



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

264 331

(11) (B2)

{13}

(51) Int. Cl.⁴

B 21 D 53/08

(22) Přihlášeno 20 08 85
(21) PV 6001-85
(30) Právo přednosti od 23 08 84 DE
(P 34 30 964.0)

(40) Zveřejněno 15 11 88

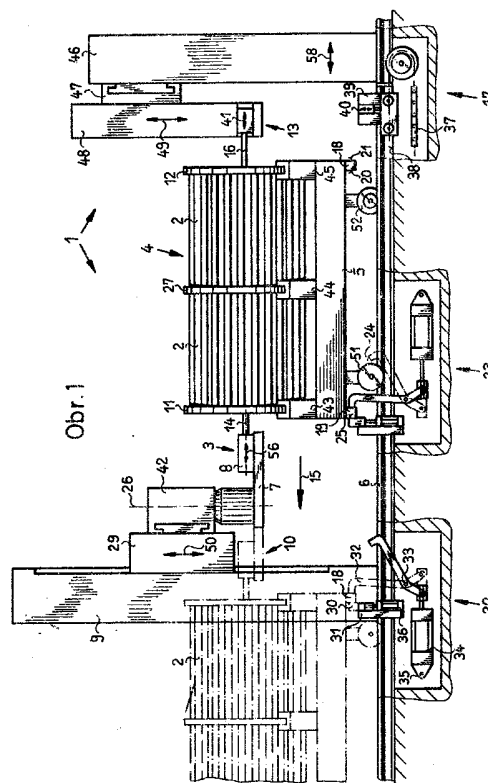
(45) Vydáno 15 12 89

(72) Autor vynálezu DANIELS MANFRED, SOLINGEN, TRIMBORN HELMUT, LANGENFELD (DE)

(73) Majitel patentu Th. KIESERLING & ALBRECHT GmbH & CO. SOLINGEN (DE)

(54) Obráběcí stroj ke spojování trubek a čel výměníku tepla

(57) Obráběcí stroj ke spojování konců trubek s čelními stranami výměníku tepla svážením a/nebo zaválcováním, tvořený rámem stroje a stojanem uspořádanými ve vzdálenosti od sebe, mezi něž se přivádí výměník tepla k výrobním operacím. Výměník tepla je uložen na voze pojezdovém po kolejnicích obráběcího stroje. Rám stroje má pohyblivý příčník, na kterém je rovněž pohyblivě uložen suport. Suport je opatřen nosičem nástrojů, který může být uložen otočně mezi dvěma polohami protilehlými o 180°, nebo může nést zdvojenou soupravu nástrojů. Jednotlivé trubky jsou při upevnění na první čelní straně výměníku tepla zajištěny v žádané poloze na druhém konci upínacím ústrojím opatřeným upínacím nástrojem. Nástroje mohou obsáhnout při svých vodorovných a svislých pohybech celou čelní plochu výměníku tepla a navíc je možno jimi vyjet mimo pojezdový profil dráhy výměníku tepla. Po projetí vozu s výměníkem tepla rámem stroje je druhá čelní strana výměníku tepla spojena stejným způsobem s trubkami.



Vynález se týká obráběcího stroje ke spojování trubek a čel výměníku tepla, sestávajícího z vozu k uložení sestavovaného výměníku, kolejí pro pojezdění vozu, nosiče rozšiřovacích a svařecích nástrojů, vedeném na rámu stroje pohyblivě, přičemž nosič nástrojů a výměník tepla jsou vzájemně souosé a pojezděné v příčném směru k podélné ose nástrojů nalézajících se v pracovní poloze.

Výměníky tepla pro stacionární zařízení sestávají ze svazku trubek držných na koncích čely a případně mezi nimi uspořádanými mezičely. Dvě vnější čela výměníku jsou s konci trubek těsně spojena svařením a/nebo zaválcováním. Na počátku svařecí operace jsou nutné některé pracovní operace, například úprava polohy, odfrézování na délku a rozšiřování konců trubek. Po svaření je konec trubky zaválcován do čela výměníku. Přitom je zapotřebí docílit spolehlivé těsnosti čel výměníku a trubek. Stroje potřebné pro zaválcování a svažování trubek výměníků dosáhly vysokého technického stavu tak, že tyto pracovní operace lze pokládat při dodržování určitých předpokladů jako na operace nečinící výrobních potíží.

Spojování konců trubek s čely výměníku operacemi shora popsány se dosud provádělo ručně a po technologické stránce nepůsobilo žádných zásadních potíží. Výměníky popsaného druhu mají často až několik set trubek, takže spojování konců jednotlivých trubek se dvěma čely výměníku je značně pracné. Strojnímu zpracování stála dosud v cestě okolnost, že potřebný stroj by musel mít obrovské rozměry, aby na něm bylo lze opracovat obě strany, například 10 m dlouhého výměníku tepla. Vzdálenost mezi obráběcími stanicemi pro opracování protilehlých konců výměníku tepla se navíc mění s tělesným vytvořením výměníku tepla. Tím se stroj se dvěma pevnými obráběcími stanicemi konců výměníku tepla, opatřenými dvěma vrtacími zařízeními, stává prakticky obtížně proveditelným a tím při nejmenším ne hospodárný. Příčná doprava, myslitelná mezi zmíněnými oběma pevnými obráběcími stanicemi, neodpovídá ostatnímu průběhu výroby, který předvídá axiální dopravu výměníku tepla.

Ve spojitosti s tím jsou činěny stále pokusy o zautomatizování výroby zmíněných výměníků tepla. Například je známo svařecí zařízení řízené šablonou. Zařízení sestává z portálového rámu, na jehož příčniku je pojezděně upraven vůz unášející svařecí hořák, šablony k řízení pohybu svařecího hořáku a konečně vozu pojezděného po kolejích. Na pojezděném voze je na konzolovém rameni otočně upevněném na sloupu upraven svařecí hořák. Na horním konci sloupu je uspořádána dvojice kladek vedených v drážce šablony. Šablona je upravena rovnoběžně s drahou pojezděcího vozu. Při pohybu pojezděcího vozu se pohybuje rovněž svařecí hořák, jehož přesná poloha je řízena šablonou.

Nevýhodou tohoto uspořádání je malá oblast výkonů svařecího hořáku, maximálně 90° a okolnost, že výkyv a příčný pohyb hořáku nezávisle na translačním pohybu vozu není možný. Kromě toho nemůže svařecí hořák pracovat ve svislé poloze.

Úkolem vynálezu je návrh obráběcího stroje, který by umožňoval zpracování obou čel trubkového výměníku tepla nástroji uspořádanými na rámu tohoto obráběcího stroje.

Úkol byl podle vynálezu vyřešen pro obráběcí stroj ke spojování trubek a čel výměníku tepla, sestávající z vozu pro uložení výměníku tepla pojezděně uloženého na kolejnicích, dále z nosiče rozšiřovacích, svařovacích a jiných nástrojů, pohyblivě uloženého rámu stroje, přičemž nosič nástrojů a výměník tepla jsou vůči sobě pohyblivé ve směru příčném k podélné ose nástrojů v pracovní poloze a nosič nástrojů s nástroji je v krajní poloze příčné pojezdové dráhy uspořádan vedle profilu výměníku tepla a nosič nástrojů s nástroji a výměník tepla jsou vzájemně pohyblivé v podélném směru výměníku tepla, tak, že nástroje mají dvě o 180° protilehlé pracovní polohy pro obrábění obou čel trubek výměníku tepla a jsou na nosiči nástrojů uspořádány na rámu stroje pohyblivé ve směru jejich podélné osy a podélné osy trubek výměníku tepla.

Dále podle vynálezu je rám stroje stacionární.

Rovněž podle vynálezu je rám stroje portálový a je opatřen výškově stavitelným příčnickem opatřeným nosičem nástrojů.

Podle dalšího význaku vynálezu na rámu stroje uspořádané kolejnice vozu pro výměník tepla probíhající v podélném směru vozu.

Ještě podle dalšího význaku vynálezu je nosič nástrojů v jejich podélné rovině otočný o 180° .

Dalším význakem vynálezu je, že rám stroje přesahuje kolejnice a dráhu vozu výměníku tepla.

Ještě dalším význakem vynálezu je, že rám stroje je opatřen upínacím ústrojím trubek výměníku tepla uspořádaným na straně rámu stroje protilehlé vozu pro výměník tepla.

Dále podle vynálezu je upínací ústrojí jako nosič nástrojů pohyblivé v příčném směru a je opatřeno axiálně pohyblivými a proti otáčení zajištěnými upínacími nástroji.

Rovněž podle vynálezu vůz pro výměník tepla má vlečné ústrojí, dvě kotvy se zarážkami na protilehlých podélných koncích vozu pro výměník tepla, dvě upínací ústrojí kotev vždy se dvěma zarážkami po obou stranách příčné pracovní roviny probíhající svislou osou otáčení nosiče nástrojů, přičemž jak kotvy, tak obě zarážky upínacích ústrojí jsou navzájem pohyblivé v rovině příčné k výměníku tepla.

Konečně podle vynálezu má nosič nástrojů alespoň dva nástroje, z nichž každý jednotlivě nebo jejich skupiny stejného druhu jsou samostatně ovladatelné.

Výhodou obráběcího stroje ke spojování trubek a čel výměníku tepla podle vynálezu je možnost obrábění sestaveného výměníku tepla na jeho obou čelních stranách, uspořádáním dvou pracovních poloh obráběcích nástrojů vůči sobě o 180° přestavitelných.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn podrobněji na připojených výkresech, kde značí obr. 1 obráběcí stroj ve schematickém nárysném pohledu, obr. 2 provedení rámu stroje ve zmenšeném měřítku, obr. 3 obměnu provedení rámu stroje, rovněž ve zmenšeném měřítku, obr. 4 schematický nárysný pohled na provedení nosiče nástrojů se zdvojenou soupravou nástrojů.

Obráběcí stroj 1 sestává z rámu 9 stroje, upínacího ústrojí 13 a mezi nimi upravenými kolejnicemi 6 vozu 5 pro uložení výměníku 4 tepla. Rám 9 stroje nese příčnick 29, na němž je pohyblivě uložen suport 42. V suportu 42 je uložen otočně kolem svislé osy 26 nosič 7 nástrojů 8. Koncové polohy otáčení nosiče 7 nástrojů 8, protilehlé o 180° , tvoří protilehlé obráběcí stanice 3, 10. Na nosiči 7 nástrojů jsou nástroje 8 uspořádány posuvně ve směru šípky 56. Jde o rozšiřovací nástroje pro zaválcování konců trubek 2 do čel 11, 12 výměníku 4 tepla, dále frézovací nástroje k délkové úpravě trubek 2, a svařovací pistole ke sváření trubek 2 čel 11, 12 výměníku 4 tepla. Nosič 7 nástrojů je společně s příčnickem 29 svisle posuvný směrem šípky 50 a suportem 42 stranově posuvný na příčnicku 29 přes celý průřez výměníku 4 tepla a dále mimo dráhu 15 výměníku 4 tepla při jeho dopravě vozem 5.

Výměník 4 tepla sestává z trubek 2 a čel 11, 12 výměníku, případně i z meziopěry 27. Trubky 2 jsou před opracováním volně zasunuty do otvorů čel 11, 12, případně mezi čela 27 výměníku 4 tepla. Ukládací patky 43, 44, 45 jsou pevně spojeny s vozem 5 pojízdnými koly 51, 52 po kolejnicích 6.

Výměník 4 tepla uložený na voze 5 projíždí obráběcím strojem 1 směrem své podélné osy.

Vůz 5 má u obou konců po jedné kotvě 18, 19, jimiž je při obrábění předního čela 11 a zadního čela 12 výměníku 4 přiváděn do pracovní polohy. Kotvy 18, 19 jsou stejné a opatřeny

narážkami 20, 21, přičemž při dopravě výměníku 4 tepla uloženého na voze 5 dosedá na zarážku 21 vysunutý unašeč 40.

Ustavení polohy vozu 5 s uloženým výměníkem 4 tepla se děje upínacími ústrojími 22, 23. Upínací ústrojí 22, 23 jsou stejná a sestávají z pevné opěry 31, přes kterou mohou s malou vůlí přejíždět kotvy 18, 19. Z náběhové strany pohybu vozu 5 je před každou opěrou 31 upravena pojistka 30, vysouvateľná přes konec opěry 31, kterážto pojistka 30 vyčnívá proti koncům kotev 18, 19 a v jejich vysunuté poloze nastavené hydraulickým válcem 36 brání pojistka 30 pojiždění vozu 5. Jakmile vůz 5 přijel kotvou 18 proti pojistce 30, vykývne vzhůru upínací páka 32 otočně uložená na čepu 33 a přitlačí kotvu 18 proti pojistce 30 a tak způsobí bezpečnější nastavení polohy vozu 5 a na něm uloženého výměníku 4 tepla. Pohyb upínací páky 32 pro bezpečné sevření kotvy 18 mezi ní a pojistkou 30 se děje hydraulickým válcem 34, uloženém na čepu 35. Pro další jízdu vozu 5 se upínací páka 32 a pojistka 30 spustí a unašeč 40 může dále pohybovat vozem 5, až znovu najede proti pojistce 30 nebo je dopravován mimo obráběcí stroj 1 (neznázorněno).

Nosič 7 nástrojů je v pracovní poloze uspořádán na čelní straně výměníku 4 tepla. Při opracování první čelní strany 12 výměníku 4 tepla jsou jednotlivé trubky 2 právě obráběné drženy na protilehlé druhé čelní straně výměníku 4 tepla upínacími ústrojími 13. Podle druhu pracovních nástrojů 8 nasazených na nosiči 7 nástrojů 8, jsou na upínacím ústrojí 13 uspořádány upínací nástroje 16 řízené souběžně s nástroji 8.

Upínací ústrojí 13 sestává ze stojanu 46, na kterém je veden v příčném směru pojižděný upínací příčník 47, nesoucí upínací suport 48 svisle pohyblivý a na dolním konci opatřený upínacími nástroji 16. Stojan 46 je pojižděný směrem šípky 58 pro přizpůsobení obráběcího stroje 1 různým délkám výměníku 4 tepla.

Přestavitelnost upínacích nástrojů 16 je stejná s přestavitelností nástrojů 8, což platí také pro možnost vyhnutí se výměníku 4 tepla, uloženého na voze 5 při jeho pojiždění. Upínací ústrojí 13 není upraveno otočně jako nosič 7 nástrojů 8, neboť obstarává pouze axiální pohyb upínacího nástroje 16.

Jak znázorněno na obr. 2 a obr. 3 rám 9 stroje může být proveden různě. Na obr. 2 je znázorněn jako portálový, na obr. 3 jako letmá jednostojanová konstrukce. Portálové vytvoření (obr. 2) má výhodu větší tuhosti a dává se jí všeobecně přednost. Řešení je však také možné zmíněnou letmou jednostojanovou konstrukcí, je však ale rozhodující, aby se ve všech případech příčník 29, 53, 59 s nosiči 7, 54 nástrojů mohly vyhnout kolem pojiždějícímu výměníku 4 tepla.

Provedení znázorněné na obr. 4 má pevný nosič nástrojů 54, nesoucí přidavně k nástrojům 8 další soupravu nástrojů 55. Tato úprava umožňuje při přesném nastavení polohy konců trubek 2 současně opracování dvou výměníků 4 tepla. Také u tohoto provedení jsou veškeré nástroje jednotlivě nebo ve skupinách nástrojů stejného druhu posuvné osově směrem šípek 56, 57.

Obráběcí stroj 1 pracuje takto: Upínací nástroje 16 uvolnily dráhu 15 výměníku 4 tepla uloženém na voze 5. Výměník 4 tepla je na voze 5 dopraven neznázorněným dopravním zařízením k obráběcímu stroji 1. Vlečné ústrojí 17 převezme vůz 5 s výměníkem 4 tepla a přivede jej do polohy mezi rám 9 stroje a upínací ústrojí 13. Tam je vůz 5 nastaven do správné polohy upínacím ústrojím 23. Po nastavení ve správné poloze jsou seřizeny nástroje 8 a upínací nástroje 16. Současně se seřídí v souladu s rozmístěním děr čel 11, 12 výměníku 4 tepla. Poté se svářejí jednotlivě konce trubek 2 nebo jejich malé skupiny s čely 11, 12 výměníku 4 tepla. Nástroje 8 a upínací nástroje 16 jsou ovládány souběžně. Trubka 2 na vstupním konci, zaválcovaná je na výstupním konci upnuta v požadované poloze. Jednotlivé konce trubek 2 lze nastavovat automaticky nebo ručně. Tento postup se opakuje, až jsou všechny konce trubek 2 svařeny s první čelní stranou 11 výměníku 4 tepla. Pak jsou všechny nástroje 8, 16 odstraněny z dráhy 15 výměníku 4 tepla a vozu 5 pro uvolnění průjezdného profilu. Na to je vůz 5 při-

veden unašečem 40 do polohy za rám 9 stroje, jak znázorněno na obr. 1 čerchovaně. Přitom projíždí vůz 5 s výměníkem 4 tepla rámem 9 stroje kolem nosiče 7 nástrojů 8. Vůz 5 je upínacím ústrojím 22 ustaven v předem stanovené poloze. Nosič 7 nástrojů se otočí o 180° a spustí do úrovně pracovní polohy. Nástroje 8 přivedené takto do obráběcí stanice k opracování druhé čelní strany 12 výměníku 4 tepla, provedou pak předepsaným způsobem zaválcování a zavaření výstupních konců trubek 2.

Během opracovávání druhé čelní strany 12 výměníku 4 tepla je následující volně složený výměník 4 tepla uložený na jiném voze 5 přiveden do uvolněného místa mezi rámem 9 stroje a stojanem 46. V průběhu opracovávání druhé čelní strany 12 prvního výměníku 4 tepla lze provést seřízení upínacích nástrojů na rozmístění děr druhého výměníku 4 tepla a při automatickém počítačem řízeném ovládacím pracovním způsobu je obrazec rozmístění děr a jeho poloha ukládána do paměti počítače. Po skončení opracování druhé čelní strany 12 prvního výměníku 4 tepla se nosič 7 nástrojů otočí o 180° zpět a může podle uspořádání obrazce děr uloženého dříve v paměti počítače ihned začít s vlastním opracováním první čelní strany 11 druhého výměníku 4 tepla. Při použití zdvojené soupravy nástrojů 8, 55 jak znázorněno na obr. 4 je nutno zabezpečit stálé nastavení polohy obrazce rozmístění děr pro trubky 2. Pak lze opracovávat bez nastavení nosiče 7 nástrojů 8 a upínacích nástrojů 16 současně první čelní stranu 11 druhého výměníku 4 tepla a druhou čelní stranu 12 prvního výměníku 4 tepla.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Obráběcí stroj ke spojování trubek a čel výměníku tepla, sestávající z vozu pro uložení výměníku tepla pojezdně uloženého na kolejnicích, dále z nosiče rozšiřovacích, svařovacích a jiných nástrojů pohyblivě uloženého na rámu stroje, přičemž nosič nástrojů a výměník tepla jsou vůči sobě pohyblivé ve směru příčném k podélné ose nástrojů v pracovní poloze a nosič nástrojů s nástroji je v krajní poloze příčné pojezdové dráhy uspořádán vedle profilu výměníku tepla a nosič nástrojů s nástroji a výměník tepla jsou vzájemně pohyblivé v podélném směru výměníku tepla, vyznačený tím, že nástroje (8) mají dvě o 180° protilehlé pracovní polohy (3, 10) pro obrábění první čelní strany (11) a druhé čelní strany (12) s vloženými trubkami (2) výměníku (4) tepla a jsou na nosiči (7) nástrojů (8) uspořádány na rámu (9) stroje pohyblivě ve směru jejich podélné osy (14) a podélné osy trubek (2) výměníku (4) tepla.

2. Obráběcí stroj podle bodu 1, vyznačený tím, že rám (9) stroje je stacionární.

3. Obráběcí stroj podle bodu 2, vyznačený tím, že rám (9) stroje je portálový a je opatřen výškově stavitelným příčnickem (29) opatřeným nosičem (7) nástrojů.

4. Obráběcí stroj podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že na rámu (9) stroje uspořádané kolejnice (6) vozu (5) výměníku (4) tepla probíhají v podélném směru vozu (5).

5. Obráběcí stroj podle bodu 3, vyznačený tím, že nosič (7) nástrojů je v podélné rovině nástrojů (8) otočný mezi dvěma o 180° protilehlými polohami.

6. Obráběcí stroj podle bodu 1, vyznačený tím, že rám (9) stroje přesahuje kolejnice (6) a dráhu (15) vozu (5) výměníku (4) tepla.

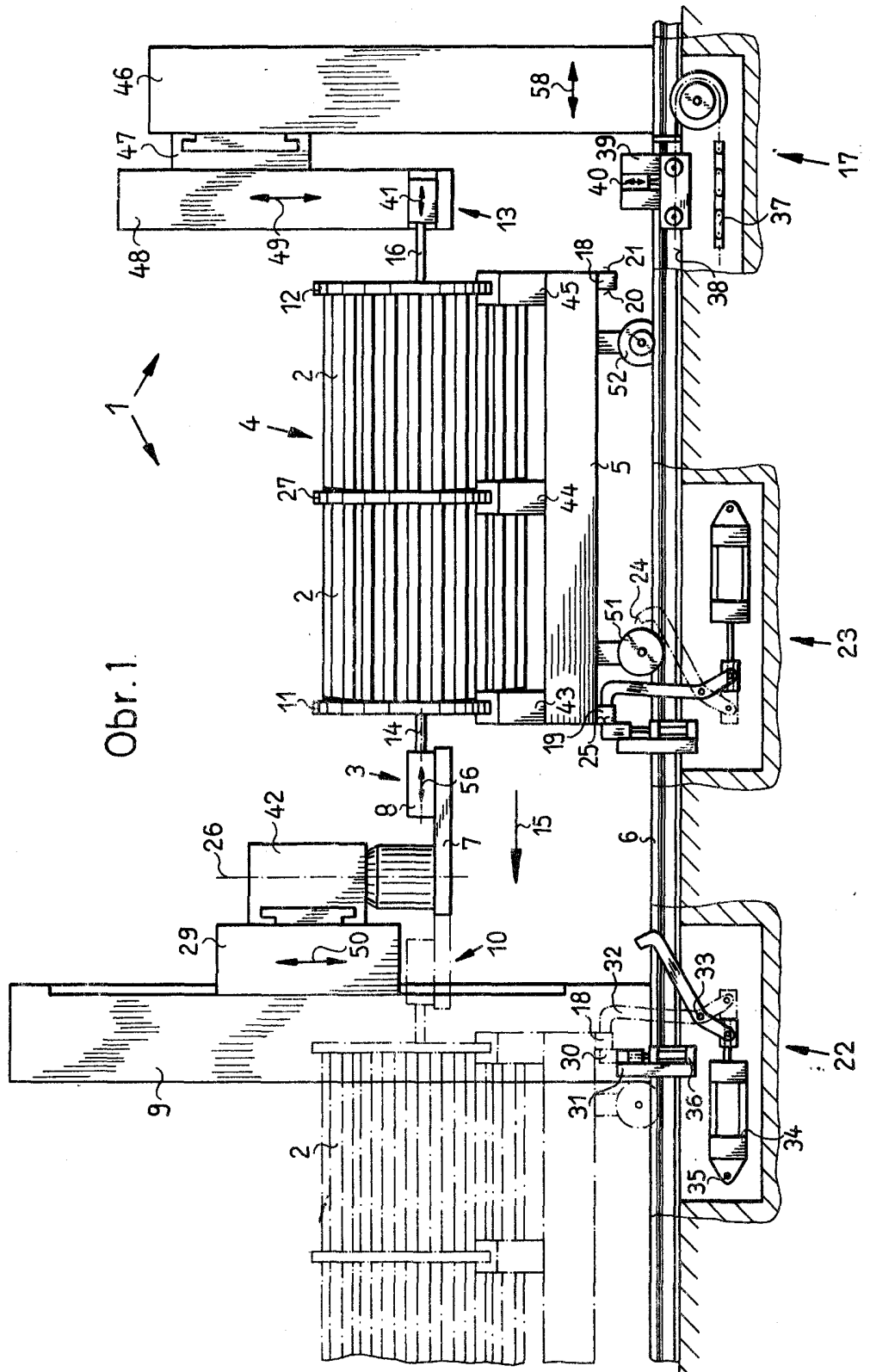
7. Obráběcí stroj podle bodu 1, vyznačený tím, že rám (9) stroje je opatřen upínacím ústrojím (13) trubek (2) výměníku (4) tepla, uspořádaným na straně rámu (9) stroje a vozu (5) výměníku (4) tepla protilehle.

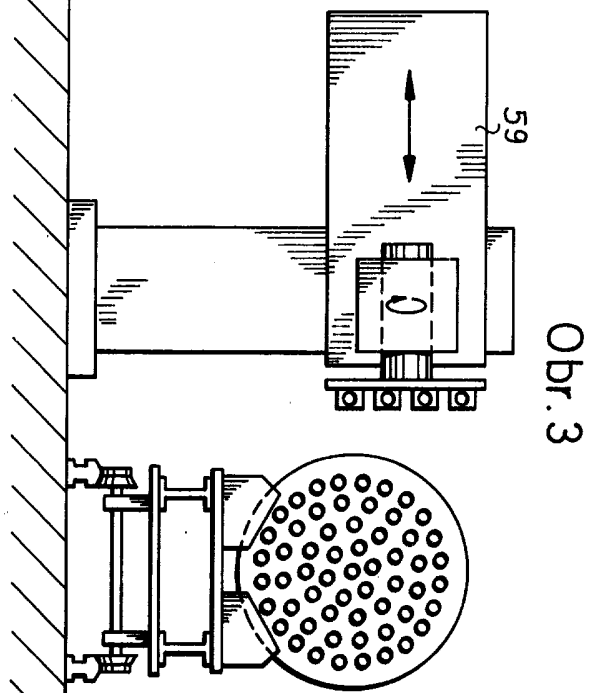
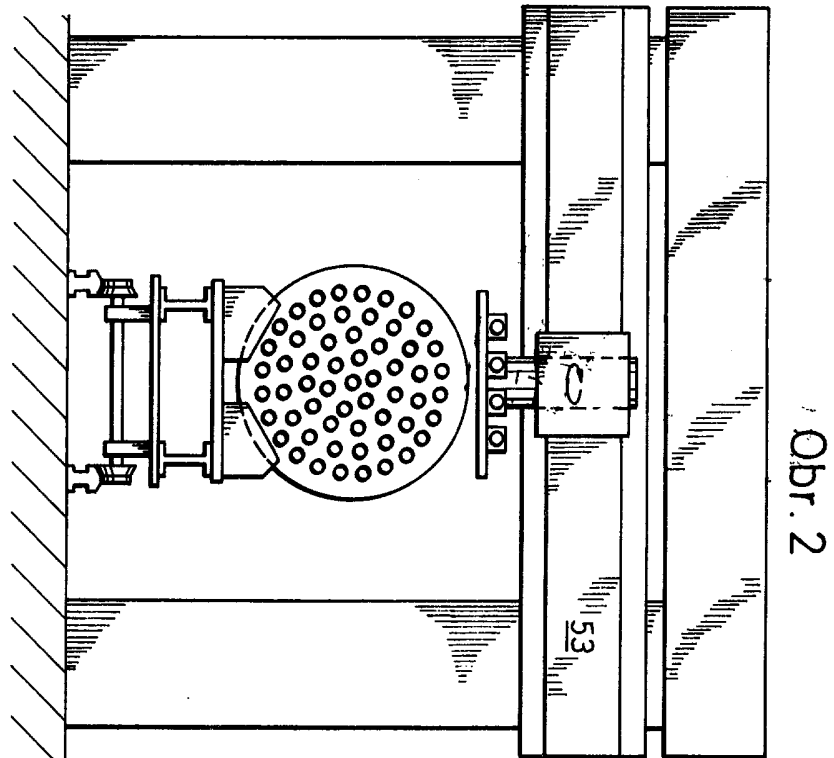
8. Obráběcí stroj podle bodu 7, vyznačený tím, že upínací ústrojí (13) je, jako nosič (7) nástrojů, pohyblivě upraveno v příčném směru a je opatřeno axiálně pohyblivými a proti otáčení zajištěnými upínacími nástroji (16).

9. Obráběcí stroj podle bodu 4, vyznačený tím, že vůz (5) výměníku (4) tepla má vlečné ústrojí (17), dvě kotvy (18, 19) se zarážkami (20, 21) na protilehlých podélných koncích vozu (5) výměníku (4) tepla, dále dvě upínací ústrojí (22, 23) kotev (18, 19) se dvěma zarážkami (24, 25) po obou stranách příčné pracovní roviny probíhající svislou osou (26) otáčení nosiče (7) nástrojů, přičemž jak kotvy (18, 19) tak obě zarážky (24, 25) upínacích ústrojí (22, 23) jsou navzájem pohyblivé v rovině příčné k výměníku (4) tepla.

10. Obráběcí stroj podle bodu 1, vyznačený tím, že nosič (7) nástrojů má alespoň dva nástroje (8), z nichž každý jednotlivě nebo jejich skupiny stejného druhu jsou samostatně ovladatelné.

3 výkresy





Obr. 4

