

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 02.VIII.1967 (P 122 014)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.VIII.1970

Kl. 49 h, 31/00

MKP B 23 k, 31/00

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Alojzy Zawitniewicz

Właściciel patentu: Instytut Spawalnictwa, Gliwice (Polska)

**Sposób spawania ścian membranowych dla kotłów i urządzenie do
stosowania tego sposobu**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób spawania ścian membranowych dla kotłów, przy użyciu rur o dowolnej długości, łączonych w ściany ekranowe o żądanej szerokości oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Według dotychczasowych sposobów wykonywanie ścian membranowych polega na wkładaniu między dwie sąsiednie rury płaskownika (pletwy) i przyspawaniu go z obu stron spoiną ciągłą do rur sąsiadujących, przy czym spawanie odbywa się łukiem krytym, lub w osłonie gazów ochronnych. W zależności od obowiązujących przepisów kotłowych danego kraju są stosowane bardziej lub mniej precyzyjne rozwiązania.

Inny sposób polega na zalewaniu za jednym przejściem odstępu między rurami i utworzeniu między nimi szczelnej ścianki o żądanej grubości i szerokości.

Znane jest rozwiązanie polegające na zalewaniu, na ruchomej podkładce miedzianej, odstępu między rurami łukiem krytym z jednoczesnym automatycznym doprowadzaniem do jeziorka spawalniczego drugiego drutu bezprądowego, przy czym rury są mechanicznie przesuwane nad tą podkładką.

Rozwiązanie to zostało uzupełnione w ten sposób, że między pręt i podkładkę miedzianą wstawia się druty i zasypuje pozostałą przestrzeń topnikiem.

Powyższe rozwiązania posiadają jednak pewne

2

cechy ujemne. Rozwiązania z przyspawanymi płaskownikami się nie do zastąpienia przy produkcji pojedynczych rur opletkowanych oraz przy szerokości odstępu między rurami powyżej 20 mm.

Przy odstępach węższych, które są coraz częściej stosowane w miarę zwiększania parametrów wydajnościowych kotłów stają się coraz kłopotliwsze w wykonaniu, ponieważ trzeba ułożyć na przykład na krawędziach płaskownika o szerokości 13 mm cztery spoiny, tak że cały płaskownik jest nimi przetopiony.

Obracanie pospawanych pasów rur do ułożenia spoin z drugiej strony jest niewygodne. Układanie spoin niesymetrycznie względem osi powoduje trudności odkształceń termicznych.

Szczeliny między rurami a płaskownikiem powodują dużą porowatość spoin i wymagają specjalnej produkcji płaskowników przeciąganych w bardzo wysokich tolerancjach, co jednak nie usuwa całkowicie szczelin z powodu krzywizn rur. Powyższe trudności spowodowały konieczność budowy potężnych agregatów spawalniczych pracujących na granicy plastyczności materiału rur i płaskowników. Stosowanie płaskownika ma jeszcze tę niedogodność, że każda rura musi być dwukrotnie spawana i operacja ta wymaga dwa razy dłuższego stanowiska od długości rury dla produkcji wąskich pasów oraz drugiego stanowiska z dociskami do łączenia tych pasów na szerokość. Pojedyncze stanowiska wymagają budowy specjalnego

rusztu na każdy wymiar i rozstaw rur co z powodu wysokiego kosztu ogranicza zakład w dostosowaniu się do potrzeb rynku.

Stosowanie sposobu spawania ścian membranowych z zalewaniem jednostronnym, ruchomych podczas spawania rur na kole ma ograniczoną szerokość produkowanych pasów, wymaga miejsca dwa razy dłuższego od długości rur, daje grubą dendrytyczną strukturę ścianki i wymaga stosowania obróbki termicznej po spawaniu.

Nie występuje jednak stabilność przebiegu spawania przy ruchomych rurach i ruchomym miedzianym kole stanowiącym podkładkę oraz potrzeba doprowadzenia do jednego punktu drutu prądowego i bezprądowego. Poza tym nie bierze się pod uwagę głębokości wtopu, który w tym przypadku będzie trudny do utrzymania w żądanych granicach. Sposób zalewania przy użyciu drutu i topnika jest bardzo uciążliwy w stosowaniu, gdyż wskutek skurczów poprzecznych spoiny powstają pęknięcia spowodowane zakleszczaniem się podkładki. Każda spoina musi być wykonana oddzielnie, ponieważ sumujące się skurcze poprzeczne nie pozwalają na utrzymanie stałego rozstawu podkładek miedzianych.

Wyszczególnione wady usuwa sposób spawania rur i urządzenie do stosowania tego sposobu według wynalazku.

Sposób według wynalazku polega na tym, że równolegle do siebie ułożone na łożu rury z odstępem do 20 mm szerokości, są łączone ze sobą ścianką o żądanej grubości, przeważnie 4 do 10 mm, przy czym ścianka jest tworzona jednorazowo odlanym spoiwem, które wtapia się w materiał rury nie więcej niż 2 mm w ścianki.

Przed topieniem spoiwa wolna przestrzeń między rurami jest zasypywana trzema warstwami, z których warstwa dolna jest w postaci metalu granulowanego, sieczki z drutu lub proszku, która może być zastąpiona prętem metalowym, warstwa środkowa jest warstwą formującą topnik do spawania łukiem krytym, warstwa górna w postaci sieczki z drutu stalowego spawalniczego lub granulatu, ewentualnie proszku o tym samym składzie chemicznym. Ścianka między rurami powstaje wskutek spawania automatycznego łukiem krytym nasypanej warstwy górnej, przy zastosowaniu jednej lub dwóch elektrod w automacie. Warstwa dolna służy do ustalenia poziomu grani spoiny w stosunku do górnej linii tworzącej rur, oraz chłodzi żużel topnika formującego warstwy środkowej.

Podczas spawania materiał warstwy dolnej nie zużywa się i może być powtórnie użyty. Warstwa środkowa stanowi izolację elektryczną i termiczną dla warstwy dolnej, od spoiwa, formuje jej grań i stapia się na żużel prawie całkowicie. Warstwa górna stapia się całkowicie w łuku i razem z metalem z topiącej się elektrody łuku krytego tworzy ściankę łączącą obie rury.

Procesy zasypywania i spawania łukiem krytym przebiegają w sposób ciągły w możliwie bliskich od siebie odległościach, przy czym przed zasypem, możliwie blisko, rury są przyciskane do łoża i usta-

lane na odpowiedni rozstaw za pomocą rolek z naciskiem pneumatycznym.

Rolki dociskowe, zasypnik trójwarstwowy i głowica automatu spawalniczego są zablokowane i umieszczone przesuwnie na portalu jeżdżącym z regulowaną szybkością spawania nad łożem, na którym są ułożone rury.

Urządzenie według wynalazku uwidocznione jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok od czoła urządzenia, fig. 2, przekrój poprzeczny portalu i elementu dociskowo-spawalniczego, fig. 3 widok z tyłu głowicy spawalniczej, a fig. 4 widok z boku głowicy spawalniczej.

Urządzenie składa się z płyty łoża 1 z ułożonymi na niej rurami 5 przewidzianymi do spawania, z jeżdżącego wzdłuż łoża portalu 6 posiadającego belkę poziomą 13, wzdłuż której są przesuwane elementy dociskowo-spawalnicze 15, 16 i 17. Portal 6 jest napędzany przekładnią 10 uruchamiającą wałki pionowe 11 zakończone kółkami zębatymi 12 zazębionymi z przytwierdzonymi do łoża zębatkami 2.

Portal 6 posiada dwie nogi 14 zaopatrzone po dwa koła toczne 7, które w czasie spawania rur 5 toczą się po górnych szynach 3, zaś w czasie powracania portalu na pozycję wyjściową toczą się po szynach dolnych 4.

Portal 6 i element 23 (fig. 2) dociskowo-spawalniczy posiada pneumatyczny cylinder 34 podnoszący i opuszczający dociskową rolkę 36 utrzymującą podczas spawania rury 5 w żądanym odstępie i docisnięte do płyty łoża 1.

Urządzenie (fig. 3 i 4) zaopatrzone jest ponadto w głowicę spawalniczą 18 wraz z elektrodową prowadnicą 19, dozownik topnika 29 i zasypowe zbiorniki 24, 27 i 28. Łoże 1 wraz z płytą posiada szerokość zbliżoną do szerokości spawanych na nim pasów oraz długość równą długościom spawanych rur 5 z wybiegami dla spawalniczego portalu 6. Do obu boków podłużnych łoża 1 są przytwierdzone listwy 2 z naciętymi zębami służące do napędu portalu 6.

Poza tym łoże 1 posiada na swoich bokach podłużnych górne szyny 3 do toczenia się kół portalu 6 podczas spawania i dolne szyny 4 do toczenia się kół portalu 6 podczas biegu powrotnego. Na obu końcach łoża 1 posiada oprzyrządowanie ustalające końce rur 5 podczas spawania. Spawalniczy portal 6 jeżdżący na czterech kołach 7 po górnych szynach 3 lub dolnych szynach 4, jest napędzany silnikiem 8 z ciągłą regulacją o przełożeniu minimum 1:20 oraz przekładnią 10 lub dwoma silnikami: ruchu spawalniczego i powrotnego ze sprzęgłami magnetycznymi i przekładnią. Portal posiada napędowy wał 9 napędzający pionowe wałki napędowe 11 zakończone drugostronnie zębatymi kołami 12 zazębiającymi się z listwami 2 na łożu 1. W dolnym zakresie regulacji ciągłej napędu przebiega proces spawania zaś w górnym powrót portalu na stanowisko wyjściowe.

Każdy element 16 i 17 posiada spawalniczą głowicę 18 na prąd zmienny, która pracuje na jednej lub dwu elektrodach lub na taśmie. Końcówki 19 głowic są prowadzone znaną metodą ciągnięcia koszyka zasypowego nad wolną przestrzenią mię-

dzy łączonymi rurami lub posiadają profilowe kółko prowadzące 20 toczące się po obu rurach spawanych. Głowice 18 za pomocą krótkiego dyszla 21 są przymocowane przegubem 22 do korpusu 23 elementu 16 i 17. Do korpusu 23 elementów 16 i 17 są przytwierdzone: zasypowy zbiornik 24 topnika z dwoma przewodami, przewód 25 dla podsyпки topnikowej i przewód 26 dla zasypu topnikiem elektrody spawającej, zbiornik 27 zasypowy warstwy podkładowej i zasypowy zbiornik 28 sieczki.

Dozownik 29 jest luźno przymocowany do elementu 16 i 17 i toczy się na swoich czterech rolkach 30 po górnej linii tworzącej rur spawanych między końcówką 19 i belką 13 portalu 6. Dozownik 29 składa się ze zbiorniczka rozdzielonego ściankami 31 i 32 na trzy przedziały, z których pierwszy przedział 33 do dozowania podkładu jest dłuższy od pozostałych dwóch, służących do dozowania podsypki topnikowej i sieczki. Każdy przedział jest zakończony zwężonym wylotem wyciętym na poziom, do którego należy sypać. Dozownik 29 jest wymienny zależnie od parametrów spawania.

Cylinder pneumatyczny 34 jest dwustronnego działania. W położeniu dolnym tłoka dociska rolkę 36 do rur 5 i podnosi portal 6 aż do oparcia tocznymi kołami 7 na górnych szynach 3. W położeniu górnym tłoka pneumatyczny cylinder 34 podnosi rolkę 36 na wysokość umożliwiającą luźny przejazd portalu na szynach dolnych 4 łoża 1. Pulpity sterownicze automatów spawalniczych z przystawką, do manipulacji jazdą portalu 6, są umocowane także na elementach 16 i 17.

Spawanie na wyżej opisanym urządzeniu odbywa się w następujący sposób: portal 6 ustawia się w położeniu wyjściowym. Zakłada się urządzenie ustalające końce dwóch rur dla każdego automatu spawalniczego.

Urządzeniem ustawczym przesuwają się spawalniczo-dociskowe elementy 16 i 17 nad te rury i opiera się spawalniczą głowicę 18 prowadzącą końcówką 19 na rury przewidziane do spawania.

Następnie opuszcza się dociskowe rolki 36, podjeżdża się portalem 6 aż dozownik 29 stanie na miejscu spawania.

Otwiera się zasypniki podkładu, włącza się na pulpicie ruch spawalniczy portalu 6 i kolejno otwiera się zbiorniki zasypowe 24, 27 i 28 podsypki topnika i sieczki. Po dojściu portalu 6 do oznaczonego na łożu 1 miejsca, kolejno zamyka się zbiorniki zasypowe 24, 27 i 28, podsypki topnika i sieczki. Po dojściu elektrody do oznaczonego końca spoiny wyłącza się na pulpicie spawanie i zasyp topnika. Portal 6 po przejściu do położenia końcowego zatrzymywany jest wyłącznikiem krańcowym, po czym należy przełączyć pneumatyczne cylindry 34, podnosząc dociskowe rolki 16 i opuszczając portal 6 na dolne szyny 4. Celem powrotu portalu 6 na stanowisko wyjściowe włącza się na pulpicie bieg powrotny szybki. Napęd po dojściu portalu 6 do pozycji wyjściowej zostaje zatrzymany wyłącznikiem krańcowym. Następnie za pomocą urządzeń ustawczych operator ustawia głowicę spawalniczą 18 nad następną wolną

przestrzenią między dwoma rurami przewidzianymi do spawania, po czym operacje spawania przebiegają jak powyżej.

Na powyżej opisanym stanowisku można łączyć rury w pasy ścian ekranowych według trzech wariantów:

Wariant pierwszy: po ułożeniu wszystkich rur przewidzianych do łączenia w pasy ścian ekranowych i ustaleniu ich końców na odpowiedni rozstaw, automaty spawają dwójki rur przesuwając jednocześnie: prawy automat do prawego brzegu pasa, a lewy automat ze środka pasa. Automaty spawają kolejno dwójki rur przesuwając się w lewo. W tej samej kolejności dwójki zostają połączone w czwórki, ósemki i tak dalej.

Wariant drugi: polega na tym, że układa się cztery lub osiem rur zależnie od ich średnicy na środkowej części łoża. Mocuje się ich końce na żądany rozstaw i spawa się jednym automatem rury w dwójki, a potem w czwórki. Do obu brzegów czwórki rur dostawia się po jednej rurze ustalając ich końce na żądany rozstaw, po czym przyspawia się jednocześnie dwoma automatami te rury do czwórki. Dostawia się i przyspawia następnie dwie rury itd., aż do otrzymania żądanej szerokości pasa.

Wariant trzeci: polega na tym, że spawa się dwoma automatami spawalniczymi dwójki rur, które układa się przy bocznych krawędziach łoża, przy czym każdą zespaną dwójkę rur przesuwają na środkową część łoża. Po nagromadzeniu się odpowiedniej ilości dwójek ułożonych na płycie przystępuje się obydwoma automatami do łączenia dwójek w czwórki, potem w ósemki, itd. aż do połączenia wszystkich dwójek rur w jeden pas o żądanej szerokości.

Zaletami opisanego sposobu według wynalazku w porównaniu z metodami stosującymi płaskowniki jest to, że spawanie ścian wymaga tylko jednego stanowiska spawalniczego o prostej konstrukcji, długość stanowiska nieznacznie tylko przekracza długość rur spawanych w porównaniu z podwójną długością stanowiska opietwującego, suwnica jest potrzebna tylko przy zdjęciu pasa po spawanego, poza tym rury są przetaczane pojedynczo z pojemników obok stanowiska, a do zmiany rozstawu rur, ich średnicy i grubości ścianki, wymienia się na stanowisku tylko rolkę dociskową i dozownik, gdyż nie trzeba dla każdego rozstawu produkować kalibrowanych płaskowników o dostosowanej szerokości. Zamiast czterech lub pięciu spoin do łączenia dwóch rur wykonuje się tylko jedną i nie występuje konieczność obracania ścian aby położyć spoiny drugostronne. Z powodu osłaniającej działalności sieczki wtop w rury jest bardzo mały i warunek według polskich norm co do wtopu, jest zawsze spełniony, czego nigdy nie można zagwarantować i sprawdzić przy stosowaniu płaskowników.

Wskutek zasypywania sieczką całej wolnej przestrzeni między rurami, drobne nierówności rur są nieistotne, natomiast przy płaskownikach powodują pory. Wady spoiny odlanej są widoczne na powierzchni i łatwo usuwalne spawaniem ręcznym. Dobór składu chemicznego i wytrzymałości spoiny

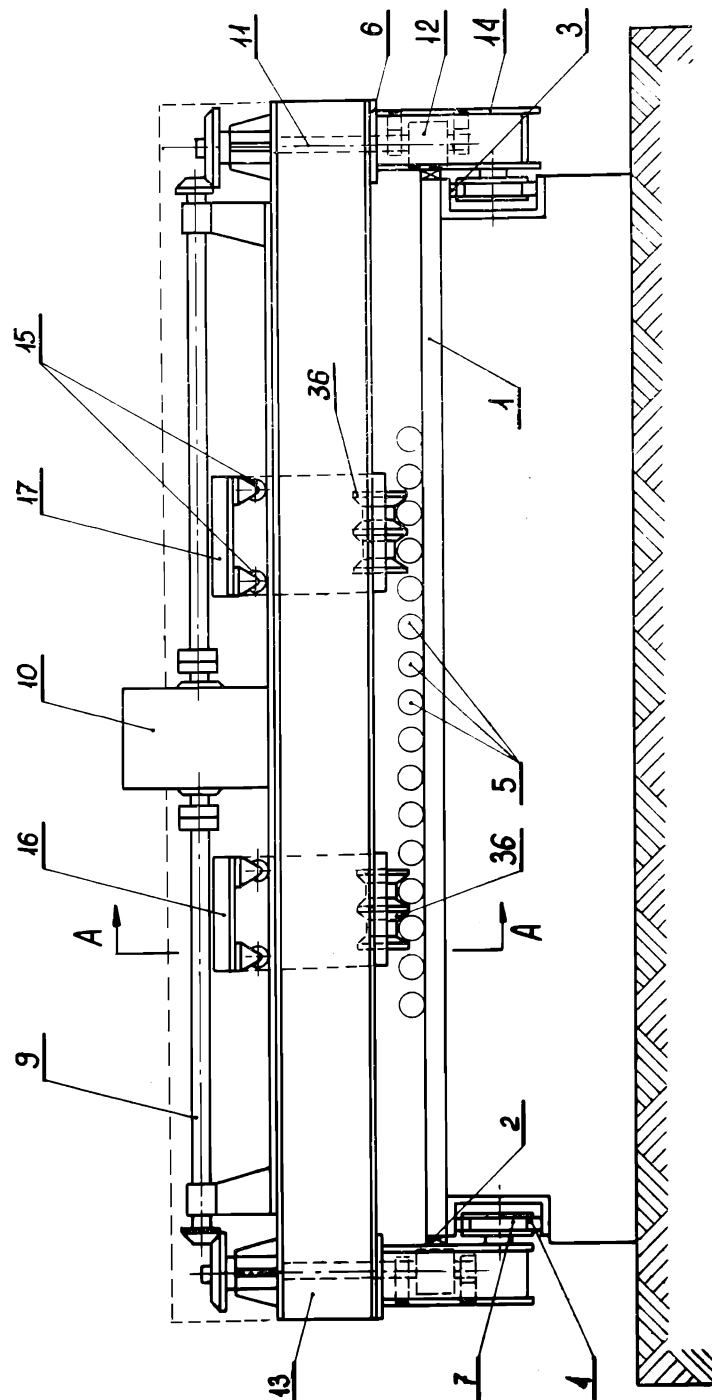


Fig. 1

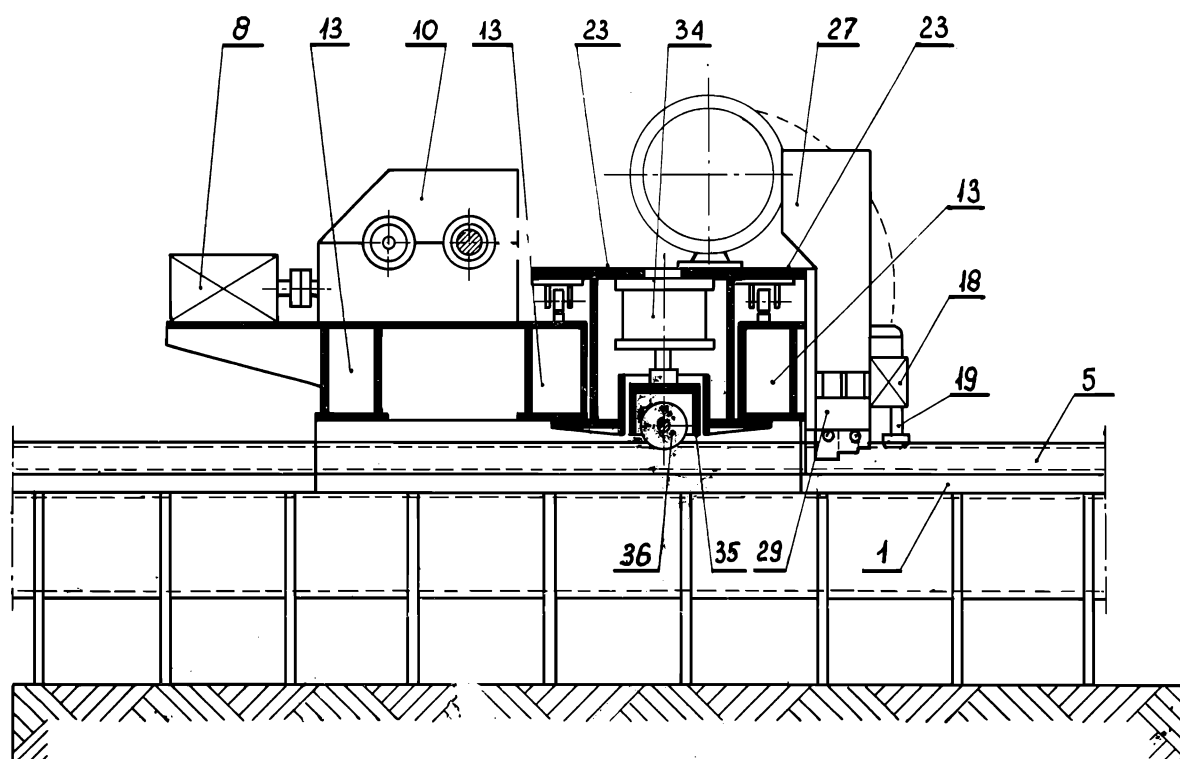


Fig. 2.

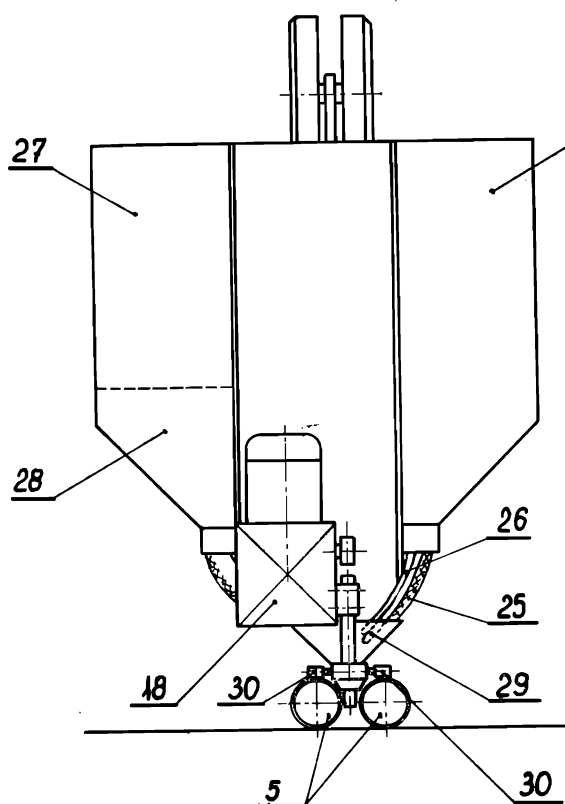


Fig. 3

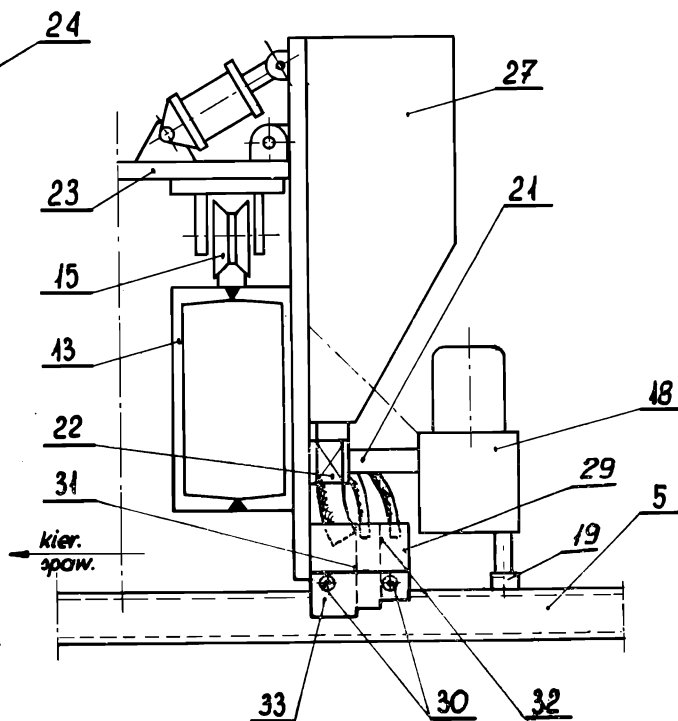


Fig. 4