

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 130 851

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 81 11 17 (P. 233867)

Pierwszeństwo: 80 11 21 Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 82 06 07

Opis patentowy opublikowano: 1986 04 01

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego

Int. Cl.³

A01B 63/112

Twórcy wynalazku: Richard Treichel, Seaton Moon

Uprawniony z patentu: Deere and Company,
Moline (Stany Zjednoczone Ameryki)

Układ regulacji siły uciągu ciągnika rolniczego

Przedmiotem wynalazku jest układ regulacji siły uciągu ciągnika rolniczego.

Od dawna znane są układy regulacji siły uciągu ciągnika rolniczego, przy czym ogromną większość z nich stanowią siłowniki hydrauliczne albo podobne układy sterowane za pomocą wcześniej uruchamianego zaworu, po pierwsze, odpowiednio do ręcznego nastawienia wybranej głębokości roboczej, a ponadto odpowiednio do zmian siły uciągu albo obciążenia, gdy wybrana głębokość okazuje się zbyt duża, przykładowo, dla wymaganej prędkości ciągniętego przez ciągnik narzędzia. Zmiany takie na ogół spowodowane są zwiększoną gęstością gleby, poślizgiem kół. Większość takich układów opiera się na zastosowaniu mechanicznego elementu sprężystego, który równoważy siłę uciągu. Taki znany element sprężysty może stanowić spiralna ściskana sprężyna, zginane albo skręcane pręty, sprężyny płytkowe i podobne elementy. Znany jest również układ zawierający w układzie dźwigniowym elementy hydrauliczne. Wszystkie te układy dają w zasadzie taki sam efekt końcowy, a mianowicie wysyłają sygnał do zaworu siłownika hydraulicznego, albo równoważnego urządzenia podnoszącego.

W każdym przypadku występuje problem związany z niedoskonałością układu dźwigniowego przekazującego sygnał do zaworu, ze względu na występujące w nim luzy, ograniczoną ilość miejsca i temu podobne czynniki, które opóźniają reakcję zaworu na sygnał.

Przykładem układu reagującego na sprężystość, jest układ znany z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2 940 530, w którym zastosowano serwomechaniczny układ dźwigniowy jako urządzenie przekazujące sygnał siły uciągu do zaworu sterującego oraz zginany drążek jako element sprężysty.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2 921 638 układ, w którym jako element sprężysty zastosowano spiralną sprężynę naciskową. Układ ten ma zawór reagujący wybiórczo albo na zmiany siły uciągu albo na zmiany położenia w pionie ciągniętego narzędzia w zależności od tego, jakie było nastawienie ręczne wprowadzające zadaną wartość, albo też na kombinację obu tych sygnałów. W układzie tym, w szczególności wybór sygnału sterującego zaworem powoduje dodatkowe opóźnienie w przekazywaniu sygnału.

Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 990 520 układ, w którym zastosowano hydrauliczny układ reagujący na zmiany siły uciągu, przy czym dla wyeliminowania opóźnienia w przeka-

sytuacji, gdy ręczna dźwignia 48 jest przestawiona w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara, uzyskuje się odwrotny efekt. Gdy wałek 22 obraca się, jego krzywka 68 powoduje ruch krzywki 64, który przekazywany jest poprzez łącznik 62 obracający dźwignię 56 i przestawiający zawór 46 do położenia neutralnego, przez co utrzymane zostaje nowe, czyli podniesione położenie pługa 12, ponieważ krzywka 64 porusza się po bardzo małej części powierzchni krzywkowej, krzywki 68, co zostanie wyjaśnione dokładniej w dalszej części opisu.

Górny koniec przekaźnika obciążenia 38 połączony jest przegubowo z dowolnym końcem łącznika 70, zamocowanego obrotowo wewnątrz ciągnika w punkcie 72. Łącznik 70 ten i inne elementy wymienione poniżej tworzą część układu przekazującego ruch przekaźnika obciążenia 38 do wzmacniacza siły 74. Wzmacniacz siły 74 zawiera siłownik hydrauliczny 76 i zawór 78 połączone odpowiednio z pompą P i zbiornikiem R. Zawór 78 połączony jest z łącznikiem 70 za pomocą mechanicznego elementu przekazującego siłę, takiego jak łącznik 80. Tłoczyisko siłownika 76 przekazuje siłę i ruch na krzywkę 64. Położenie wyposażonego w rolkę przedniego końca łącznika 62 na tylnej powierzchni krzywki 64 może być zmieniane i utrzymywane przez dźwignię nastawczą 82 zamontowaną w wygodnym miejscu na ciągniku i połączoną za pomocą łącznika 84 z łącznikiem 62, jak to przedstawiono w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2 921 638. Jak widać w omawianym przykładzie łącznik 62 znajduje się w takim położeniu, że reaguje tylko na ruch przekaźnika obciążenia 38. Gdy dźwignię nastawczą 82 przesuwamy w dół, łącznik 84 przemieszcza się w kierunku dolnego końca krzywki 64 i układ reaguje tylko na położenie narzędzia określone kątowym położeniem wahliwego wałka, ponieważ krzywka tego wałka pracuje jako przekaźnik położenia. Jak opisano to również w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2 921 638 położenie łącznika 62 względem krzywki 64 można ustalać w wielu punktach pomiędzy dwoma położeniami skrajnymi, przez co uzyskuje się reakcję układu na kombinację sygnałów.

Obecnie omówione zostanie działanie układu reagującego wyłącznie na ruch przekaźnika obciążenia 38. Założmy, że głębokość narzędzia ustalono początkowo ręczną dźwignią 48, co oznacza, że zawór 46 jest w położeniu neutralnym, a początkowe obciążenie pługa 12 jest takie, że na pręt 28 działają za pośrednictwem cięgien 16 normalne siły uciagu. W takim przypadku pręt 28, a tym samym i przekaźnik obciążenia 38 są statyczne. Założmy teraz, że nastąpiła zmiana siły uciagu, która spowodowała wygięcie pręta 28 w taki sposób, że jego środkowa część 34 przesunęła się w kierunku do przodu. Przekaźnik obciążenia 38 obraca się w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara i przemieszcza łącznik 70 do tyłu, przez co powoduje pociągnięcie łącznika 80 i przestawienie zaworu 78, w wyniku czego płyn hydrauliczny zostaje skierowany do siłownika hydraulicznego 76 i przesuwamy jego tłok do tyłu. Tłok przemieszcza górny koniec krzywki 64 do tyłu, a ta z kolei przemieszcza do tyłu łącznik 62. Ręczna dźwignia 48 ustawiona jest w zadanym położeniu i przegub 58 staje się teraz punktem obrotu dźwigni 56, która obraca się w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara i przestawia zawór 46 za pośrednictwem łącznika 60. Powoduje to skierowanie płynu hydraulicznego do cylindra 40 i obrót wałka 22 w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara oraz podniesienie pługa 12 na nową głębokość, przy której występuje ustawiona początkowo siła uciagu, czyli na nową głębokość roboczą. Po osiągnięciu stabilności układ pracuje tak, że zawór 46 wraca do neutralnego położenia i utrzymuje nową głębokość roboczą. Gdy to nastąpi, górny koniec przekaźnika 38 przemieszcza się do przodu powodując przestawienie zaworu 78 i przesunięcie obciążonego sprężyną tłoka siłownika 76 w prawo umożliwiając ruch krzywki 64, co powoduje ruch do przodu łącznika 62 i powrót zaworu 46 do położenia neutralnego. W przypadku gdy obciążenie zostanie zmniejszone, uzyskuje się podobny wynik poprzez odwrotne działanie układu. Podobne skutki występują również, gdy przekaźnikiem w układzie jest przekaźnik położenia, przykładowo krzywka 68 wałka 22. Wzmacniacz siły 74 zwiększa czułość układu bez względu na wybrany sposób pracy i zmniejsza do minimum siły wymagane do wywołania reakcji układu, zwłaszcza przy regulacji siły uciagu, gdyż w tym przypadku siły są wzmocnione przez pręt 28 oraz łączniki i dźwignię. Gdy dźwignia nastawcza 82 porusza się w dół, przemieszcza ona łącznik 62 do najniższego położenia na krzywce 64, w którym otrzymuje on sygnał wejściowy tylko z przekaźnika położenia w tym przypadku krzywki 68 wałka 22. Oznacza to, że przy takim sposobie działania nie ma potrzeby wzmacniania siły. Tak więc zgodnie z wynalazkiem uzyskuje się dodatkowo w układzie wzmocnienie siły, przy czym nie wpływa to na działanie układu przy sterowaniu głębokością albo położeniem.

Wzmacniacz 74 uwidoczniono schematycznie i może być to wzmacniacz dowolnego typu, taki jak przykładowo wzmacniacz siły przedstawiony w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 990 520. Upraszcza to konstrukcję układu. Wzmacniacz połączony jest z istniejącym układem hydraulicznym oraz z istniejącym mechanizmem, przez co zmniejsza się do minimum konieczne zmiany i poprawia się pracę układu przy minimalnych kosztach.

zywaniu sygnału zastosowano dodatkowo wzmacniacz siły. Wadą tego układu jest ograniczenie jego działania, jedynie do reagowania na zmiany siły uciągu przy braku reakcji na zmiany położenia w pionie narzędzia, jak również na kombinację tych zmian.

Celem wynalazku jest skonstruowanie układu regulacji siły uciągu ciągnika rolniczego nie mającego wad znanych układów i mającego prostą konstrukcję.

Cel wynalazku osiągnięto przez skonstruowanie układu regulacji siły uciągu, w którym mechanizm dźwigniowy zawiera wzmacniacz siły zwiększający reakcję elementów napędowych na przemieszczenie przekładnika obciążenia, przy czym wzmacniacz siły jest napędzany hydraulicznie i zawiera siłownik hydrauliczny oraz zawór sterowany przemieszczeniem przekładnika obciążenia. Zawór wzmacniacza połączony jest z przekładnikiem obciążenia za pomocą łączników.

Układ ma przekładnik położenia połączony z urządzeniem podnoszącym narzędzia oraz elementy nastawcze w postaci dźwigni nastawczej, łączników i krzywki, dla wyboru przekładnika obciążenia albo przekładnika położenia.

Układ według wynalazku ma nieskomplikowaną konstrukcję i może być łatwo zamontowany w istniejących ciągnikach.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia tylną część ciągnika rolniczego i narzędzie połączone zaczepem zawierającym układ regulacji siły uciągu w widoku z boku, fig. 2 — element sprężysty w postaci poprzecznego, zginanego pręta, w przekroju, fig. 3 — układ regulacji siły uciągu schematycznie.

Przed wszystkim opisane zostaną fig. 1 i 2 ilustrujące przykład podstawowego typu układu regulacji siły uciągu. Liczbą 10 oznaczono tylną część ciągnika rolniczego, z którego zdjęto, dla przejrzystości, prawe tylne koło. Narzędzie takie jak pług 12 zaczepione jest do ciągnika za pomocą typowego, trzypunktowego zaczepu 14 zawierającego parę dolnych cięgien 16 (fig. 2) i górny łącznik 18. Górna część ciągnika zawiera obudowę 20, w której zamocowany jest obrotowo poprzeczny wałek 22, do którego przeciwległych końców zamocowane są ramiona podnoszące 24, przy czym na rysunku uwidocznione jest tylko jedno z nich.

Pomiędzy każdym ramieniem podnoszącym 24 a odpowiadającym mu cięgnem 16 zamontowany jest, w znany sposób, łącznik podnoszący 26. Obracanie wałka 22 powoduje obrót cięgna 16 wokół poprzecznego pręta 28, a przez to podnoszenie i opuszczanie pługa 12.

Pręt 28 zamocowany jest w tylnej części 10 ciągnika rolniczego, w otworach 30, przy czym końce pręta 28 wystają z tylnej części 10 i współpracują z przednimi końcami cięgien 16. Po obu stronach tylnej części 10 ciągnika zamocowane są wsporniki 32, w których osadzone są luźno końce pręta 28 tak, że mogą się one przemieszczać w kierunku do tyłu pod działaniem skierowanych do tyłu sił uciągu działających na cięgna 16 od pługa 12, jak to dokładniej przedstawiono w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 2 940 530. Gdy to nastąpi, środkowa część 34 pręta 28, zostaje wygięta do przodu (fig. 2). W obudowie ciągnika znajduje się osadzony na osi 36 przekładnik obciążenia 38. Wygięcie środkowej części 34 pręta 28 do przodu i do tyłu powoduje odpowiednio wychylenie przekładnika 38 i przekazanie sygnału, który powoduje korektę ustawienia głębokości roboczej pługa 12, co zostanie opisane poniżej.

W obudowie 20 wałka 22 usytuowane jest również urządzenie podnoszące, w tym przypadku siłownik hydrauliczny z cylindrem 40 i tłokiem 42 jednostronnego działania, którego tłoczystko połączone jest z wewnętrznym ramieniem 44 zamocowanym do wałka 22. Ruch tłoka 42 sterowany jest poprzez układ hydrauliczny zawierający zawór 46, pompę P, zbiornik albo zbiornik ściekowy R i przewody hydrauliczne zapewniające odpowiednie połączenie w zależności od sygnału wejściowego doprowadzanego do zaworu 46.

Ciągnik ma ponadto umieszczoną w dogodnym miejscu dla kierowcy, ustawianą ręcznie dźwignię 48 połączoną z zaworem 46 poprzez układ różnicowy albo serwomechanizm 50 dowolnego typu. W tym przypadku zawór albo dźwignia ręczna 48 zamocowana jest obrotowo w punkcie 52 na ciągniku tak, że może poruszać się do przodu i do tyłu i utrzymywana jest w wybranym położeniu za pomocą dowolnego zespołu ciernego 54 (fig. 1). Pomiędzy końcami ręcznej dźwigni 48 w połowie długości zamocowana jest obrotowo za pomocą przegubu 58 krótka dźwignia 56, przy czym jeden koniec dźwigni 56 połączony jest przegubowo z łącznikiem 60 połączonym z zaworem 46, a przeciwny koniec połączony jest z tylnym końcem łącznika 62. Przedni koniec łącznika 62 ma rolkę, która toczy się po tylnej stronie krzywki 64 zawieszanej w ciągniku na łączniku 66. Przednia strona krzywki 64 współpracuje z krzywką 68 zamocowaną na wałku 22. Przy założeniu, że wszystkie części mechanizmu są nieruchome z wyjątkiem ręcznej dźwigni 48, ruch tej dźwigni w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara powoduje ruch do przodu łącznika 60 zaworu 46 i, co za tym idzie, przestawienie zaworu 46, w wyniku czego do komory siłownika doprowadzany jest płyn pod ciśnieniem powodując obrót wałka 22 w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara i podniesienie pługa 12. W odwrotnej

1. Układ regulacji siły uciągu ciągnika rolniczego, mającego łącznik dla narzędzia, zawierający zginany pręt jako element sprężysty do równoważenia normalnej siły uciągu narzędzia, urządzenie podnoszące do regulacji głębokości roboczej narzędzia, przekątnik obciążenia przemieszczający się w zależności od zmian siły uciągu, elementy napędowe uruchamiające urządzenie podnoszące i mechanizm dźwigniowy uruchamiany przez przekątnik obciążenia oddziałujący na pracę urządzenia podnoszącego, z n a m i e n n y t y m, że mechanizm dźwigniowy zawiera wzmacniacz siły (74) zwiększający reakcję elementów napędowych na przemieszczenie przekątnika obciążenia (38).

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że wzmacniacz siły (74) jest napędzany hydraulicznie.

3. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że wzmacniacz siły (74) zawiera siłownik hydrauliczny (76) i zawór (78), przy czym zawór (78) sterowany jest przemieszczeniem przekątnika obciążenia (38).

4. Układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że zawór (78) jest połączony z przekątnikiem obciążenia (38) za pomocą łączników (70, 80).

5. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ma przekątnik położenia połączony z urządzeniem podnoszącym narzędzia (12) oraz elementy nastawcze w postaci dźwigni nastawczej (82), łączników (84, 62) i krzywki (64), dla wyboru przekątnika obciążenia (38) albo przekątnika położenia.

