



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 23.12.74 (P. 176817)

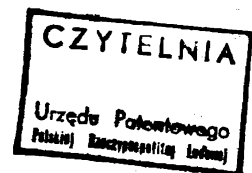
Pierwszeństwo: 24.12.73 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 17.01.76

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1977

MKP E02b 11/00

Int. Cl.² E02B 11/00



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Werner Cornelius KG., Nordhastedt (Republika
Federalna Niemiec)

Układ do układania rur drenowych z określonym spadkiem

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do układania rur drenowych z określonym spadkiem za pomocą umieszczonego na ciągniku, wyposażonego w urządzenie przedstawiające, miecza drenowego, zawierające nadajnik wysyłający promień światła i odbiornik odczytujący ten promień światła, wykonany jako urządzenie pomiarowe, przy czym odbiornik, przy odchyleniu miecza od uprzednio ustalonego spadku wytwarza sygnały sterujące, doprowadzane do urządzenia przedstawiającego miecz drenowy.

Znany jest układ sterowania, którym w terenie ustawia się teodolit i obserwuje ruchy pługu drenowego, a przy odchyleniu znacznika wysyłane zostaną odpowiednie rozkazy sterujące do urządzenia przedstawiającego pług drenowy.

Znane jest również ustawienie zamiast teodolitu nieruchomego urządzenia laserowego, którego promień laserowy ustawia się według określonego spadku dna rowu, wykonywanego przez miecz drenowy. Na ramie miecza drenowego umieszczone jest urządzenie pomiarowe, złożone z szeregu umieszczonych pionowo jedna nad drugą fotoczujnych komórek na przykład fotokomórek selenowych.

Fotokomórki te są przestawne w pionie. Po ustawieniu miecza układającego na wysokości wyjściowej i ustawieniu urządzenia laserowego na żądany spadek, urządzenie pomiarowe ustawia się w pionie tak, aby promień laserowy padał na jego środkowy martwy obszar.

2

Przy ruchu miecza układającego do przodu urządzenie regulacji pionowego położenia miecza otrzymuje impulsy sterujące, gdy na skutek ruchów miecza martwy obszar urządzenia pomiarowego wychodzi poza promień laserowy. Jeżeli promień laserowy pada na fotokomórki selenowe, usytuowane powyżej martwego obszaru, wówczas urządzenie przedstawiające jest sterowane rozkazem „do góry”, aby podnieść miecz. Fotokomórki selenowe, znajdujące się pod martwym obszarem urządzenia pomiarowego, wpływają natomiast na urządzenie sterujące tak, że wysyła ono rozkaz „do dołu”, i miecz zostaje opuszczony.

Te znane układy sterowania laserowego posiadają tę wadę, że dla każdego układanego oddzielnie odcinka drenowego urządzenie laserowe trzeba ustawić na nowym miejscu i wyregulować na żądany kąt nachylenia spadku odcinka drenowanego. Ustawianie takie musi być przeprowadzane bardzo dokładnie, ponieważ już niewielkie odchylenie przy odległości około 200 m powodują duże niedokładności. Ponadto, w praktycznej eksploatacji, okazało się, że na skutek drgań lub podatności miękkiego podłoża lub też na skutek drgań spowodowanych oddziaływaniem wiatru, kąt nachylenia ustawionego już raz lasera ulega zmianie, i wtedy żądany kąt spadku nie jest zachowany. Dla transportu i ustawienia urządzenia laserowego potrzebny jest ponadto jeden specjalny pracownik.

Dalsza istotna wada tego znanego układu polega

ponadto na tym, że gdy miecz drenowy napotyka na bardzo twarde przeszkody w ziemi, takie jak kamienie lub przeszkody skałopodobne, odcinek drenów będzie ułożony z nieregularnym kątem spadku, i działanie przewodów drenujących może być w znacznym stopniu zakłócone.

Jeżeli ostrze miecza napotyka kamień, wówczas ślizga się do góry i przechodzi nad kamieniem. Przesuwa się przy tym do góry również, połączone z mieczem, urządzenie pomiarowe, na skutek czego reagują fotokomórki usytuowane pod obszarem martwym wysyłając rozkazy sterujące, które poprzez urządzenie przedstawiające sterują miecz do dołu, tak długo, aż martwy obszar znajdzie się znówu w promieniu laserowym. Miecz zostaje wysterowany z powrotem na zadany przez promień laserowy, spadek dna wtedy, gdy tylny koniec miecza przejdzie nad przeszkodą w ziemi, następnie miecz idzie dalej z kątem nachylenia przewidzianym przez promień laserowy.

Przy tym znanym sterowaniu przeszkoda jest zatem omijana, na skutek czego powstaje nieciągłość spadku przewodu drenowego równa wysokości przeszkody. Przez odpowiadające wysokości przeszkody przesterowanie miecza w przewodzie drenowym powstaje pewnego rodzaju syfon, który utrudnia odpływ wód, a powyżej syfonu w rurze drenowej powstaje osad. Dopuszczalna według przepisów tolerancja dla nieciągłości spadku zostaje przekroczona już wtedy, gdy przeszkoda w ziemi powoduje zmianę wysokości o więcej niż 2 cm.

Celem wynalazku jest usunięcie tych niedogodności. Zadaniem wynalazku jest taki układ do układania rur drenowych, aby określony spadek był zapewniony z dużą dokładnością zwłaszcza wtedy, gdy należy przejść przez przeszkody w ziemi, szczególnie powinno być uniemożliwione powstawanie niedopuszczalnych syfonów w odcinku rury drenowej przy omijaniu przeszkód. Ponadto dąży się do prostoty ustawiania układu oraz zaoszczędzenia personelu pomocniczego.

Zadanie to zostało według wynalazku rozwiązane dzięki temu, że nadajnik jest umieszczony na mieczu a odbiornik jest umieszczony nieruchomo.

Ponieważ według wynalazku nadajnik jest umieszczony nieruchomo, korzystnie równolegle do krawędzi dolnej miecza, na samym mieczu względnie na jego ramie, w terenie trzeba ustawić tylko odbiornik.

Miecz do układania połączony w znany sposób z ciągnikiem, zostaje najpierw ustawiony na żadaną głębokość wyjściową za pomocą urządzenia przedstawiającego. Według wynalazku istnieją dwie możliwości ustawienia odbiornika, mianowicie w kierunku ruchu przed pojazdem i w kierunku ruchu za pojazdem.

Przy ustawieniu odbiornika w kierunku ruchu przed pojazdem, miecz zbliża się wówczas do odbiornika i uzyskuje się układ szczególnie prosty w działaniu. Zależnie od określonego spadku i od całkowitej długości układanego odcinka drenów ustala się przy uwzględnieniu istniejącego, naturalnego spadku terenu wysokość ustawienia odbiornika nad poziomem terenu.

Jeżeli odbiornik składa się ze znanej baterii foto-

komórek selenowych, wówczas jego martwy obszar trzeba ustawić na określonej wysokości. Kąt ustawienia miecza zostaje wyregulowany za pomocą urządzenia przedstawiającego tak, że wysyłany z nadajnika promień kierujący, a więc wytwarzany przez urządzenie laserowe promień laserowy, pada na martwy obszar. Po wycelowaniu na obszar martwy można wykonywać układanie przewodów drenarskich, przy czym ciągnik zbliża się do odbiornika.

Jeżeli wystąpią odchylenia od określonego spadku, wówczas promień laserowy przemieszcza się na fotokomórkach selenowych odbiornika albo do góry albo do dołu. Przy czym wytwarzane zostają sygnały sterujące, które są korzystnie przekazywane do maszyny drenarskiej, drogą radiową i po odpowiednim wzmocnieniu oddziałują na urządzenie przedstawiające dla dokonania zmiany kąta ustawienia miecza.

Jeżeli na odcinku drenowanym wystąpi przeszkoda, przykładowo kamień, wówczas miecz ślizga się po kamieniu i zostaje podniesiony nad kamień. Na skutek podniesienia miecza otrzymuje się sygnał sterujący, który zmienia kąt ustawienia miecza tak, aby promień laserowy padał z powrotem na obszar martwy. Następuje wtedy samoczynnie zmniejszenie kąta spadku, i miecz porusza się dalej przy zachowaniu mniejszego kąta spadku w kierunku do odbiornika, bez tworzenia przeciwspadku, który powoduje powstanie syfonu. Dzięki temu uzyskuje się znaczne zalety w stosunku do znanych metod.

Ponadto mogą odpaść przewidywane poprzednio na mieczu drenowym takie urządzenia, jak poziomicz lub wahadło, które służyły do ustawiania kąta miecza drenowego. Ustawianie miecza, a więc ustawianie określonego spadku, następuje bezpośrednio przez celowanie na martwy obszar odbiornika z nadajnika umiejscowionego na mieczu.

Ponadto można zrezygnować z przyrządu niwelacyjnego względnie z pomiarów terenu, jeżeli wiadomo jest, że powierzchnia terenu ma taki spadek naturalny jak spadek założony dla odcinka drenowego. Jeżeli przykładowo maksymalna odległość pomiędzy spodem miecza, a więc dnem rury, a urządzeniem laserowym wynosi 2 m, wówczas przykładowo obszar martwy odbiornika można ustawić na wysokość 1,1 m nad powierzchnią terenu, na końcu rury, a więc w punkcie ustawienia odbiornika, pokrycie rury drenarskiej wynosi wtedy 0,9 m. Jeżeli jednak istnieje naturalny spadek terenu, wówczas wybiera się 0,7 m jako żądane pokrycie na końcu odcinka rurowego, tak że martwy obszar odbiornika w związku z tym musi być ustawiony na wysokości 1,3 m nad powierzchnią terenu. Jeżeli długość odcinka drenowanego wynosi 200 m, a żądany spadek powinien wynosić 15 cm na długość 100 m, wówczas miecz drenowy przy zbieraczu musi posiadać głębokość wyjściową, która leży przynajmniej 1 m poniżej powierzchni terenu.

Zamocowane na mieczu drenowym urządzenie laserowe stosuje się korzystnie w połączeniu z umieszczoną nieruchomo przed pojazdem na końcu układanego odcinka rury drenowej baterią foto-

komórek selenowych, której sygnały sterujące są na drodze radiowej przekazywane z powrotem do maszyny drenarskiej, przy czym na ciągniku umieszczone jest urządzenie sterujące, które oddziałuje na urządzenie przedstawiające dla dokonania zmiany kąta ustawienia miecza.

Zamiast urządzenia laserowego nadajnik może być również nadajnikiem radiowym, natomiast odbiornik jest wtedy wykonany jako antena kierunkowa. Odchylenia miecza od terenu określone przez antenę, zostają przetworzone w sygnały sterujące i przekazane na drodze radiowej do pojazdu, gdzie zostaje następnie dokonana odpowiednia zmiana kąta ustawienia. Przykładowo można, podobnie jak w nawigacji lotniczej, zastosować radiokompas, który ustawiony jest na nadajnik kierunkowy. Sygnały sterujące wytwarzane przez radiokompas mogą włączać układ sterujący, tak że przy odchyleniu odżądanego kursu zostaje dokonane odpowiednie przesterowanie. Jeżeli w takim przypadku nadajnik kierunkowy zostaje umieszczony na końcu odcinka drenowego, a odbiornik zamocowany na mieczu, wówczas odbiornik przy odchyleniu od idealnego spadku będzie również wytwarzał sygnały sterujące, które są doprowadzane do urządzenia przedstawiającego. W takim przypadku można zrezygnować z przekazywania sygnałów sterujących na drodze radiowej.

Jak powiedziano odbiornik może być jednak również umieszczony za ciągnikiem w kierunku jego ruchu. Miecz umieszcza się wówczas również najpierw na głębokości wyjściowej, następnie miecz ustawia się na określony kąt spadku, do czego służy umieszczony na mieczu przyrząd kierunkowy, na przykład pion, elektryczna poziomnica lub żyrokompas.

Odnosnie elektrycznej poziomnicy, to ustawia się ją na żądany kąt spadku, poziomnica jest połączona elektrycznie z urządzeniem służącym do regulacji kąta ustawienia miecza, jeżeli po włączeniu poziomnicy odchyli się ona od wyregulowanego kąta spadku z powrotem poziomo, wówczas uruchomione zostaje urządzenie przedstawiające i miecz zostaje ustawiony na określony kąt spadku.

Następnie zostaje włączone urządzenie laserowe, które wysyła swój promień do tyłu do umieszczonego nieruchomo urządzenia pomiarowego. Położenie fotokomórek selenowych urządzenia pomiarowego jest przestawne w pionie, przy czym fotokomórki są przesuwane tak długo, aż promień laserowy padnie na martwy obszar. Następnie można uruchomić miecz. Przy ruchach miecza do góry i na dół oraz przy zmianach jego kąta ustawienia promień laserowy przemieszcza się albo do góry albo do dołu z martwego obszaru urządzenia pomiarowego, tak, że działają odpowiednie komórki selenowe połączone z nadajnikiem, który otrzymuje z fotokomórek, na które pada promień laserowy, impulsy i przekazuje te impulsy drogą radiową do odbiornika na pojeździe. Impulsy te stanowią odpowiednie rozkazy sterujące dla urządzenia służącego do przestawiania miecza. Następuje wówczas korekcja kąta ustawienia miecza trwająca tak długo, aż promień laserowy ponownie padnie na obszar martwy urządzenia pomiarowego.

Jeżeli ostrze miecza napotka w ziemi na twardy przedmiot, wówczas miecz drenowy ślizga się na przeszkodzie do góry i na skutek tego zmienia swój kąt ustawienia w kierunku silniejszego spadku, na skutek czego wysyłany przez urządzenie laserowe promień wychodzi z obszaru martwego do dołu. Takie odchylenie promienia laserowego nie jest jednak całkowicie skuteczne, ponieważ przy najechaniu na przeszkodę miecz zostaje również podniesiony, na skutek czego skierowany do dołu ruch odchylenia promienia laserowego zostaje zmniejszony. Urządzenie pomiarowe podaje teraz na urządzenie przedstawiające miecza impulsy, które zmieniają kąt nachylenia miecza tak, aby promień laserowy z powrotem padał na martwy obszar. Miecz ma wówczas bardziej stromy kąt ustawienia, skutkiem czego następuje większy spadek odcinka drenowego.

Dzięki temu, po najechaniu miecza na przeszkodę miecz drenowy nie może opuścić się z powrotem na linię zbieżną z poprzednim spadkiem, przez co zachowany zostaje przeciwspadek rury drenowej.

Jeżeli jednak impulsy sterownicze występują stosunkowo często, a odcinek drenowy jest stosunkowo długi, wówczas może to doprowadzić do tego, że kąt ustawienia miecza będzie zbyt duży i na końcu odcinka drenowego, na skutek zbyt dużego wybranego kąta spadku nie będzie już wystarczającego pokrycia dla odcinka drenowego.

Gdyby potrzebny był środek zaradczy, wówczas po przejechaniu przez miecz drenowy przeszkody miecz można zatrzymać i ponownie ustawić za pomocą elektrycznej poziomnicy kąt spadku. Zależnie od wielkości względnie wysokości odchylenia od poprzednio zadanego spadku ustawiony na nowo kąt spadku powinien być mniejszy niż ustawiony poprzednio kąt spadku, aby możliwie szybko dojść do przedłużenia poprzednio ustalonego spadku. Dla ponownego ustawienia kąta spadku należy również na nowo ustawić położenie pionowe urządzenia pomiarowego, aż promień laserowy ponownie padnie na obszar martwy. Zmianę kąta spadku stwierdza się za pomocą drugiego przyrządu kierunkowego, umieszczonego na mieczu. Ponadto na mieczu drenowym może być umieszczone urządzenie do kontroli głębokości, które daje obsługującemu informacje o tym, kiedy uzyskuje się maksymalną, względnie minimalną, jeszcze dopuszczalną głębokość. Pomiar głębokości może następować w znany sposób, na przykład za pomocą urządzenia czujnikowego lub za pomocą sondy akustycznej.

Dzięki temu, że nadajnik jest prowadzony wraz z mieczem, można natychmiast uchwycić zmiany kąta ustawienia, a zatem odchylenia od kursu. Korekcja spadku nie oddziałuje na sterowanie głębokości miecza, lecz raczej na jego kąt ustawienia. Ustawienie głębokości miecza jest tylko początkowo wykorzystywane do ustawienia.

Przedmiot wynalazku jest dokładniej przedstawiony w przykładach wykonania rysunku, na którym fig. 1 przedstawia należące do zamocowanego na mieczu urządzenia laserowego urządzenie pomiarowe ustawione przed pojazdem, a fig. 2 to urządzenie ustawione za pojazdem.

Odbiornik 10 ustawiony jest nieruchomo na końcu wykonywanego odcinka drenowego w pewnej odległości od zbieracza i składa się z szeregu umieszczonych jedna nad drugą, oddzielnych fotokomórek selenowych 11, które są przesuwne pionowo na drążku 12. Obszar martwy jest oznaczony przez 13. Na mieczu 14 zamocowane jest urządzenie laserowe 15. Nadajnik do przekazywania sygnałów sterujących z odbiornika 10, oraz odpowiedni odbiornik, urządzenie sterujące i urządzenie przedstawiające kąt nachylenia miecza drenowego 14 nie są pokazane.

Po ustawieniu obszaru martwego 13 na określonej wysokości nad powierzchnią terenu 18, albo za pomocą przyrządu niwelacyjnego, albo zależnie od żądanego spadku, od długości odcinka drenowego i ewentualnie od naturalnego spadku terenu, ustawia się głębokość miecza drenowego 14 i następnie kąt nachylenia krawędzi dolnej miecza zmienia się tak, aby promień 20 emitowany z urządzenia laserowego 15 padał na obszar martwy 13. W ten sposób zostaje ustalony spadek 20' rury drenarskiej.

Jeżeli miecz drenowy 14 napotyka w ziemi na kamień 17, wówczas miecz zostaje uniesiony, na skutek czego promień 20 laserowy wychodzi z obszaru martwego 13 i zostaje wytworzony sygnał sterujący, który zmienia kąt ustawienia miecza drenowego w kierunku mniejszego spadku tak, aby emitowany promień laserowy 21 padał ponownie na martwy obszar 13. W ten sposób można łatwo uzyskać spadek, a więc ułożenie odcinka drenowanego, w dopuszczalnych tolerancjach nieciągłości spadku. Nowy spadek jest oznaczony przez 24.

Na fig. 2 odbiornik 10 jest ustawiony w kierunku jazdy ciągnika za ciągnikiem przy rowie zbierającym. Odbiornik 10 składa się również z fotokomórek selenowych 11 z obszarem martwym 13, przestawnych w pionie na drążku 12. Na mieczu drenowym 14 prócz urządzenia laserowego 15 znajduje się jeszcze elektryczna poziomnica 16. Po ustawieniu głębokości miecza oraz żądanego kąta spadku, w objaśniony już sposób, za pomocą poziomnicy 16 promień laserowy 20, który przebiega równolegle do określonego spadku 20', pada na odbiornik 10, który przedstawia się teraz pionowo, a promień 20 padnie na martwy obszar 13. Następnie miecz może rozpocząć swój ruch postępowy sterowany na określony spadek. Jeżeli miecz drenowy 14 napotka w ziemi na kamień 17, wówczas miecz ten wślizguje się na przeszkodę, a urządzenie laserowe 15 wysyła promień 22, który pada na fotokomórkę selenową 11 poniżej martwego obszaru 13, na skutek czego urządzenie przedstawiające otrzymuje rozkaz ustawienia bardziej stromego kąta ustawienia miecza, a promień laserowy 23 w nowym położeniu miecza padnie z powrotem na martwy obszar 13. Dalsze układanie drenów następuje teraz wzdłuż spadku 24, który przebiega

równolegle do promienia laserowego 23. Gdyby nowy kąt spadku był zbyt stromy, wówczas można zatrzymać ciągnik i ustawić ponownie miecz za pomocą poziomnicy na mniejszy kąt spadku, przy czym również trzeba wtedy na nowo ustawić wysokość martwego obszaru 13. Unika się zatem wysterowania miecza drenowego po przejechaniu przez przeszkodę 17 z powrotem na poprzednią linię spadku 25 na przedłużeniu spadku 20', na skutek czego ułożenie odcinka drenowego zmieniłoby się w niedopuszczalny sposób.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do układania rur drenowych z określonym spadkiem za pomocą umieszczonego na ciągniku miecza drenowego wyposażonego w urządzenie przedstawiające, z wytwarzającym promień kierunkowy nadajnikiem i odczytującym ten promień kierunkowy odbiornikiem, wykonanym jako urządzenie pomiarowe, które przy odchyleniu miecza od określonego spadku wytwarza sygnały sterujące, doprowadzane do urządzenia przedstawiającego miecz drenowy, **znamienny tym**, że nadajnik (15) jest umieszczony na mieczu (14), a odbiornik (10) jest umieszczony nieruchomo.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że sygnały sterujące są doprowadzane do urządzenia przedstawiającego w celu utrzymania określonego spadku przez zmianę kąta ustawienia miecza drenowego (14).

3. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że odbiornik (10) jest umieszczony przed ciągnikiem w kierunku jego ruchu.

4. Układ według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że odbiornik (10) jest umieszczony za ciągnikiem w kierunku jego ruchu.

5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do odbiornika (10) podłączone jest nieruchome urządzenie nadawcze, z którego sygnały sterujące są przekazywane na urządzenie sterujące w celu uruchomienia urządzenia przedstawiającego.

6. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że urządzenie pomiarowe odbiornika (10) jest przedstawiane w pionie w celu regulacji oznaczenia zerowego.

7. Układ według zastrz. 1 lub 5, lub 6, **znamienny tym**, że nadajnikiem (15) jest urządzenie laserowe, a odbiornik (10) składa się z szeregu umieszczonych pionowo jedna nad drugą komórek światłoczułych (11) z obszarem martwym (13).

8. Układ według zastrz. 1 lub 5, lub 6, **znamienny tym**, że nadajnik i odbiornik są wykonane jako kierunkowe urządzenia radiowe z anteną.

9. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na mieczu drenowym (14) umieszczony jest przyrząd kierunkowy (16), za pomocą którego miecz drenowy jest ustawiany na uprzednio określony spadek.

