-

měníkové pláště nelze také žíhat na odstranění vnitřního prnutí, takže u současných tepelných výměníků, zhotovených současnými výrobními metodami, nejsou zaručeny projektované parametry, které mají vliv na provozní spolehlivost a dále u nich není možno provést rentgenovou, ani ultrazvukovou kontrolu nejvíce namáhaných podélných svarů. Výsledkem snahy o zajištění maximální spolehlivosti je potom také velké předimenzování výměníkového pláště, a tím i zvýšená materiálová náročnost.

Převážnou část nevýhod současných způsobů zhotovování tepelných výměníků odstraňuje způsob výroby podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že pro v podstatě přímou část tepelného výměníku se vytvoří pomocná montážní skupina vnitřního výměníkového ústrojí, při jejímž sestavování se ve stanovených rozestupech a polohách ustaví mezistěny a první trubkovnice a dále se při jejím sestavování do příslušných vodících otvorů v mezistěnách a trubkových otvorů v první trubkovnici zasunou montážní tyče, jejichž konce jsou upraveny k upevnění spojovacích dílců, a po zhotovení odpovídající, v podstatě přímé části výměníkového pláště se takto vytvořená pomocná montážní skupina axiálně vsune spojovacími konci montážních tyčí do uvedené přímé části výměníkového pláště, přičemž se v této přímé části první trubkovnice přivaří k příslušné plášťové trubce, potom se na uvedené spojkové konce montážních tyčí montážními spojkami upevní příslušné první konce předehtých teplosměnných trubek, které se vytažením montážních tyčí zasunou do přímé části, posléze se na předehté části teplosměnných trubek ustaví a k přímé části výměníkového pláště přivaří kolenné segmenty jeho obloukové části a potom se do trubkových otvorů ve druhé trubkovnici vsunou druhé konce teplosměnných trubek a potom se přivaří první a druhé konce teplosměnných trubek v trubkových otvorech obou trubkovic. Po ustavení a přivaření kolenných segmentů obloukové části se vytvoří druhá pomocná montážní skupina, u níž se ve stanovených rozestupech a polohách ustaví mezistěny a druhá trubkovnice, do příslušných otvorů v mezistěnách a trubkových otvorů ve druhé trubkovnici se vsunou montážní tyče a po zhotovení druhé přímé části výměníkového pláště se tato druhá pomocná montážní skupina axiálně vsune spojovacími konci montážních tyčí do druhé přímé části výměníkového pláště, ve které se druhá trubkovnice přivaří k příslušné druhé plášťové trubce, potom se na spojkové konce montážních tyčí montážními spojkami upevní druhé konce teplosměnných trubek, které se vytažením montážních tyčí zasunou do přímé části, a posléze se první a druhé konce teplosměnných trubek v trubkových otvorech obou trubkovic přivaří.

Způsob výroby zahnutých tepelných výmě-

níků podle vynálezu podstatně usnadňuje technologický postup zhotovování výměníkového pláště. Při jeho využívání lze dosáhnout nesrovnatelně vyšší tvarové přesnosti zhotovovaných výměníků, přičemž přímé části výměníkových plášťů mohou být celistvé, a proto mohou být s výhodou před vložením vnitřních výměníkových ústrojí také separátně žíhány. Způsob výroby podle vynálezu umožňuje využívat všechny známé defektoskopické zkušební metody, takže výměníkové pláště mohou mít pro stejné parametry podstatně menší tloušťky.

Dále je uveden příklad provedení způsobu výroby tepelného výměníku podle vynálezu, přičemž nejdůležitější etapy jeho montážního postupu jsou znázorněny na výkresech.

Montáž první přímé části tepelného výměníku je znázorněna na obr. 1 až obr. 5, předmontáž slícování segmentových polotovarů vnitřní obloukové části tepelného výměníku je znázorněna na obr. 6. Na obr. 7 je schematicky nakresleno vkládání segmentových polotovarů této obloukové části, na obr. 8 je znázorněna montáž druhé přímé části a na obr. 9 je nakreslen celý tepelný výměník po smontování.

Podle obr. 1 se nejprve na montážních podstavcích 4 montážní plošiny 5 ve stanovených rozestupech a polohách rozpěrami 3 ustaví mezistěny 1 a první trubkovnice 2. Podle obr. 2 se do odpovídajících vodících otvorů v mezistěnách 1 a trubkových otvorů v první trubkovnici 2 vsunou montážní tyče 6, které spolu s mezistěnami 1, první trubkovnicí 2 a rozpěrami 3, po popsáném zkompletování, tvoří první pomocnou montážní skupinu vnitřního výměníkového ústrojí. Konce montážních tyčí 6 jsou upraveny k upevnění spojovacích dílců. Po zhotovení první přímé části výměníkového pláště, která podle obr. 3 sestává ze vzájemně natočených a na opěrných kladkách 9 kladkového polohovadla 8 obvodově svařených prvních plášťových trubek 7 a po kontrole příslušných obvodových svarů se první pomocná montážní skupina podle obr. 4 axiálně vsune spojovacími konci montážních tyčí 6 ve směru šipky 17 do zhotovené první přímé části výměníkového pláště, až na doraz první trubkovnice 2, o čelo příslušné první plášťové trubky 7. Po popsáném nasunutí první pomocné montážní skupiny se podle obr. 4 na spojkové konce montážních tyčí 6 připevní montážní spojky 12, k nimž se potom podle obr. 5 připevní první konce teplosměnných trubek 11. Ve směru šipek 18 se posléze teplosměnné trubky 11 postupným vytahováním montážních tyčí 6, ve sledu od vnitřního ohbí k vnějšímu ohbí obloukové části, zasouvají do první přímé části tepelného výměníku, v jejíž první pomocné montážní skupině tak postupně nahrazují její montážní tyče 6. Při výměně montážních tyčí 6 za teplosměnné trubky 11 se současně s výhodou postupně uvolňují a odkládají

montážní spojky 12. Podle obr. 6 předem připravené kolenové segmenty 13 se potom ve stanoveném sledu podle obr. 7 navlékají přes druhou přímou část výměníkového ústrojí ve směru šipky 14 na jeho obloukovou část, na kterou se postupně přistěhují a přivaří k první přímé části výměníkového pláště.

Na neznázorněném polohovacím zařízení mezitím podobně sestavená druhá montážní skupina se nasune do obdobně zhotovené druhé přímé části výměníkového pláště, v němž se po čelním dorazu její druhá trubkovnice 16 obvodově přivaří k příslušné druhé plášťové trubce 15. Potom se podle obr. 8 spojovacími konci svých montážních tyčí 6 připevní pomocí montážních spojek 12 k volným druhým koncům teplosměnných trubek 11. Ve směru šipky 14 se po přítržích

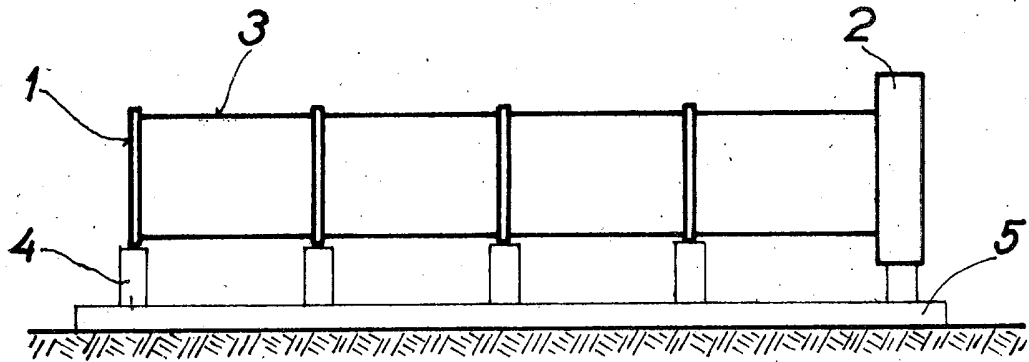
postupně nasouvá druhá přímá část výměníkového pláště, přičemž vytahované montážní tyče 6 jsou v druhé pomocné montážní skupině tepelného výměníku nahrazovány zasouvány teplosměnnými trubkami 11. Po vysunutí montážních tyčí 6 ze druhé pomocné montážní skupiny se s vyčnívajícími druhými konci teplosměnných trubek 11 spolu s těmito montážními tyčemi 6 sejmuje montážní spojky 12 a po doražení příslušné druhé plášťové trubky 15 druhé přímé části výměníkového pláště k přivrácenému čelu sousedícího kolenového segmentu 13 obloukové části se takto vzniklá styková šterbina zavaří. Potom se u popsaným způsobem zhotoveného tepelného výměníku, nakresleného na obr. 9, provede kontrola všech svařů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

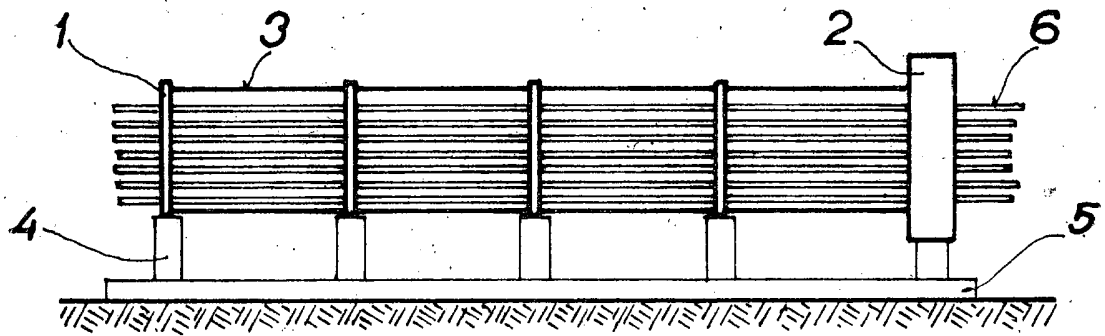
1. Způsob výroby zahnutého tepelného výměníku, zejména tepelného výměníku s jedním vnitřním ohybem, vyznačující se tím, že pro v podstatě přímou část tepelného výměníku se vytvoří pomocná montážní skupina vnitřního výměníkového ústrojí, při jejímž sestavování se ve stanovených rozestupech a polohách ustaví mezistěny a první trubkovnice, a dále se při jejím sestavování do příslušných vodičích otvorů v mezistěnách a trubkových otvorů v první trubkovnici zasunou, montážní tyče, jejichž konce jsou upraveny k upevnění spojovacích dílců, a po zhotovení odpovídající, v podstatě přímé části výměníkového pláště se takto vytvořená pomocná montážní skupina axiálně vsune spojovacími konci montážních tyčí do uvedené přímé části výměníkového pláště, přičemž se v této přímé části první trubkovnice přivaří k příslušné plášťové trubce, načež se na uvedené spojkové konce montážních tyčí montážními spojkami upevní příslušné první konce předechnutých teplosměnných trubek, které se vytažením montážních tyčí zasunou do přímé části, posléze se na předechnuté části teplosměnných trubek ustaví a k přímé části výměníkového pláště přivaří kole-

nové segmenty jeho obloukové části a potom se do trubkových otvorů ve druhé trubkovnici vsunou druhé konce teplosměnných trubek, načež se přivaří první a druhé konce teplosměnných trubek v trubkových otvorech obou trubkovic.

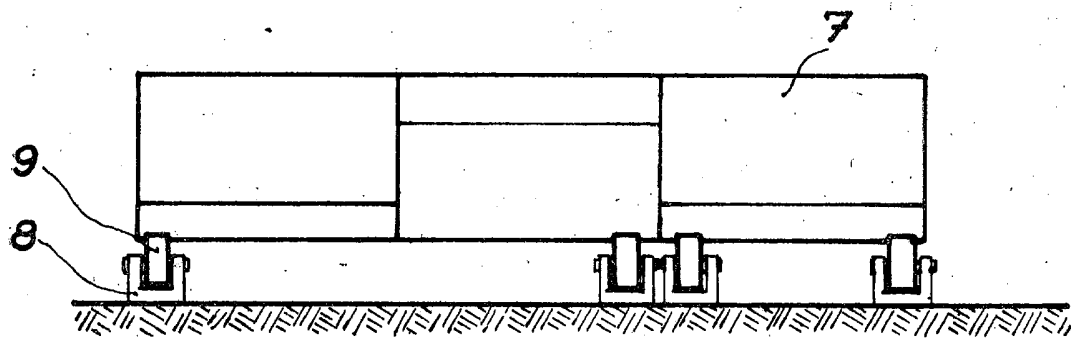
2. Způsob výroby podle bodu 1, vyznačující se tím, že po ustavení a přivaření kolenových segmentů obloukové části se vytvoří druhá pomocná montážní skupina, u níž se ve stanovených rozestupech a polohách ustaví mezistěny a druhá trubkovnice, do příslušných otvorů v mezistěnách a trubkových otvorů ve druhé trubkovnici se vsunou montážní tyče a po zhotovení druhé přímé části výměníkového pláště se tato druhá pomocná montážní skupina axiálně vsune spojovacími konci montážních tyčí do druhé přímé části výměníkového pláště, ve které se druhá trubkovnice přivaří k příslušné druhé plášťové trubce, načež se na spojkové konce montážních tyčí montážními spojkami upevní druhé konce teplosměnných trubek, které se vytažením montážních tyčí zasunou do druhé přímé části, a posléze se první i druhé konce teplosměnných trubek v trubkových otvorech obou trubkovic přivaří.



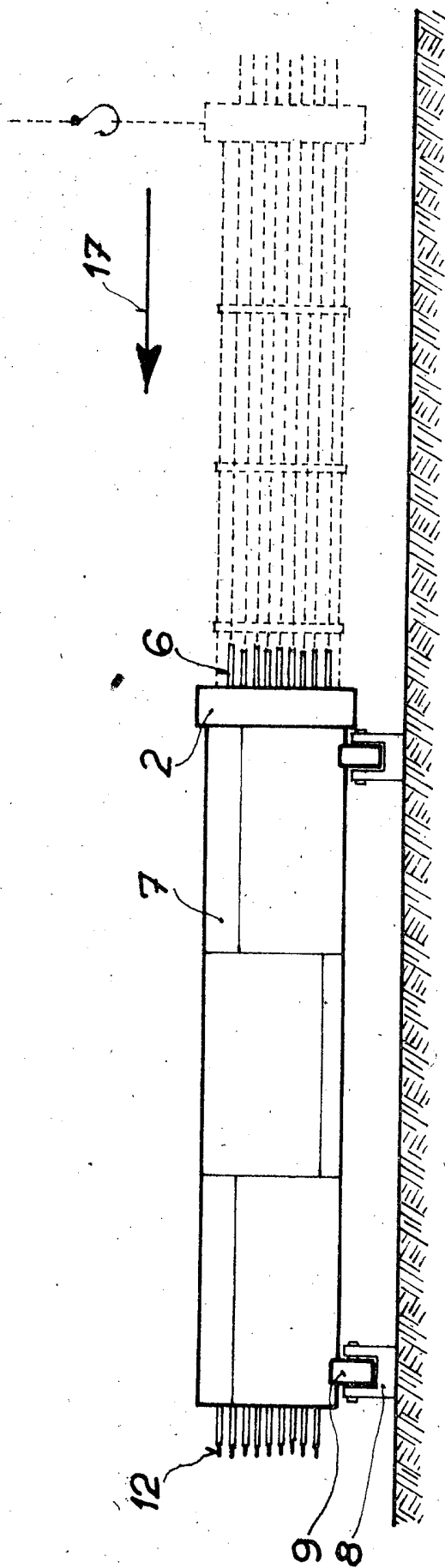
Obr. 1



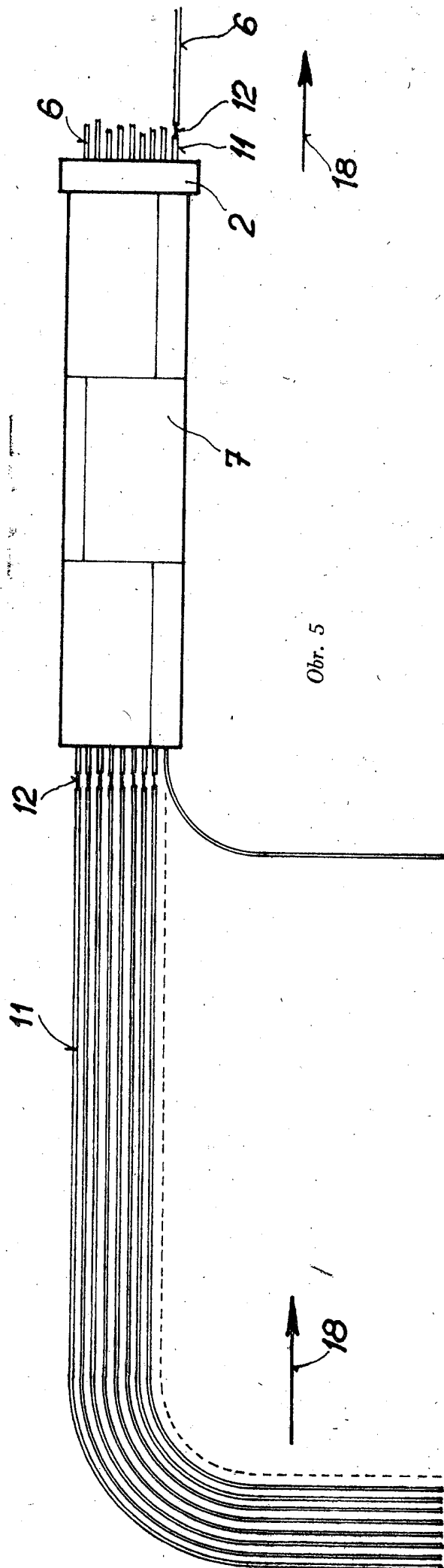
Obr. 2



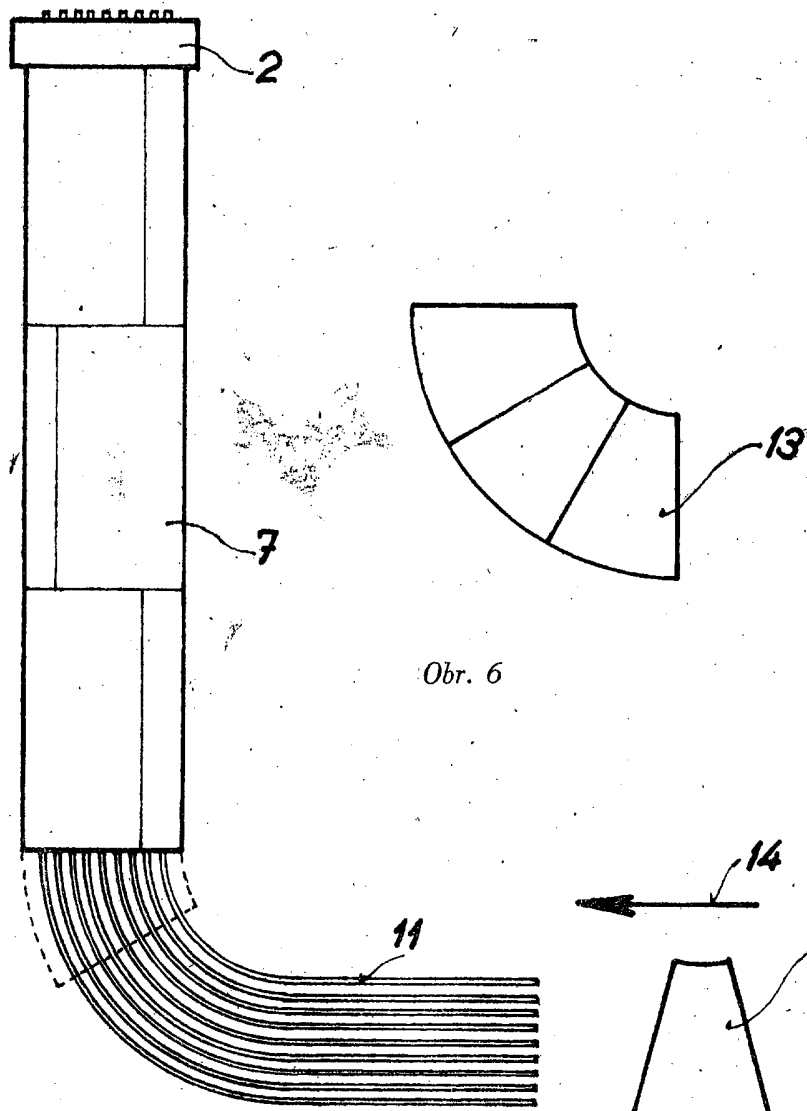
Obr. 3



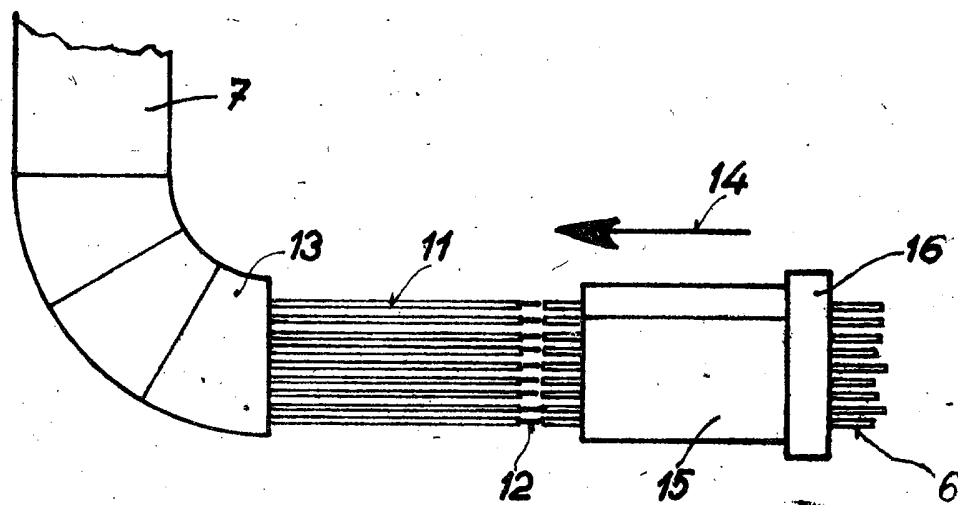
Obr. 4



Obr. 5

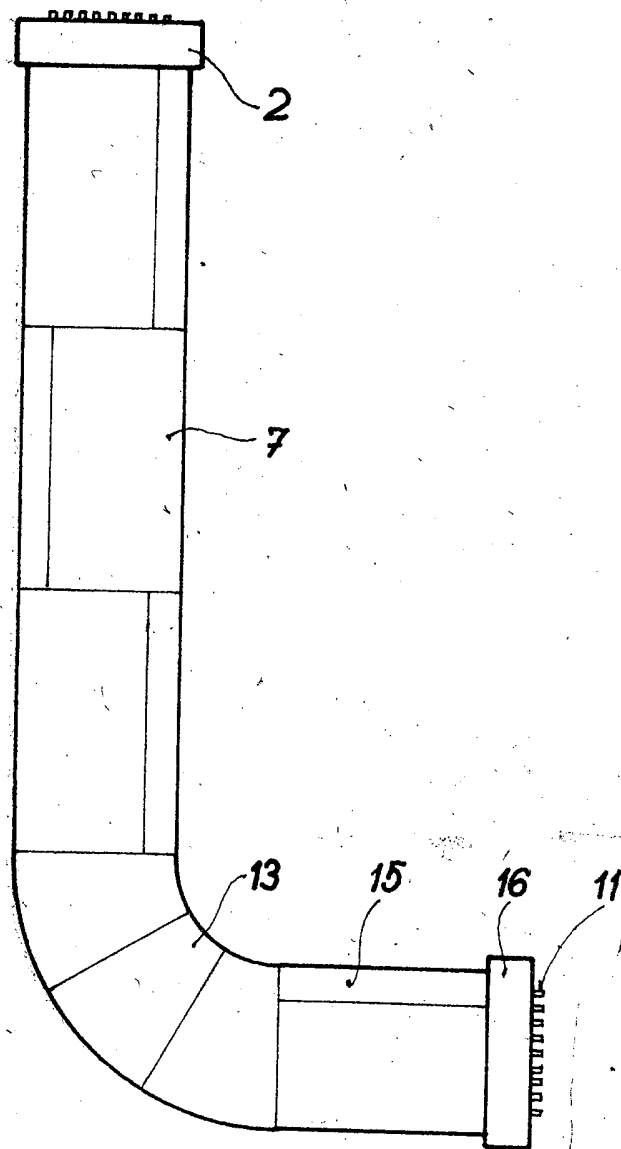


Obr. 6



Obr. 8

206040



Obr. 9