



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23. III. 1963 (P 101 120)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5. XII. 1964

Kl. 63 c, 3/05

MKP B 62 d 49/100

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Zbigniew Topolski

Właściciel patentu: Instytut Elektryfikacji i Mechanizacji Rolnictwa,
Warszawa (Polska)

**Sposób łączenia ciągników w układ posobny
oraz urządzenie do stosowania tego sposobu**

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób łączenia ciągników, zaopatrzonych w przestawialne zwolnice, w układ posobny (tandem) oraz urządzenie zaczepowe i sprzęgające do stosowania tego sposobu.

W celu zmniejszenia kosztów produkcji rolnej dąży się do maksymalnego wykorzystania rozporządzalnej mocy ciągników. Wiadomo jednak, że w zależności od warunków glebowych i użytego narzędzia wymagane są ciągniki o różnej mocy. Analiza wykazała, że te rodzaje prac w rolnictwie, które wymagają ciągników o dużej mocy, na przykład orka na glebach ciężkich, stanowią zaledwie 10 do 15% ogólnego bilansu prac ciągnikowych, natomiast wszystkie pozostałe prace mogą być wykonane przy użyciu ciągników o średniej mocy.

W celu wyeliminowania kosztownych ciągników o dużej mocy, które z reguły nie są w gospodarstwach rolnych w okresie poza orką należycie wykorzystywane dąży się do łączenia ciągników o średniej mocy (na przykład 25KM) w celu uzyskania zespołu o mocy podwójonej, umożliwiającego wykonywanie orki nawet w trudnych warunkach glebowych.

Doświadczenie wykazało, że najwłaściwszym sposobem łączenia ciągników jest układ posobny (tandem) polegający na tym, że przód jednego ciągnika jest połączony z tyłem drugiego, przy czym z obydwu ciągników zdjęte są osie przednie z kołami.

2

Stosowane dotychczas próby takiego łączenia ciągników polegające na dobudowaniu do części tylnej przedniego ciągnika konstrukcji nośnej układu zaczepowego, a do części przedniej tylnego

5 ciągnika obudowy z urządzeniem skrętnym wiązały się z tak znacznymi zmianami ich konstrukcji, że ciągniki nadawały się tylko do pracy w układzie posobnym tracąc charakter pojedynczych urządzeń. Stosowano również próby łączenia ciągników 10 polegające na nadbudowaniu konstrukcji nośnej urządzenia zaczepowego na ciągniku tylnym i łączeniu jej z dodatkową konstrukcją dobudowaną do tyłu przedniego ciągnika, jednak ze względu na występowanie znacznych momentów gnących od 15 sił statycznych połączonych ciągników konstrukcje te wymagały stosowania odpowiednio dużych przekrojów elementów i były bardzo ciężkie, nie nadając się do praktycznego zastosowania.

Powyższe wady i niedogodności usuwa sposób 20 łączenia ciągników zaopatrzonych w przestawialne zwolnice, w układ posobny (tandem), według wynalazku, polegający na obróceniu osi kół tylnych ciągnika przedniego łącznie ze zwolnicą wokół osi mechanizmu różnicowego do przodu, dzięki czemu 25 uzyskuje się zmniejszenie odległości środka ciężkości ciągnika od osi koła tylnego, a także na łączeniu obydwu ciągników w tym przekroju, w którym występują zerowe momenty gnące pochodzące od sił statycznych obydwu ciągników. Przesunięcie 30 środka ciężkości przedniego ciągnika powoduje przy

tym, że przekrój ten znajduje się w pobliżu belki jego podnośnika hydraulicznego, która może być wskutek tego wykorzystana jako konstrukcja nośna urządzenia zaczepowego. Dzięki temu, uzyskuje się wyeliminowanie wstępnych naprężeń gnących i zmniejszenie przekrojów elementów tego urządzenia, a także zmniejszenie siły niezbędnej do skretna połączonych ciągników. Ponadto, sposób łączenia ciągników według wynalazku nie wymaga przeróbki konstrukcyjnej ciągników, a przez to umożliwia stosowanie ich zarówno w układzie indywidualnym, jak i w połączonym (tandem).

Urządzenie służące do połączenia ciągników w układ posobny według wynalazku jest zaopatrzone w zaczep dwuprzegubowy (ze swobodą ruchu w dwóch płaszczyznach wzajemnie prostopadłych) i składa się z czopa mocowanego w otworze wspornika osi przedniej ciągnika oraz z osadzonej obrotowo na tym czopie tulei widełkowej połączonej z belką przytwierdzoną do podnośnika hydraulicznego, przy czym między tuleją i czopem zastosowano pierścień kulkowy, służący zarówno do przenoszenia sił osiowych jak i zmniejszenia tarcia przy wzajemnym obrocie czopa i tulei, uzyskując możliwość wyeliminowania łożysk tocznych, które zwiększyłyby wymiary gabarytowe urządzenia i skomplikowały jego konstrukcję.

Badania wykazały, że ciągniki połączone sposobem według wynalazku tworzą zespół o zupełnie nowych własnościach trakcyjnych, charakteryzujący się zmniejszonymi poślizgami wskutek napędu na wszystkie cztery koła oraz lepszym wykorzystaniem ciężaru ciągników, umożliwiającym znaczne zwiększenie siły i mocy uciagu, a tym samym układ znacznie korzystniejszy dla orki w porównaniu do pojedynczego ciągnika. Ponadto zespół może być w łatwy sposób łączony i rozłączany na indywidualne ciągniki, umożliwiając lepsze wykorzystanie parku maszynowego w gospodarstwach rolnych.

Urządzenie jest ponadto zaopatrzone w zespół łączący sprzęgła i układy sterowania silników obydwu ciągników oraz w zespół sprzęgający obydwa układy kierownicze w ten sposób, że ramiona układu kierowniczego ciągnika tylnego są połączone za pomocą drążków kierowniczych ze specjalną belką osadzoną na osi belki zaczepowej, a równocześnie za pomocą układu linkowego z belką zaczepową, dzięki czemu uzyskuje się zmianę kierunku obrotu belki zaczepowej w stosunku do kierunku obrotu kierownicy, a równocześnie zwiększenie kąta skretna tej belki.

Na rysunku fig. 1 przedstawia układ posobny, połączenia dwóch ciągników, zaopatrzonych w przedstawialne zwolnice — według wynalazku — w widoku z boku, fig. 2 — ten sam układ w widoku z góry, fig. 3 — schemat zespołu zaczepowego służącego do łączenia ciągników, fig. 4 — zaczep obrotowy tego zespołu w przekroju, fig. 5 — schemat zespołu kierowniczego, fig. 6 — zespół do połączenia sprzęgieł układu, a fig. 7 — zespół do połączenia pomp wtryskowych układu.

Sposób połączenia ciągników według wynalazku polega na przestawieniu osi 1 kół napędowych 2 ciągnika przedniego A w kierunku do przodu przez obrócenie zwolnic 3 z położenia normalnego (w któ-

rym są one uwidocznione w ciągniku tylnym B), w położenie przednie oraz na połączeniu obydwu ciągników za pomocą zespołu zaczepowego osadzonego na usztywnionym za pomocą zastrzałów 4 zespołu podnośnika hydraulicznego ciągnika A, przy czym oś zespołu zaczepowego znajduje się w przekroju, w którym występują zerowe momenty gnące, pochodzące od sił statycznych obydwu ciągników. Dzięki przemieszczeniu osi 1 kół napędowych 2 ciągnika przedniego A uzyskuje się przesunięcie środka ciężkości tego ciągnika w stosunku do osi kół 2, wskutek czego przekrój zerowych momentów gnących występuje w pobliżu belki 5 tego podnośnika hydraulicznego ciągnika A, umożliwiając wykorzystanie tego podnośnika jako konstrukcji nośnej zespołu zaczepowego.

Zespół zaczepowy układu ciągników (fig. 3 i 4) składa się z czopa 6 wzmocnionego za pomocą ramienia 7 i przytwierdzonego do wspornika 8 wyjętej uprzednio osi przedniej ciągnika tylnego B oraz z tulei 9 osadzonej obrotowo na tym czopie i połączonej z widełkami 10, które są osadzone obrotowo za pomocą sworzni 11 w belce 5, zamocowanej na cięgnach dolnych 12 podnośnika hydraulicznego ciągnika A. Tuleja 9 i czop 6 są zaopatrzone w pierścieniowe wycięcia, w których jest osadzony układ kulek 13, służących do przenoszenia sił osiowych z tulei na czop, a równocześnie zmniejszających tarcie ich wzajemnego obrotu.

Sworzeń 11 łączący widełki 10 z belką zaczepową 5 jest ponadto połączony za pośrednictwem górnego cięgna 14 podnośnika hydraulicznego ciągnika A z jego korpusem, usztywniając połączenie układu w płaszczyźnie pionowej i umożliwiając wykorzystanie nakrętki rzymskiej cięgna 14 do regulacji wzajemnego ustawienia obydwu ciągników A i B.

Zespół sprzęgający układy kierownicze obydwu ciągników A i B jest przedstawiony schematycznie na fig. 5. Składa się on ze specjalnej belki 15, połączonej obrotowo za pomocą sworzni 11 z belką zaczepową 5, a ponadto za pomocą drążków kierowniczych 16 z ramionami 17 układu kierowniczego ciągnika B oraz z układu linkowego łączącego belki 15 i 5 w ten sposób, że obrót belki 15 w jednym kierunku powoduje równoczesny obrót belki 5 w kierunku odwrotnym zwiększając równocześnie przełożenie kąta obrotu.

W przykładowym rozwiązaniu przedstawionym na fig. 5 układ linkowy składa się z linki 18, której jeden koniec 19 jest przytwierdzony do korpusu ciągnika B, a drugi koniec 20 — do belki zaczepowej 5 oraz z zespołu krążków, z których krążek 21 jest przymocowany do belki 15 zespołu kierowniczego, a krążek 22 do korpusu ciągnika B.

Zespół łączący sprzęgła obydwu ciągników A i B układu składa się z linki Bowdena 23, która jest przymocowana z jednej strony do pedału 25 sprzęgła ciągnika A, a z drugiej do pedału 24 sprzęgła ciągnika B, który jest w celu zmniejszenia niezbędnej siły nacisku dłuższy w stosunku do pedału 25, umożliwiając wyłączanie obydwu sprzęgieł. Ponadto linka 23 jest przerzucona przez krążek ruchomy 26 osadzony obrotowo w ramieniu 27 dźwigni kątowej 27 i 28, której ramię 28 jest zakończone rękojeścią

29 i zaopatrzone w wyłącznik weiskowy 33 oraz zapadkę 30 współpracującą z kółkiem zapadkowym 31. Między ciągnikami A i B linka jest umieszczona wewnątrz pancerza 36, a w celu nadania jej właściwego kierunku przerzucona przez dwa nieruchome krążki 34 i 35, przymocowane do obudowy ciągników A i B. Z obudową ciągnika B jest ponadto połączony zderzak 37, który służy do ograniczenia ruchu pedału 24, a równocześnie do kasowania jego luzu.

Zespół łączący pompy wtryskowe obydwu ciągników A i B z pedałem 44 przyspiesznika ciągnika tylnego B składa się z linki Bowdena 40, łączącej dźwignię 39 pomp wtryskowych 38 obydwu ciągników A i B, umieszczonej między obydwoma ciągnikami A i B w pancerzu 41 oraz ze sprężyny 42 łączącej końcówkę tej linki 40 z obudową ciągnika A w celu przesunięcia jej w położenie pierwotne po zwolnieniu pedału 44. Dźwignia 39 pompy 38 ciągnika tylnego B jest ponadto połączona w znany sposób za pomocą układu dźwigni 43 z pedałem przyspiesznika 44 zaopatrzonego w sprężynę powrotną 45.

Działanie opisanego wyżej układu posobnego ciągników jest następujące. Zespół zaczepowy umożliwia wzajemny skręt ciągników A i B w płaszczyźnie poziomej wokół sworznia 11, a równocześnie ich wzajemny obrót w płaszczyźnie pionowej, spowodowany na przykład nierównościami terenu — wokół osi czopa 6. Siły osiowe są przenoszone z ciągnika A na ciągnik B za pośrednictwem układu kulek 13, który spełnia równocześnie rolę łożyska tocznego. Zespół zaczepowy umożliwia również usztywnienie obydwu ciągników w płaszczyźnie rysunku na fig. 1, które uzyskuje się dzięki połączeniu sworznia 11 z korpusem ciągnika A za pomocą górnego cięgna 14 podnośnika hydraulicznego. Dzięki wyeliminowaniu momentów gnących pochodzących od sił statycznych wskutek umieszczenia osi sworznia 11 w płaszczyźnie, w której momenty pochodzące od obydwu ciągników równoważą się, uzyskuje się znaczne zmniejszenie przekrojów elementów układu zaczepowego, a ponadto możliwość wykorzystania podnośnika hydraulicznego jako konstrukcji nośnej tego zespołu.

Układ posobny obsługuje kierowca siedzący na ciągniku tylnym B. Obrót kierownicy tego ciągnika B w kierunku przedstawionym na fig. 5 strzałka I powoduje obrót ramion 17 układu kierowniczego oraz połączonej z nimi za pomocą drążków 16 belki 15 — w kierunku oznaczonym strzałką II o wielkości kąta α . Równocześnie jednak przesunięcie związanych z belką 15 krążków 21 powoduje obrót połączonej z końcami 20 linki 18 belki zaczepowej 5 układu w kierunku strzałki I, a więc zgodnie z kierunkiem obrotu kierownicy. Kąt β obrotu belki 5 zależy przy tym od przełożenia układu linowego i w przykładowym rozwiązaniu przedstawionym na fig. 5 jest przeszło dwukrotnie większy od kąta α . Dzięki temu, uzyskuje się odpowiednie zmniejszenie promienia skrętu układu.

Włączanie sprzęgła obydwu ciągników odbywa się w sposób następujący. Ciągnik przedni A ma stale włączony bieg odpowiadający optymalnej pracy układu w czasie ciężkiej orki (na przykład bieg

IV). W czasie jazdy układu tandem do miejsca pracy, ramię 28 dźwigni kątowej 28, 27 obrócone jest w kierunku strzałki III, w położenie, w którym zapadka 30 zazębia się z odpowiednim zębem cinką zapadkowego 31, a ramię 27 dźwigni znajduje się w położeniu uniesionym. Wskutek tego, krążek 26 jest przesunięty do góry i połączony z nim za pomocą linki 23 pedał 25 sprzęgła ciągnika A znajduje się w położeniu wyłączenia pierwszego stopnia (to znaczy rozłącza skrzynię biegów ciągnika A z jego silnikiem). Naciśnięcie w tym położeniu dźwigni 28 pedału 24 sprzęgła ciągnika tylnego B w położenie wyłączenia pierwszego stopnia, powoduje wyłączenie sprzęgła tego ciągnika i równocześnie przesunięcie linki 23, odpowiadające obrotowi pedału 25 sprzęgła ciągnika A w położenie odpowiadające wyłączeniu drugiego stopnia (to znaczy wyłączeniu wałka przekładnikowego). W tym położeniu, obydwie sprzęgła są wyłączone, umożliwiając nastawienie odpowiedniego dla jazdy zadanego biegu ciągnika tylnego B oraz przedstawienie biegów.

W celu nastawienia układu tandem na pracę, wyłącza się za pomocą wyłącznika 33 zapadkę 30 i obraca się ramię 28 dźwigni kątowej 27 w kierunku strzałki IV w położenie przedstawione na fig. 6, jednocześnie naciskając pedał 24 sprzęgła ciągnika B, po czym włącza się odpowiedni bieg pracy ciągnika (taki sam, jaki włączony jest w ciągniku A) i powoli zwalnia się pedał 24, wskutek tego następuje równoczesne włączenie sprzęgła ciągnika A oraz połączonego z pedałem 24 za pomocą linki 23 — sprzęgła ciągnika B.

W celu wyłączenia sprzęgieł obydwu ciągników naciska się pedał 24, przesuwając równocześnie za pomocą linki 23 pedał 25 w położenie wyłączenia. Po zakończeniu pracy ciągnika przesuwa się ramię 28 dźwigni kątowej 28, 27 po uprzednim naciśnięciu wyłącznika 33 w kierunku strzałki III, powodując stałe wyłączenie sprzęgła ciągnika A, co umożliwia dowolną zmianę biegów ciągnika B w czasie jazdy.

Sterowanie przyspiesznikiem (gazem) układu ciągników odbywa się w sposób następujący. Naciśnięcie pedału 44 przyspiesznika ciągnika B powoduje obrót dźwigni 39 pompy wtryskowej 38 tego ciągnika w kierunku na lewo i przesunięcie w znany sposób połączonej z nią i niewidocznej na rysunku zębarki oraz obrót tłoczków wtryskowych a w wyniku tego zwiększenie dawki paliwa podawanego przez pompę 38 do silnika ciągnika B. Równocześnie połączona za pomocą linki 40 dźwignia 39 ciągnika A powoduje odpowiednie przedstawienie pompy wtryskowej 38 tego ciągnika oraz zwiększenie dawki paliwa podawanego do jego silnika. Po zwolnieniu pedału 44 powraca on w położenie pierwotne wskutek oddziaływania sprężyny 45, natomiast sprężyna 42 wciąga zwolnioną linkę 40, wskutek czego dźwignię 39 obydwu pomp wtryskowych 38 wracają w położenie odpowiadające zwalnionemu położeniu pedałów przyspieszników.

Urządzenie do łączenia ciągników w układ posobny według wynalazku może znaleźć zastosowa-

nie do wszelkiego rodzaju ciągników z przestawianymi zwolnicami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób łączenia ciągników z przestawialnymi zwolnicami w układ posobny, znamienne tym, że osie (1) kół napędowych (2) ciągnika przedniego (A) układu przedstawia się w kierunku do przodu przez obrócenie zwolnic (3) (fig. 1), przy czym obydwu ciągniki łączy się za pomocą zespołu zaczepowego, zamocowanego na usztywnionej konstrukcji podnośnika hydraulicznego ciągnika (A), przy czym oś pionową (11) tego zespołu umieszcza się w przekroju, w którym występują zerowe momenty gnące pochodzące od sił statycznych obydwu ciągników.
2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że jest zaopatrzone w zespół zaczepowy złożony z czopa (6), przytwierdzonego do wspornika (8) osi przedniej ciągnika tylnego (B) oraz z osadzonej obrotowo na tym czopie tulei (9), połączonej z widełkami (10) przymocowanymi obrotowo za pomocą pionowego sworznia (11) w belce zaczepowej (5), zamocowanej na cięgłach dolnych (12) podnośnika hydraulicznego ciągnika (A), przy czym sworznie (11) jest ponadto połączony za pomocą górnego cięgna (14) podnośnika hydraulicznego z korpusem ciągnika (A).
3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że tuleja (9) i czop (6) zespołu zaczepowego są zaopatrzone w pierścieniowe wycięcia, w któ-

rych jest osadzony układ kulek (13), służących do przenoszenia sił osiowych i zmniejszenia tarcia obrotu tych elementów.

4. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że jest zaopatrzone w zespół łączący układy kierownicze obydwu ciągników, złożony z belki (15), połączonej obrotowo za pomocą sworznia (11) z belką zaczepową (5) a ponadto za pomocą drążków kierowniczych (16) z ramionami (17) układu kierowniczego ciągnika (B) oraz z układu linowego łączącego tę belkę (15) z belką zaczepową (5) w ten sposób, że obrót belki (15) w jednym kierunku powoduje równoczesny obrót belki (5) w kierunku odwrotnym, zwiększając jednocześnie przełożenie kąta obrotu.
6. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że jest zaopatrzone w zespół łączący sprzęgła obydwu ciągników (A i B) złożony z dźwigni kątowej (28, 27), unieruchamianej w dwóch położeniach za pomocą układu zapadkowego (30, 31) i zaopatrzonej w krążek ruchomy (26), przez który jest przerzucona linka (23) łącząca pedały (24, 25) sprzęgieł obydwu ciągników (A i B).
6. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że jest zaopatrzone w zespół łączący przyspieszniki obydwu ciągników (A i B), złożony z linki (40, 41) łączącej dźwignie (39) obydwu pomp wtryskowych (38) oraz ze sprężyny powrotnej (42), łączącej końcówkę tej linki (40) z obudową ciągnika (A).

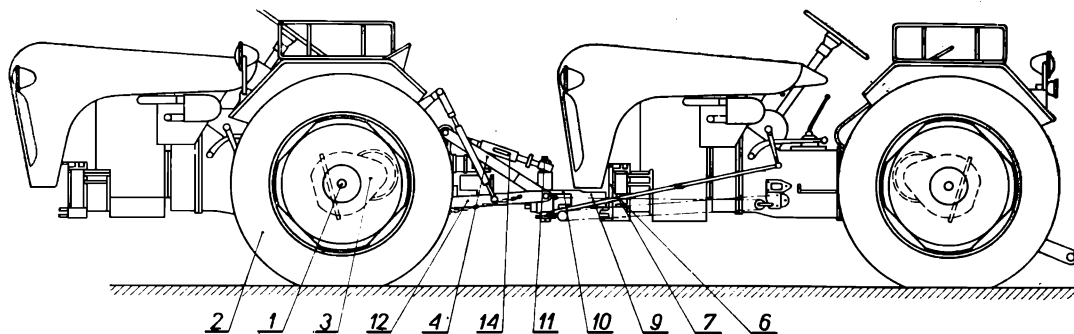


Fig. 1

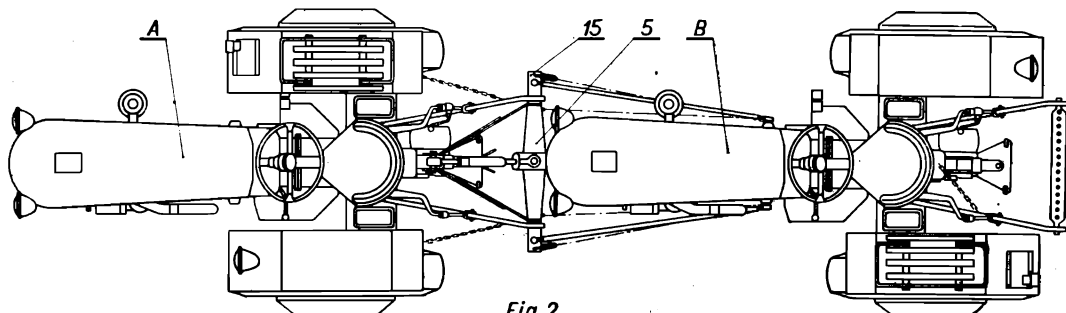


Fig. 2

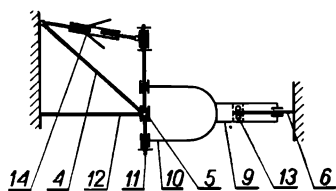


Fig. 3

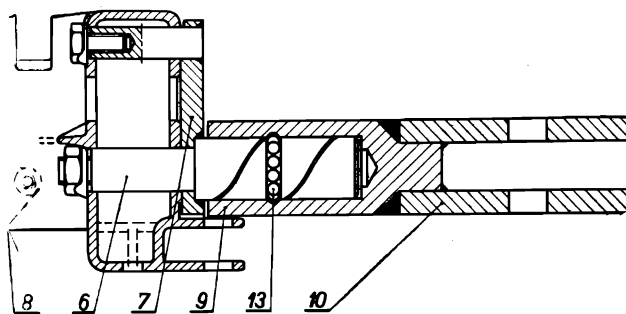


Fig. 4

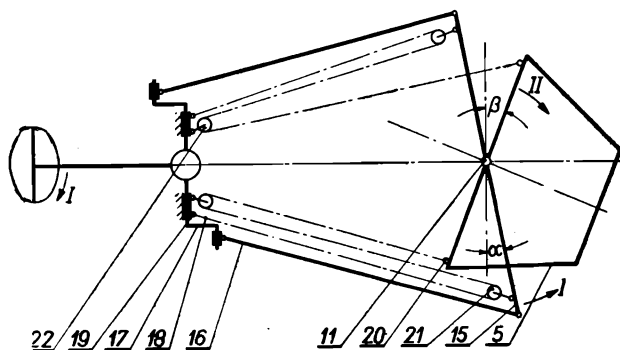


Fig. 5

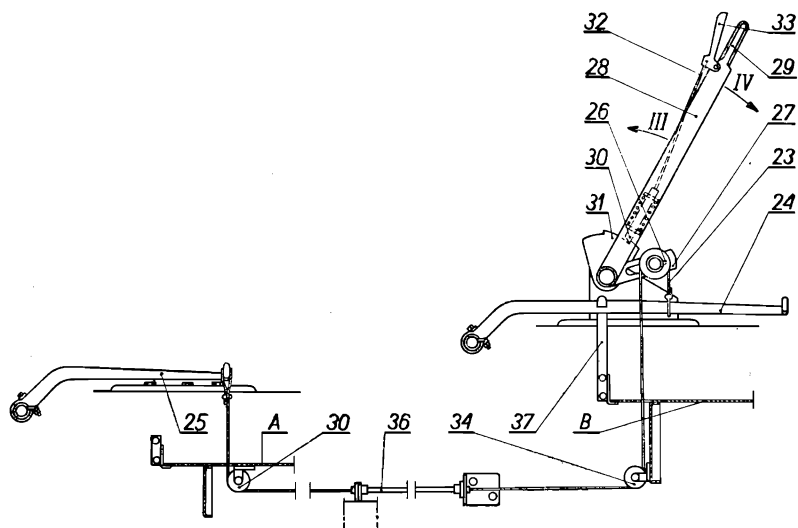


Fig. 6

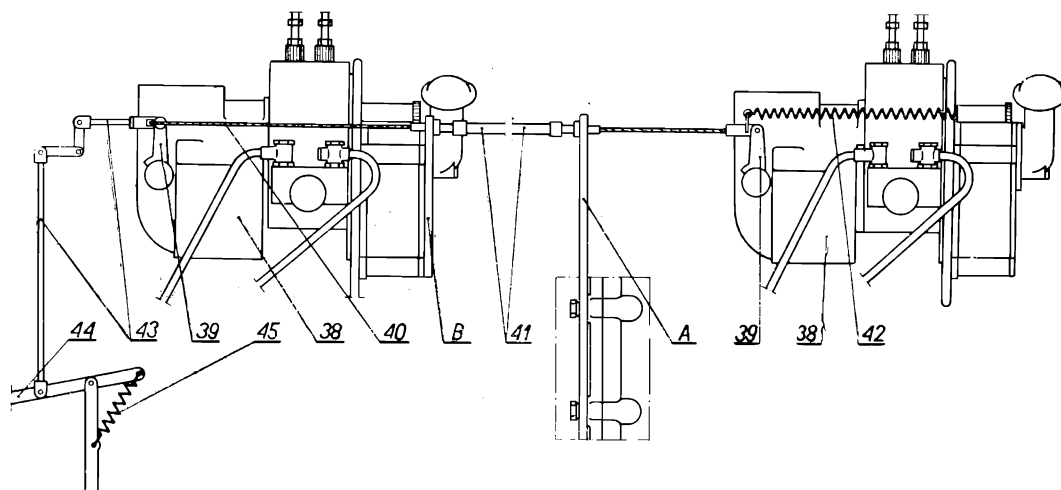


Fig. 7