



9086 7/06

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 38535

Kl. 74 b, 5/01

Bydgoska Fabryka Maszyn
Przedsiębiorstwo Państwowe*)
Bydgoszcz, Polska

Sposób zdalnego zabezpieczającego sterowania automatu, zwłaszcza automatu typu wzdłużnego, oraz układ połączeń i zespół urządzeń do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 5 lipca 1954 r.

Automaty typu wzdłużnego, posiadające szereg narzędzi obróbkowych i pracujące na dużych obrotach, wymagają szczególnego zabezpieczenia części ruchomych automatu na wypadek zaistnienia niedopuszczalnych przeciążeń oraz niewłaściwości obróbki lub napędu, jak i zatrzymania całego urządzenia obróbkowego w przypadku wyczerpania się materiału obrabianego, a więc pręta czy rurki, z której wytwarza się na automacie żądany przedmiot.

Ważnym szczególnie, zważywszy na wysokie obroty wrzeciona, części obrabianej oraz gwintownika, jest szybkie zatrzymanie automatu, przy ewentualnym całkowitym wyłączeniu zespołu napędowego w przypadku uszkodzenia lub stopienia narzędzia gwintującego, nadmiernego poślizgu pasów napędowych i niewłaściwego stosunku obrotów gwintownika do obrotów wrzeciona, niepożądanych zmian wymiaru przedmiotu, np. wskutek nadmiernego luzu w

tulejce prowadniczej obrabianego pręta czy rurki lub doznania przez nie niewłaściwego wygięcia pod wpływem sił skrawania, jak również i całkowitego rozregulowania obrabiarki. Wymienione przyczyny mogą spowodować pęknięcie i zniszczenie narzędzi, a zważywszy na wysokie obroty wrzeciona, nawet zniszczenie całego zespołu stanowisk roboczych, gdyby automat nie został w porę zatrzymany.

W myśl wynalazku w celu zabezpieczenia automatu przed skutkami nieprzewidzianego wadliwego funkcjonowania poszczególnych części ruchomych, mogącego grozić awarią, stosuje się układy połączeń elektrycznych przekąźnikowo-wyłącznikowych w połączeniu z urządzeniami zabezpieczającymi rozrządzanymi mechanicznie i oddziaływającymi na odpowiednie wyłączniki układu w taki sposób, że współdziałanie to powoduje niezwłoczne zatrzymanie automatu przy równoczesnym zadziałaniu urządzeń sygnalizacyjnych, najkorzystniej świetlnych i ewentualnie akustycznych.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcami wynalazku są inż. Witold Borkowski i inż. Juliusz Podgórski.

Zdalne sterowanie zabezpieczające sposobem według wynalazku przeprowadza się zatem za pomocą urządzeń elektryczno-mechanicznych, a mianowicie urządzeń sprzężonych np. z narzędziami obróbczymi i/lub z wałem krzywkowym automatu za pomocą odpowiednich dźwigni, oddziaływających na wyłączniki lub przełączniki, powodujące wyłączenie silnika napędowego i równoczesne uruchomienie urządzeń sygnalizacyjnych optycznych w postaci lampy sygnalizacyjnej oraz ewentualnie akustycznych, np. o charakterystycznym dla danego automatu dźwięku. Tak np. w hali, na której pracuje szereg automatów (np. kilka lub kilkanaście), każdy z nich posiada odpowiednią instalację sygnalizacyjną, wskazującą obsłudze, w którym automacie z tych czy innych przyczyn nastąpiła przerwa w pracy. Po usunięciu przyczyny zatrzymania automatu obsługa przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku powoduje ponowne uruchomienie urządzenia napędowego, przy czym wskutek zadziałania automatu wyłączają się niezwłocznie wszelkie urządzenia sygnalizacyjne.

Sposób według wynalazku pozwala m.in. na unieruchomienie automatu przy nadmiernym przeciążeniu stanowisk obróbczych automatu, np. wskutek niewłaściwego materiału, np. materiału o większej twardości niż przewidziana dla danego jego rodzaju lub wskutek niewłaściwego skrawania, co groziłoby zniszczeniem lub co najmniej szybkim stopieniem narzędzi, przez wykorzystanie wzrostu natężenia prądu zasilającego silnik, do uruchomienia wyłącznika z cewką, reagującą na zmianę tego natężenia; na wyłączenie napędu przy złuzowaniu się lub zerwaniu głównego pasa napędowego przez uruchomienie za pomocą impulsu mechanicznego wyłącznika olejowego; na unieruchomienie zespołu za pomocą mechaniczno-elektrycznego urządzenia do wyłączania biegu obrabiarki przez wykorzystanie odpowiedniego układu dźwigni, oddziaływujących na przełącznik wyłączeniowy, oraz na wyłączenie automatu w razie wyczerpania się podajnika materiału za pomocą odpowiedniego wyłącznika mechanicznego, przekazującego swój impuls na wyłącznik olejowy. Zespół wyłączników układu połączeń działa tak, że powoduje zawsze przy zaistnieniu jakiegokolwiek przyczyny, grożącej awarią, włączenie urządzeń sygnalizacyjnych i równoczesne zatrzymanie napędu, przy czym podczas normalnej pracy sygnalizacja automatu pozostaje stale wyłączona.

Sposób zdalnego zabezpieczającego sterowania według wynalazku można przeprowadzać przy zastosowaniu układu połączeń i urządzeń, uwidocznionych przykładowo na schematach ideowych rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu połączeń automatu, fig. 2 — schemat kinematyczny układu dźwigni głowicy gwintującej, fig. 3 — sposób współdziałania kuli i wału krzywkowego części urządzenia według fig. 2, a fig. 4, 5 i 6 przedstawiają różne położenia układu według fig. 3, względem wyłącznika.

W celu przeprowadzenia sposobu według wynalazku powodującego wielorakie zdalne wyłączanie napędu automatu, zwłaszcza typu wzdłużnego, można stosować zespół urządzeń, rozrządzających wyłączniki i przełączniki układu połączeń według fig. 1.

Silnik napędowy 6 zasilany jest prądem 3-fazowym przez główny wyłącznik 1, doprowadzający wszystkie trzy fazy R, S, T poprzez bezpieczniki 2 do układu przełącznikowo-wyłącznikowego 3, zawierającego najkorzystniej wyłącznik olejowy. Układ przełącznikowo-wyłącznikowy posiada wyłącznik 4, łączący końcówki R, S, T z zaciskami R', S', T', i doprowadza prąd do silnika 6. W obwodach zacisków R', S', T' znajduje się wyłącznik 7, którego cewki indukcyjne reagują na wzrost natężenia prądu przy nadmiernym obciążeniu automatu i powodują wówczas rozłączenie styków P₁, P₂ obwodu cewki wzbudzającej 4' wyłącznika 4. Wyłącznik olejowy 4 posiada sprzężony z nim mechanicznie wyłącznik niskiego napięcia łączący lub rozłączający styki P₅, P₆. Obwód cewki 4' posiada dodatkowo styki P₃, P₄ rozłączane pod działaniem mechanicznego wyłącznika 8, uruchamianego w przypadku wyczerpania się zapasu materiału w podajniku, a więc poddawanych obróbce prętów lub rurek osadzonych w nurze zasilającej tak, że z chwilą wyczerpania się materiału mechaniczny popychacz powoduje zadziałanie wyłącznika 8.

Obwód cewki wzbudzającej 4' jest zasilany z jednej fazy, np. fazy T, skąd prąd płynie poprzez obwód cewki 4', styki P₁, P₂, P₃, P₄ i układ wyłączników 9, 10, 11 oraz poprzez transformator 12 i skrzynkę bezpiecznikową 13 do drugiej fazy np. fazy S. Transformator 12 przekształca napięcie sieciowe na niższe napięcie, np. rzędu 24 V, które jest wyprowadzone do zespołu gniazdek kontaktowych 14. Stąd można dowolnie pobierać bezpieczne napięcie 24 V np. dla dodatkowego oświetlenia automatu. Z cewki uzwojenia wtórnego transformatora 12 pobiera

się również prąd przyprływający poprzez bezpiecznik 13', styki P_1 , P_2 i lampę sygnalizacyjną 15 oraz ewentualnie dodatkowe urządzenie sygnalizacyjne, np. urządzenie akustyczne. Wyłącznik 10 służy do wyłączania napędu w przypadku zluźnienia się pasów napędowych, zaś wyłącznik 11 zostaje uruchomiony mechanicznie przez urządzenie do wyłączania biegu obrabiarki w przypadku np. wadliwego gwintowania. Wyłącznik 9 jest wyłącznikiem impulsowym, powodującym po przyłączeniu automatu uruchomienie silnika, jak również posiada napęd ręczny w celu ręcznego unieruchamiania automatu przez wyłączenie silnika, o ile jest to pożądane.

Oprócz wyłączników 10 i 11 możnaby w obwód ten włączyć więcej rozrządzanych mechanicznie wyłączników, powodujących wyłączanie silnika, jednak okazało się, że przyczyny groźnych awarii mogą być zasadniczo te, które były wymienione na wstępie tak, że wystarczy do tego celu liczba zdalnie uruchamianych wyłączników, przewidziana w schemacie według fig. 1.

W automacie typu wzdlużnego o zwartej budowie, opisanym np. w patencie nr 37803 i pracującym na wysokich obrotach i przy szybkim następstwie wykonywanych części, szczególnie ważnym staje się natychmiastowe zatrzymanie maszyny w przypadku wadliwego gwintowania. To też okazało się, że do stosowania sposobu według wynalazku najlepiej nadaje się mechaniczno-elektryczne urządzenie, uwidocznione na fig. 2 i 3, którego działanie jest zilustrowane na fig. 3, 4, 5 i 6. Wrzeczono gwintujące jest napędzane dwoma pasami, a mianowicie szybkobieżnym pasem 16 i wolnobieżnym pasem 17. W celu umożliwienia nacinania gwintu widełki 18 przesuwają obydwa pasy w kierunku ciągłej strzałki, a dla zejścia i wyprowadzenia narzędzia gwintującego z naciętego gwintu pasy zostają przesunięte z powrotem — w kierunku strzałki przerywanej. Impuls do przesunięcia pasów otrzymują widełki 18 pośrednio z odpowiedniego ramienia 19, rozrządzanego np. krzywką z wału krzywkowego, które to ramię naciska na żądanym czasie na kolek 20 dźwigni dwuramiennej 21. Dźwignia ta jest osadzona wahlwie na osi 22, powodując drugim swym ramieniem przy zmianie położenia wychylenie ramienia 24, unoszącego widełki 18 za pośrednictwem wykroju wykonanego w dźwigni 21, obejmującego kolek 23, osadzony na wychylnym ramieniu 24. Wraz z przesunięciem pasów 16 i 17 następuje obrót osi 25, w związku z czym umocowana na niej dźwignia

26 zostaje obrócona przeciw działaniu sprężyny 31, jak to wskazuje ciągła strzałka i zaskakuje swym zaczepem 27 pod zaczep 28 oporu 29, rozrządzanego głowicą gwintującą.

Uwidocznione na fig. 2 wzajemne położenie zaczepów dźwigni 26, 29 odpowiada krańcowemu położeniu pasów przesuniętych 17, 16 w kierunku wskazanym ciągłą strzałką, przy czym następuje wówczas nacinanie gwintu w obrabianym przedmiocie. Z chwilą, gdy zostaje osiągnięta żądana długość nacinania gwintu, dźwignia 29 dowolnie sprzężona z głowicą gwintującą, zostaje odsunięta przeciw działaniu sprężyny 30 od zaczepu 27 w prawo. Zaczepy 27 i 28 ulegają rozłączeniu, dzięki czemu dźwignia 26, pozostająca pod działaniem sprężyny 31, zostaje obrócona, powodując obrót osi 25 w kierunku, wskazywanym przez strzałkę przerywaną i wychylenie w prawo ramienia 24, a tym samym pasów 16, 17 popychanych widełkami 18. Jednocześnie ustaje działanie impulsu mechanicznego, który spowodował przesunięcie dźwigni 29, w związku z czym dźwignia ta zostaje sprowadzona pod działaniem sprężyny 30 w położenie wyjściowe, przy czym przy ponownym naciśnięciu ramienia 19 na kolek 20 cykl powtarza się od początku.

W przypadku opóźnionego, z powodu wadliwego gwintowania, przesunięcia dźwigni 29, nie powodującej w odpowiednim czasie przesuwu pasów 16 i 17 za pomocą widełek 18, zostaje wychylone ramię 32 przeciw działaniu sprężyny 33 wskutek oddziaływania na trzpień 34 odpowiedniego kulaka dodatkowego ramienia, osadzonego na wale rozrządzonym, np. na wale krzywkowym. Wówczas palec 35 naciska przycisk 11 wyłącznika zdalnego sterowania, powodując zadziałanie układu przekaźnikowo-wyłącznikowego 3 (fig. 1) i zatrzymanie silnika napędowego, a tym samym unieruchomienie automatu z równoczesnym zadziałaniem sygnału, np. świetlnego.

Trzpień 34 posiada ścięcie dla przepuszczania kulaka 38 dodatkowego ramienia 37, osadzonego na wale krzywkowym 36. W przypadku niawłaściwego cofnięcia ramienia 21 wraz z dodatkowym ramieniem 32 kulak 38 uderza o część wypukłą trzpienia 34, wychylając ramię 32 dokoła jego osi przeciw działaniu sprężyny 33, w związku z czym ramię to naciska palcem 35 wyłącznik, powodując zdalne zatrzymanie silnika napędowego i unieruchomienie maszyny. Po przejściu kulaka 38 trzpień 34 wraz z ramieniem 32 zostaje niezwłocznie sprowadzony do swego pierwotnego położenia pod działaniem sprężyny 33.

Na fig. 4, 5 i 6 uwidoczniło rozmaite położenia kuliaka 38 uruchamianego przy niewłaściwym nastawieniu całego urządzenia rozrządczego, przedstawionego na fig. 2, w przypadku wadliwego funkcjonowania gwintownika, co warunkuje nieprawidłowe rozłączanie się zaczepów 28 i 27 tego urządzenia. Gdy zaczepy te nie ulegną z jakichkolwiek bądź powodów rozłączeniu, wówczas kuliak 38 (fig. 5) uderzy swą pochyłą płaszczyzną o wypukłą część półkolistą trzpienia 34, który popchnie ramię 32 i spowoduje naciśnięcie palcem 35 przycisku 11 wyłącznika, jak to uwidoczniło na fig. 6. W przypadku rozłączenia się zaczepów 28 i 27 we właściwym czasie kuliak 38 omija trzpień 34, jak to uwidoczniło na fig. 4, na skutek czego automat zostaje wyłączony.

Urządzenie według wynalazku jest zaopatrzone w znane napinacze pasów np. w postaci krążków, które od strony obciążenia dźwigni, dociskającej krążek napinający do pasa, posiadają odpowiedni kuliak, powodujący przy nadmiernym obciążeniu się pasu lub jego zerwaniu, uruchomienie np. wyłącznika 10 (fig. 10), który ze swej strony niezwłocznie unieruchomi automat.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zdalnego zabezpieczającego sterowania automatu, zwłaszcza automatu typu wzdłużnego, znamienno tym, że stosuje się współdziałające układy połączeń elektrycznych przekaźnikowo-wyłącznikowych wspólnych z urządzeniami, rozrządzanymi mechanicznie, oddziaływującymi na odnośne wyłączniki tak, iż powodują niezwłoczne unieruchomienie automatu w przypadku nieprawidłowej pracy przy równoczesnym zadziałaniu urządzeń sygnalizacji świetlnej oraz ewentualnie akustycznej, które są wyłączane samoczynnie w czasie normalnej pracy automatu.
2. Układ połączeń do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienno tym, że posiada olejowy wyłącznik przekaźnikowy (4), tak sprzężony z łącznikiem obwodu sygnalizacji świetlnej, iż przy rozłączeniu styków wyłącznika doprowadzającego prąd do silnika, następuje zwarcie styków (P_5 , P_6), uruchamiających urządzenie sygnalizacyjne, np. lampę (15), i odwrotnie, przy czym w obwodzie wzbudzenia cewki indukcyjnej (4') wyłącznika (4) znajduje się szereg dowolnych wyłączników (7, 8, 9, 10, 11 ...) powodujących w przypadku zadziałania przerwa-

nie obwodu wzbudzenia cewki (4'), a w wyniku wyłączenie wyłącznika (4) oraz włączenie urządzenia sygnalizacyjnego.

3. Układ połączeń według zastrz. 2, znamienno tym, że posiada wyłącznik (7), oddziaływujący styki (P_1 , P_2) przy anormalnym złączającym styki (P_1 , P_2) przy anormalnym wzroście tego natężenia wskutek przeciążenia automatu np. przy nieprawidłowym skrawaniu.
4. Układ połączeń według zastrz. 2, 3, znamienno tym, że posiada wyłącznik (8), rozłączający styki (P_3 , P_4) wskutek impulsu mechanicznego, udzielonego popychaczem przedmiotów poddawanych obróbce w przypadku wyczerpania się ich zasobu.
5. Układ połączeń według zastrz. 2—4, znamienno tym, że posiada wyłącznik impulsowy (9), powodujący włączanie wyłącznika (4) przez wzbudzanie cewki (4'), zaopatrzonej w dodatkowy ręczny napęd, umożliwiając ręczne wyłączanie silnika i unieruchamianie automatu.
6. Układ połączeń według zastrz. 2—5, znamienno tym, że posiada w obwodzie co najmniej jednej fazy transformator (12), przekształcający napięcie sieciowe na niższe napięcie, rzędu np. 24 V, służące do zasilania urządzenia sygnalizacyjnego oraz dodatkowych gniazdek kształtowych (14).
7. Urządzenie do zdalnego wyłączania automatu w przypadku wadliwej obróbki sposobem według zastrz. 1, znamienno tym, że składa się z układu wzajemnie powiązanych ze sobą dźwigni (21, 24, 26, 29, 32), z których dźwignia (21) jest rozrządzana np. krzywką z wału rozrządczego, zaś dźwignia (29) np. głowicą gwintującą przeciw działaniu sprężyny (30), przy czym dźwignia (24) o odpowiednio ukształtowanym ramieniu posiada widelki (18), sterujące bocznym przesuwem pasów napędowych wrzeczona w zależności od przesuwu dźwigni (21), uruchamianej w ustalonym czasie impulsem z wału rozrządczego oraz od przesuwu dźwigni (26), przyciąganej sprężyną (31) wówczas, gdy dźwignia ta wskutek odsunięcia się dźwigni (29), rozrządzanej posuwem np. głowicy gwintującej, spowoduje rozłączenie zaczepów (27, 28).
8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienno tym, że na dźwigni (21) osadzone jest wychyłne ramię (32), poddane działaniu sprężyny (33) i posiadające trzpień (34), współdziałający z odpowiednim kuliakiem (38),

przesuwany w normalnych warunkach pracy, bez oporu w miejscu ścicia trzpienia (34), oraz palec (35), naciskający w przypadku nierozłączenia się zaczepów (28, 27) na przycisk (11) wyłącznika wskutek zaczepienia wspomnianego kułaka o półkolistą część trzpienia (34).

9. Urządzenie według zastrz. 7—8, znamienne tym, że kułak (38) jest umieszczony na dodatkowej dźwigni (37), osadzonej na krzywkowym wale rozrządczym.
10. Urządzenie do zdalnego wyłączania automatu w przypadku nadmiernego obłuzowania

się lub zerwania pasów napędowych sposobem według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada znane urządzenie napinające krążkowe, zaopatrzone po stronie dźwigni dociskowej w kułak, uderzający przy nadmiernym obłuzowaniu się pasa lub jego zerwaniu o odpowiedni narząd wyłącznika (10), przerywający obwód wzbudzenia wyłącznika olejowego (4).

Bydgoska Fabryka Maszyn
Przedsiębiorstwo Państwowe

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

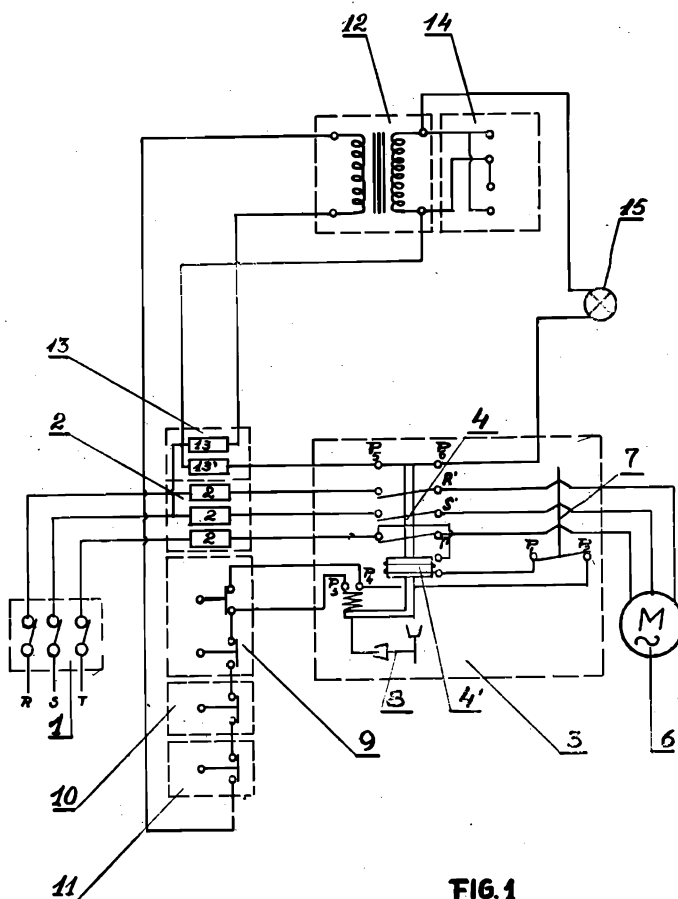


FIG. 1

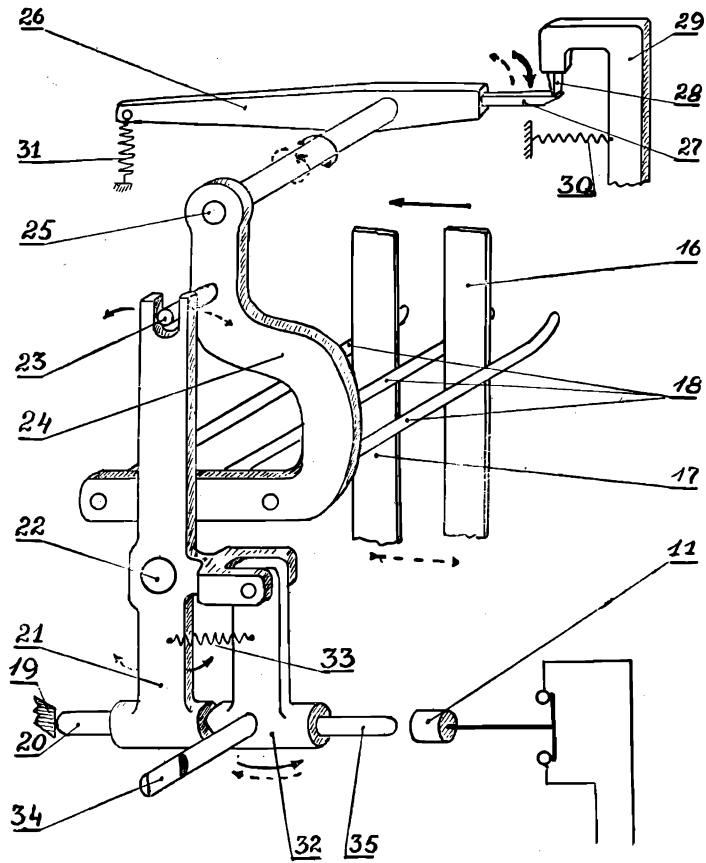


Fig. 2

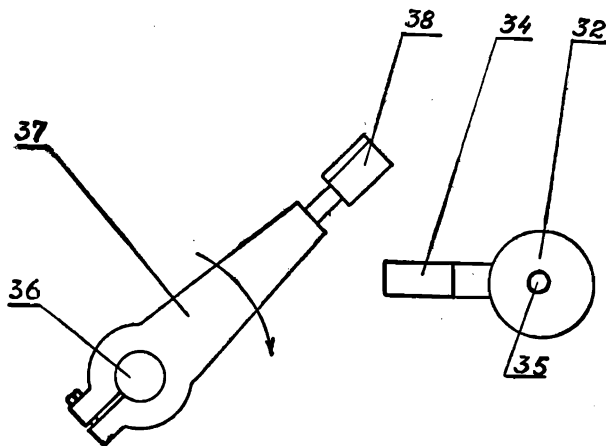


Fig. 3

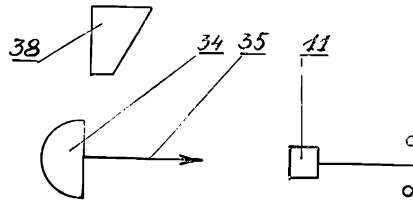


FIG. 4

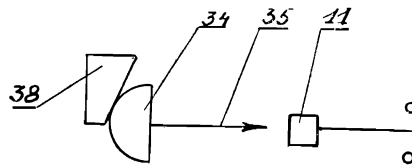


FIG. 5

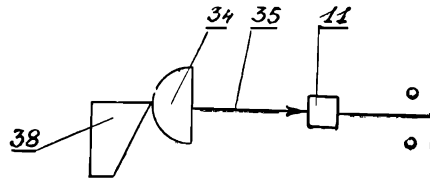


FIG. 6