



Patent dodatko-
wy do patentu: _____

Zgłoszono: 18. II. 1963 (P 102 731)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 8. I. 1966

Kl. ~~27d, 36/03~~

MKP E 04

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Roland Izbicki

Właściciel patentu: Żerańska Fabryka Elementów Betoniarskich „Faelbet”, Warszawa (Polska)

Sposób przygotowania strun do sprężania strunobetonowych prefabrykowanych elementów budowlanych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób przygotowania strun do sprężania strunobetonowych prefabrykowanych elementów budowlanych do chwili stężenia betonu oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Sposób ten i urządzenia do jego przeprowadzania umożliwiają wykonywanie nie tylko strunobetonowych elementów płytowych, lecz także elementów prętowych, formowanych bateryjnie, po zastosowaniu podłużnego podziału elementów w kierunku równoległym do kierunku ich sprężania.

Znane dotychczas sposoby przygotowania strun i ich sprężania na długich torach naciągowych lub w formach oporowych, przenoszących naciąg strun, polegają głównie na tym, że pojedynczą strunę lub ich wiązkę tną się na odcinki o określonej długości, przewleka pojedynczo lub zespołowo przez tarcze rozdzielcze i kotwi na obydwu końcach, a następnie napręża.

Sposoby te nie są dogodne, ponieważ wymagają stosowania pracochłonnego i trudnego do zmechanizowania procesu przygotowania strun do naciągu, a następnie pracochłonnego naciągu strun, za pomocą skomplikowanego i kosztownego osprzętu naciągowego. Po wykonaniu elementu i stwardnieniu betonu następuje pracochłonne obcinanie zakotwionych końców strun, wychodzących przez tarcze rozdzielcze. Obcięte końce

2

strun stanowią bezużyteczne odpady. Ilość tych odpadów wzrasta ponadto wówczas, kiedy przy wykonywaniu krótszych elementów niż długość toru naciągowego lub formy oporowej, struny muszą przechodzić przez niewykorzystaną część toru lub formy.

Wykonywanie prefabrykowanych elementów strunobetonowych umożliwiają wprowadzić inne znane podkłady stalowe, wykonane w postaci formy oporowej, pozwalającej na sprężanie płyt, jednakże podkłady te wskutek znacznego ich ciężaru i związanego z tym zwiększonego zużycia deficytowej stali, nie mogą być rozpowszechniane. Utrudnia to rozszerzenie produkcji sprężonych płyt strunobetonowych zwłaszcza, że znane ciężkie formy oporowe nie uwzględniają adaptacji powszechnie stosowanych podkładów stalowych oraz naciąg strun odbywa się za pomocą skomplikowanych i kosztownych pras hydraulicznych.

Przenoszenie siły od naciągu strun następuje tu ponadto w układzie mimośrodowego obciążenia, co wymaga również zużycia dużej ilości deficytowej stali.

Stosowanie z kolei znanego indywidualnego sprężenia, a następnie odcinania każdej sprężonej struny jest również pracochłonne i kosztowne.

Znane oprócz tego inne rozwiązania konstrukcyjne umożliwiające sprężanie płyt, najczęściej stropowych, nie znajdują także szerokiego zasto-

sowania w praktyce, ponieważ wskutek trudności we wprowadzeniu ich na skalę przemysłową są mało efektywne.

Niedogodności te i wady są usunięte w przypadku stosowania sposobu według wynalazku i urządzenia do przeprowadzenia tego sposobu. Sposób ten polega na tym, że po zakotwieniu końca struny odwinętej z kręgu, strunę tę odwija się z tego kręgu i nawija się ją spiralnie na opory urządzenia naciągowego, zainstalowanego na podkładzie 1. Gdy strunę tę nawija się na każdy opór, uzyskuje się wówczas maksymalne zbrojenie elementu, gdy nawija się z pominięciem niektórych oporów wtedy uzyskuje się mniejszą ilość odcinków strun.

Po nawinięciu na opory, strunę ucina się i kotwi w drugim uchwycie, umieszczonym na tej samej listwie naciągowej, przy parzystej ilości odcinków strun, lub na przeciwległej listwie naciągowej, przy nieparzystej ilości odcinków strun.

Listwy naciągowe z krążkami są w stosunku do siebie dowolnie zbliżane, za pomocą przedłużaczy cięgien w przypadku produkcji krótszych elementów, co eliminuje odpady kosztownej stali strunowej.

Struna w czasie naciągu przesuwa się na oporach krążkowych lub na stałych oporach nasmarowanych towotem, przez co wyrównuje się naprężenia w poszczególnych prostych jej odcinkach, przebiegających w miejscach betonowania elementu.

Po nawinięciu sztywna struna nie dotyka bowiem oporów na całej jego powierzchni, a przy sprężaniu struny, luzy na oporach wyrównują nierównomierne nawinięcie jej prostych odcinków.

W rozwiązaniu według wynalazku wszystkie opory są zamocowane do dwóch listew, jeżeli listwy zostaną od siebie odsunięte, co można łatwo osiągnąć za pomocą zwykłego lewara hydraulicznego zamiast skomplikowanej prasy hydraulicznej, wówczas następuje sprężenie wszystkich odcinków struny nawiniętej na opory.

Utrzymanie naciągu strun, a następnie jego zwolnienie z podkładu na element, następuje za pomocą nakrętek, które regulują wyciąg cięgien. Układ śrubowy i oporów, umożliwia wyeliminowanie strat sprężania strun w urządzeniu naciągowym oraz pozwala na powolne i równomierne sprężanie elementów prefabrykowanych.

Stosowane dotychczas przecinanie naprężonych strun po wykonaniu elementu przy zwalnianiu naciągu, powodowało często zrywanie przyczepności strun do betonu w strefie ich zakotwienia.

Po przekazaniu naciągu strun z formy na element, pozostałe pętle strun wystające z boków elementu odczepia się z oporów i nie ucina ich, lecz wykorzystuje je jako uchwyty montażowe w czasie transportu, oraz jako zbrojenie kotwiące. Takie zbrojenie zapewnia lepsze zakotwienie sprężonych prefabrykatów w konstrukcji budynku.

Do przeprowadzania sposobu według wynalazku służy urządzenie, które umożliwia przemysłową produkcję sprężonych elementów płytkowych przy zastosowaniu pełnej mechanizacji procesu przygotowania i sprężania strun. Urządzenie

to jest uwidocznione na załączonych rysunkach schematycznych, na których fig. 1 przedstawia wyposażenie stalowego podkładu, przenoszącego naciąg strun, w widoku z boku, fig. 2 — wyposażenie tego podkładu, w widoku z góry, fig. 3 — urządzenie do naciągu strun w przekroju pionowym A—A, fig. 4 — urządzenie do naciągu strun w widoku z góry, fig. 5 — sposób przygotowania struny do jej sprężania (nawijania na opory), fig. 6 — sposób sprężania struny i fig. 7 — gotową płytę strunobetonową, w widoku z góry.

Urządzenie do produkcji sprężonych elementów budowlanych według wynalazku składa się ze: stalowego podkładu 1 wraz z zainstalowanym do niego osprzętem naciągowym 4—14 i 17, urządzenia do nawijania strun na opory 15, 16 i 18, oraz z urządzenia do naciągu strun 20—26.

Stalowy podkład 1, będący częścią formy do produkcji prefabrykowanych elementów budowlanych 2 ma przyspawane na obydwu końcach wsporniki 9, które utrzymują dźwignię 7, umocowane na osiach 8 do wsporników 9. Dźwignie te umożliwiają osiowe przekazanie sił od naciągu strun dolnych 3 i górnych 3', na podkład 1, ponieważ osie 8 są umieszczone w linii osi obojętnej 1' podkładu, a siły od naciągu strun równoważną ściągają 10, łączące przeciwległe położone dźwignie 7.

Przez umieszczone z jednej strony podkładu dźwignie przechodzą cięgna 5, łączące stałą listwę naciągową 12 wraz z oporami krążkowymi 4 i zakotwieniami struny 14 i 17 z dźwignią 7. Cięgna 5 są wymienne i mogą być różnej długości, w dostosowaniu do zmiennych długości elementów budowlanych 2.

Przez umieszczenie z drugiej strony podkładu dźwignie 7 przechodzą cięgna 6, łączące przesuwną listwę naciągową 13 wraz z oporami 4 i zakotwieniami 14 i 17 z dźwigniami 7. Na końcach cięgien 6 są nakrętki lub kliny 11, które regulują wysięg listwy naciągowej 13 i po sprężeniu utrzymują naciąg strun 3 do chwili ich zwolnienia.

Końce nawiniętej na opory struny 3 kotwi się w znanych uchwytach kotwiących 14 i 17, umocowanych do listew naciągowych 12 i 13. Uchwyty kotwiące 17 są na dwóch końcach listew naciągowych 4. Przesuwna listwa naciągowa ma specjalne otwory 26' dla połączenia jej z uchwytem 26.

Naciąg górnych strun 3 może być utrzymywany przy pomocy analogicznego układu listew 12 i 13, cięgien 5 i 6, nakrętek 11 jak strun dolnych 3, lub w znany sposób, w którym pojedyncze struny po sprężeniu mogą być zakotwione bezpośrednio na dźwigniach 7.

Urządzenie do naciągu strun fig. 3 i 4 składa się: z podstawy 23 cięgien 24, zakończonych uchwytem 26, utrzymującym czynną listwę naciągową 13 podczas naciągu strun, z drugiej strony nakrętkami lub klinami 25, regulującymi wysięg listwy 13 w stronę podkładu, belki łączącej cięgna 20, lewara hydraulicznego 21 oraz oporu 22, który w czasie naciągu strun zabezpiecza podkład 1 przed przesuwem. Opór ten może być ze-

spolony z podstawą 23 jak na fig. 4 lub utrzymywać bezpośrednio bierną listwę naciagową 12.

Urządzenie do nawijania strun na opory składa się z wózka 16, na którym umieszczony jest bęben 15 z nawiniętą struną sprężającą 3 oraz układu hamulcowo-rozwijającego 18, który reguluje swobodne odwijanie się struny z bębna 15, podczas owijania jej na opory krążkowe 4.

Proces przygotowania strun do sprężania (fig. 5) odbywa się w następujący sposób: podkład wraz z zainstalowanym na nim osprzętem naciagowym, umieszcza się obok urządzenia do nawijania strun.

Po uregulowaniu wysięgu początkowego listew naciagowych 12 i 13, koniec struny 3 odwija się z bębna 15 i kotwi w znany sposób w uchwycie 14, następnie strunę owija się na oporach krążkowych 4, umieszczonych na przeciwnych listwach naciagowych 12 i 13. Strunę można owijać na każdym kolejnym oporze krążkowym, lub pomijać niektóre krążki, co umożliwia uzyskiwanie różnych ilości odcinków struny w elemencie budowlanym.

Po nawinięciu struny na opory 4, ucina się ją z bębna po czym koniec nawiniętej struny kotwi się w uchwycie kotwiącym 17 na listwie naciagowej 12 lub 13, w zależności od tego, czy nawinięto parzystą lub nieparzystą liczbę odcinków struny.

Naciąg strun (fig. 6) odbywa się w następujący sposób:

Podkład dostarcza się do urządzenia naciagowego, lub przejeżdża urządzenie naciagowe podjeżdża do podkładu. Uchwyty 26 po właściwym uregulowaniu wysięgu cięgien 24 łączą czynną listwę naciagową 13 z urządzeniem naciagowym. Po uruchomieniu działania lewara hydraulicznego, czynna listwa naciagowa 13 przesuwa się w stosunku do podkładu 1 i biernej listwy naciagowej 12, ponieważ podkład 1 oparty o opór 22 nie może się przesunąć.

Po osiągnięciu właściwego wydłużenia strun dokręca się nakrętkę 11 do dźwigni 7, które odsunęły się od niej wraz z cięgnami 6 w czasie naciagu. Zwolnienie nacisku lewara hydraulicznego 21 i nakrętki 11 uniemożliwia cofnięcie się listwy 13, przy czym siła działająca na dźwignię 7 jest równoważona przez ściągi 10, a wypadkowej działania sił przeciwstawia się podkład 1. Gdy rozłączy się uchwyt 26 z listwą naciagową 13, podkład wraz z naprężonymi strunami przemieszcza się do miejsca betonowania, a urządzenie do naciagu strun może być ponownie użyte do sprężania strun następnej płyty.

Sprężenie elementu budowlanego następuje po stwardnieniu betonu, w sposób powolny i równomierny, w miarę odkręcania nakrętek 11, utrzymujących naciąg strun na podkładzie 1.

Podczas sprężania strun (fig. 6) pętle 19 tych strun mogą przesuwać się na oporach 4, co umożliwia wyrównanie naprężeń w poszczególnych prostych odcinkach struny.

Po sprężeniu płyty 2 i zdjęciu jej z podkładu 1, gotowa płyta 2, (fig. 7) ma wystające z jej boków pętle 19, sprężonych strun 3. Pętli tych nie

ucina się, ponieważ służą one jako uchwyty w czasie transportu płyt oraz jako zbrojenie, które w czasie montażu zapewnia lepsze kotwienie płyt w konstrukcji.

Zastrzeżenia patentowe

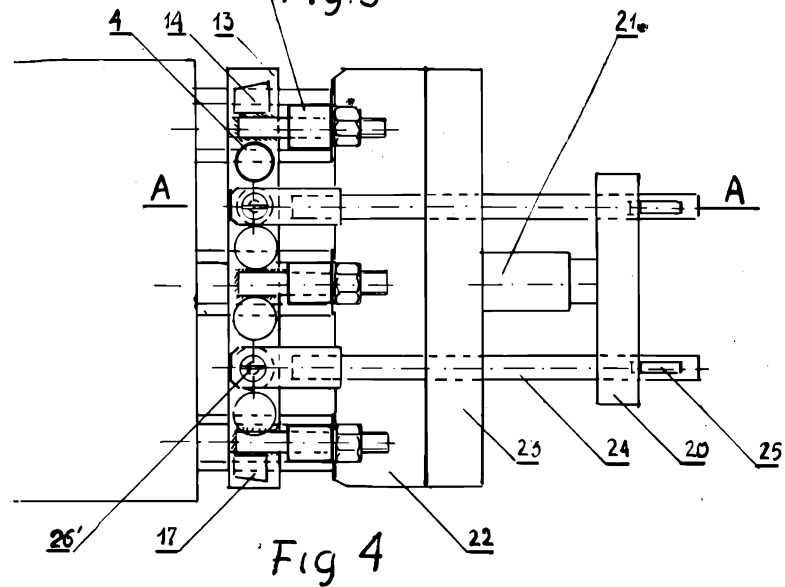
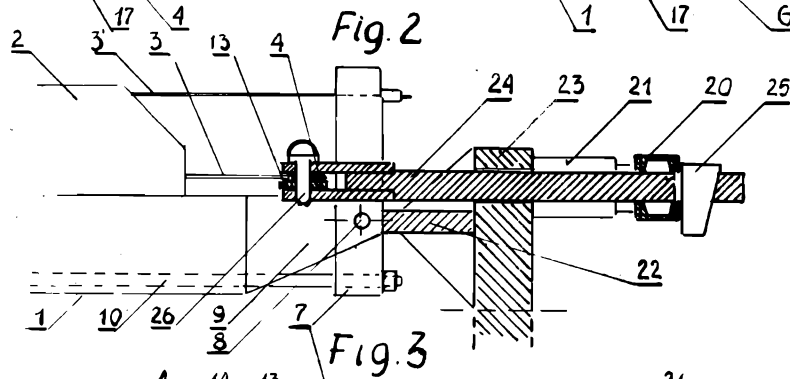
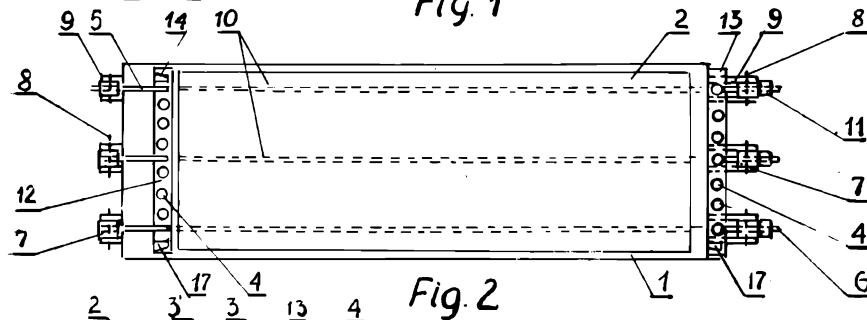
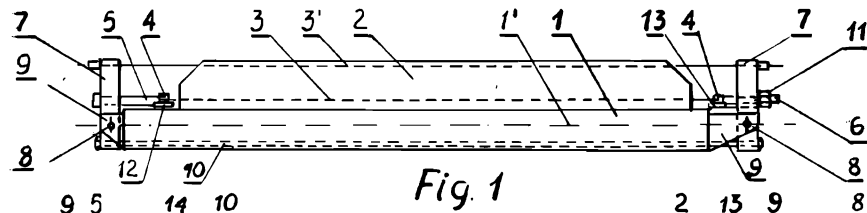
1. Sposób przygotowania strun do sprężania strunobetonowych prefabrykowanych elementów, **znamienny tym**, że koniec struny (3), odwija się z bębna (15), umieszczonego obok podkładu (1) na wózku (16), kotwi się w uchwycie (14), listwy naciagowej (12) lub (13), po czym przy pomocy układu hamulcowo-rozwijającego (18) albo ręcznie, strunę (3) nawija się wokół oporów krążkowych (4), zamocowanych do przesuwnej listwy (13) i stałej listwy naciagowej (12), umieszczonych poza gabarytem produkowanego elementu (2), następnie odcina się strunę na odpowiednią długość, a jej koniec kotwi się w uchwycie (17), zamocowanym do tej samej listwy naciagowej, w której znajduje się uchwyt (14) przy parzystej liczbie odcinków struny, lub do listwy przeciwległej — przy nieparzystej liczbie odcinków struny.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że struna (3) przeciągana jest przez produkowany element (2) dowolną ilość razy, w kierunkach, wynikających z połączenia dowolnie wybranych oporów krążkowych (4), przy czym zastosowanie sposobu, umożliwia przygotowanie naciagu struny (3) w jednej lub w kilku warstwach.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że położenie listwy (12) jest regulowane w dostosowaniu do długości produkowanych elementów (2), przez zastosowanie różnej długości wymiennych cięgien (5).
4. Sposób według zastrz. 1, 2 i 3, **znamienny tym**, że naprężenie odcinków struny (3) odbywa się jednocześnie przez odciągnięcie przesuwnej listwy (13) za pomocą znanego lewara hydraulicznego (21), połączonego poprzez belkę łącznikową (20), cięgna (24), zakończone nakrętkami lub klinami (25) i uchwyty (26) z listwą, a utrzymanie naciagu strun następuje przez dokręcenie nakrętek (11), które opierają się o dźwignie (7) i uniemożliwiają cofnięcie się listwy (13), przy czym z chwilą zwolnienia nacisku lewara hydraulicznego (21) i odłączenia uchwytów (26) od listwy (13), podkład jest rozłączany wraz z urządzeniem naciagowym.
5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że utrzymanie formy — podkładu (1) następuje przez zaczepienie na oporach (22), połączonych poprzez podstawę (23) z lewarem hydraulicznym (21).
6. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że utrzymanie naciagu strun następuje po zwolnieniu nacisku lewara hydraulicznego (21) i odłączeniu listwy naciagowej (13) z uchwytem (26), przy czym siły od naprężenia strun (3)

są przenoszone przez podkład (1) w układzie osiowego obciążenia podkładu.

7. Sposób według zastrz. 1, 2, **znamienny tym**, że w sprężonym gotowym elemencie strunobetonowym (2) pozostawione są pętle strun (19), używane jako uchwyty transportowe i montażowe. 5
8. Urządzenie do stosowania sposobu przygotowania strun do sprężania strunobetonowych elementów budowlanych według zastrz. 1, 4 i 5, **znamienne tym**, że składa się ze znanego lewara hydraulicznego (21) oraz układu cięgien (24), belki łącznikowej (20), klinów lub nakrętek (25), uchwytów (26), podstawy (23), oraz oporów (22), utrzymujących podkład. 10 15
9. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 6, **znamienne tym**, że podkład (1) jest wyposażony na obydwu końcach w wsporniki (9), które utrzymują dźwignie (7), umocowane na osiach (8), usytuowanych na poziomie osi obojętnej podkładu (1) oraz w ściągę (10), łączące przeciwległe położone dźwignie poniżej osi obojętnej podkładu (1'), listwę naciagową stałą (12), do której umocowane są opory krążkowe (4) oraz zakotwienia (14) i (17), 20 25

połączone wymiennymi cięgnami (5), listwę naciagową przesuwną (13), do której umocowane są opory krążkowe (4) oraz zakotwienia (14) i (17), połączone cięgnami (6), regulującymi wysięg listew i utrzymujących naciąg strun przy pomocy nakrętek (11), które opierają się o dźwignię (7), a która utrzymuje naciąg strun lub w jednej oraz w kilku warstwach.

10. Urządzenie według zastrz. 1, 2, 9, **znamienne tym**, że opory krążkowe (4), są umocowane do listew naciagowych (12) lub (13) stabilnie lub na osiach, umożliwiając ich obrót i że opory krążkowe (4) są wyprofilowane ze ścięciem ku dołowi w kierunku listew naciagowych, przez co utrudniają zaskoczenie struny (3) przy nawijaniu i naprężaniu. 10 15
11. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, **znamienne tym**, że posiadają pomocnicze urządzenia do nawijania strun (3) lub (3'), składające się z bębna (15), umieszczonego na wózku (16), wyposażonego w układ hamulcowo-rozwijający (18) na opory krążkowe (4) po uprzednim zakotwieniu końca struny w uchwycie (14). 20 25



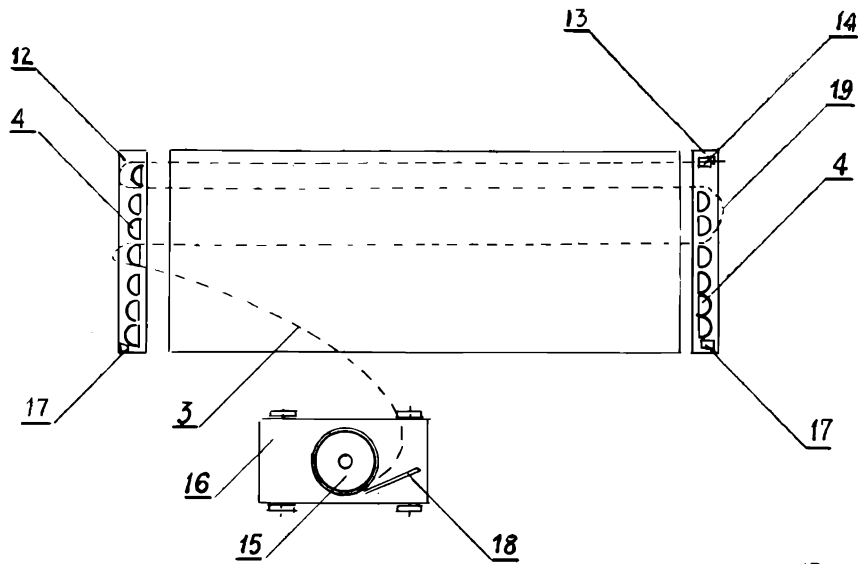


Fig. 5

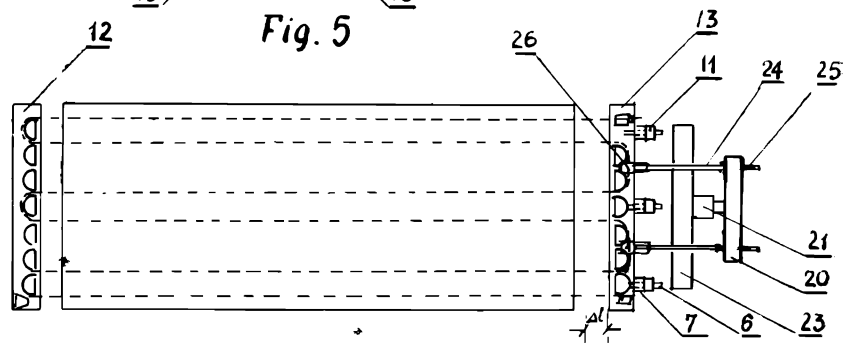


Fig. 6

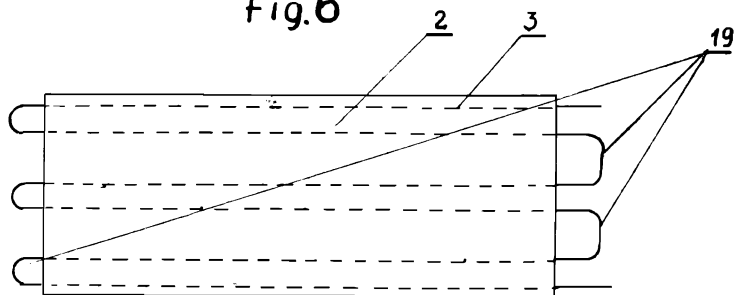


Fig. 7