

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

136 851

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Patent dodatkowy
do patentu —

Zgłoszono: 82 12 23 /P. 239716/

Pierwszeństwo: 81 12 23 Stany
Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 83 12 05

Opis patentowy opublikowano: 1987 03 31

Int. Cl.³ F15B 13/042

Twórcy wynalazku: Kenneth Dale Baxter, Gary Raymond Bluem, Dallas Richard Humphrey,
Carl Edwin Kittle, Douglas Jacob Kluge

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

ZESPÓŁ DŹWIGNI STERUJĄCEJ

Przedmiotem wynalazku jest zespół dźwigni sterującej.

Znany jest powszechnie i dostępny w handlu zespół dźwigni sterującej zawierający obudowę z zamocowaną do niej obrotowo dźwignią, przestawianą ręcznie przez operatora i środki cierne łączące tarciovo dźwignię sterującą z obudową, dla utrzymywania dźwigni w położeniu, w jakie została przesunięta.

Znane jest stosowanie ręcznych dźwigni sterujących do zdalnego sterowania pracą urządzeń hydraulicznych, takich jak silniki albo siłowniki hydrauliczne, przykładowo dźwignie sterujące podtrzymywane tarciovo w nastawionym położeniu są stosowane do zdalnego ustawiania zaczepu w ciągnikach rolniczych, przy czym dźwignia może być przesunięta w ustalone położenie, w którym utrzymywana jest przez tarcie, powodujące uniesienie zaczepu, albo przestawiona w położenie odpowiadające odpowiedniemu opuszczeniu zaczepu. Dźwignia sterująca podtrzymywana tarciovo bywa również stosowana do zmiany prędkości obrotowej silnika hydraulicznego, przy czym wartość tej prędkości zależy od położenia dźwigni.

Znane są również zespoły dźwigni sterującej, mające dźwignię centrowaną sprężyną, to jest dociskaną sprężystością w położenie zerowe, do którego powraca ona samoczynnie po zwolnieniu dźwigni przez operatora. Dźwignia taka może być ponadto zaopatrzona w mechanizm zapadkowy, który może ją utrzymywać trwale w co najmniej jednym ustalonym położeniu. Takie dźwignie sterujące centrowane sprężyną i podtrzymywane przez mechanizm zapadkowy są stosowane do wysterowywania urządzeń hydraulicznych za pomocą rozdzielaczy sterujących, jak to opisano w patencie Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 721 160.

W takim zastosowaniu dźwignia sterująca przestawiana jest w położenie ustalone przez mechanizm zapadkowy, co powoduje wysuwanie albo cofanie się ruchem jednostajnym tłoczyska siłownika hydraulicznego. Gdy tłoczysko uruchomionego siłownika dokona pełnego suwu, mechanizm zapadkowy zostaje samoczynnie zwolniony przez sygnał ciśnienia, przepływu albo czasu, po czym dźwignia wraca do położenia zerowego pod działaniem sprężyny zwrotnej, wskutek czego tłoczysko jest utrzymywane w położeniu całkowicie wysuniętym albo cofniętym.

Gdy wymagany jest model pracy z podtrzymywaniem tarciovym i centrowaniem za pomocą sprężyny, konieczne było stosowanie oddzielnych dźwigni, jednej z podtrzymywaniem tarciovym i drugiej ze sprężyną centrującą. Było to kosztowne i zajmowało sporo miejsca na tablicy sterowniczej operatora.

Jeden ze sposobów rozwiązania tego problemu przedstawiono w polskim zgłoszeniu patentowym nr P-238468. Zgodnie z przedstawionym w tym zgłoszeniu rozwiązaniem ruchoma dźwignia połączona jest przegubowo z pracującą wybiórczo cewką, dociskającą w określonych momentach dźwignię do elementu ciernego i centrującego. Ponieważ cewka jest przemieszczana wraz z dźwignią, przewody elektryczne poddawane są powtarzającemu się zginaniu. Ponadto powstaje strata energii z powodu pozostawiania cewki w sposób ciągły w stanie wzbudzenia przy pracy jednym z podanych sposobów, przykładowo przy centrowaniu sprężynę.

Celem wynalazku jest skonstruowanie zespołu dźwigni sterującej, pracującego obu sposobami, ale w ulepszonym rozwiązaniu, które nie miałoby wad znanych rozwiązań.

Cel wynalazku osiągnięto przez skonstruowanie zespołu dźwigni sterującej zawierającego dźwignię zamocowaną wahliwie do obudowy za pomocą osadzonego na centralnym czopie w obudowie elementu obrotowego, na którym zamocowana jest również obrotowa krzywka. Drugi element obrotowy zaopatrzony jest w elementy cierne i mechanizm zapadkowy. Elektromagnes umieszczony w obudowie, wprawia w ruch posuwisto-zwrotny zapadkę, powodującą obrót krzywki za pomocą elementu zapadkowego. Obrót zapadki powoduje sprzęganie i rozprzęganie elementów ciernych i zapadkowych względem elementu obrotowego. Na element ten oddziałuje stała sprężyna zwrotna, starając się przesunąć go w położenie neutralne. Element hamujący zawiera cierny klocek doprowadzany do zetknięcia z segmentem hamującym, na elemencie obrotowym. Element zapadkowy ma zamocowaną rolę zapadkową dociskaną do wycięć na elemencie obrotowym. Elektromagnes zwalniający zapadkę odsuwa rolę zapadkową od wycięć na elemencie obrotowym.

Przedmiot wynalazku uwidocznił w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zespół dźwigni sterującej według wynalazku w widoku z góry; fig. 2 - zespół przekroju poprzeczny wzdłuż linii 2-2 na fig. 1; fig. 3 - element obrotowy w widoku z góry; fig. 4 - element obrotowy w widoku z boku w kierunku strzałek 4-4 na fig. 3; fig. 5 - element hamujący w widoku z boku; fig. 6 - element hamujący w przekroju wzdłuż linii 6-6 na fig. 5; fig. 7 - zapadka, w widoku z góry; fig. 8 - zapadka w widoku z boku w kierunku strzałek 8-8 na fig. 7; fig. 9 - zespół dźwigni sterującej w przekroju częściowym, w kierunku strzałek 9-9; fig. 10 - schemat przykładowego układu, w którym zastosowano zespół dźwigni sterującej według wynalazku, pracujący w reżimie centrowania sprężynę; fig. 11 - schemat przykładowego układu, w którym zastosowano zespół dźwigni sterującej według wynalazku, pracujący w reżimie z oporem tarcia.

Zespół 10 dźwigni sterującej zawiera obudowę 12, do której zamocowane są nieruchomo czop 14 i czop 16. W otworze 18 w ścianie obudowy 12 zamocowany jest obrotowo za pomocą łożyska 24 wałek 20 dźwigni 22 sterującej, przestawianej przez operatora. W wałku 20 zamocowany jest obrotowo wolny koniec czopa 14. Wewnątrz obudowy 12 wykonane jest podparcie 19 dla sprężyny.

Na czopie 14 osadzona jest obrotowo przestawna krzywka 26, która zawiera występ środkowy z trzema wycięciami 28, 30, 32 i płaskim ścięciem 34 na jej zewnętrznej powierzchni. Z występu środkowego wzdłuż osi krzywki 26 wystaje zapadkowy element 36 z czterema zębami.

Na wałku 20 dźwigni osadzony jest obrotowy element 40, zamocowany za pomocą kołka 41 tak, że obraca się wraz z dźwignią. Element 40 ma cylindryczny, środkowy występ 42 i tarczę 44, w której wykonana jest łukowata szczelina 46. Na tarczy 44 zamocowany jest segment 48 koła zębatego z zębatką 50 na zewnętrznym obrzeżu. Z tarczy 44 wystaje na zewnątrz para segmentów albo słupków 52, 54 każdy mający nagwintowany pionowy otwór. Segment 54 jest obrzeżony przez element 56 o przekroju w kształcie litery "L", który wystaje ponad płaską powierzchnię segmentu 54 /fig. 3/. Przyległe do drugiego segmentu 52 znajduje się klapka 58, wystająca poza powierzchnię segmentu 52. Płaskie powierzchnie obu segmentów 52, 54 tworzą jedną płaszczyznę tak, że może się na nich oprzeć hamujący segment 60, który jest odpowiednio zamocowany do nich i wyrównany przez oparcie się o klapkę 58 i element 56. W zewnętrznej powierzchni tarczy 44 wykonana jest para ustalających wycięć 62, 64.

Element 70 hamujący obraca się na czopie 16 i przesuwą przestawną zębatkę za pośrednictwem rolki albo popychacza 72. Do elementu 70 zamocowany jest, przemieszczający się wraz z nim cierny klocek 74, z odpowiedniego materiału ciernego. Pomiedzy obudową 12 i otworem na końcu elementu 70 założona jest sprężyna 76, która wymusza zbliżenie popychacza 72 do krzywki 26 przestawnej i ciernego klocka 74 do hamującego segmentu 60. Element 70 hamujący ma ściankę 78, która częściowo otacza popychacz 72 /fig. 6/.

Zapadka 80 osadzona jest obrotowo na czopie 16 i zawiera przestawną krzywkę współpracującą z rolką albo popychaczem 82 i wycięcie ustalające współpracuje z drugą rolką albo popychaczem 84 w odpowiednich zagłębieniach. W elemencie 80 zapadkowym wykonany jest rozciągający się na całą jego szerokość centralny otwór 86. Ścianka 87, otacza częściowo rolkę 82. Sprężyna 88 przymocowana do obudowy 12 i do końca elementu 80 zapadkowego wymusza zbliżenie rolki 82 przestawnej do krzywki 26 przestawnej, oraz rolki 84 zapadkowej do elementu 40 obrotowego /fig. 7/.

Elektromagnes 90 uruchamiający elementy przestawne jest zamontowany w obudowie 12 i jest połączony z przemieszczającą się ruchem postępowo-zwrotnym zapadką 92, wystającą poprzez otwór 86 w zapadce 80 i zahaczającej o zęby członu 36 zapadkowego. Sprężyna 94 podtrzymuje zapadkę 92 w położeniu, jak na fig. 1. Elektromagnes 90 może być wzbudzany, dla przesunięcia zapadki 92 w lewo i obrócenia krzywki 26 w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara o około 1/4 pełnego obrotu, po każdym wzbudzeniu elektromagnesu 90.

Elektromagnes 100 uwalniający mechanizm zapadkowy ma rdzeń połączony z zapadką 80 za pomocą łącznika 102 tak, że przy wzbudzaniu elektromagnesu 100 rolka 84 zapadkowa może być wysunięta z wycięcia 62 albo 64 ustalającego.

Sprężyna 106 centrująca, ma zwój 108 otaczający występ 42 środkowy na elemencie 40 obrotowym i parę końców 110, 112, tworzących klamrę, zaczepiający wystający segment 52 elementu 40 i jednocześnie występ 19 oporowy obudowy 12. Końce 110 i 112 sprężyny 106 centrującej są wstępnie naprężane, dla sprowadzenia elementu 40 obrotowego do położenia zerowego, przy czym rolka 84 zapadkowa jest ustawiana w jednakowej odległości od obu wycięć 62, 64 ustalających w tarczy elementu 40 obrotowego /fig. 2, 9/.

Wspornik 114, zamocowany do obudowy 12, podtrzymuje potencjometr 116 obrotowy. Koło 118 zębate osadzone na wałku 120 potencjometru 116 współpracuje z zębatką 50 na elemencie 40 obrotowym. W ten sposób przy obrocie elementu 40 wraz z dźwignią 22 obraca się też potencjometr 116, wytwarzając sygnał uzależniony od położenia dźwigni 22.

Mikrołącznik 124, umieszczony w obudowie 12, ma element 126 /fig. 6/, opierający się na ściance 78 elementu 70 hamującego, tak że mikrołącznik 124 może być załączany przy obrocie elementu 70 hamującego w kierunku ruchu wskazówek zegara, jak również, gdy płaskie ścięcie 34 wypadnie po stronie rolki 72, a cały zespół 10 dźwigni sterującej pracuje z oporem ciernym. Drugi mikrołącznik 130, umieszczony w obudowie 12, jest zaopatrzony w element 132 dźwigienkowy /fig. 7/, który opiera się o ściankę 87 zapadki 80 tak, że może zostać wyłączony, gdy zapadka 80 obróci się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara /fig. 1/, gdy płaskie ścięcie 34 znajdzie się po

stronie rolki 82, a zespół 10 dźwigni sterującej pracuje ze sprężynowym centrowaniem i ustalaniem położenia przez mechanizm zapadkowy. W ten sposób stan mikrołączników 124 i 130 wskazuje na sposób pracy zespołu 10 dźwigni sterującej.

Działanie zespołu 10 dźwigni sterującej w opisanym wykonaniu jest następujące. Gdy krzywka 26 przestawna znajdzie się w położeniu uwidocznionym na fig. 1, popychacze 82 i 72 zapadają w odpowiednie wycięcia 28 i 32 ustalające, przy czym rolka 84 zapadkowa zostaje odsunięta od obrzeża elementu 40 obrotowego, a klocek 74 hamulcowy zostaje odsunięty od segmentu 60 hamującego, przez co zapadka 80 i element 70 hamujący zostają rozsprężnione z elementem 40 obrotowym i dźwignią 22. W tym stanie tylko sprężyna 106 centrująca oddziałuje roboczo na element 40 obrotowy starając się go obrócić do położenia zerowego, gdy operator przestawi dźwignię 22 ręczną z położenia zerowego w jedną albo drugą stronę. Taki sam stan pracy istnieje, gdy płaskie ścięcie 34 wypadnie na fig. 1 u góry. Taki sposób pracy może być określony jako zapewniający sprężyste centrowanie, bez ustalania położenia dźwigni.

Sposób pracy ze sprężystym centrowaniem i utrzymywaniem dźwigni przez mechanizm zapadkowy może być najlepiej wyjaśniony w nawiązaniu do fig. 10. Układ uwidoczniony na tej figurze stanowi tylko przykład rozwiązania i nie wchodzi w zakres wynalazku. Dla uzyskania wymienionego sposobu pracy zespołu 10 dźwigni sterującej konieczne jest wielokrotne krótkotrwałe załączenie przycisku 140, aż zapadka 80 obróci się na tyle, aby płaskie ścięcie 34 znalazło się naprzeciw rolki 82 zapadki 80, a sprężyna 88 doprowadziła rolkę 84 zapadkową zapadki 80 do zetknięcia z powierzchnią elementu 40 obrotowego, podczas gdy krzywka 26 przestawna utrzymuje element 70 hamujący w położeniu odsuniętym od segmentu 60 hamującego.

W tym przypadku mikrołącznik 130 zostaje zamknięty powodując załączenie sygnalizatora, przykładowo lampki 144, a mikrołącznik 124 pozostaje otwarty, przez co druga lampka 142 jest wyłączona, informując, iż zespół 10 pracuje ze sprężystym centrowaniem i ustalaniem położenia dźwigni przez mechanizm zapadkowy. Teraz dźwignia 22 może być wraz z elementem 40 obrotowym obrócona z pokonaniem oddziaływania sprężyny 106. Zależnie od kierunku obrotu dźwigni 22 jeden albo drugi komparator 170 albo 172 wytworzą wysoki sygnał wyjściowy proporcjonalny w stosunku do normalnego niskiego poziomu sygnału, do stosunku pomiędzy sygnałem z potencjometru 116 i poziomem sygnałów odniesienia Vr1 i Vr2.

W zależności od tego, który z komparatorów wyśle sygnał, zadziała jedna albo druga cewka 174, 176 elektromagnetycznego zaworu 178, którego odpowiednie połączenie powoduje wysuwanie albo cofanie tłoczyska siłownika 180. Jeśli dźwignia 22 zostanie przestawiona o dostatecznie duży kąt, rolka 84 zapada w wycięcie 62 albo 64 ustalające, utrzymując dźwignię 22 w wychylonym położeniu. Gdy tłok siłownika 180 wykona pełny suw, ciśnienie podwyższone w którejkolwiek komorze spowoduje poprzez zawór 182 zwrotny załączenie łącznika 184 normalnie otwartego.

Zamknięcie łącznika 184 powoduje załączenie przerzutnika monostabilnego 186 i chwilowe zasilanie elektromagnesu 100 zwalniającego mechanizm zapadkowy przez obrót zapadki 80 w kierunku ruchu wskazówek zegara /na fig. 1/, przez co popychacz 84 wysuwa się z wycięcia 62 albo 64 ustalającego, umożliwiając obrót dźwigni 22 elementu 40 obrotowego z powrotem do położenia zerowego pod działaniem sprężyny 106 centrującej, po czym oba komparatory 170 i 172 obniżają napięcie na wyjściu do stanu odpowiadającego sygnałowi 0, zawór 187 wraca do położenia środkowego zabezpieczając przed dalszym ruchem tłoka w siłowniku 180, dopóki dźwignia 22 nie zostanie ponownie przestawiona. Alternatywnie do zamknięcia łącznika 184 na zasilaniu przerzutnika 186 może być użyty sygnał uzależniony od przepływu albo czasu.

Sposób pracy z oporem tarcia najlepiej wyjaśnić w nawiązaniu do fig. 11. Układ, uwidoczniony na tej figurze, ma też charakter przykładowego rozwiązania i nie wchodzi w zakres wynalazku. Dla uzyskania tego sposobu pracy musi być naciśnięty przycisk 140 tylokrotnie, aby elektromagnes 90 obrócił krzywkę 26 w położenie, w którym ścięcie 34 znajdzie się naprzeciw popychacza 72; wtedy sprężyna 76 obróci element 70 hamujący

i dosunie klocek 74 hamulcowy do sprzężenia ciernego z segmentem 60 hamującym, podczas gdy krzywka 26 utrzymuje rolkę zapadki 80 z odstępem od elementu 40 obrotowego. Powoduje to otwarcie mikrołącznika 130 i zamknięcie mikrołącznika 124, co doprowadza do odpowiedniego załączenia i wyłączenia sygnalizatorów, przykładowo lamp 142 i 144.

Załączona lampka 142 wskazuje na to, że zespół 10 dźwigni sterującej pracuje z oporem ciernym. Jeśli teraz obrócona zostanie dźwignia 22, a wraz z nią element 40 obrotowy, to będą one przytrzymywane w wychylonym położeniu na skutek sprzężenia ciernego pomiędzy klockiem 74 i segmentem 60 ciernym. Sprężyna 76 musi być na tyle sztywna, aby zapewniała takie sprzężenie cierne z pokonaniem działania sprężyny 106 centrującej, gdyż ta nie jest nigdy rozprzęgana z elementem 40 obrotowym. W tym przypadku sygnał z potencjometru 116 podaje się na wejście detektora 146 uchybu albo generatora różnicowego.

Inne wejście takiego detektora 146 uchybu uzyskuje sygnał zwrotny z przetwornika 148 pozycyjnego siłownika 150 hydraulicznego takiego, jak przedstawiony w opisie patentowym Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 3 726 191. Sygnał uchybu z detektora 146 doprowadzany jest do komparatorów 152 i 153, z których pierwszy załącza jedną, a drugi - drugą cewkę 154, 155 napędu zaworu 156 rozdzielczego, w postaci przykładowo zwykłego, dwupołożeniowego zaworu pilotującego. Zawór 156 kontroluje przepływ czynnika roboczego pomiędzy pompą 158, zbiornikiem 160 i cylindrem 150 sterując pracą tego ostatniego.

Gdy dźwignia 22 ręczna zostanie przestawiona a sygnał uchybu wychodzi poza zakres strefy nieczułości określony przez napięcia odniesienia Vr3 i Vr4, wtedy cewka 154 albo 155 powoduje zadziałanie zaworu 156 i przesunięcie tłoka w siłowniku 150 do nowego położenia, odpowiadającego nowemu położeniu dźwigni 22. W tej chwili sygnał uchybu z detektora 146 ulega zmniejszeniu, cewki 154 i 155 zostają odwzбудzone, zawór 156 wraca do środkowego położenia utrzymując tłok siłownika 150 w nowym położeniu aż do ponownego przestawienia dźwigni 22.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Zespół dźwigni sterującej, zawierający obudowę przestawianą przez operatora, ręczną dźwignię zamocowaną obrotowo w obudowie oraz elementy cierne, które stanowi element hamujący i klocek cierny, tarciowo sprzęgający obudowę i dźwignię, utrzymujące dźwignię w położeniu, w jakie została przestawiona, z n a m i e n n y t y m, że zawiera sprężynę /106/ centrującą, przesuwającą samoczynnie dźwignię /22/ z wychylonego położenia do położenia zerowego względem obudowy /12/, a element hamujący i cierny klocek /74/ są zamocowane przesuwnie i sprzęgane z elementami napędowymi przesuwającymi element /70/ hamujący i cierny klocek /74/ z położenia, w którym działają one na dźwignię /22/ sterującą do położenia, w którym zostają odłączone od dźwigni /22/ tak, że na dźwignię działa tylko sprężyna /106/.

2. Zespół dźwigni sterującej według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że dźwignia /22/, element /70/ hamujący i cierny klocek /74/ są zamocowane obrotowo na oddalonych względem siebie, osobnych czopach /14, 16/.

3. Zespół dźwigni sterującej według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że elementy napędowe stanowią przestawna krzywka /26/, popychacz /72/ zamocowany na elemencie /70/ hamującym oraz układ napędowy obracający krzywkę /26/.

4. Zespół dźwigni sterującej, według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że element /70/ hamujący i cierny klocek /74/ są dociskane za pomocą sprężyny /76/ do dźwigni /22/ i są odsuwane wybiorczo od dźwigni /22/ przez krzywkę /26/.

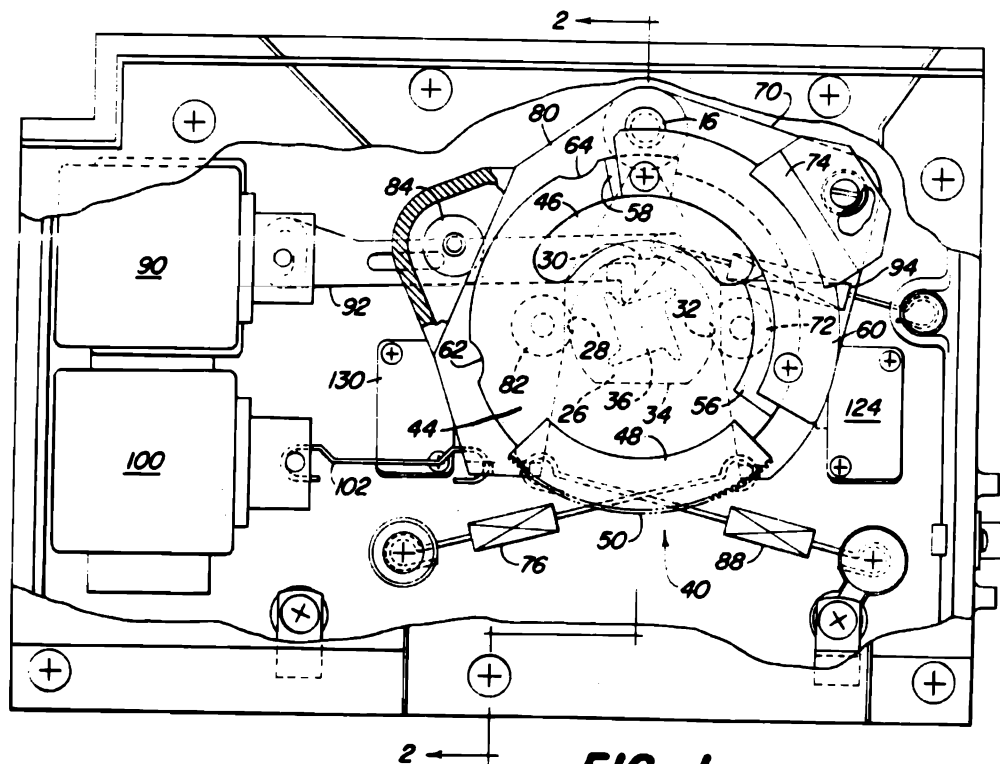
5. Zespół dźwigni sterującej, według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że układ napędowy zawiera zapadkowy element /36/, zamocowany do krzywki /26/ i zapadkę /92/ uruchamianą za pomocą elektromagnesu /90/ dla obracania krzywki /26/.

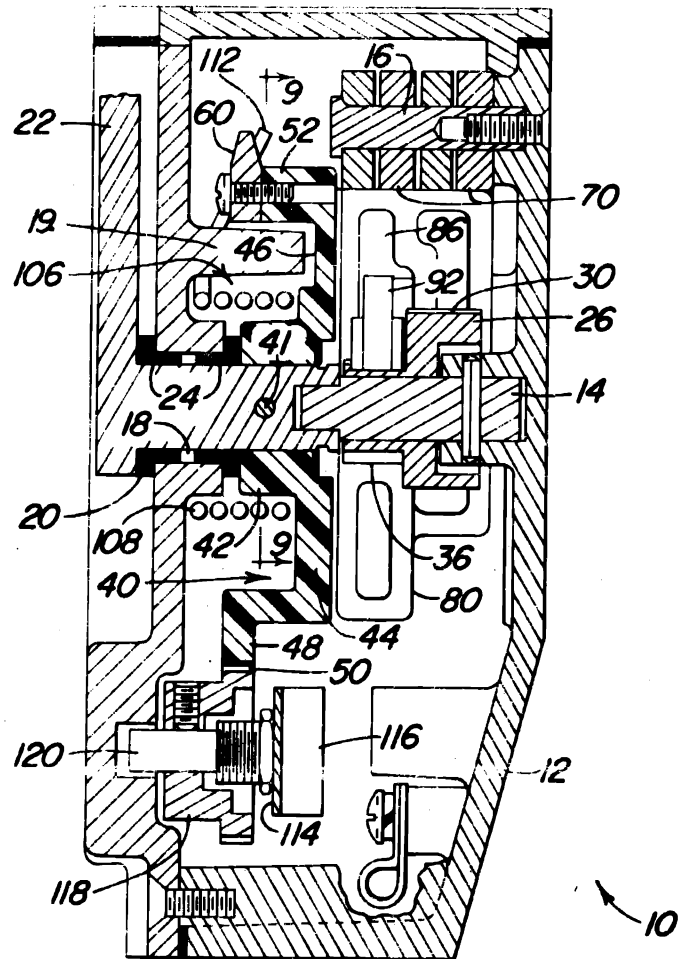
6. Zespół dźwigni sterującej, według zastrz. 3, 4 albo 5, z n a m i e n n y t y m, że krzywka /26/ jest zamocowana obrotowo na czopie /14/, na którym zamocowana jest obrotowo dźwignia /22/.

7. Zespół dźwigni sterującej, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zawiera zapadkę /80/ i rolkę /84/ zapadkową, utrzymujące dźwignię /22/ w co najmniej jednym odchylonym położeniu przy pokonaniu siły oddziaływania sprężyny /106/, przy czym krzywka /26/ ma pierwsze położenie, w którym działa na element /70/ hamujący i cierny klocek /74/ w kierunku przesunięcia ich w drugie położenie i w którym odsuwa zapadkę /80/ i rolkę /84/ zapadkową od dźwigni /22/ oraz drugie położenie, w którym element /70/ hamujący i cierny klocek /74/ zajmują ich pierwsze położenie oraz trzecie położenie, w którym zapadka /80/ i rolka /84/ zapadkowa sprzęga się z dźwignią /22/.

8. Zespół dźwigni sterującej, według zastrz. 7, z n a m i e n n y t y m, że zapadka /80/ i rolka /84/ zapadkowa są zamocowane obrotowo na tym samym co element /70/ hamujący i cierny klocek /74/ czopie /16/.

9. Zespół dźwigni sterującej według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zawiera przetwornik /116/ pozycyjny umieszczony w obudowie /12/ i sprzężony z dźwignią /22/.



**FIG. 2**

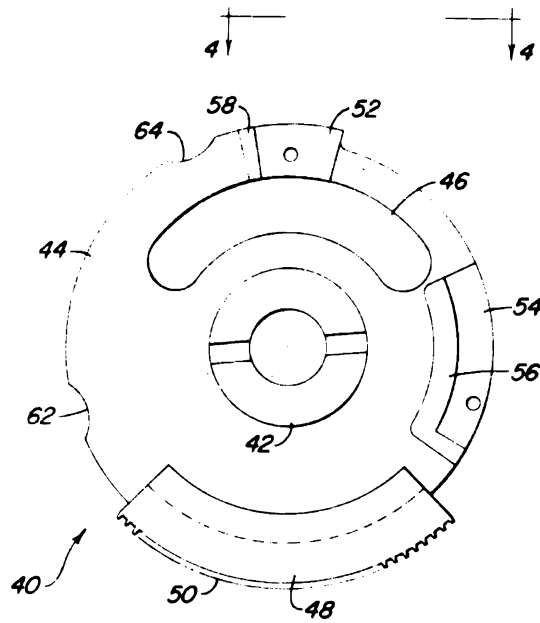


FIG. 3

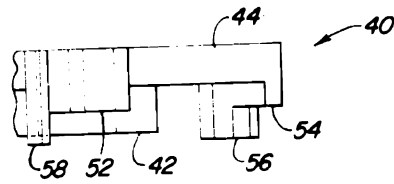


FIG. 4

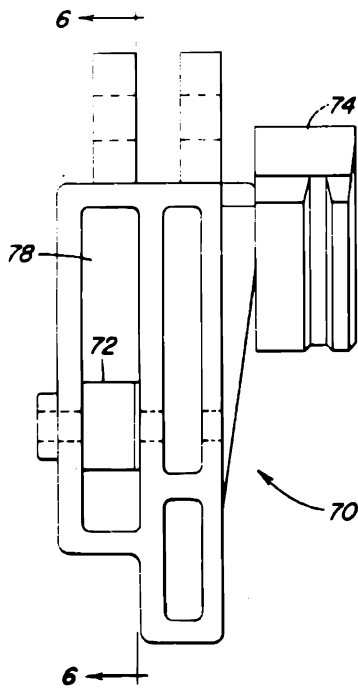


FIG. 5

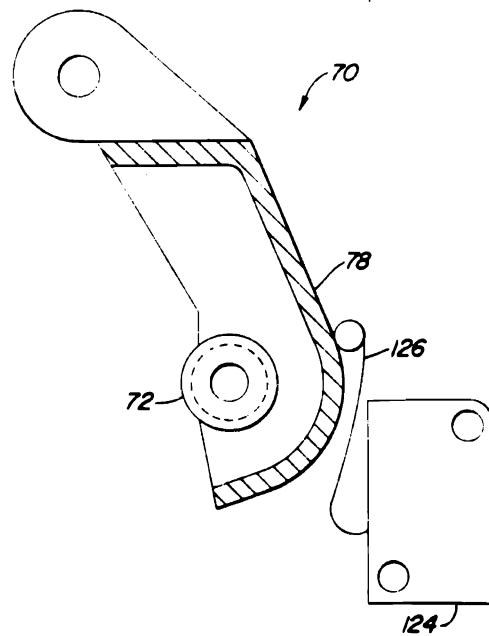
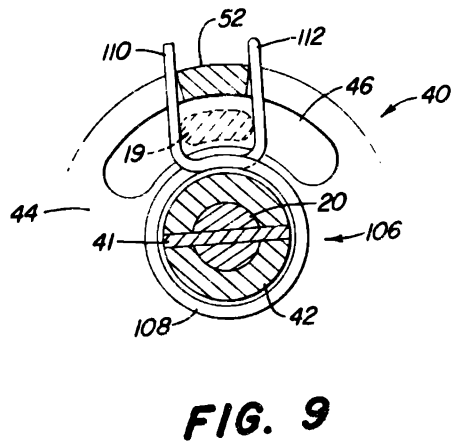
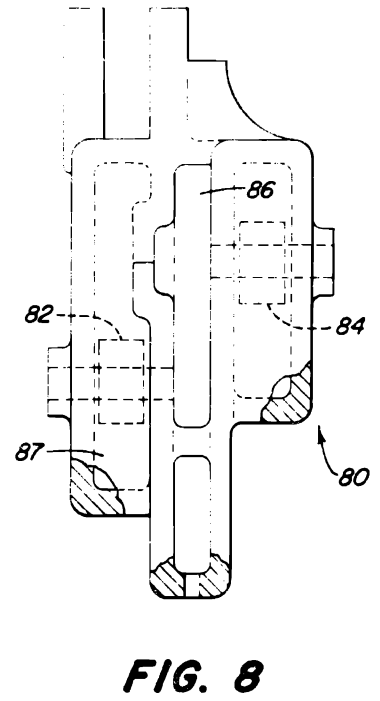
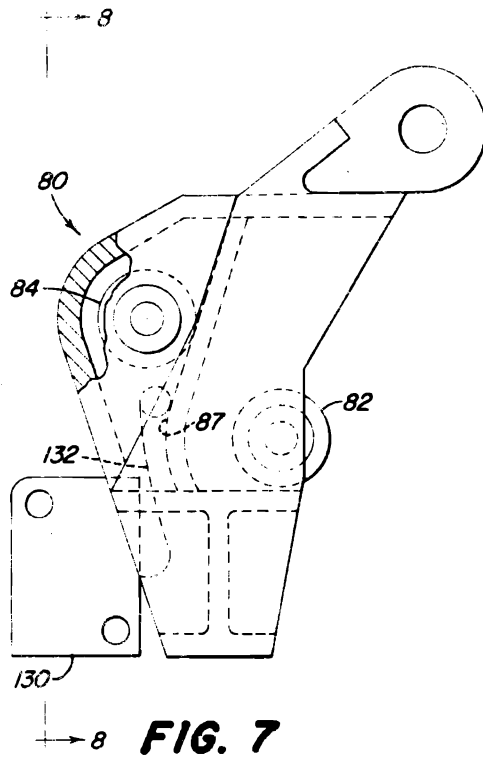


FIG. 6



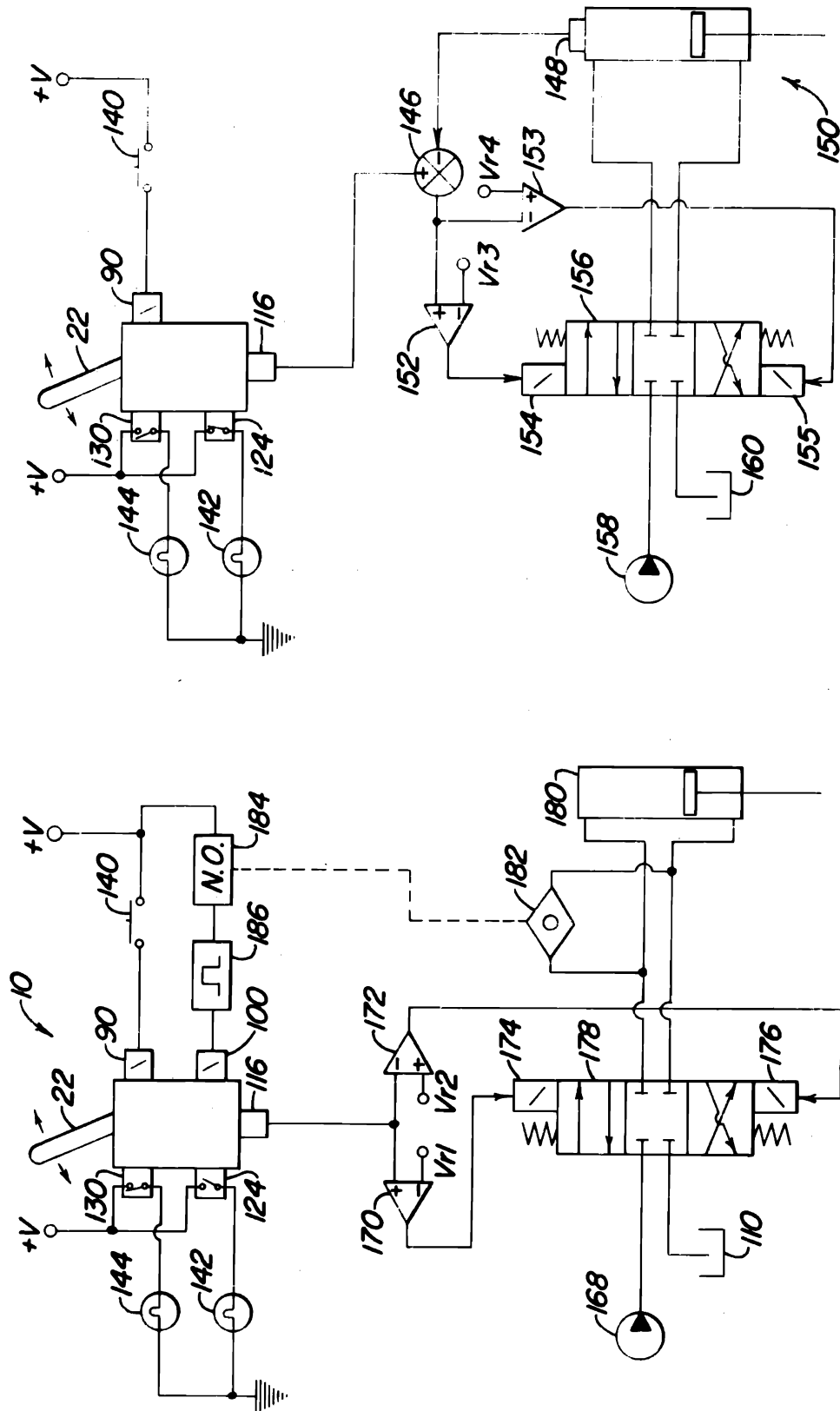


FIG. 11

FIG. 10