



Patent dodatkowy  
do patentu

Zgłoszono: 05.II.1965 (P 107 314)

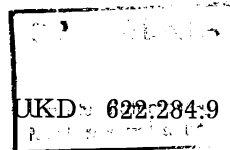
Pierwszeństwo: 07.II.1964 Wielka  
Brytania

Opublikowano: 20.V.1969

Kl. 5 c, 23/00

MKP E 21 d

23/00



Współtwórcy wynalazku: Archelaius Dawson Allen, Richard Ward

Właściciel patentu: Gullick Limited, Wigan, Lancs. (Wielka Brytania)

### Krocząca obudowa górnicza

1

Wynalazek dotyczy kroczącej obudowy górniczej, zwłaszcza takiej, której większa ilość hydraulicznych członów obudowy ustawiona jest wzdłuż ociosu, przy czym podsuwanie do przodu poszczególnych członów odbywa się w kolejności po podsunięciu poprzedniego członu. Człony obudowy zaopatrzone są w hydrauliczne przesuwniki służące do podsuwania przenośnika do ociosu. W celu podsuwania członów obudowy przesterowuje się odpowiednio te same przesuwniki, przy czym przenośnik ścianowy służy za punkt oporu.

Możliwe jest również kształtowanie członów obudowy w postaci dwóch części, z których jedna służy za opór wówczas gdy drugą przesuwają za pomocą hydraulicznego przesuwnika. W praktyce podsuwanie poszczególnych członów następuje po przejściu maszyny urabiającej. Przy tym jest szczególnie ważne z punktu widzenia pewności ruchu, aby żaden z członów nie mógł zostać przesunięty przed przejściem maszyny. To zadanie ważne zarówno w przypadku obudowy o automatycznym sterowaniu kolejności ruchu poszczególnych członów jak i w przypadku ręcznego uruchamiania zaworów w celu podsuwania poszczególnych członów jest rozwiązane według wynalazku.

Przedmiotem wynalazku jest górnicza obudowa krocząca przeznaczona do urabiania za pomocą maszyny prowadzonej wzdłuż ociosu, w której nie jest możliwe przesunięcie do przodu któregośkolwiek członu dopóki zawarte w tym członie urzą-

2

dzenie zamykające sterowanie hydrauliczne nie zostanie otwarte działaniem przejeżdżającej maszyny urabiającej.

Korzystne rodzaje wykonania obudowy według wynalazku wynikają z dalszych zastrzeżeń patentowych. Dwa przykłady wykonania obudowy według wynalazku przedstawione są na rysunku schematycznym, którego fig. 1 przedstawia powiązanie systemu hydraulicznego dwóch sąsiadujących ze sobą członów zaopatrzonych w urządzenia fotokomórkowe zamykające, fig. 2 przedstawia widok boczny członu obudowy, fig. 3 system hydrauliczny dwóch sąsiadujących ze sobą i uruchamianych po kolei członów obudowy zaopatrzonych w urządzenia zamykające hydrauliczne, wyzwalane mechanicznie, fig. 4 przedstawia układ połączeń nadprądowego urządzenia ostrzegawczego i wskazującego dla urządzenia zamykającego według fig. 1, fig. 5 przedstawia układ połączeń fotokomórek mający na celu zabezpieczenie przed przypadkowym wyzwoleniem urządzenia zamykającego pod wpływem obcego światła, a fig. 6 i 7 przedstawiają przekrój źródła światła dla urządzenia według fig. 1.

Układ przedstawiony na fig. 1 ma na celu spełnianie następujących zadań, spowodowanie hydraulicznego podsunęcia i następującego po nim rozparcia członu obudowy po przejściu maszyny urabiającej przed frontem danego członu podczas jej jazdy roboczej wzdłuż ociosu, zabezpieczenie,

aby człon mógł być dopiero wtedy podsunęty gdy maszyna przejechała zapewnienie że żaden z członów w szeregu przed frontem którego jeszcze maszyna nie przyjechała, nie może być podsunęty, wydanie sygnału ostrzegawczego jeśli człon obudowy został niewłaściwie podsunęty lub jeśli człon obudowy podsunął się po przejściu maszyny.

Wypożarzenie elektryczne członu obudowy składa się w zasadzie z komórki fotoelektrycznej o dużej mocy, np. w fotokomórki 10 z siarczkiem kadmu z samopodtrzymującego przełącznika z uzwojeniem 11a i stykami 11b, przełącznika 12 działającego pod wpływem hydraulicznego ciśnienia oraz magnetycznego zaworu 13, styki 10a przełącznika są połączone równolegle z fotokomórką 10.

W celu zabezpieczenia układu można równolegle do uzwojenia 11a samopodtrzymującego przełącznika umieścić diodę.

Na fig. 1 przewody zasilające elektryczne oznaczona są literą E, a hydrauliczne literą H.

Człon obudowy przedstawiony na fig. 2 ma płytę podstawową 14 na której osadzony jest element uchylny 16 niosący na górnym końcu stropnicę 17. Uchylny element 16 wraz ze stropnicą 17 może być dociśnięty do stropu działaniem stojaka hydraulicznego 18 zamocowanego uchylnie względem osi 19 na płycie podstawowej 14 i związanego z elementem uchylnym 16 uchylnie względem osi 20. Jeden człon obudowy może mieć większą ilość hydraulicznych stojaków 18.

Nieuwidoczny na fig. 2 hydraulicznie uruchamiany wyłącznik ciśnienia 12 działa przy określonym ciśnieniu hydraulicznym wewnątrz stojaka 18.

W obrębie płyty podstawowej 14 człon obudowy znajduje się hydrauliczny przesuwnik podwójnego działania, związany z tą płytą uchylnie względem osi 22. Jego tłoczysko 23 zaopatrzone jest na zewnętrznym końcu w złącze 24 za pośrednictwem którego jest ono połączone z przesuwnikiem 25.

W wyrobisku znajdują się wzdłuż ociosu ustawione obok siebie tego rodzaju człon obudowy w większej ilości.

Fig. 2 przedstawia układ, w którym tłoczysko 23 jest wysunięte aby podsunąć przenośnik do ociosu. Maszyna urabiająca 26 urabia węgiel przy jednym przesuwie roboczym mniej więcej do połowy wysokości pokładu. W następnym posuwie roboczym urabia pozostałą górną część pokładu. Wówczas jest potrzebne podsuniecie stropnicy 17 pod nowo otwarty strop. W tym celu tłoczysko 23 przesuwnika 21 zostaje wciągnięte, a przenośnik 25 służy za opór w celu podsunęcia człon obudowy do przodu.

Maszyna urabiająca 26 zaopatrzona jest w źródło światła 27 zamocowane na występie 28. Źródło światła 27 naświetla fotokomórkę 10 człon obudowy przed frontem którego przejeżdża. Naświetlenie fotokomórki powoduje, że przełącznik 11a i 11b zadziała i pozostanie podtrzymany dzięki samopodtrzymującym stykom 10a. W ten sposób „pamięta”, że maszyna urabiająca przejechała przed danym członem.

Wypożarzenie hydrauliczne za pomocą którego

następuje kolejne podsuwanie członów obudowy jednego po drugim, zostaje wyzwolone przez człon poprzedzający. Zawiera ono dwa zawory suwakowe 13a i 13b uruchamiane naciśnięciem końcówki 13c, która umieszczona jest na przesuwniku 21. Urządzenie jest tak ukształtowane, że gdy człon obudowy za pomocą przesuwnika 21 zostanie całkowicie podciągnięty do przodu (przez maksymalne wciągnięcie tłoczyska 23 do wnętrza przesuwnika 21), zawory suwakowe następnego członu zostają tak nastawione, że i ten człon może być podciągnięty do przodu.

Zawory magnetyczne 13, które wywołują podsuwanie członu, na którym się znajdują otrzymują bodziec prądowy na skutek tego, że stale otwarte styki przełącznika 12 w poprzedzającym członie oraz stale zamknięte styki 11a przełącznika 11b w członie, który ma być podsuwany zostają zamknięte. Styki przełącznikowe 11a leżą szeregowo ze stykami przełącznika 12.

Działanie powyżej opisanego urządzenia jest następujące.

Należy przyjąć, że człon obudowy został właśnie osadzony, to znaczy, że przenośnik ścianowy dosunięto do ociosu, człon podsunęto do przenośnika, a stojaki hydrauliczne rozparto pod strop. Gdy w stojakach hydraulicznych 18 tego elementu zostało osiągnięte pełne ciśnienie, przełącznik hydrauliczny 12 zadziałał przestawiając się w położenie, w którym powoduje on połączenie jednostronne wyłącznika magnetycznego 13 w następnym członie obudowy, a równocześnie sprowadza samopodtrzymujący przełącznik 11a, 11b tego samego członu do położenia spoczynku przez odłączenie styków podtrzymujących.

Wówczas może następny człon rozpocząć przesuwanie, jednakże pod warunkiem, że jego samopodtrzymujący przełącznik 11a, b zadziałał i pozostaje w położeniu roboczym, w którym to styki 11b są zwarte. Ten samopodtrzymujący przełącznik 11a, b osiąga swoje położenie robocze, gdy komórka 10 została naświetlona źródłem światła 27 przejeżdżającej maszyny urabiającej 26. Dopóki to nie nastąpiło, człon pozostaje w oczekiwaniu i może rozpocząć przesuwanie po przejściu maszyny urabiającej. W normalnym toku pracy danego wyrobiska przesuwają się wobec tego człon jeden po drugim bezpośrednio po przejechaniu maszyny urabiającej pojedynczo a równoczesne przesuwanie paru członów nie jest możliwe.

Przy opracowaniu opisanego powyżej urządzenia wzięto pod uwagę, że w pewnych warunkach mogą powstać następujące błędy, zanik napięcia w sieci doprowadzającej lub spadek ciśnienia doprowadzanej cieczy hydraulicznej,

człon obudowy nie osiąga pełnej założonej podporności, np. na skutek błędnego działania, przypadkowe wyzwolenie samopodtrzymującego przełącznika człon obudowy zanim przejedzie maszyna urabiająca, np. w wyniku naświetlenia lampą górniczą, równoczesne podsuniecie więcej niż jednego członu na skutek zadziałania zaworów magnetycznych większej ilości członów zbytne opóźnienie podsuwania się człon obudowy po przejściu

maszyny urabiającej, błędne zatrzymanie się np. przez zaklejenie przełącznika 12 uruchamianego ciśnieniem cieczy hydraulicznej w jednym z położenia tego przełącznika.

Opisane urządzenie wykazuje następujące środki zabezpieczające, nadprądowe pomiarowe i wskazujące przyrządy w obwodach prądowych zasilających zarówno samopodtrzymujące przekątniki jak i zawory magnetyczne, przyrządy pomiarowe i wskazujące spadek napięcia po obu stronach przewodów służących do zasilania samopodtrzymujących przekątników, które to przewody tworzą pętlę, prostownik 29 i lampa ostrzegająca 30 są załączone szeregowo w obiegu cewki zaworu magnetycznego i należącego do niego styku przekątnika w każdym członie, przełącznik umieszczony na pulpicie sterowniczym do zmiany biegowości źródła zasilającego zawory magnetyczne oraz urządzenie wskazujące przepływ prądu po zmianie biegowości.

Przy wystąpieniu błędów wymienionych pod a i b, zachodzą następujące zjawiska. Zaprzestanie zasilania ośrodkiem hydraulicznym pod ciśnieniem lub zanik napięcia w sieci zasilającej zawory magnetyczne powoduje, że ani podsuwanie ani rozpięcie elementów obudowy nie może nastąpić. Nie wpływa to jednak na pracę samopodtrzymujących przekątników. Brak zasilania prądowego samopodtrzymujących przekątników jest również przeszkodą do podsuwania elementów obudowy, a ponadto do działania samopodtrzymujących przekątników.

Gdy nastąpi przerwa w kolejnym podsuwaniu się członów obudowy lecz samopodtrzymujące przekątniki jeszcze działają, a maszyna urabiająca przesuwą się przed paroma członami, następuje wówczas naciągnięcie paru samopodtrzymujących przekątników. Nadprądowe urządzenie pomiarowe i wskazujące na pulpicie sterowniczym obudowy jest tak nastawione, że reaguje gdy uzwojenia więcej niż jednego przekątnika samopodtrzymującego pobierają prąd. Urządzenie to nadaje wówczas sygnał ostrzegawczy.

Urządzenie nadprądowe, pomiarowe i wskazujące przeznaczone do tego celu przedstawione jest na fig. 4. Urządzenie jest załączone między przewodami zasilającymi i jest ukształtowane jako wzmacniacz prądu stałego z załączonym za nim przekątnikiem. Układ połączeń zawiera wzmacniacz tranzystorowy 32 w połączeniu emiterowym, przekątnik 33, potencjometr nastawny 34 i opór szeregowy 35. Równolegle do potencjometru nastawnego 34 załącza się zasilanie napięciowe. Odprowadzenie prądu stałego do członów obudowy oznaczone jest przez S1.

Potencjometr 34 jest tak nastawiony, że w normalnych warunkach tranzystor TR1 przewodzi, a prąd płynący przez uzwojenie przekątnika 33 w obwodzie prądowym kolektorowym tranzystora TR2, jest tak mały że może być pominięty. Gdy jednak prąd płynący przez szeregowy opór 35 przekroczy pewną wartość określoną nastawieniem potencjometru 34, tranzystor TR2 staje się przewodzącym i powoduje zadziałanie przekątnika 33.

Styki przekątnika 33 włączają pożądaną urządzenie wskazujące i ostrzegawcze, zwracając uwagę na powstały błąd.

Potencjometr 34 można wyskalować na z góry określoną ilość pobierających prąd samopodtrzymujących przekątników oraz zaworów magnetycznych, przy której osiąga się wysokość prądu wywołującą zadziałanie przekątnika 33 i włączenie urządzeń ostrzegawczych.

Samopodtrzymujące przekątniki są zasilane z przewodów zasilających, które wychodzą ze stanowiska kontrolnego, przechodzą poprzez wszystkie człony obudowy danej grupy i powracają do stanowiska kontrolnego, tworząc pętlę. Po obu końcach tej pętli znajdują się urządzenia mierzące napięcie, które przy spadku napięcia wywołują sygnał wskazując zanik napięcia, a przez to przerwanie pętli.

Przy pomocy tych urządzeń błędy wymienione pod a zostają natychmiast wykazane.

Urządzenie wskazujące nadprądowe (fig. 4) w przewodach doprowadzających wskazuje ponadto błędy b i e. Przy powstaniu jednego z tych błędów zadziała większa ilość samopodtrzymujących przekątników i pozostają one podtrzymane, a mianowicie w przypadku błędu b z powodu przerwania kolejności podsuwania, a w przypadku błędu e przez to, że podsuwanie poszczególnych członów następuje za wolno, wobec czego szereg samopodtrzymujących przekątników działa równocześnie.

Błędy c można uniknąć przez następujący sposób obsługi. Bezpośrednio przed rozpoczęciem pracy maszyny urabiającej na jednym końcu ociosu wyłącza się na krótki czas zasilanie prądowe przekątników. Na skutek krótkotrwałego braku zasilania zwalniają się wszystkie samopodtrzymujące przekątniki. Ponieważ wówczas osoby zaopatrzone w źródła światła nie przechodzą przez wyrobisko wyprzedzając maszynę urabiającą, nieprawidłowe naciągnięcie samopodtrzymującego przekątnika jest wykluczone. Dalsze zabezpieczenie polega na tym, że wskazanie nadprądowe, gdy jest należycie nastawione, reaguje na większą ilość samopodtrzymujących przekątników niż ilość przewidziana w normalnej pracy.

Ażeby obudowę uczynić całkowicie niewrażliwą na włączenie niechcący, np. na skutek naświetlenia fotokomórki światłem lampy górniczej, można zastosować układ połączeń według fig. 5. W tym celu jest tu zastosowany wzmacniacz fotokomórki połączony z kondensatorem, który reaguje tylko na światło modulowane, takie jakie dają np. źródła światła zasilane z sieci prądu zmiennego. W schemacie połączeń przedstawionym na fig. 5 znajduje się fototranzystor 37 jako element wrażliwy na światło, a połączenia są tak ukształtowane, że na jego wyjściu powstaje prąd zmienny, gdy fototranzystor jest naświetlony światłem modulowanym ze źródła zasilanego prądem zmiennym.

Tranzystor 38 jest połączony za pomocą kondensatorów z fototranzystorem 37 i nie otrzymuje żadnych bodźców, gdy fototranzystor 37 jest naświetlony nie modulowanym światłem np. z aku-

mulatorowej lampy górniczej. Tranzystor 38 otrzymuje bodziec do swej bazy poprzez umieszczony między tą bazą a emiterem prostownik 39 jeżeli fototranzystor naświetlony jest światłem modulowanym odpowiedniej częstotliwości. W takim przypadku zadziała samopodtrzymujący przekładnik 11a i b umieszczony w obwodzie kolektorowym tranzystora 38 i pozostaje podtrzymany.

Jako źródło światła na występie 28 maszyny urabiającej 26 można umieścić lampę jarzeniową 40, której strumień światła jest szczególnie silnie modulowany zgodnie z rytmem prądu zmiennego. Ta lampa może być tak umieszczona aby dawała tylko wąską pionową taśmę światła, dzięki czemu większe różnice wysokości między położeniem maszyny urabiającej i członem obudowy pozostają bez wpływu.

Ograniczenie światła do wąskiego pasa ma na celu aby jedynie fotokomórka człon obudowy znajdującego się na przeciw maszyny urabiającej była naświetlona.

Celowe jest stosowanie jak to zaznaczono na fig. 6 i 7 półcyldrycznej soczewki 41 przed podłużną lampą jarzeniową 40 i korytkowego reflektora 42 za nią.

Dalszą możliwość zabezpieczenia przed przypadkowym uruchomieniem działaniem obcego światła daje zastosowanie fotokomórek czułych na określony spektralny zakres światła, np. fotokomórek uczulonych na światło fioletowe i nadfioletowe. Wówczas stosuje się jako źródło światła 27 na maszynie urabiającej 26 lampę jarzeniową, w której świetle przeważny udział stanowi fiolet i ultrafiolet. Ponadto można między źródłem światła a fotokomórką stosować filtr przepuszczający jedynie światło fioletowe i nadfioletowe.

Ponieważ bateryjne lampy górnicze dają światło o bardzo małym udziale fioletu i ultrafioletu, tego rodzaju źródło światła może naświetlać fotokomórkę uczuloną na fiolet i ultrafiolet nie wywołując żadnego skutku.

Skutków błędu a unika się przez to, że w obwodzie zasilającym zawory magnetyczne umieszczony jest nadprądowy, pomiarowy i wskazujący przyrząd, podobny jak na fig. 1 tak ustawiony aby włączał połączone z nim urządzenia ostrzegawcze i wskazujące.

Błąd f polegający zwłaszcza na tym, że przełącznik 12 pozostaje unieruchomiony w położeniu wyłączania ujawnia się przerwaniem posuwania się członem, natomiast nie przerywa się podtrzymanie następnych samopodtrzymujących przekazników — widoczne na nadprądowym urządzeniu wskazującym. Ażeby stwierdzić, czy przełącznik 12 nie pozostał unieruchomiony w położeniu załączenia, zmienia się biegunowość źródła prądu zasilającego zawory magnetyczne, zanim maszyna urabiająca rozpocznie jazdę.

Wspomniane powyżej szeregowo załączone prostowniki 29 i lampy ostrzegawcze 30 umieszczone równolegle z nawinięciami zaworów magnetycznych i należącymi do nich stykami przetworników, są pod względem biegunowości tak ustawione, że przy normalnym przebiegu pracy prostownik nie

przepuszcza prądu. Gdy jednak biegunowość zasilania zaworów magnetycznych zostanie zmieniona, ten z pośród prostowników, którego przełącznik 12 pozostał w pozycji załączenia przepuszcza prąd i odpowiadająca mu lampa ostrzegawcza zaświeca się. Na pulpicie kontrolnym za pomocą odpowiednio nastawionego urządzenia ostrzegawczego i wskazującego zostaje najpierw stwierdzone, czy któryś z przełączników 12 nie pozostał błędnie w pozycji załączenia przed rozpoczęciem podsuwania obudowy. W razie wykrycia, że tak się stało, można zlokalizować błędnie działający przełącznik za pomocą lampy 30, która zaświeca się na danym członie obudowy.

Każdy człon obudowy jest ponadto zaopatrzony w zawór 36 do obsługi ręcznej, za pomocą którego można spowodować wszystkie ruchy robocze danego człon obudowy, gdy zajdzie potrzeba.

Urządzenie przedstawione na fig. 3 odpowiada w niektórych istotnych elementach fig. 1 i w miarę możliwości jednakowym elementom dano te same oznaczenia. Każdemu członowi obudowy odpowiada mechanicznie przedstawiany zawór 31, który uruchamia maszyna urabiająca przejeżdżając przed tym członem obudowy. Jest to hydrauliczny samopodtrzymujący zawór. W urządzeniu przedstawionym na fig. 3 podsuniecie do przodu człon obudowy, nawet wówczas gdy poprzednio człon został podsunęty, jest niemożliwe dopokąd przejeżdżająca maszyna urabiająca nie uruchomi dźwigni 31 danego zaworu.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Krocząca obudowa górnicza z maszyną urabiającą prowadzoną wzdłuż ociosu, **znamienna tym**, że organy sterownicze (13, 13a, 13b) służące do podsuwania poszczególnych członów obudowy ku ociosowi zaopatrzone są w urządzenia zamykające (10, 11, 12) które nie dopuszczają do podsunęcia dopokąd nie zostaną otwarte działaniem maszyny urabiającej (26) przejeżdżającej przed członem obudowy.
2. Obudowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że urządzenia zamykające stanowią fotokomórkę (10) zamocowaną na członach obudowy oraz źródło światła (27) na maszynie urabiającej (26), które naświetla fotokomórki podczas przejazdu maszyny urabiającej przed frontem danego człon obudowy.
3. Obudowa według zastrz. 1, której członzy zaopatrzone są w przesuwniki, **znamienna tym**, że na doprowadzeniu cieczy hydraulicznej do przesuwnika (21) znajduje się zawór (31) otwierany mechanicznie przez przejeżdżającą maszynę urabiającą (26).
4. Obudowa według zastrz. 2, której członzy zaopatrzone są w przesuwniki hydrauliczne, **znamienna tym**, że członzy obudowy mają zawory magnetyczne (13) dla przesuwników oraz przełącznik (12) włączony do obwodu zasilającego zawór magnetyczny, uruchamiany w wyniku rozpierania poprzedzającego człon obudowy, oraz samopodtrzymujący przekładnik (11a, b)

w obwodzie uruchamiającym zawór magnetyczny (13), przy czym w obwodzie prądu wzbudającego przekątnika (11a, b) umieszczona jest fotokomórka (10), która przy naświetleniu ze źródła światła (27) na przejeżdżającej maszynie urabiającej (26) powoduje wzbudzenie samopodtrzymującego przekątnika (11a, b), na skutek czego przesunięcie człona obudowy może nastąpić jedynie po rozparciu poprzedniego człona i po przejechaniu maszyny urabiającej (26).

5. Obudowa według zastrz. 4, **znamienna tym**, że przełącznik (12) stanowi przyrząd uruchamiany cieczą hydrauliczną nastawiany na określone ciśnienie w stojakach (18) człona obudowy i służy do załączania obwodu prądowego zaworu magnetycznego (13) następnego człona obudowy.
6. Obudowa według zastrz. 4 i/lub 5, **znamienna tym**, że w przewód doprowadzający prąd wzbudzący do samopodtrzymującego przekątnika (11a, b) włączony jest nadprądowy przyrząd wskazujący.
7. Obudowa według zastrz. od 4 do 6, **znamienna tym**, że w przewodach doprowadzających prąd do uruchamiania zaworów magnetycznych (13) włączony jest naprądowy przyrząd wskazujący.
8. Obudowa według zastrz. od 4 do 7, **znamienna tym**, że przewód doprowadzający prąd wzbudzący do samopodtrzymujących przekątników (11a, b) wszystkich członów obudowy danej grupy stanowi pętlę, na której obu końcach włączone są przyrządy wskazujące spadek napięcia.
9. Obudowa według zastrz. od 4 do 8, **znamienna tym**, że równolegle do uzwojenia magnesu każdego zaworu magnetycznego (13) umiesz-

czony są szeregowo lampa ostrzegawcza i prostownik tak aby lampa zaświecała się gdy przełącznik (12) zatnie się w położeniu załączenia.

- 5 10. Obudowa według zastrz. od 4 do 9 **znamienna tym**, że uzwojenia (11a) samopodtrzymujących przekątników (11a, b) mają równolegle załączone diody.
- 10 11. Obudowa według zastrz. 2, 4 do 10, **znamienna tym**, że jako fotokomórki (10) stosuje się wysokoprądowe komórki zwłaszcza z siarczkiem kadmu.
- 15 12. Obudowa według zastrz. 2, 4 do 10, **znamienna tym**, że jako fotokomórki stosuje się fototranzystory.
13. Obudowa według zastrz. 2, 4 do 12, **znamienna tym**, że obwody prądowe fotokomórek nastawione są na światło modulowane zwłaszcza o częstotliwości prądu zmiennego z sieci.
- 20 14. Obudowa według zastrz. 13, **znamienna tym**, że jako źródło światła (27) umieszczone na maszynie urabiającej (26) stosuje się lampę jarzeniową (40).
- 25 15. Obudowa według zastrz. 14, **znamienna tym**, że lampa jarzeniowa (40) jest podłużna i wyposażona w korytkowy reflektor (42) i podłużną półcylicylniczną soczewkę (41).
16. Obudowa według zastrz. 11 i/lub 12, **znamienna tym**, że ma fotokomórki (10) uczulone na spektralny zakres światła, którego nie posiada lub posiada w małym stopniu światło żarówek, zwłaszcza żarówek lamp górniczych.
- 30 17. Obudowa według zastrz. 16, **znamienna tym**, że źródło światła (27) umieszczone na maszynie urabiającej (26) wydziela światło zawarte w przeważającej ilości w zakresie spektralnym, na który uczulona jest fotokomórka (10).
- 35

