



Warszawa, dnia 16 sierpnia 1950 r.



B66c 23/04

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 33823

Kl. 35 b, ^{23/04}~~3702~~

The Wellman Smith Owen Engineering Corporation Ltd.
(Londyn, Wielka Brytania)

Żuraw o poślomym ramieniu wysięgowym

Patent dodatkowy do patentu nr 33815

Udzielono z mocą od dnia 29 grudnia 1947 r.

Pierwszeństwo: 3 maja 1946 r. (Wielka Brytania)

Najdłuższy czas trwania patentu do 29 grudnia 1962 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy żurawi ze zmiennym wysięgiem (wypadowych); w szczególności przedmiotem niniejszego wynalazku jest ulepszenie budowy żurawia znanego z patentu nr 33815.

Według patentu nr 33815 żuraw wypadowy składa się z ramy stałej, wahliwego wysięgnika o swobodnych końcach oraz sworznia znajdującego się pośrodku długości wysięgnika, łączników między wysięgnikiem a ramą, zmuszających ów sworznie do poruszania się po torze łukowym, dalej łączników między ramą a wysięgnikiem, zmuszających pewien punkt nie leżący w jego osi podłużnej, do poruszania się po torze dokładnie promieniowym w odniesieniu do toru łukowego, przy czym tory te są tak dobrane, że przy wychylaniu wysięgnika jego środek ciężkości porusza się po linii poziomej, zaś jego tylny koniec, po linii pionowej.

Urządzenia dopełniają bloki, jeden umieszczony na wspomnianym wyżej tylnym końcu wysięgnika, drugi na ramie, znajdujący się pionowo

pod blokiem pierwszym, oraz lina nośna wychodząca z bębna obrotowego, umieszczonego w ramie, przerzucona przez te bloki i przez blok, znajdujący się na unoszącym ciężar końcu wysięgnika. W żurawiu takim naciski liny nośnej na wysięgnik są takie, że ich momenty względem środka ciężkości wysięgnika są równe, przy czym, stosunek długości wysięgnika, wysuniętego przed środek ciężkości do pozostałej części wysięgnika, jest równy stosunkowi długości liny nośnej u tylnego końca wysięgnika do długości tej samej liny u końca unoszącego ciężar.

Urządzenie łączące wysięgnik z ramą obejmowało parę łączników, z których każdy był jednym końcem przymocowany do ramy, a drugim końcem do wysięgnika, i umieszczonych tak, że gdyby je przedłużono poza sworznie, którymi są połączone z wysięgnikiem, to spotkałyby się one na przecięciu poprzecznej pionowej płaszczyzny, przechodzącej przez środek ciężkości wysięgnika i płaszczyzny poziomej, w której znajduje się tylny koniec wysięgnika.

Łącznik górny wychodził z ramy z punktu, leżącego na tym samym poziomie co środek ciężkości wysięgnika, do punktu na wysięgniku, który był oddalony zarówno od jego tylnego końca, jak i środka ciężkości o odległość równą długości tego łącznika. Łącznik dolny był poprowadzony z punktu na ramie, znajdującego się pionowo pod tylnym końcem wysięgnika, do punktu na wysięgniku, przesuniętego w dół od punktu zamocowania łącznika górnego do wysięgnika, przy czym odległość między obydwojma sworzniakami była równa długości łącznika górnego.

Ze względów praktycznych wymieniony wyżej łącznik górny zastępowano zwykle równoważnym, lecz krótszym łącznikiem, mającym jeden koniec przymocowany do ramy w punkcie leżącym na linii łączącej sworzeń wiążący wysięgnik i łącznik dolny, z punktem, w którym znajdowały się normalnie sworzeń, łączący ramę z łącznikiem górnym. Ten krótki łącznik miał taki kierunek, że jego przedłużenie przechodziło przez punkt przecięcia się łączników górnego i dolnego (ich przedłużeń), a był przymocowany do wysięgnika w punkcie, leżącym na linii, łączącej połączenie wysięgnika i dolnego łącznika z punktem, w którym normalny górny łącznik byłby się wiązał z wysięgnikiem.

W takich żurawach punkt na wysięgniku (odtąd będzie nazywany punktem odniesienia), który znajduje się pionowo nad punktem przecięcia łącznika górnego (lub łącznika mu równoważnego) i łącznika dolnego (właściwie ich przedłużeń) musiał w czasie wychylania wysięgnika poruszać się poziomo (na skutek związania go wyżej opisanym systemem łączników przegubowych). Z tego też powodu uważano za konieczne, by konstrukcja wysięgnika była tak pomyślana, aby jego środek ciężkości zbiegał się z owym punktem odniesienia, co zresztą jasno wynika z krótkiego opisu patentu głównego. Gdy tor, po którym poruszał się punkt odniesienia był poziomy, wówczas tylny koniec wysięgnika musiał z konieczności poruszać się po linii pionowej, a część lub część liny nośnej, przechodzącej przez blok na tylnym jego końcu i blok na ramie żurawia, była lub były również skierowane pionowo.

Obecnie zdarza się często, że względy praktyczne odnośnie do budowy żurawia wypadowe powodują, że nie jest wygodna budowa, w której środek ciężkości zbiega się z punktem odniesienia, ani budowa, gdzie blok, znajdujący się na ramie żurawia, był umieszczony pionowo pod blokiem, znajdującym się na tylnym końcu wysięgnika. Np. w opisie patentu nr 33815 jest opisana budowa, w której punkt odniesienia znajduje się w środku długości wysięgnika. W

rozwiązaniu praktycznym wymagałoby to zrównoważenia przedniego końca wysięgnika lub zastosowania metalu lekkiego do budowy tylnej jego części lub też zastosowania obu sposobów równocześnie, by osiągnąć zbiegnięcie się punktu odniesienia ze środkiem ciężkości wysięgnika.

Celem obecnego rozwiązania jest wprowadzenie ulepszeń do omówionego poprzednio patentu, które by umożliwiły pokonanie rozbieżności punktu odniesienia i środka ciężkości wysięgnika bez użycia przeciwwagi, czy zastosowania jakiegos innego niepożądanego sposobu.

Według rozwiązania, w którym żuraw wypadowy jest skonstruowany zgodnie z opisem wspomnianego patentu, lecz którego wysięgnik posiada środek ciężkości przesunięty do tyłu w stosunku do punktu odniesienia, blok, przez który przechodzi lina nośna na tylnym końcu wysięgnika, jest tak umieszczony, że linia, łącząca oś bloku z punktem odniesienia, jest wzniesiona do góry w stosunku do linii, łączącej punkt odniesienia z osią bloku prowadzącego linę nośną na przednim końcu wysięgnika, i tworzy z nią określony z góry kąt α .

Urządzenia zaś łączące ramę żurawia z wysięgnikiem są tak wykonane, że punkt odniesienia porusza się po torze nachylonym do poziomu pod kątem β . Kąt ten jest określony wzorem

$$\beta = \frac{n_1}{n + n_1} \cdot \alpha,$$

gdzie n jest długością liny nośnej u przedniego końca wysięgnika a n_1 długością liny nośnej u jego tylnego końca. Wskutek tego blok na tylnym końcu wysięgnika porusza się po linii nachylonej do pionu pod kątem α i przechodzącej przez oś bloku prowadzącego linę nośną umieszczonego na ramie żurawia, środek zaś ciężkości wysięgnika porusza się poziomo.

Zasadę wynalazku łatwiej zrozumieć z następujących opisów paru przykładowych rozwiązań oraz nasuwających się przy tych przykładach rozważań teoretycznych. Umieszczone w tekście oznaczenia odnoszą się do załączonych rysunków, które są przeważnie schematyczne. Z rysunków tych fig. 1 jest szkicem przedstawiającym schematycznie urządzenie łączników przegubowych, które było zasadniczą cechą wyżej wspomnianego rozwiązania, opisanego szczegółowo w patencie nr 33815, fig. 2 jest podobnym szkicem schematycznym, przedstawiającym ulepszone urządzenie według obecnego rozwiązania; fig. 3 jest widokiem z boku schematycznie nakreślonego żurawia, w którym praktycznie został zastosowany system przegubowy pokazany na fig. 2, przy czym zarówno przy

przednim, jak i przy tylnym końcu wysięgnika znajduje się po jednej części liny nośnej; fig. 4 jest podobnym widokiem żurawia o innych kształcie, odpowiednio do rozwiązania, w którym inne umieszczenie punktu odniesienia jest spowodowane zmianą sposobu przeprowadzenia lin nośnych przez bloki tak, że jedna część liny znajduje się przy nośnym końcu wysięgnika, trzy zaś części tej samej liny znajdują się przy drugim jego końcu.

Na fig. 3 i 4 zaznaczono tylko te części, które są konieczne do jasnego zrozumienia obecnego rozwiązania, przy czym główne człony wysięgnika są narysowane liniami pełnymi, główne zaś części ramy liniami podwójnymi. Pominęto liczne człony łączące i inne znane szczegóły konstrukcyjne łącznie z urządzeniami, które pozwalają na obracanie żurawia naokoło jego osi lub przesuwanie go wzdłuż szyn zależnie od potrzeby, gdyż urządzenia te i konstrukcje są każdemu fachowcowi znane.

W konstrukcji, będącej przedmiotem patentu nr 33815 a pokazanej na fig. 1, wahający się wokół sworznia C wysięgnik AB jest podtrzymywany z ramy żurawia (nie pokazanej) przez dwa łączniki przegubowe. Wystające w dół ramię D jest sztywno związane z wysięgnikiem w punkcie C , a długość jego jest równa długości tylnej części B wysięgnika. Dolny koniec ramienia D jest połączony przegubowo w punkcie E z przednim końcem łącznika wspornikowego F , którego koniec tylny jest związany przegubowo z ramą żurawia w punkcie G , leżącym pionowo pod końcem tylnej części B wysięgnika. Drugi łącznik H swym górnym końcem jest połączony przegubowo z ramą żurawia w punkcie J , położonym pionowo nad tylnym końcem wysięgnika, dolnym zaś końcem jest połączony przegubowo z wysięgnikiem w punkcie C . Długość łącznika H jest równa długości ramienia D . Łączniki F i H , gdyby je przedłużyć, spotkają się w punkcie K , który leży pionowo pod punktem odniesienia L na wysięgniku, ten zaś z kolei leży poziomo naprzeciw punktu J . Naciski liny nośnej, wywierane na wysięgnik AB , przedstawiają strzałki M i N .

W patencie nr 33815 zostało wykazane, że podczas wahanja wysięgnika AB , gdy jest on połączony z ramą żurawia w wyżej opisany sposób, punkt odniesienia L zawsze przesuwa się po linii poziomej, tylny zaś koniec wysięgnika po linii pionowej, a zmniejszenie lub zwiększenie odległości tylnego końca wysięgnika od punktu G pozostaje zawsze w określonym stosunku do wzniesienia się lub opadnięcia nośnego końca wysięgnika. Wartość liczbowa tego stosunku zależy od stosunku długości części przedniej i tyl-

nej wysięgnika, a więc odpowiednio A i B . W przypadku, gdy środek ciężkości wysięgnika zbiega się z punktem odniesienia L , a momenty nacisków liny nośnej M i N względem tego właśnie punktu są równe, wysięgnik jest w równowadze w każdej pozycji w czasie przesuwania się punktu L po swoim torze poziomym. Co więcej, ciężar, zawieszony u górnego krańca wysięgnika AB , w czasie przechylenia wysięgnika porusza się również po torze poziomym, założywszy, że lina nośna u tylnego końca wysięgnika biegnie prostopadle w dół do bloku, osadzonego na ramie żurawia na sworzniu G lub blisko niego.

Ze względów praktycznych konstrukcyjnych chętnie zastępuje się łącznik H równoważnym mu łącznikiem O , który jest przegubowo połączony z ramą żurawia w punkcie P , leżącym na linii E, J i z ramieniem D w punkcie Q , leżącym na linii PK . Po wstawieniu łącznika O łącznik H zostaje usunięty.

Jak wyżej pokazano, było dotąd uważane za rzecz zasadniczą, by środek ciężkości wysięgnika AB zbiegał się z punktem odniesienia L , część zaś czy części liny nośnej, przechodzące z tylnego końca wysięgnika do bloku na ramie żurawia, były konieczne skierowane prostopadle.

Według obecnego rozwiązania ograniczenia i niedogodności dawniejszego układu przegubowego mogą być usunięte przez wprowadzenie do niego kilku ulepszeń, jak to pokazuje fig. 2. Na figurze tej części i punkty, odpowiadające częściom i punktom z fig. 1, są tak samo oznaczone jak na fig. 1.

W wybranym tu przykładzie punkt odniesienia L znajduje się pośrodku wysięgnika AB , a jego środek ciężkości CG jest przesunięty do tyłu w stosunku do punktu odniesienia L . Przy konstrukcji takiej, jak na fig. 1, wychylenie takiego wysięgnika spowodowałoby, że środek ciężkości CG podnosiłby się i opadał w czasie poziomego przesuwania się punktu L . Konstrukcja według fig. 2 pozwala tego uniknąć; tutaj punkt odniesienia przesuwa się po linii LJ , która w odniesieniu do poziomu wznosi się do tyłu pod kątem β , tak że środek ciężkości CG zawsze przesuwa się po torze poziomym. Wartość tego kąta β da się łatwo określić przez wyznaczenie krańcowych położenia wysięgnika (przyjmując, że punkt odniesienia porusza się poziomo), zmierzenie opadnięcia środka ciężkości przy przejściu z jednego położenia w drugie, a następnie takie dobranie drogi punktu L , by w czasie przechylenia wysięgnika podniósł się on o taką samą wielkość. Kąt β wynosi przeważnie około 80° w przypadkach, gdy punkt odniesienia L leży w środku długości wysięgnika. Odpowiednio do nachylenia toru LJ kąt prosty, który wyznacza położenie

punktów L i J , jest obrócony wokół swojego wierzchołka L o kąt β punkt C zaś, w którym jest przegubowo osadzony wysięgnik, znajduje się teraz nieco wyżej niż tylna część B wysięgnika. Konstrukcja geometryczna, wyznaczająca położenia i długości łączników O i F i ramienia D , jest w drugim przypadku taka sama jak na fig. 1; nadmienić tylko należy, że ze względu na wygodę pokazano ramię D jako kończące się na tylnej części B wysięgnika, chociaż jego efektywną długość przedstawia odcinek EQ .

Dalej ze względu na nachylenie toru LJ tylny koniec wysięgnika nie porusza się po linii pionowej, ani też długość zakresłonego przez niego toru nie pozostaje w stałym określonym stosunku do podniesienia się czy opadnięcia nośnego końca wysięgnika, co jest warunkiem, by przenoszony ciężar przesunął się w płaszczyźnie poziomej. Aby więc zachodziło takie przenieszenie ciężaru, blok prowadzący linę nośną, który normalnie winien się znajdować na końcu tylnej części wysięgnika, jest podniesiony ponad ów koniec na taką wysokość, że linia B^1 , łącząca jego oś z punktem odniesienia L , tworzy z częścią tylną B kąt α , długość zaś jej jest równa długości części B . Teraz podczas ruchu wysięgnika blok porusza się po torze (którego kierunek pokazuje strzałka N), tworzącym z pionem również kąt α .

Można wykazać, że droga, przebyta przez blok wzdłuż tego toru, pozostaje zawsze w żądanym stałym stosunku do pionowego odcinka h^1 , o jaki przesunął się w tym czasie przedni koniec wysięgnika. W przykładzie tu przytoczonym odległości h i h^1 są równe, gdyż i długości liny nośnej, znajdującej się u przedniego i u tylnego końca wysięgnika, są równe. Związek między kątami α i β podaje wyrażenie:

$$\beta = \frac{n_1}{n + n_1} \cdot \alpha$$

gdzie n jest długością liny nośnej u końca przedniego, a n_1 długością liny u końca tylnego wysięgnika. Gdy $n = n_1$, kąt β jest równy połowie kąta α , ale gdy $3n = n_1$, kąt β równa się trzem czwartym kąta α .

Praktyczna forma konstrukcji żurawia, odpowiadającego szkicowi z fig. 2, jest pokazana na fig. 3. Tu rama W jest zbudowana na platformie obrotowej X , którą można nastawiać w dowolny wygodny do obracania żurawia sposób, a także może być jeszcze umieszczona na szynach dla umożliwienia przesuwania całej konstrukcji dźwigu. Części dźwigu, odpowiadające elementom

szkicu z fig. 2, są oznaczone tymi samymi znakami, jakich użyto na tym szkicu. Dodatkowo oznaczono blok S na tylnym końcu wysięgnika, blok R na nośnym jego końcu, hak nośny T , część liny nośnej U wychodzącej z bloku U^1 na ramie żurawia (a na który część N liny dochodzi z bloku S) do bębna V nawijającego linę. Zaznaczone też jest urządzenie napędowe, obejmujące śrubę Y , połączoną przegubowo w Y^1 z łącznikiem O i zazębioną z napędzanym przez silnik kołem zębatym Z , które jest osadzone przegubowo w Z^1 na ramie W dźwigu. Żuraw ten pracuje w sposób objaśniony na fig. 2.

Fig. 4 pokazuje inną konstrukcję, w której tak dalece, jak to było możliwe, odpowiednie części są znowu oznaczone tymi samymi literami. W urządzeniu tym środek ciężkości wysięgnika (nie zaznaczony) jest oddalony od bloku S o jedną czwartą długości wysięgnika AB , naturalnie przy zastosowaniu przeciwwagi, która jednak jest umieszczona na wzniesionym do góry tylnym końcu wysięgnika (nie pokazana). Na skutek tego jedna część M liny nośnej, znajdującej się u górnego końca wysięgnika R , wymaga trzech części tej samej liny u jego dolnego końca S , co uzyskuje się przez odpowiednie przewinięcie liny, pokazane w N^1 , zanim poprzez U dojdzie ona do bębna V . Działanie tego żurawia jest w zasadzie takie samo, jak wyżej opisano, przy czym każde trzy części N^1 liny zwalniają lub ściągają jedną trzecią z całości liny potrzebnej w czasie przechylania wysięgnika.

Zastrzeżenie patentowe

Żuraw o zmiennym wysięgu według patentu nr 33815 lecz mający środek ciężkości wysięgnika, przesunięty do tyłu w stosunku do punktu odniesienia, znamienne tym, że blok, prowadzący linę nośną przez tylny koniec wysięgnika, jest tak umieszczony, iż lina, łącząca oś bloku z punktem odniesienia, jest wzniesiona do góry pod kątem α w stosunku do linii, łączącej punkt odniesienia z osią bloku prowadzącego linę nośną u przedniego końca wysięgnika, łączniki zaś między ramą żurawia a wysięgnikiem są tak rozmieszczone, iż powodują przesuwanie się punktu odniesienia po torze, który w stosunku do poziomu wznosi się do tyłu pod kątem β , który jest równy

$$\beta = \frac{n_1}{n + n_1} \cdot \alpha$$

przy czym n oznacza liczbę części liny nośnej u przedniego końca wysięgnika, a n_1 — liczbę części liny nośnej u jego końca tylnego, wobec czego blok, znajdujący się na tym tylnym końcu, będzie się poruszać po torze nachylonym w stosunku do pionu do tyłu i ku dołowi pod kątem α i przechodzącym przez oś bloku prowadzącego linę nośną, a umieszczonego na ramie żurawia

tak, iż środek ciężkości wysięgnika musi się poruszać po linii poziomej.

The Wellman Smith
Owen Engineering
Corporation Limited

Zastępca: Dr. S. Bolland

adwokat



