



Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 49h,5/04

Zgłoszono: 12.03.1971 (P. 146815)

Pierwszeństwo: 19.03.1970 Wielka
Brytania

MKP B23k 5/04

Zgłoszenie ogłoszono: 15.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1975

Twórcy wynalazku: Robert Glower Jackson, Edward Armstrong

Uprawniony z patentu: Conch International Methane Limited, Nassau
(Wyspy Bahama)

Sposób spawania arkuszy blachy przeznaczonej do tworzenia ścian zbiorników

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób spawania arkuszy blachy przeznaczonej do tworzenia ścian zbiorników lub pojemników.

Znany jest sposób spawania arkuszy blachy za pomocą łączenia elementów w formie wzdłużnej taśmy. Przy tym sposobie krawędź każdego z dwóch sąsiednich arkuszy jest umieszczona na zakładkę sąsiedniego arkusza przy utrzymaniu łączącej krawędzi, przy czym krawędzie arkuszy są następnie spawane razem za pomocą nakładki lub pasa.

Znany jest również sposób spawania, przy którym stosuje się urządzenia automatyczne na przystosowanych wstępnie zagięciach krawędzi arkuszy i spawania ich po zbliżeniu ku sobie krawędziarki.

Wadą tych sposobów jest to, że choć zespawane arkusze dobrze wytrzymują statyczne lub zmienne obciążenia, to jednak naprężenia gnące, które powstają wokół promieni otaczających spaw, dokonywany w położeniu płaskim na powierzchni arkuszy wpływają niekorzystnie na odkształcenia i powodują uszkodzenia w strukturze spawania.

Celem wynalazku jest zastosowanie odmiennego sposobu spawania przy którym dokonywane jest automatyczne spawanie krawędzi arkuszy blachy i które jest wykonywane bez ujemnych wpływów na strukturę materiału spawanego powstających przy spawaniu według dotychczas znanych sposobów.

2

Aby osiągnąć ten cel postanowiono zgodnie z wynalazkiem zastosować przy łączeniu elementów wydłużoną szynę ustawioną wzdłuż przeznaczonych do spawania krawędzi arkuszy, na której to szynie ustawiona jest maszyna spawalnicza przeznaczona do spawania krawędzi połączonych ze sobą arkuszy.

W jednym ze sposobów wynalazku elementy łączące posiadają w przekroju kształty w formie litery T, przy czym elementy takie przewidziane są z szyną do przewożenia maszyny wyposażoną w krawędzie, do których przyspawane są krawędzie arkuszy.

W innym przykładzie według wynalazku szyna jest wyeliminowana i odległości arkuszy utrzymywane są za pomocą elementów łączących przy zastosowaniu wsporników.

Zgodnie z wynalazkiem stosuje się również większą ilość łączonych ze sobą arkuszy, które ukształtowane są w formie płyt i w tym przypadku arkusze przeznaczone do łączenia montowane są w formie kratownicy posiadającej otwartą ramę dla każdej płyty.

Przy urządzeniu, w przypadku gdy łącząca kratownica jest w swym przekroju o kształcie litery T — to maszyna spawalnicza zamontowana jest ze skretem w sposób taki, że powoduje spawanie płyty wokół wszystkich jej krawędzi.

W przypadku, gdy szyna jest oddzielona od łączących kształtowników, to może ona być przysto-

sowana do zdejmowania po zmontowaniu wsporników i wykonana w kształcie ciągłego prostokątnego wiązania przesuniętego od ramy i umieszczonego promieniowo w narożnych strefach tej ramy.

Umożliwia to maszynie spawalniczej na jej przesuw wokół obwodu szyny i spawania wszystkich krawędzi płyty podczas pojedynczego przesuwu maszyny.

W przypadku, gdy łączące kształtowniki posiadają w przekroju kształt litery T, to wolne końce zacisków wykonane są z zaokrąglonymi krawędziami w celu właściwego ustawienia maszyny spawalniczej.

Płaskie arkusze przeznaczone do wyrobu zbiornika łączone są za pomocą kształtownika T, który składa się z dwu rozwidlonych części, między które wkładane są przeznaczone do spawania, zbliżone ku sobie arkusze.

W ten sposób, zgodnie z wynalazkiem, wykonuje się ściankę zbiornika lub innej podobnej konstrukcji, która jest przystosowana do zmiennych stanów naprężenia, nagłych obciążeń lub zmiany temperatury o szerokim zakresie.

Maszyna spawalnicza wykonana jest z parą spawalniczych urządzeń, które zamontowane są na szynie łączącej arkusze blachy, po której to szynie przesuwana jest maszyna spawająca jednocześnie obie krawędzie płaskownika łączącego przylegające ku sobie arkusze blachy.

Przedmiot wynalazku stosowany jest do wykonania zbiorników lub pojemników, przeznaczonych do cieczy o zróżnicowanych temperaturach w stosunku do temperatury otoczenia i atmosferycznego ciśnienia, na przykład do ciekłych gazów, takich jak ciekły gaz metanu, lub ciekły gaz pochodzący z ropy naftowej na przykład etan, butan, etylen i propylen.

Zbiorniki wykonane zgodnie z wynalazkiem, stosowane są w formie urządzeń stałych ustawionych na podkładzie gruntowym lub betonowym, lub też mogą być stosowane w formie zbiorników przenośnych do transportu morskiego. Zbiorniki składają się z obudowy zewnętrznej wykonanej z cienkiego i giętkiego materiału, na przykład gatunkowej stalowej blachy, która nie podlega pod wpływem obniżenia temperatury wzrostowi kruchości.

Druga wewnętrzna obudowa podobna do pierwszej wykonana jest wokół obudowy zewnętrznej, na której ułożona jest izolacja.

Zbiornik wykonany z obudowy zewnętrznej i wewnętrznej połączony jest z ramą nośną, łączącą poszczególne elementy zewnętrznej obudowy.

Formowanie wewnętrznej obudowy odbywa się po ułożeniu na obudowę zewnętrzną od strony wewnętrznej izolacyjnych płyt, na które nakładane są arkusze blachy, stanowiące obudowę wewnętrzną i spawane w podobny sposób jak i obudowa zewnętrzna.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok części konstrukcji ściany, fig. 2 — przekrój jednej z odmian łączonych elementów za pomocą spawalniczej maszyny, fig. 3 — przekrój drugiej odmiany łączącego elementu, fig. 4 — przekrój trzeciej odmiany łączącego elementu za

5 pomocą maszyny spawalniczej, fig. 5 — przekrój ściany połączonej w całości zbiornika, skonstruowanego zgodnie z wynalazkiem, oraz fig. 6 i 7 — widoki podobne do uwidocznionego na fig. 5, przedstawiające dwie odmienne formy konstrukcji.

Ściana zbiornika według fig. 1 wykonana jest z licznych prostokątnych stalowych płyt 1 i ramowej kratownicy 2.

Ramowa kratownica 2 jest wykonana z metalowych ramowych kształtowników 3, wykonanych w formie litery T, które przyspawane są do prostokątnej otwartej ramy przystosowanej do płyt 1. Pary ramion 4 fig. 3, elementów ramowych 3 wykonane są z obrzeżnymi kołnierzami dla płyt 1 i 15 ściągacza 5 dla wydłużających się płyt tworzących ściany.

Każda płyta 1 jest wykonana o wymiarach dostosowanych do ściągacza 5 wyposażonego w krawędzie boczne. Maszyna spawalnicza 6 jest umieszczona na ściągaczu 5 utrzymującym ramową spawającą głowicę 7 przesuwaną razem ze spawającą elektrodą, ustawioną w kierunku wybranej krawędzi płyty, w celu jej spawania.

Maszyna spawalnicza 6 posiada niewidoczny na rysunku prowadnik, który łączy płytę w czasie prowadzenia spawalniczej głowicy 7 podczas jej przesuwu w sposób taki, że przy docisku krawędzi następuje zwarcie i w ten sposób dokładne ze-
25 spawanie.

W przypadku potrzeby, jak to uwidoczniono na fig. 2, spawalnicza głowica 7 posiada prowadnik po każdej stronie maszyny 6, za pomocą którego wykonywane są jednocześnie dwa spawy na krawędziach płyt umieszczonych po stronie ramowego elementu 3.

Ramowe elementy 3 wykonane są ze zgrubieniem 8 fig. 2, na którym ustawiona jest spawalnicza maszyna 6. Zgodnie z fig. 2, spawalnicza maszyna 6 jest połączona z wózkiem 10 wyposażonym w dwa koła 11 i 12, które przetaczane są wzdłuż zgrubienia 8.

Kształtownik 3 wykonany w formie litery T jest utworzony z jednolitego płaskownika w sposób uwidoczniony na fig. 3.

45 Ściągacz 5 kształtownika 3 wykonany jest w formie podwójnego pionowego stojaka, w którym poszczególne części są od siebie oddzielone.

Taki układ kształtownika 3 w połączeniu z płytami 1 tworzy kompensator podlegający odkształceniom pod wpływem zmian temperatury.

W przypadku, gdy w zbiorniku utrzymywana jest ciecz w normalnej temperaturze otoczenia to płyta 5 wykonana jest w formie pojedynczej lub też dwie płytki są ze sobą, połączone za pomocą spawania.

Według fig. 4 zamiast kształtownika 3 wykonanego w formie litery T może być wykonany płaskownik 13 wyposażony w pionowy płaskownik 14, który przewidziany jest do ustawienia szyny 15. Szyna 15 przystosowana jest do obwodowej prostokątnej pętli przystawionej za pomocą kreskowanej linii na fig. 1.

Szyna 15 połączona jest z pionowym płaskownikiem 14 za pomocą zacisku 16 w sposób taki, że jest ona przesuwana na łuku, dzięki czemu prze-

chodzi wokół całego obwodu ramy. Szyna 15, która zamocowana jest nad ramą pozwala na przesuw spawalniczej maszyny w wyniku czego następuje dokonanie spawania wszystkich naroży płyty 1 podczas pojedynczej operacji.

W przypadku, gdy sposób zastosowany jest do łączenia zbiornika przeznaczonego do napełniania gazem to zbiornik taki winien zgodnie z wynalazkiem posiadać jedną przeponę, która wykonana jest z materiału o niskim współczynniku rozszerzalności np. stali niklowej.

W przypadku, gdy materiał posiada wysoki współczynnik rozszerzalności na przykład aluminium lub odporną na korozję stal — to mogą one być korzystnie stosowane do włączenia elementów w formie uwidocznionej na fig. 3, w celu uzyskania odciążenia naprężenia ustalonego w przeponie, podczas napełniania lub opróżniania skroplonego gazu.

Zbiornik przeznaczony do ciekłych gazów według fig. 5 składa się z obudowy i warstwy izolacyjnej. Prostokątna konstrukcja elementów ramowych 17 ze sklejką powierzchniową 17a, która jest umocowana do sztywnej zewnętrznej powłoki 18 i połączona z konstrukcją ramową o kształcie litery T połączona jest z elementem płaskim 19. Przestrzeń 31 znajdująca się między elementami ramowymi 17 a płytami 20 wypełniona jest termiczną izolacją, zabezpieczającą przed przenikaniem ciepła, wynikającego z parowania ciekłego gazu.

W układzie według fig. 5 zastosowano żużlową watę, która jest ułożona na całej przestrzeni 31.

Sposób układania żużlowej waty i układ połączeń między watą a elementami obramowań 17 jest taki, że końcowa jej warstwa jest utwardzona i o równej powierzchni, przy czym powierzchnia ta jest wyrównywana do poziomu ramion 22a. Zestaw ściązaczy 22 jest spawany w otworach przewidzianych w konstrukcji ramowej, łączącej płaskie elementy 19, zgodnie ze sposobem omówionym w nawiazaniu do fig. 1 — 4.

Na fig. 6 przedstawiono układ połączeń zbiornika dla ciekłego gazu, posiadającego dwie obudowy ścienne, z których każda wykonana jest z wodoszczelnych płyt.

W ten sposób ramowa konstrukcja wsporcza z elementów ramowych 17 jest przymocowana do sztywnej zewnętrznej powłoki 18 pierwszej konstrukcji ramowej elementów łączących 19, które są przymocowane do elementów ramowych 17, przy czym pierwszy zestaw membranowych płyt 20 jest przyspawany do ramy w celu ustawienia drugiego zestawu.

Wydłużone płyty 21 przystosowane są do umieszczania izolacji termicznej, które umieszczane są nad ściągaczami 22 konstrukcji ramowej 19, to jest nad szynami 23 ukształtowanymi w wydłużonych płytach 21. Lepiej jest przy tym, gdy, jak to uwidoczniło w położeniu zaciski 24 zastosowane są w szczelinach, a płyty 21 na szynach 23.

Izolacyjne płyty 25 umieszczone są w przestrzeni między wydłużonymi płytami 21 a konstrukcją ramową 26 elementów łączących, które są przymocowane do płyt 21.

W innym układzie płyty 21 posiadają elementy łączeniowe drugiej konstrukcji ramowej 26 umocowanej do uchwytów umieszczonych do pierwszej konstrukcji elementu łączącego 19.

W przypadku zaistniałej konieczności, dalszy sposób łączenia stosowany jest przy wzmacniającym łączeniu konstrukcji ramowej 19 i 26 oraz płyt 21 za pomocą wydłużenia ramion elementów łączących konstrukcji ramowej 26 w dolnych bokach płyt 21 poniżej poziomu górnych końcówek ściągaczy 22 łączących elementy 19 konstrukcji ramowej przyłączonej za pomocą ramion ściągaczy 22 i płyt 21.

Drugi zestaw płyt 27 jest przyspawany do otworów ramowych drugiej konstrukcji, w celu uformowania pierwszorzędowej przepony.

W odmiennym urządzeniu odnoszącym się do wydłużonych płyt 21 mogą one być rozdzielone, przy czym w tych przypadkach izolacyjne płyty 25 ułożone są na styk połączony na krawędziach na przemianlegle w stosunku do łączących elementów 19 pierwszej konstrukcji ramowej. W urządzeniu tym szyny 23 formowane są wewnątrz a łączące elementy drugiej konstrukcji ramowej 26 umocowane są do płyt 25.

W nawiazaniu do fig. 5 dotyczącej odmiany sposobu stosowanego przy połączeniu zbiornika posiadającego membranę z materiału mającego bardzo niski współczynnik rozszerzalności na przykład inwaru, przy którym tylko jedna konstrukcja ramowa przewidziana jest dla łączenia elementów ramowych 17, przy czym łączniki tych elementów posiadają wydłużone odcinki 28 bocznych ścian, które zawierają stosunkowo cienkie izolacyjne płyty 21 i które przyspawane są do metalowej taśmy 29 przymocowanej do elementów ramowych.

Taśmy 29 przewidziane są w takim układzie, że dodatkowe ramiona, które wyprowadzone są z ramion 30 elementów łączących, przy czym składowe części 19, 21 i 29 są utworzone z prefabrykowanych konstrukcji.

Oba zespoły membranowych płyt spawane są następnie przy zastosowaniu zacisków 22 konstrukcji ramowych 19, przy czym płyty 20 które są przyspawane do otwartej ramy ograniczonej przez taśmy 29 i płyty 27 są przyspawane do ramy ograniczonej przez ramiona 30 konstrukcji ramowej.

Płyty izolacyjne 25 umieszczone są w wewnętrznej przestrzeni znajdującej się między ścianami 28 konstrukcji ramowej 19 przed wykonaniem spawania elementów płytowych 27.

W obu wkładach omówionych w nawiazaniu do fig. 6 i 7 przestrzeń 31 między membraną i usztywnioną zewnętrzną powłoką 18 może być wypełniona odpowiednim termicznym materiałem izolacyjnym na przykład watą żużlową lub szklaną, przy czym materiały te szczególnie wata szklana posiadają tę zaletę, że stanowią element wsporczy między wtórnymi membranowymi płytami 20 elementów ramowych 17 i stanowią przegrodę izolacyjną dla ciekłego gazu.

Korzystne zalety zbiornika wykonanego w sposób omówiony w nawiazaniu do fig. 6 i 7 są te, że konstrukcja ramowa wykonana z takich elementów ramowych 17, że przy dużej ekspansji elementy

plytowe 20 i 27 oraz płyty izolacyjne 21 i 25 mogą być wykonane o standartowych wymiarach, co ułatwia montaż zbiorników w terenie.

Ze względu na to, że wtórne membrany wykonane są przy zastosowaniu płyt 20, które dociśnięte są do elementów ramowych 17 to koniecznym jest zastosowanie utrzymującej obciążenie izolacji wokół membrany.

Układ uwidoczniiony na fig. 7 ma tę dodatkową zaletę, że membrany przewidziane przy zastosowaniu płyt 27 są praktycznie nierozciągliwe w elementach ramowych 17 przez ściany odcinków 28.

Choć odcinki 28 pozwalają na przenikanie ciepła przez izolacyjne płyty 21 i 25 — to jednak wpływ przenikania ciepła przez te przestrzenie jest minimalny ze względu na włączenie elementów wykonanych z cienkiego materiału. Izolacyjne płyty 21 i 25 połączone są w odcinkach ściany 28, przy czym są one usztywnione za pomocą mocowania do ramowych elementów 17 a każdy z odcinków płyty ściennej zbiornika jest niezależny od odcinka sąsiedniego płyty ze względu na to, że naróża mogą być o dowolnym kształcie, co pozwala na wypełnienie przestrzeni między sąsiednimi odcinkami płyt ściennych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób spawania arkuszy blachy przeznaczonej do tworzenia ścian zbiornika za pomocą łączenia elementów nakładanych na siebie wzdłuż przeciwnych krawędzi dwóch arkuszy **znamienny tym**, że do łączenia elementów stosuje się wydłużoną szynę (15) nakładającą się na krawędź każdego arkusza przeznaczonego do spawania za pomocą zamontowanej maszyny spawalniczej ustawionej na szynie i przesuwanej wzdłuż tej szyny podczas spawania połączonych ze sobą krawędzi arkuszy.

2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że łączenie elementów dokonuje się za pomocą kształtownika w formie litery (T) stanowiącego ściągacz, który połączony jest z szyną przeznaczoną do przesuwania maszyny spawalniczej i parą ramion (4) z krawędziami, do których przyspawane są krawędzie arkuszy blachy.

3. Sposób według zastrz. 2 **znamienny tym**, że każdy kształtownik w formie litery (T) ma zaokrąglone zgrubienie na wydłużonym ramieniu przeznaczonym do ustawienia spawalniczej maszyny.

4. Sposób według zastrz. 2 lub 3 **znamienny tym**, że kształtownik w formie litery (T) łączy się z elementami o wzmocnionym profilu wykonanymi za pomocą walcowania lub z metalowych taśm.

5. Sposób według zastrz. 2 lub 3 **znamienny tym**, że kształtownik w formie litery (T) łączy się z elementami utworzonymi z płaskowników dzięki czemu zacisk uformowany z kształtownika (T) składa się z dwóch części, które na wydłużonym zakończeniu są połączone a na stykających się płaszczyznach od siebie oddzielone.

6. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że stosuje się płaską szynę, która jest oddzielona od

krawędzi łączącego elementu za pomocą umieszczonego wspornika.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6 **znamienny tym**, że maszynę spawalniczą tworzy się z dwóch spawalniczych urządzeń ustawionych tak, aby na szynie i płaskowniku umieszczonym na elemencie łączącym po każdej stronie szyny znajdowało się urządzenie spawalnicze wydłużone do przeciwnych boków szyny, gdzie sąsiednie krawędzie dwu płaskowników są spawane jednocześnie do przylegającego elementu.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7 **znamienny tym**, że maszynę spawalniczą wykonuje się z urządzeniem przeznaczonym do jej prowadzenia wzdłuż krawędzi płaszczyzny przeznaczonej do spawania przy jednoczesnym nacisku krawędzi do przylegającej części łączonego elementu.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8 **znamienny tym**, że do wykonania zbiornika stosuje się płaskowniki w kształcie płyt, które łączone są za pomocą konstrukcji ramowej.

10. Sposób według zastrz. 9 **znamienny tym**, że na maszynie spawalniczej montuje się obwodowy element łączeniowy za pomocą którego dokonuje się spawania płyt wokół wszystkich ich krawędzi.

11. Sposób według zastrz. 9 **znamienny tym**, że stosuje się pojedynczą szynę, (23) która zamontowana jest na łuku nad każdą ramą wzdłuż której maszyna spawalnicza przesuwana jest podczas obwodowego przesuwu w celu spawania każdego płaskownika na otwartej ramie.

12. Sposób według zastrz. 9 **znamienny tym**, że ścianę zbiornika wykonuje się przy stosowaniu wielokrotnego łączenia przygotowanych płaszczyzn.

13. Sposób według zastrz. 9 **znamienny tym**, że zbiornik do cieczy o różnicowanej temperaturze w stosunku do temperatury otoczenia i atmosferycznego ciśnienia składa się z konstrukcji ramowej stanowiącej urządzenie wsporcze dla izolacji termicznej z zewnętrzną obudową umocowaną do elementów łączących na wsporczej konstrukcji ramowej, utrzymującej obciążenie termicznej izolacji, która umieszczona jest w otwartej ramie przewidzianej do łączenia płaskiej obudowy.

14. Sposób według zastrz. 9 **znamienny tym**, że konstrukcja zbiornika przeznaczonego do cieczy o temperaturze różniącej się od temperatury otoczenia i atmosferycznego ciśnienia wykonuje się z konstrukcji ramowej i płaskich elementów przyspawanych początkowo do konstrukcji ramowej po jej stronie zewnętrznej w celu uformowania ściany zbiornika a następnie po ułożeniu płyt z materiału termicznie izolacyjnego układa się wewnętrzne ściany z konstrukcją ramową łączoną za pomocą spawania.

15. Sposób według zastrz. 1 — 14 **znamienny tym**, że montowanie konstrukcyjnej ramy przeprowadza się za pomocą elementów łączących posiadających kształt litery (T) lub posiadających dwie pary ramion, które spawa się ze sobą i między którymi umieszczone są płyty izolacyjnego materiału.

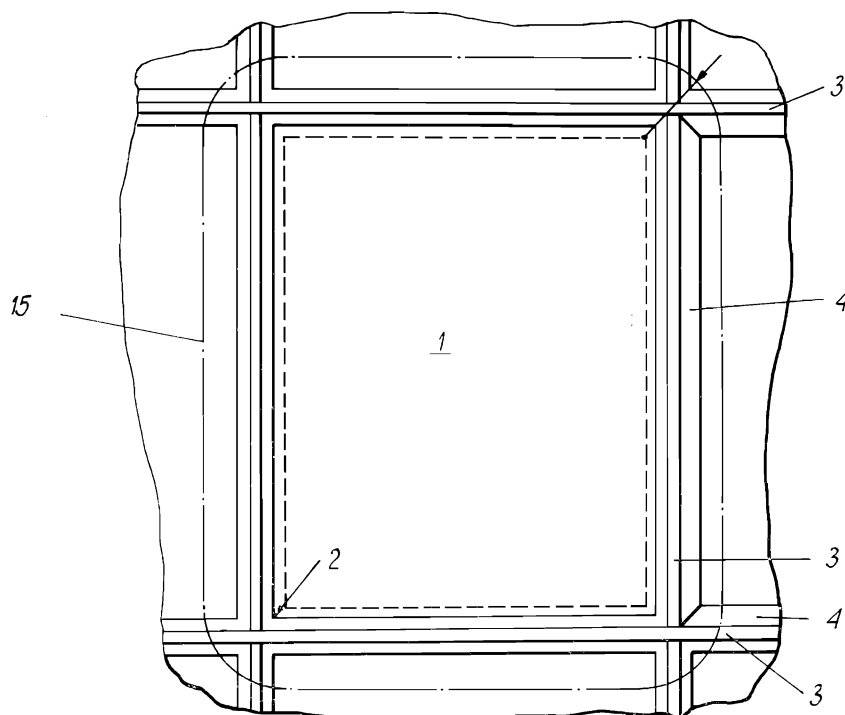


Fig. 1

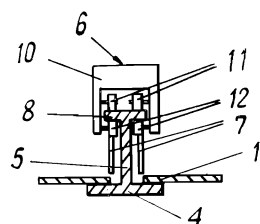


Fig. 2

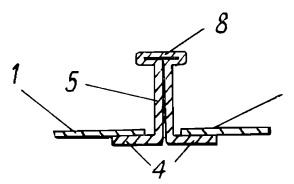


Fig. 3

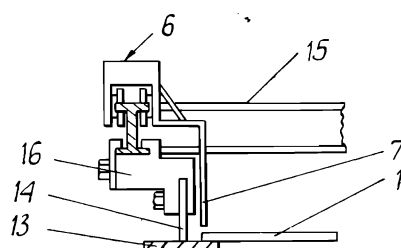


Fig. 4

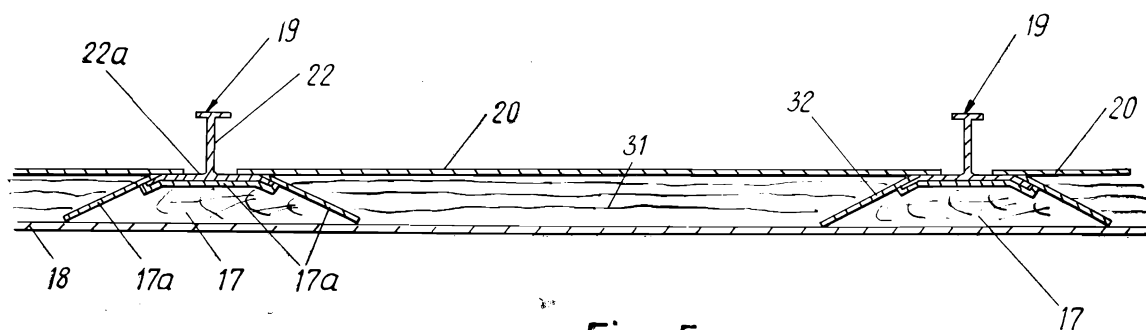
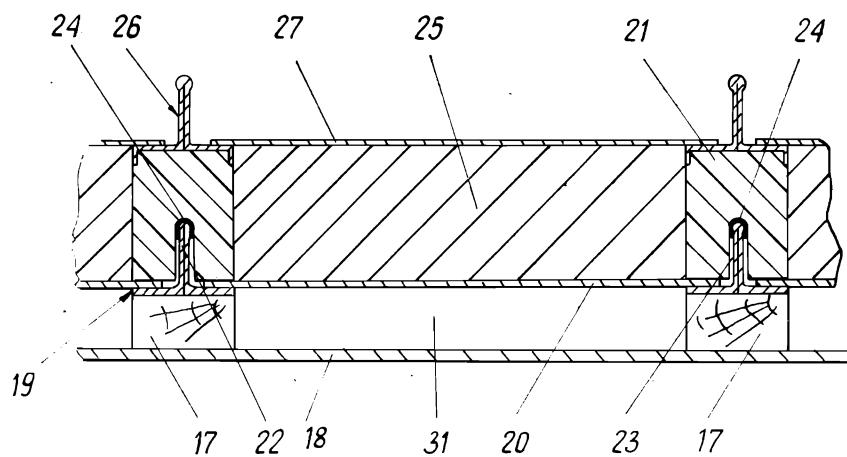
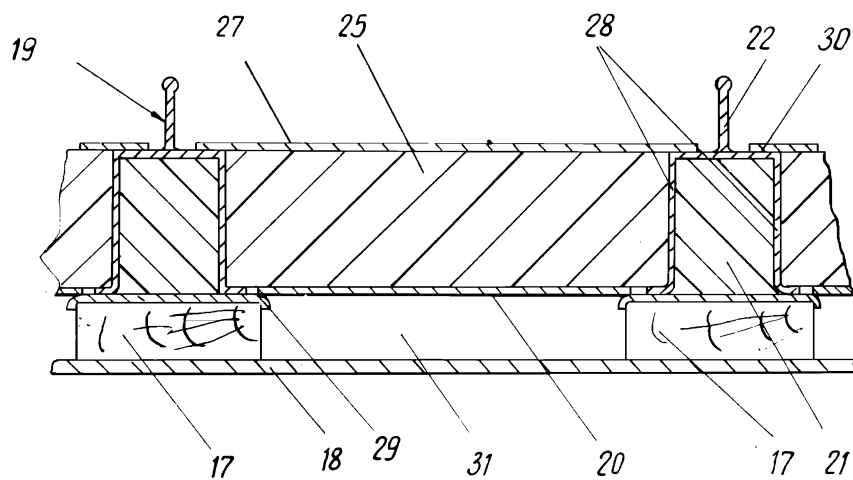


Fig. 5

*Fig. 6**Fig. 7*