

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

Edz. SŁUŻBOWY
65318

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24.XII.1969 (P 137 796)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29.IV.1972

Kl. 7 b, 37/24

MKP B 21 c 37/24



Współtwórcy wynalazku: Henryk Urban, Władysław Hadowski,
Stanisław Wiśniowski

Właściciel patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego, Dębica
(Polska)

Urządzenie automatyczne do montażu baterii lamelowych, zwłaszcza chłodniczych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie auto-
matyczne do montażu baterii lamelowych zwię-
szcza chłodniczych, składające się z dwóch zespo-
łów mechanicznych, z których jeden nakłada la-
mele na rury za pomocą przesuwających się
zabieraków, a drugi wycofując się, ustala żądane
odstęp między lamelami. Konstrukcja baterii
lamelowych składa się z zespołu rur, ułożonych
równolegle do siebie rzędami, połączonych kolan-
kami rurowymi, na które są nałożone z wywinie-
tymi kołnierzami lamele cienkie i lamele nośne
wykonane z grubszej blachy, przy czym bateria
może składać się z kilku rzędów rur z nałożonymi
w równych odstępach lamelami w zależności od
założonej wydajności cieplnej i przeznaczenia.

Następnie rurami wprowadzony jest pod ciśnie-
niem czynnik żiębiczny na przykład freon lub
amoniak. Tego typu układy baterijne spełniają
rolę wymienników ciepła i przeznaczone są do
urządzeń chłodniczych morskich lub lądowych.

Dotychczas urządzenie do nakładania lamel na
rury składało się z ciężkich przekładek stalowych,
przy pomocy których ustalane były również równe
odległości między lamelami, gdzie kiluosobowa
obsługa przy cyklu nakładania każdej kolejnej
lameli, musiała ręcznie nakładać je na rury. Poza
tym takie urządzenie było mało wydajne, a proces
ręcznego nakładania lamel na rury był bardzo
pracochłonny, wymagał wykonywania w lamelach
większych otworów w stosunku do średnic zew-

2

nętrnych rur, wówczas lamele wsuwane były na
rury luźno i zachodziła konieczność rozciągania
lamel do takiej średnicy, aby w lamelach nastą-
pił wystarczający nacisk do średnicy zewnętrznej
rury.

Celem wynalazku było skonstruowanie takiego
urządzenia automatycznego, przy pomocy którego
uzyskanoby większą wydajność montowanych ba-
terii, lepszą jakość wyrobów, oraz wyeliminowa-
noby uciążliwą pracę ręczną.

Nowa konstrukcja urządzenia spełniła te wszyst-
kie warunki, a ponadto posiada tą jeszcze zaletę,
że może być również wykorzystana do montażu
różnych typowych zespołów lamelowych tak
pod względem średnicy długości i ilości rur, jak
również związanej z tym wielkości lamel i ich
rozmięszczenia na rurach.

Istota urządzenia według wynalazku polega na
tym, że w miejsce dotychczas stosowanych cięż-
kich przekładek stalowych przy pomocy których
ręcznie nakładano lamele na rury i ustalano rów-
ne odległości między lamelami, zastosowano cały
zespół zabieraków do transportowania lamel po-
wierzchniami roboczymi, w kształcie grzebieni,
umożliwiających automatyczne nakładanie lamel
na rury, po czym zabieraki wędrują dalej i po-
nownie po otrzymaniu lameli z podajnika pod-
chodzą do pracy nakładania lamel na rury.

Istotą wynalazku jest również i to, że posiada
współpracujące ze sobą takie zespoły jak: ramy

wraz z reduktorem, z hamulcem elektrohydraulicznym, napędem łańcuchowym, szeregiem przekładni i śrubami pociągowymi do napędu wózka, zabieraków wraz z zawieszzeniami, hamujący, dociskowy, zawieszenia lamelowego — podajnika, oraz wózka o jednokierunkowym ruchu, który powoli wycofując się ze zmontowanym zespołem lamelowym, ustala żądane odstęp między lamelami, inaczej mówiąc, odstęp te powstają na skutek różnicy szybkości jaka zachodzi między poruszaniem się zabieraków, a wycofywaniem się wózka.

Urządzenie według wynalazku umożliwia wykonywanie większej ilości baterii lamelowych, poprawę jakości wyrobu, łatwiejszą i bezpieczniejszą obsługę przez wyeliminowanie uciążliwej pracy ręcznej. Poza tym baterie lamelowe wykonywane na tym urządzeniu osiągają wysokie parametry techniczne, a między innymi, dokładna powtarzalność podziałki, prostolinijność lamel, brak uszkodzeń przy montowaniu baterii lamelowych, należyty zacisk kołnierzy lamel na rurach — czego nie można było osiągnąć przed wprowadzeniem omawianego wynalazku.

Urządzenie automatyczne do montażu baterii lamelowych według wynalazku, uwidocznione jest na fig. 1, który przedstawia urządzenie łącznie z podajnikiem lamel w widoku z góry, fig. 2 przedstawia urządzenie w widoku z boku, na fig. 3 pokazany jest zabierak w przekroju wzdłuż linii C—C wraz z zespołem hamującym i dociskowym, jak również pokazany jest fragment zespołu wózka z trzpieniami do rozmieszczenia rur, fig. 4 przedstawia fragment zabieraka w widoku A do transportu lamel nakładanych na rury, fig. 5 pokazuje płytę czołowo-oporową w przekroju B—B w kształcie grzebienia z korkiem do regulacji tej płyty, na fig. 6 pokazano schematycznie układ kilku zabieraków uregulowanych według wielkości ich rozstawienia y wmontowanych w dwa łańcuchy w założonych odstępach x, w celu wykazania ich współzależności na równomierność rozmieszczenia lamel na rurach, na fig. 7 pokazany jest mechanizm podajnika lamel w przekroju, wzdłuż linii D—D.

Urządzenie według wynalazku składa się z następujących głównych zespołów: zespołu ramy 134 wraz z reduktorem, hamulcem elektrohydraulicznym, silnikiem, napędem łańcuchowym zabieraków, szeregiem przekładni i śrubami pociągowymi do napędu wózka — zespołu wózka 135 i zespołu zabieraków 136 wraz z zawieszzeniami, zespołów hamujących 137, zespołu dociskowego 138, zespołu zawieszenia zespołu lamelowego 139 oraz zespołu podajnika 140.

Do ramy 1 przymocowany jest poprzez podstawę 2 reduktor obrotów 3 oraz za pomocą podstawy 4 główny silnik napędowy 5. Silnik główny połączony jest z wałem szybkoobrotowym reduktora za pomocą sprzęgła elastycznego 6. W osi tego sprzęgła wmontowany jest typowy hamulec elektrohydrauliczny 7 ze zwalniaczem elektrohydraulicznym.

Z reduktora 3, poprzez przekładnię zębatą 141 uruchamiany jest wał główny napędowy 8, na

którym osadzone są koła łańcuchowe 9. Główny wał napędowy 8 i wał bierny 10 łącznie z kołem łańcuchowym 9, łańcuchami sworzniovymi 11 i zabierakami 12, stanowią transporter lamel.

Śruby 13 połączone są na stałe z łożyskiem ślizgowym 14 wału biernego 10 i służą do napinania łańcuchów 11 transportera. Z górnej części ramy 134 wsporników 15, przymocowane są prowadnice zabieraków 16, jezdnia łukowa 17 oraz płyta 18 wraz z wkładką zaskokową 19. Wał główny 8 osadzony jest w łożyskach ślizgowych 20, które przymocowane są do płyt 21 i 22. W płycie 21 osadzony jest wałek 23 z kołem łańcuchowym 24 i kołem zębatym 25 oraz wałek 26, na którym osadzony jest wodzik 142 do przełączania sprzęgła kłowego 143 za pomocą dźwigni 27.

Koło łańcuchowe 24 współpracuje z kołem łańcuchowym 28 osadzonym na zakończeniu wału głównego 8 i stanowi wraz z łańcuchem 29 przekładnię łańcuchową 144.

Do płyty 21 przymocowany jest napinacz łańcucha 30. W drugiej części ramy znajdują się łożyska 31 wałka 32, który przejmuje napęd z przekładni kół stożkowych 145 i poprzez przekładnię łańcuchową 146, napędza śruby pociągowe 33, a te z kolei wózek 135. Śruby pociągowe ułożyskowane są w łożyskach 34 i 35 przykręcanych do wsporników 36 i 37. W dolnej części ramy znajduje się silnik 38, który poprzez przekładnię pasowo-zębatą 147 służy do powrotnego napędu wózka 135. Poza tym, wózek 135 posiada jeszcze napęd ręczny do jego dokładnego ustawienia, przed rozpoczęciem pracy nakładania lamel. Ręczny napęd wózka 135, składa się z korby 39, wałka 40 i koła zębatego 41. Wózek 135 porusza się po jezdniach 42, które połączone są z ramą, za pomocą wsporników 43, 44 i 45.

Do jezdni wózka 42, przymocowany jest liniał 46 z podziałką milimetrową. Ponadto do ramy 134 przymocowany jest podzespół dociskowy zabieraków 138, podzespoły hamujące 137 kątownik 47 zabezpieczające łańcuchy 11 transportera lamel, przed nadmiernym zwisem, dźwignia 48 wraz z rolkami kierującymi 49, służącymi do napędu podajnika 140, osłony 50, 51 i 52 oraz szafka części zamiennych 53 jak również ułożony na wspornikach podest drewniany 132.

Zespół wózka 135 składa się z korpusu 54, rolek prowadzących 55, trzpieni 56 do osadzenia rur montowanego zespołu lamelowego, płyty czołowej 57 wskaźnika 58, zacisków mimośrodowych 59, przeciwwagi 60, obsad nakrętek 61 oraz nakrętek 62 współpracujących ze śrubami pociągowymi 33.

Zespół zabieraków 136 składa się z korpusu 63, płyty czołowo oporowej 64 — w kształcie grzebienia, o którą bezpośrednio opiera się lamela podczas nakładania korków 65 do regulacji płyty czołowej, płyty nastawnej 66 z wkładką 67, kostek czołowych 68, listew jezdnych 69 i kostek ślizgowych 70.

Zabierak połączony jest z łańcuchami 11 za pomocą płyt zawieszenia 71 i wałków 72, które stanowią oś obrotu zabieraka. W dolnym ramieniu korpusu zabieraka 63 osadzone są rolki 73, które

współpracują z jezdniami 16 i zabezpieczają zabierak przed nadmiernym tarciem w czasie pracy. Zaczepy 74 przymocowane pod zabierakami, a współpracujące z prowadnicami 16, służą do zabezpieczenia zabieraków, przed ich unoszeniem ku górze pod wpływem sił wypadkowych, jakie występują podczas nakładania lamel. Na zakończeniach wałków 72 osadzone są rolki 95.

Zespoły hamujące 137 w ilości dwóch szt. służą do wyhamowania ruchu obrotowego zabieraków po ich zejściu z wkładki 19 i składają się ze szczęk ruchomych 75 wykładanych okładziną hamulcową ścierną śrub 76, sprężyn, 77 obsad 78 szczęk nastawnych 79, śrub oczkowych 80, płyt 81 i przestawnych zawieszek 82. Wyhamowanie zabieraka odbywa się w ten sposób, że jego dolne ramię po zejściu z wkładki 19 przechodzi swobodnie nad szczęką 75, co pozwala na błyskawiczny wychył kątowy zabieraka, konieczny dla uniknięcia podginania lamel, a górne ramię kostkami ślizgowymi 70 opada na okładzinę hamulcową ścierną jak przykładowo pokazano na fig. 3.

Przy dalszym ruchu, zabierak traci kontakt ze szczęką 75 i wyhamowany wyrównuje łagodnie położenie swych ramion względem punktu zawieszenia.

Zespół dociskowy 138 służy do zabezpieczenia zabieraków, przed ich unoszeniem się ku górze w końcowej fazie nakładania lamel, gdy zaczepy 74 zaczynają wychodzić z prowadnic 16.

Zespół ten składa się z belki 83, wsporników 84 mocujących belkę do ramy, kostek dystansowych 85, listew ślizgowych 86, śrub 87 i tulejek 88, umożliwiających odpowiednie ustawienie położenia kostek 85 i listew 86.

Zespół zawieszenia 139 służy do zabezpieczenia zespołu lamelowego przed nadmiernym zwisem i drganiami w czasie jego formowania.

Zespół ten składa się z belki nośnej 89 z dwóch sztuk obudowy rolek 90, rolek 91 docisków z wyjęciami promieniowymi 92 do mocowania rur, ustalaczy 93 i śrub 94.

Zespół podajnika 140. Elementami transportującymi lamele i podającymi je do urządzenia, są śruby podające 96 o żądanym zarysie linii śrubowej i jej skoku.

Podajnik składa się z dwóch par śrub, gdzie jedna para śrub podaje lamele, a druga w tym czasie zaopatrywana jest w następną partię lamel, przeznaczoną do zmontowania dalszego kolejnego zespołu. Podawanie lamel odbywa się cyklicznie, od będących w ruchu zabieraków 136, które swymi rolkami 95 uruchamiają dźwignie 48 i za pomocą linki 97 wprawiają w ruch mechanizm podający. Przy każdym przejściu zabieraka i wychyleniu się dźwigni 48 następuje jeden obrót śrub podających i podanie jednej lameli. Mechanizm podający składa się z trzpienia 98 osadzonego w łożysku 99 w taki sposób, że może on tylko wykonywać ruch posuwisto-zwrotny. Nacięty w trzpieniu kawałek w kształcie linii śrubowej o dużym skoku, współpracuje z tuleją 100, oprócz występu posiada na swym czole ząbki o jednokierunkowym zazębieniu, poprzez które zazębia się

z tuleją pośrednią 101 osadzoną na wpuszczenie w otworze wałka 102 ułożyskowanym w łożyskach 103 i 104, które poprzez koło pośrednie 106 i koło 107 napędza wałki 108 i zazębione z nimi za pomocą tulejek 109 śruby pociągowe 96.

Wałki 108 ułożyskowane są w obudowach 110, a te z kolei przymocowane są do stołu obrotowego 111. Stół obrotowy połączony jest za pomocą wałka 112 — ze stojakiem 113.

W obudowach 110 osadzone są trzpienie 114, które częściowo przejmują na siebie ciężar lamel, spoczywających na śrubach podających i wspólnie z łącznikami 115 oraz przedłużaczami 116, stanowią płaszczyznę prowadzenia lamel, po której wędrują one na rury montowanego zespołu.

Przesuwne koło zębate 105 wraz z dźwignią 128 spełnia również rolę sprzęgła do włączenia i wyłączenia śrub podających. Bezbłędne podawanie lamel zapewnia wbudowane w podajnik sprzęgło jednokierunkowe, którego jedna szczeka 117, osadzona jest na wałku 102, a druga szczeka 118 w obudowie 119, przykręconej do podstawy 120.

W szczecie 117 osadzony jest na stałe wystający palec 121, zakończony rolką 122, która współpracuje z amortyzatorem sprężynowym 123. Powrotny ruch trzpienia 98 odbywa się za pomocą sprężyny 124. Ruch ten ograniczony jest nastawnym zderzakiem 125 umieszczonym w osłonie 126. Ustawienie stołu obrotowego 111 wraz ze śrubami podającymi w położenie pracy odbywa się za pomocą pilota 127.

Oprócz ważniejszych części wymienionych w zespołach, w skład urządzenia wchodzi jeszcze takie części jak: grot 129 tulejka rozprężna 130, ustalacz rur 131 oraz szafka sterownicza 133. Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy w skrajnych położeniach wózka 135 oraz ustalaczy rur 131 — zainstalowano samoczynne wyłączniki elektryczne i bezpiecznik przeciążeniowy.

Urządzenie według wynalazku służy do montażu różnych typowymiarów baterii lamelowych. W zależności od podziałki „h” między lamelami „z” dokonuje się wymiany kół zmianowych w przekładni 144, co odbywa się według fabrycznej tabeli ujętych w warunkach technicznych.

W wypadku, gdy w produkowanych zespołach lamelowych różnice dotyczą nie tylko średnic zewnętrznych i wewnętrznych rur „k”, ale również ich odległości względem siebie — wymianie podlegają korpusy 63, zabieraków.

Należy zaznaczyć, że w praktyce przebrojenie urządzenia odbywa się bardzo rzadko, ponieważ ilość sztuk zespołów dla jednego typoszeregu wykonuje się jednorazowo w setkach sztuk, przy czym serie te z reguły powtarzają się.

W tym celu za pomocą dźwigni 128 wspręglamy śruby podające 92 z napędu i po wyjęciu z gniazda pilota 127 skręcamy je wraz ze stołem obrotowym 111 o kąt 90 stopni. W tym położeniu na śruby 96 i trzpienie 114, zakładamy taką partię lamel cienkich i nośnych, jaka występuje w montowanym zespole, przy czym kolejność ich ułożenia musi być taka, jaka będzie nałożona na

rury, a w ukształtowanych zakończeniach trzpieni 114 mocujemy łączniki 115.

Gdy przy użyciu dźwigni 27 wyłączamy sprzęgło z przekładni 145 wówczas następuje wyłączenie wózka 135 z napędu głównego, to jest z układu transportera lamel i po uruchomieniu silnika pomocniczego 38 podjeżdżamy wózkiem w takie położenie, aby ryska wskaźnika 58 pokryła się z ryską na podziałce 46, która będzie odpowiadać odległości jaka według rysunku montowanego zespołu ma być zachowana od końca rur osadzonych na wózku do pierwszej lameli.

Jeżeli wózek na ruchu mechanicznym nie zatrzymuje się w żądanym położeniu, jego dokładne ustawienie uzyskujemy poprzez ręczne pokręcenie korbką 39. Następnie przesuwamy dźwignię mimośrodków 59 w górne położenie, celem zamocowania na sztywno wahliwych trzpieni 56. Na dolny rząd trzpieni zakładamy rury „k”, które na swojej długości układają się w wycięciach płyt oporowych 64.

Celem podparcia górnego rzędu rur w ostatni zabierak znajdujący się pod ich drugimi końcami, wprowadzamy ustalacz 131. Zakładając rury na górny rząd trzpieni, należy pamiętać, aby dwie z nich znajdujące się w osi trzpieni 114 zaopatrzyć uprzednio w tulejki rozprężne 130 i przedłużacza 116. W otworach pozostałych rur osadzamy groty 129. Górny zespół podajnika wraz z lamelami skręcamy do położenia pracy i blokujemy pilotem 127.

Wystające z rur przedłużacze 116 usuwamy z gniazda z zatrzaskami łączników 115 i za pomocą dźwigni 128 przesuwamy koło zębate 105 w położenie zazębienia, włączając w ten podajnik do pracy.

Do spełnienia tych czynności uruchamiamy główny silnik napędowy 5, a transporter łańcuchowy zabieraków zostaje wprawiony w ruch. Następuje wychylenie dźwigni 18 przez rolkę 95 nadchodzącego zabieraka i poprzez linkę 97 uruchomienie podajnika, którego śruby podające 96 w wyniku jednego obrotu zwalniają tylko jedną lamelę „Z”.

Lamela ta po pochyłościach łączników 115 dostaje się w bezpośredni zasięg zabieraków. Najbliższy z zabieraków, który po jezdniach łukowych 17 podchodzi do pracy, zabiera lamelę przesuwając się dalej poprzez groty 129 i tulejki 130 wprowadza na rury. Z chwilą, gdy górne rury zostały już podparte przez pierwszą lamelę, wyłączamy urządzenie i wyciągamy z zabieraka poprzedzającego niepotrzebny ustalacz rur 131, ponownie uruchamiamy urządzenie z zabierakiem z pierwszą lamelą podjeżdżamy w miejsce jego opadania.

Następnie urządzenie zatrzymujemy i za pomocą dźwigni 27 włączamy do współpracy zespół wózka 135. Teraz już włączając silnik 5 uruchamiamy wszystkie zespoły urządzenia. Zabierak z lamelą przesuwając się do przodu, traci kontakt z wkładką zeskokową 19 wykonuje błyskawiczny półobrót zestawiając lamelę na rurach.

Od tego momentu urządzenie pracuje na ruchu ciągłym. Podajnik współpracując z zabierakami,

podaje cyklicznie lamelę, zabieraki nakładają je na rury, a wózek wycofując się do tyłu ustala podziałkę między nimi.

Praca obsługi ogranicza się teraz tylko do śledzenia montażu baterii, który odbywa się automatycznie i okresowo oraz do zraszania rur czynnikiem dla zmniejszenia siły tarcia, które występują zwłaszcza w pierwszej fazie montażu. Drugi pracownik obsługi, układa w tym czasie następny pakiet lamel na drugim zespole śrub podających bliźniaczego podajnika, który będzie potrzebny do zmontowania kolejnego zespołu lamelowego oraz przygotowuje potrzebne następne rury i zaopatrzuje je w groty. Po zmontowaniu połowy zespołu lamelowego zatrzymujemy urządzenie i za pomocą podzespołu zawieszenia 139, którego stałe miejsce znajduje się na wózku, podwieszamy montowany zespół, zabezpieczając go przed nadmiernym zwisem.

Podwieszenie odbywa się w ten sposób, że podzespół unosimy lekko do góry tak, aby dociski 92 i ustalacze 93 zostały wprowadzone w czwartą szczelinę między lamelami, licząc od ostatnio nałożonej i objęły dwie górne rury, a rolki z rowkami osiadły na jezdniach wózka 42 po czym dokręcamy śruby 94.

Po spełnieniu tej czynności, ponownie uruchamiamy urządzenie i dalej kontynuujemy, aż do nałożenia na rury ostatniej lameli po czym urządzenie wyłączamy, wyjmujemy z rur groty, tulejki rozprężne oraz przedłużacze i przystępujemy do zdjęcia zmontowanego zespołu z trzpieni wózka. W tym celu na podeście 132 bezpośrednio pod zespołem, w żądanej odległości od siebie, układamy dwie listwy drewniane, odmocowujemy mimośrodowo 59 na wózku i za pomocą śrub 94 zwalnimy dociski 92 w podzespole zawieszenia.

Następnie uruchamiamy urządzenie i po wysunięciu się trzpieni 56 z rur zatrzymujemy je, wyłączając jednocześnie napięcie dźwignią przełącznika głównego, na szafie sterowniczej 133. W taki sam sposób jak wyżej opisany, montowane są następne baterie lamelowe, z tą tylko różnicą, że po wysprzęgleniu z pracy podajnika, mając już uprzednio przygotowaną partię lamel, skręcamy jego górną część o kąt 180 stopni, a na zwolnione z lamel poprzednio śruby podające, zakładamy nowy pakiet lamel. W ten sposób czasy przygotowania zmniejszone są do minimum i zapewniona jest ciągłość pracy urządzenia.

Warunkiem utrzymania żadanego rozstawu lamel na rurach, jest dokładne ustawienie wielkości rozstawienia „X” — „Y” zabieraków 136. Dokładne wielkości te uzyskiwane są dlatego, że płyty czołowe oporowe 64 i płyty 66 z wkładkami 67 są regulowane. Z uwagi na to, że urządzenie jest jednostką w pełni zmechanizowaną a działanie łożysk podzespołów są kontrolowane bezpiecznikami typu mechanicznego i elektrycznego, oraz uwzględniając to, że praca obsługi odbywa się poza zasięgiem elementów roboczych urządzenia, dlatego jest ono w zastosowaniu w pełni bezpieczne.

Opisane wyżej urządzenie według wynalazku, stanowi postęp w dotychczasowej technologii

chłodniczej w zakresie produkcji lamelowych wymienników ciepła.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie automatyczne do montażu baterii lamelowych, zwłaszcza chłodniczych **znamienne tym**, że składa się ze współpracujących ze sobą zespołów: zespołu zabieraków (136), służącego do powtarzalnego nakładania lamel (z) na rury (k), zespołu podajnika (140) lamel (z), mechanizmu

wózka (135) z trzpieniami (56) do rozmieszczania rur (k) i rozstawienia lamel (z) na żądane odstępy (h), zespołu hamującego (137) do wyhamowywania ruchu obrotowego zabieraków (12), zespołu dociskowego (138) do zabezpieczenia zabieraków (12) przed ich unoszeniem się ku górze w końcowej fazie nakładania lamel i zespołu zawieszenia (139) do zabezpieczenia układu lamelowego przed nadmiernym zwisem i drganiem w czasie jego formowania.

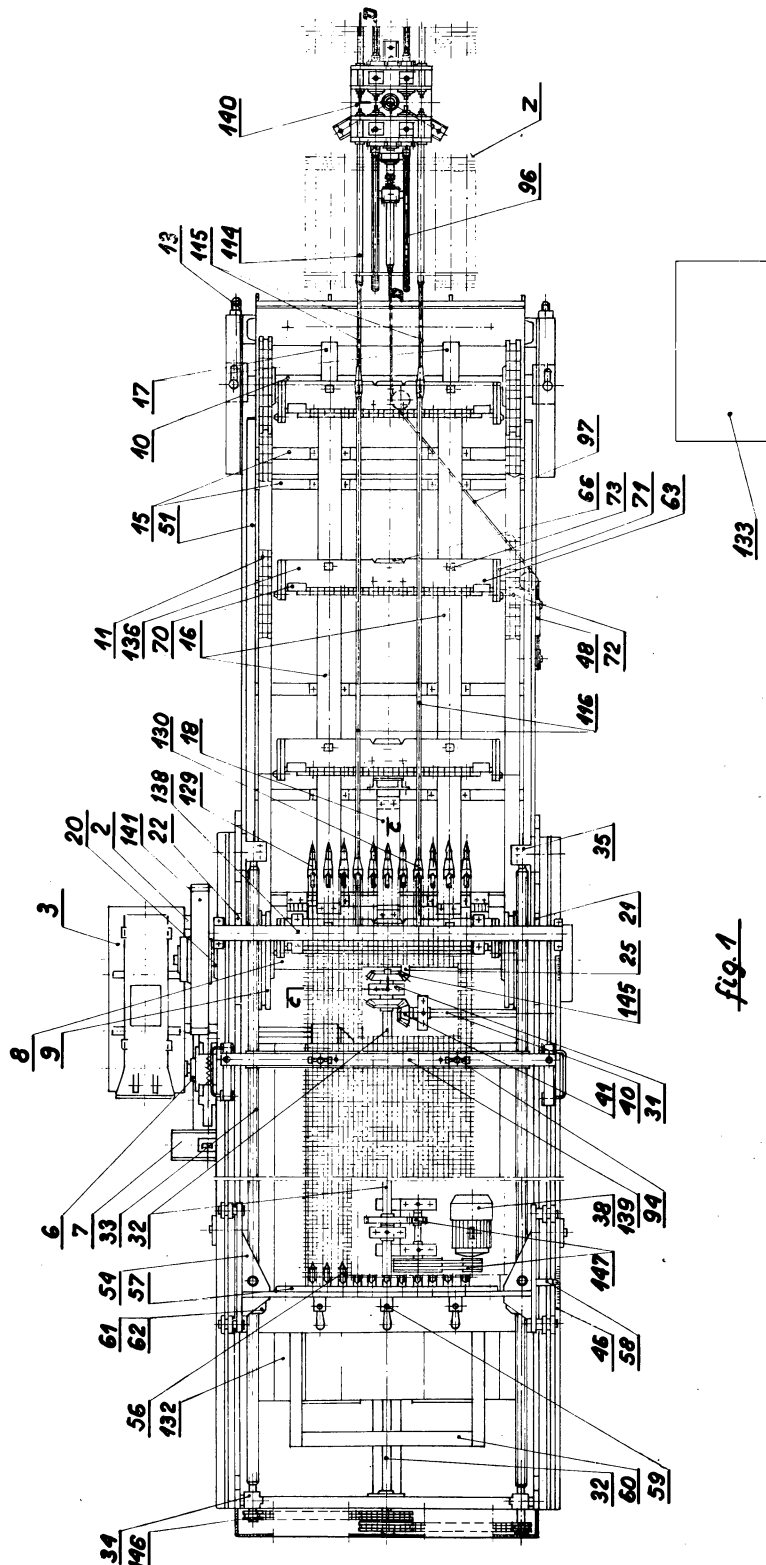


fig. 1

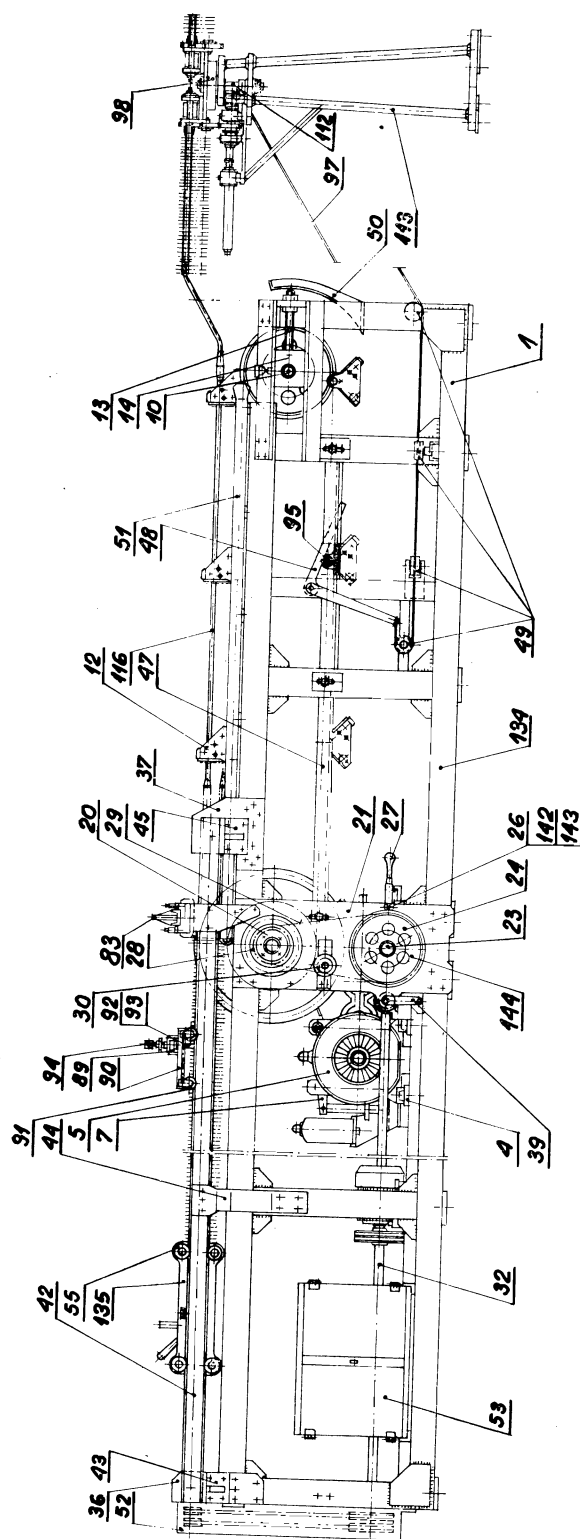
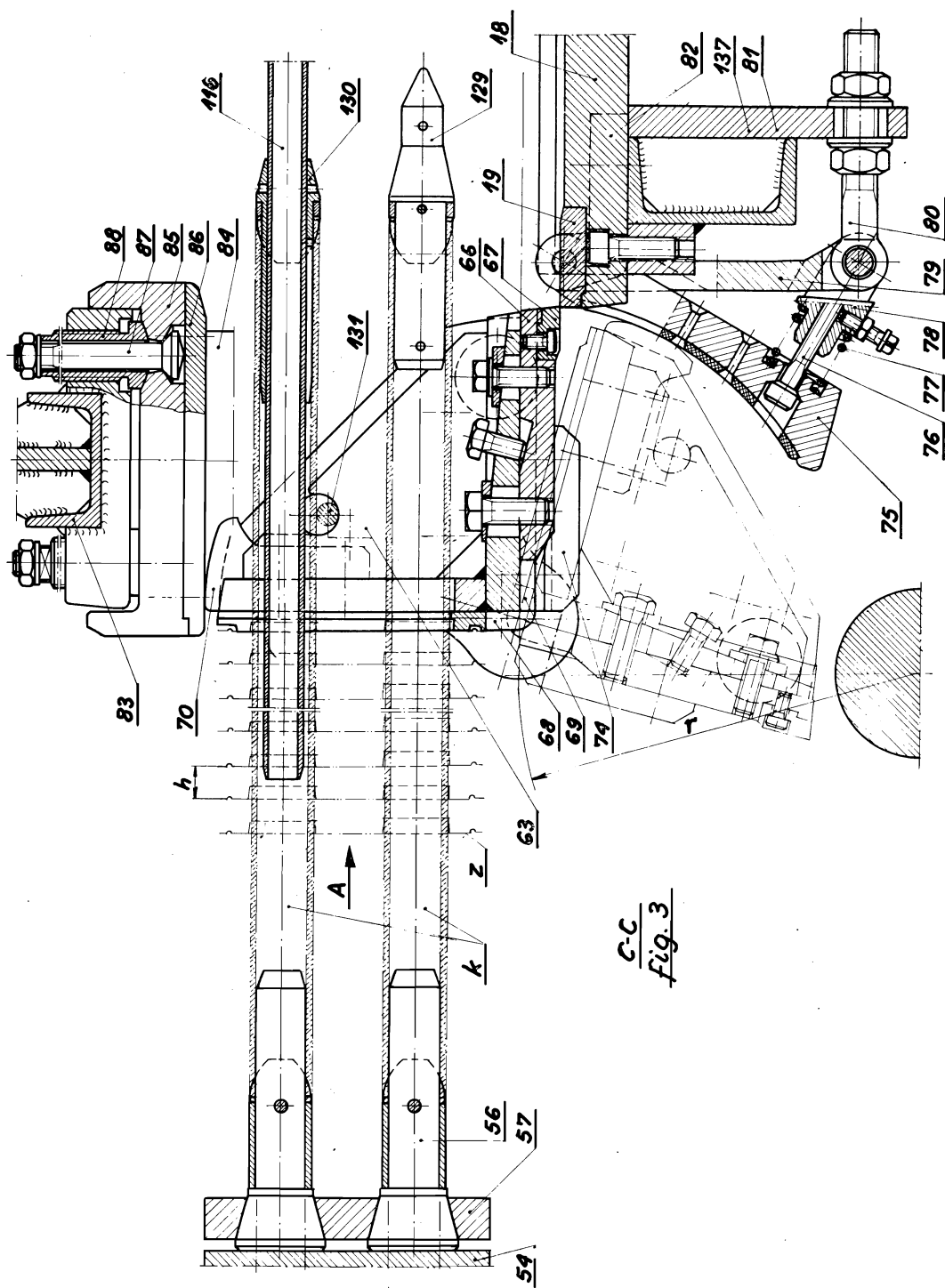


fig. 2



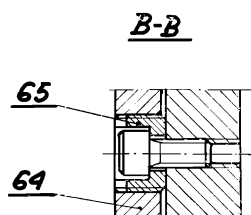
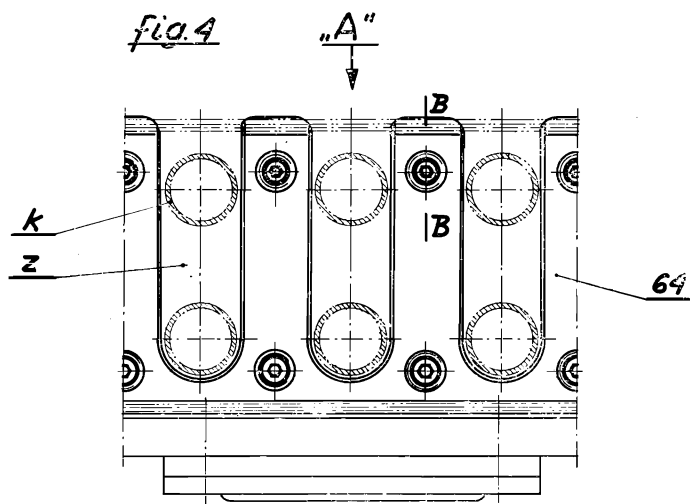


fig. 5

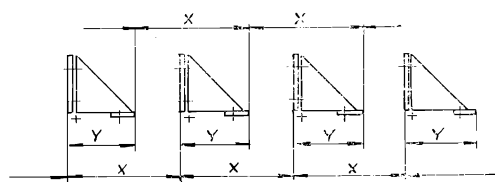
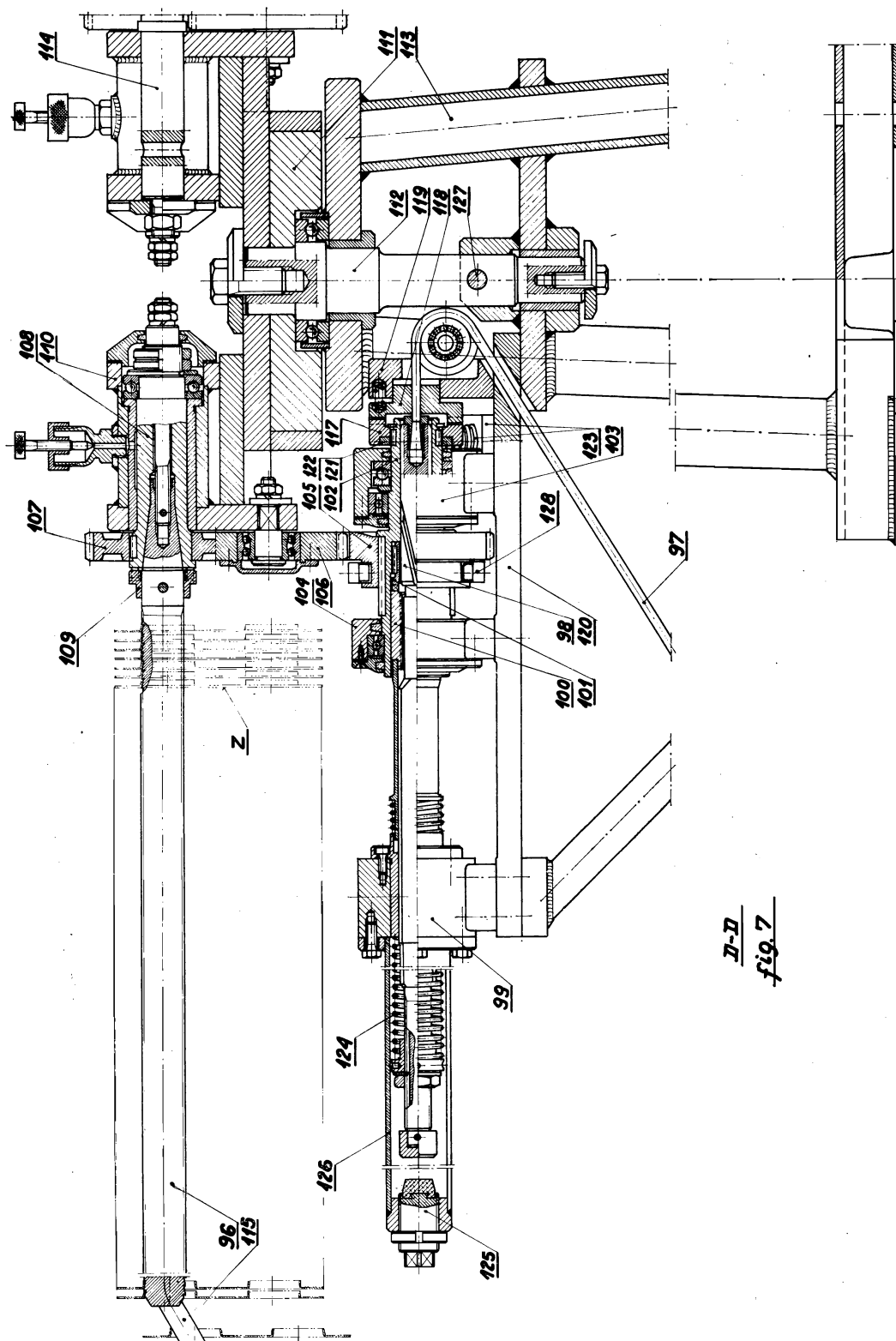


fig. 6



D-D
fig. 7