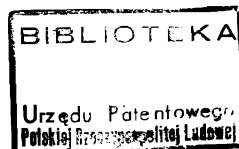


25 września 1925 r.

2

URZĄD PATENTOWY



G05d 16/14

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 2047.

Kl. 42 e 26.

Josef Heinrich Reineke
(Bochum, Niemcy).

Automatyczny regulator ciśnienia gazów i płynów.

Zgłoszono 1 września 1920 r.

Udzielono 12 maja 1925 r.

Pierwszeństwo: 16 lutego 1916 r. dla zastrz. 1 i 2; 14 października 1916 r. dla zastrz. 3 i 4; 7 maja 1917 r. dla zastrz. 5, 6 i 7; 23 lutego 1918 r. dla zastrz. 8, 9 i 10 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy automatycznego regulatora ciśnienia gazów i płynów do precyzyjnej regulacji małych ilości gazów i cieczy dla celów doświadczalnych, jak również do regulowania dużych ilości gazów dla celów technicznych.

Do automatycznego precyzyjnego regulowania ciśnień niewielkich ilości gazów, stosowanych w chemicznych laboratorjach, albo do regulowania płomienia lampek przy fotometrii używano bardzo prostych przyrządów. Składają się one zwykle z naczynia, napełnionego wodą, w której zanurzony jest dzwon z wentylem stożkowym. Dzwon pogrąża się mniej lub więcej, w zależności od panującego ciśnienia, a stosownie do tego, zawór w odpowiednim

stopniu hamuje dostęp gazów. Pomimo swego zwyczajnego urządzenia przyrządy te nie są pozbawione znacznych braków. Przyrządy te mogą regulować tylko niewielkie wahania ciśnienia w założeniu, że napór gazu powraca zawsze do pewnej przeciętnej wartości, czemu przeczy, np. fakt, że gaz ziemny, bardzo rzadko wprowadzie, wytwarza znaczne i trwałe odchylenie od przeciętnej wartości ciśnienia. Dalszą złą stronę podobnych wahań stanowi ich zależność od wagi gatunkowej gazu, zmieniającej się ustawicznie. Zastosowanie błony zamiast dzwonu nie spowodowałoby w tym wypadku poważniejszej zasadniczej zmiany. Przy stosowaniu tego rodzaju regulatorów w praktyce technicznej do du-

zych ilości gazów, urządzenia zaworowe (hamujące) muszą posiadać znaczne wymiary, co wymaga odpowiednio dużych dzwonów lub błon, wprowadzających te urządzenia w ruch. Wobec tego trzeba wprowadzać w grę znaczne masy, co wpływa znowu ujemnie na czułość aparatu. Poza tem reakcja, w której biorą udział duże masy, wywołuje często zjawiska zbyt wysokiej lub zbyt niskiej regulacji. Próbowano opierać zadanie regulacji nie na bezpośredniemu działaniu gazu, ale powierzać ją specjalnemu motorowi. Gaz wpływa w tym wypadku na kierunek lub szybkość obrotów motoru zapomocą przekładni mechanicznej w razie stałego kierunku obrotów, albo za pośrednictwem przełącznika elektrycznego. Przy zastosowaniu motoru daje się jednak odczuwać zjawisko, w zupełności odpowiadające jednej ze wspomnianych reakcyj mas, w postaci dużego natężenia prądu rozpręgowego takiego motoru, co wywołuje nie tylko opóźnienie regulacji, ale zbyt ciężką obciążenie siłą prądu w miejscach kontaktów łączących. Przy często powtarzających się włączeniach i wyłączeniach takich kontaktów i przy znacznym natężeniu prądu tworzą się duże iskry. Wzajemny nacisk kontaktów, wywoływany podnoszeniem się lub opadaniem pływaka pod ciśnieniem gazów, jest nader nieznaczny, wobec czego powstają w miejscach łączy duże opory, utrudniające dokładne zetknięcie się kontaktów. Podstawą wynalazku jest dążenie do usunięcia zjawiska opóźniania regulacji, powodującego wahania, oraz do normowania zbyt wysokiego lub zbyt niskiego ciśnienia. Urządzenie opiera się na tej zasadzie, że wszystkie części znajdują się w ruchu i że zmiany ruchu można łatwiej skutecznie, niż ewentualne uruchomienie ze stanu spoczynku lub odwrotnie. Znana jest rzecz, że tarcie ruchu w stosunku do tarcia spoczynku wyraża się liczbą znacznie mniejszą i że ilość prądu elektrycznego do utrzymywania ru-

chu jest znacznie mniejsza od ilości prądu, potrzebnego do uruchomienia silnika. W celu osiągnięcia regulacji ciśnienia powietrza zmniejsza się lub zwiększa hamowanie dopływu gazów do motoru, którego liczba obrotów jest odpowiednio uzależniona pośrednio lub bezpośrednio od naporu gazów lub płynu. Specjalna forma zastosowania tej idei odznacza się przede wszystkim tem, że używa się dwóch motorów. Jeden z nich obraca się równomiernie, szybkość zaś obrotów drugiego zależy od regulowanego prądu gazowego. Przez oddziaływanie tych motorów jeden na drugi, t. j. dzięki ich względnemu ruchowi, zmienia się przekrój kanału, przepuszczającego gaz w tym sensie, że przy szybszym obrocie drugiego motoru przekrój kanału zmniejsza się, przy wolniejszym — powiększa. Motor o ruchu równomiernym może być dowolnej konstrukcji, np. może to być mechanizm zegarowy lub elektromotor o stałej liczbie obrotów. Wpływ, wywierany na ruch drugiego silnika, może odbywać się bezpośrednio, jeżeli np. ten ostatni posiada postać zegara gazowego albo przedstawia rodzaj turbiny, napędzanej gazem. Wypadek pośredniego oddziaływania pierwszego motoru na drugi będzie miał miejsce, jeżeli np. silnik elektryczny, występujący w roli drugiego motoru, regulowany będzie przez urządzenie, znajdujące się pod ciśnieniem gazu. Zmiana przekroju przewodu gazowego może również odbywać się wprost lub pośrednio. Wprost — jeżeli dwie płytki nałożone jedna na drugą, lub dwie rurki, jedna w drugą wsunięte i zaopatrzone w odpowiednie otwory, będą względem siebie przedstawiane przez działanie obydwóch silników; pośrednio — przy napędzie przez motory mechanizmu obrotowego różniczkowego. W tym ostatnim wypadku algebraiczna suma obrotów wpływa na ustawienie przyrządu hamującego dopływ gazów w tym lub innym sensie. Podobne urządze-

nie odznacza się nadzwyczaj subtelną czułością, dzięki nieznacznym, wchodzącym w grę masom oraz dzięki omówionym wyżej korzyściom regulacji, zależnej jedynie od szybkości ruchu. Natomiast przeszkody, wynikłe z technicznego ruchu samego układu, nie oddziałują na aparat ujemnie. Przy subtelnej regulacji nieznacznych ilości gazu, użytego w celach doświadczalnych, odgrywa dużą rolę bezpośrednia zmiana przekroju przewodowego; przy regulowaniu dopływu dużych mas gazu w technice chodzi znów o to, by łatwa i znaczna zmiana przekroju dopływowego nie pochłaniała zbyt wiele pracy. Stosowanych dotychczas w przyrządach z napędem silnikowym czułych przenośników pośrednich unika się tutaj zupełnie, ponieważ obydwie, w przeciwną stronę względem siebie zwrócone motory, w danym wypadku odgrywają same rolę takiego przenośnika.

Odpowiednie rysunki schematyczne wyobrażają różne formy wynalazku, a mianowicie: fig. 1 i 2 przedstawiają w rzucie pionowym częściowo w przekroju oraz w przekroju poprzecznym formę pierwotną, rzecz można, prototyp wynalazku; w tej postaci może on znaleźć zastosowanie do celów eksperymentalnych. Fig. 3 wykazuje w przekroju podłużnym pewną zmianę umieszczenia otworu dopływowego. Fig. 4 i 5 w przekroju podłużnym, poprzecznym oraz rzucie pionowym — dalszy rozwój zasady podstawowej. Fig. 7, 8 i 9 przedstawiają w dwóch przekrojach podłużnych i jednym poprzecznym formę wykonania, najodpowiedniejszą do celów technicznych i regulowania dużych ilości gazu. Fig. 10 przedstawia postać pływaka w rzucie pionowym, specjalnie odpowiednią dla danego celu. Fig. 11 wskazuje sposób, zastosowania urządzenia do regulowania odpływu gazów z pieców koksowych.

Fig. 1 i 2 traktują najprostszy wypadek. Jeden z silników ma postać mechanizmu

zegarowego, drugi jest zegarem gazowym lub innym przyrządem, znajdującym się pod bezpośrednim działaniem gazu. Zmiana przekroju kanału dopływowego odbywa się bezpośrednio. Tłoki 11 i 12 wraz z trzonami 13 i 14 lekko obracają się w cylindrze 10. W tłokach znajdujemy dwa otwory 15 i 16 (fig. 2), przylegające do siebie w czasie spoczynku całym swoim przekrojem. Trzon 14 połączony jest z mechanizmem zegarowym 17, który nadaje mu zupełnie określoną szybkość obrotową. Wał 13, a więc i tłok 11 otrzymuje napęd od prądu gazowego lub płynnego, podlegającego regulacji zapomocą tegoż tłoka; tłok 11 znajduje się tedy również w ruchu obrotowym. Przez zastosowanie gazomierza lub podobnego przyrządu uzależnia się szybkość obrotową od ilości przepływającego gazu; tym sposobem pomiar ilości przepływającego gazu jest najzupełniej dokładny, a wpływ jego wagi gatunkowej nie odgrywa żadnej roli. Gaz wchodzi przez przewód 18 do zegara gazowego 19 przed tłok 11 (fig. 1). Aby się wydostać przez przewód 20 musi przejść przez otwory 15 i 16, mieszczące się w tłokach. Punktem wyjścia niechaj będzie przypuszczenie, że szybkość, udzielona przez prąd gazowy zegarowi 19 jest identyczna z szybkością zegara 17 i trzona 14. W tym wypadku obydwie tłoki obracają się z jednakową szybkością kątową, wobec czego otwory przylegają do siebie całym przekrojem. W razie jednak zwiększenia się ciśnienia gazu, a więc i szybkości obrotowej zegara 19 usiłuje tłok 11 wyprzedzić swego towarzysza, wskutek czego zamyka część przepuszczającego otworu. Trwa to tak długo, dopóki nie ujednolnią się ruchy obydwóch zegarów 19 i 17.

Jeżeli, np. w położeniu początkowym, ciśnienie gazu było niewielkie, to względem siebie tłoki zajmowały położenie ta-

kie, że otwory stykały się z sobą całym przekrojem. Wraz ze stale rosnącym ciśnieniem otwór przepuszczający zwęża się odpowiednio coraz więcej, w zależności od przyspieszania zegara; wobec czego zegar zwalnia ustawicznie swój bieg, dopóki tłoki nie zajmą względem siebie położenia, podobnego do stanu spoczynku, t. j. dopóki gaz nie nada zegarowi takiej tylko szybkości, która byłaby identyczna z szybkością regulującego tłoka 12. Jasnym jest, że przepływa tylko ściśle określona ilość gazu, w zależności od szybkości obrotowej regulującego tłoka 11, do celów fotometrycznych wystarcza to w zupełności. W laboratorium bywa jednak pożądanem dysponować dowolnymi ilościami gazu. W tym celu zmienia się szybkość przyrządu napędzającego 17. Wraz ze wzrostem szybkości obrotowej tłoka 12 przepuszcza się odpowiednią większą ilość gazu i odwrotnie przy zmniejszeniu tej szybkości zmniejsza się prąd napływającego gazu. Zjawisko to można wyjaśnić w następujący sposób: przypuśćmy, że najmniejsza ilość gazu, na jaką można ustawić regulator, wynosić będzie 20 l na godzinę. Przy tej ilości obraca się zegar gazowy bardzo powoli. Jeżeli mechanizm zegarowy ureguje się na tę samą szybkość, t. j. jeżeli otwory w tłokach przystosują się do siebie pełnymi przekrojami, to w danym momencie przepływ gazu wynosić będzie znacznie więcej, niż 20 l na jedną godzinę. Wobec tego napędza on zegar gazowy szybciej, niż obraca się zegar pierwszy. Wywołuje to przyspieszenie tłoka 11, a więc zmniejszenie przekroju otworu przepuszczającego. Prąd gazu słabnie z każdą chwilą, dopóki nie zmaleje do wielkości, przy której zegar gazowy obraca się odpowiednio do 20 l na godzinę, t. j. dopóki gazomierz nie dorówna szybkości obrotowej zegara. Jeżeli potrzebna jest większa ilość gazu, to odpowiednio nastawia się przekładnię zegarową, przyczem osi tłoka 12 nadaje się

większą szybkość; ponieważ jednak gazomierz miał dotychczas szybkość, odpowiadającą 20 l na godzinę, to tłok 20 pośpiesza naprzód, ewentualnie opóźnia się tłok 11, co powoduje powiększenie otworu przepływowego, dopóki prąd gazu nie ureguje się w ten sposób, że szybkości obydwóch tłoków zrównają się z sobą. Zamiast zmieniać przekładnię zegara, można to, oczywiście, uskutecznić przy gazomierzu. Również postać regulatora ulegać może szeregowi zmian. Zamiast obracać się obok siebie, mogą być tłoki umieszczone jeden w drugim i działać jak zasuw. Może też znaleźć zastosowanie wentyl stożkowy, zamykany mniej lub więcej pod wpływem działania siły obrotowej. Taką formę wykonania wyobraża w przekroju fig. 3. Ścianka poprzeczna 21 dzieli cylinder (pudło, rezerwar) 10 na dwie przegrody, do których dochodzą przewody gazowe 18 i 20. Na osi 13, napędzanej przez jeden z zegarów, porusza się stożek 22, umieszczony w otworze ścianki 21 i wprawiany w ruch obrotowy przez os 13. Stożek 22 może się przesuwac również w kierunku podłużnym, co umożliwia osadzenie go na sztyfcie 24 osi 13, dzięki widelkowatemu rozszczepieniu trzpienia wentylowego. Koniec osi 14 zaopatrzony jest w część nagwintowaną 25, wkręcaną w naśrubkowane nacięcie stożka 22. W razie różnicy obrotowej obydwóch motorów następuje wkręcanie lub wykręcanie stożka 22, a łącznie z tem mniejsze lub większe rozwarcie otworu przepływowego. Nastęrcza się myśl, że zamiast opisanego przyrządu może znaleźć zastosowanie jakikolwiek regulator, oparty na działaniu siły odśrodkowej i napędzany przez gazomierz. Oczywiście cel byłby osiągnięty, mianowicie regulacja byłaby uzależniona od ilości obrotów gazomierza, o co jedynie troszczy się wynalazek; należy jednak zwrócić uwagę, że ruch gazomierza bywa zwykle bardzo powolny, a obciążać go w sposób, mogący być bra-

nym w rachubę, nie można, bo odbiłoby się to niekorzystnie na dokładności gazomierza. Regulator siły odśrodkowej wymaga ze swojej strony pewnej absolutnej szybkości, aby wogóle działać. Nie można więc zalecać w danych warunkach podobnego zastosowania. Przy powyżej opisanem urządzeniu tylko nieznaczne tarcie łożyskowe małego tłoka 11 możnaby brać pod uwagę; ponieważ jednak ten tłok połączony jest z trzonem gazomierza jedynie pośrednio, to ten ostatni obciążony jest bardzo nieznaczną, nie odgrywającą praktycznie żadnej roli siłą, potrzebną do obracania małego tłoka. Ważnem jest, by ten sam prąd gazu lub płynu, którego przepływ reguluje się w celu ustalenia ostatecznego ciśnienia, oddziaływał jednocześnie wprost lub pośrednio na szybkość jednego z motorów, wywołujących mniejszy lub większy jego przepływ. W ten sposób osiąga się przy przyspieszeniu tego motoru, pod wpływem zwiększonego ciśnienia, jednocześnie zwiększone jego obciążenie, wskutek większego zaciśnięcia kanału przepływowego, co powoduje, że to przyspieszenie jest utrzymywane w pewnych granicach. Unika się więc w samym urządzeniu regulującym znaczniejszych reakcyj, które mogłyby wywierać niepożądany wpływ na czułość funkcjonowania przyrządu. Zjawisko to, o charakterze fizyczno-mechanicznym, daje się wytłómaczyć w sposób następujący: motor, napędzany gazem lub płynem, posiada zawsze w stosunku do ciśnień, panujących przed nim lub za nim, zawsze pewną tendencję inercyjną, odpowiadającą pewnej szybkości. Przy zmianie ciśnienia przed silnikiem, zmienia się wraz z nieznaczną różnicą szybkości tegoż również ciśnienie poza nim w tym sensie, że wytwarza się nowy stan bezwładności, odpowiadający przesunięciu się silnika o określony kąt obrotu względem pozycji uprzedniej. W formie wykonania, wyobrażonej na fig. 4, 5 i 6 zastąpiono równomier-

nie obracający się silnik przez elektromotor. W porównaniu do wyżej opisanego wypadku, zachodzi tutaj ta zasadnicza zmiana, że na drugi silnik prąd gazu nie oddziaływa wprost, lecz tylko pośrednio. Jednocześnie jednak utrzymana jest bezpośrednia regulacja, działająca przez zmianę wzajemnego położenia obydwóch silników. Wał 14 połączony jest tutaj z elektromotorem 27 i obraca się trwale równomiernie szybko. Wał 13 połączony jest z elektromotorem 26, którego liczba obrotów zmienia się pod wpływem naszkicowanego na fig. 6 urządzenia kontaktowego. Na pływak 28 umieszcza się izolator 29, zaopatrzonego w sprężynę 30 oraz kontakt 31. Ponad sprężyną 30 znajduje się drugi kontakt 32, pod nią — punkt oporu (styczny) 33. Kontakty 32, 30, 31 połączone są poprzez oporniki 34, 35 i 36 z zaciskami rotora (pierścienia motorowego) 37, 38 i 39 silnika trójfazowego, wyposażonego w pierścień suwakowy. W momencie uwidocznionym na fig. 6 włączony jest w obwód rotora pewien opór, powodujący nieco wolniejszy od normalnego obrót silnika. Dzięki włączonym oporom dostosowuje motor 27 swoją szybkość do zmniejszonej szybkości motoru 26. Przy danem więc położeniu płwaka obracają się obydwa motory 26 i 27 z jednakową szybkością kątową. Wolny przekrój otworów w tłokach 11 i 12 nie ulega wobec tego zmianie. Rura 40 łączy pływak z głównym przewodem. W wyobrażonym stanie spoczynku zajmuje pływak pozycję, odpowiadającą jego wadze. Przy zwiększonym ciśnieniu i podniesieniu się płwaka sprężyna 30 dotyka się do kontaktu 32 i wyłącza opornik 34, co powoduje nieco przyspieszony obrót motoru 26. Wskutek tego tłok 11 otrzymuje pewne przyspieszenie, co powoduje zwężenie swobodnego przekroju otworu przepuszczającego. Zjawisko to trwa tak długo, dopóki nie nastąpi równowaga między wagą płwaka i siłą unoszącą. Jeżeli, od-

wrotnie, ciśnienie się zmniejszy i pływak opadnie, to sprężyna 30 przylgnie do kontaktu 33, co spowoduje rozłączenie obwodu między 30 i 31; w tym wypadku wyłącza się opór 36, a więc zmniejsza szybkość motoru 26, tłok 11 opóźnia się, a przepływ przez otwór przepuszczający odpowiednio zwiększa się. Dogodność tego urządzenia polega na tem, że wystarcza nader nieznaczna zmiana liczby obrotów, aby wywrzeć wpływ na przepływ gazu, wobec tego napięcie, powstające przy przerywaniu prądu między kontaktami 30, 31 i 32 jest niewielkie, szczególnie dzięki temu, że przerwy te nie powodują włączenia lub zupełnego wyłączenia motoru, lecz wpływają jedynie na liczbę jego obrotów. Ważną jest tutaj ta okoliczność, że obwody prądu nie ulegają przerywaniu lub zamknięciu, lecz jedynie zmienia się wysokość ich oporu. Przyrząd ten umożliwia niezmiernie czułą regulację, ponieważ stosować można z jednej strony bardzo małe pływaki, z drugiej zaś kontakty działają stale bez zarzutu, dzięki nieznacznej sile przepływających prądów. Siła napędu początkowego, działająca do tego stopnia szkodliwie, że wywołuje często wsteczne wahanie motoru, nie występuje tutaj zupełnie, ponieważ tylko stały i spokojny bieg obydwóch silników ma tutaj miejsce. Forma wykonania, wyobrażona na fig. 7, 8 i 9 wykazuje oprócz pośredniego oddziaływania regulowanego prądu gazowego na jeden z motorów, również pośrednio zaciskanie samego otworu przepływowego. Urządzenie takie należy specjalnie zalecić przy stosowaniu dużych regulatorów ciśnienia, ponieważ z konieczności duże przekroje otworów przepuszczających trudno jest uzależniać wprost od motorów. Wobec tego, należy tutaj zastosować specjalny przyrząd hamujący, umieszczony w głównym przewodzie rurowym, a mający np. postać zwykłej zasuwy. Zasuwa ta porusza się w odpowiedni sposób. Obydwa regulujące elektromotory 26 i 27

połączone są zapomocą swoich wałów 13 i 14 i sprzęgła 41 z trybowym systemem różniczkowym. Fig. 7 i 8 wyobrażają znane urządzenie takiego przyrządu różniczkowego. Na obydwóch osiach motorowych nasadzane są koła różnicowe 44, zazębione o dwa koła stożkowe 45 i 46, obracające się na osiach pionowych. Czopy obrotowe kół stożkowych 45 i 46 opierają się na stożkowym kole 47, zahaczającym o jeszcze jedno stożkowe koło 48, które napędza wał 49. Gdy motory 26 i 27 obracają się w przeciwnie strony z jednakową szybkością, występuje znane zjawisko, iż koło 47 stoi nieruchomo na miejscu. W razie jednak większej lub mniejszej szybkości kątowej jednego z elektromotorów koło 47 obraca się, a razem z nim wał 49 w prawo lub w lewo. Zwolniony lub przyspieszony obieg jednego z elektromotorów bywa wywołowany urządzeniem kontaktowym pływaka 28, zawieszonego swobodnie w naczyniu 42 (fig. 9). Pływak podlega ciśnieniu w rurze 40, łączącej się z głównym przewodem poza zasuwą 50, wyobrażoną na fig. 7. Przewód 43 prowadzi do pierścieniowego suwaka motoru 26. Wraz ze zwiększeniem się ciśnienia gazu wyłącza kontakt 30, umocowany na izolatorze 29 (fig. 9) i opór 34 przez zetknięcie się z kontaktem 32; wobec tego motorowi 27 udziela się przyspieszenie, wywołujące obrót koła stożkowego 47. Jeżeli ciśnienie gazu spada, a kontakt 30 dotyka się punktu oporowego 33, rozrywa się połączenie 31 i wyłącza dodatkowy opór 36, umieszczony równolegle do oporu 35. Motor 27 zaczyna się wtedy obracać wolniej i powoduje odwrócenie się koła stożkowego 47 w przeciwną stronę. Opisane zjawisko wywołuje ten skutek, że zmienia położenie osi 49 oraz połączonych z nią zapomocą łańcucha koła łańcuchowego i zasuwy w rurze 50. W celu przepuszczania określonych ilości gazu obciąża się odpowiednio pływak. W praktyce zajść może taki wypa-

dek, że ciśnienie zmniejszy się tak dalece, że regulator zupełnie otworzy zasuwę; należy wtedy zastosować przyrząd, zapobiegający zacinaniu się zupełnie otwartej zasuwy. Możliwym jest również zupełne ustanie ciśnienia gazu wskutek zahamowania ruchu zakładu. Przy wznowieniu dopływu przedostaje się gaz do miejsc zużycia, wobec zupełnego wysunięcia zasuwy, przez pełny otwór; w pewnych wypadkach mogą wtedy, jak wykazała praktyka, zdarzać się eksplozje. Aby temu zapobiec, musi nowy regulator spełniać jeszcze zadanie kompletnego zamknięcia dopływu, w razie nieobecności gazu w rurach i wstrzymania swych funkcji, do tego stopnia, by do puszczenia go ponownie w ruch konieczną była interwencja ręki ludzkiej. Zadanie to urzeczywistnia się w sposób następujący: na oś 49 nasadza się krótki gwintowany trzpień 11, za jego pomocą porusza się w obydwie strony tulejka 53, nie mogąca się jednakże obracać. Wraz ze zmniejszającym się ciśnieniem gazu opada pływak 28 (fig. 9), przy dotknięciu punktu 33 otwiera się kontakt 31, motor poczyną zwalniać bieg. Powoduje to, zgodnie z powyższym opisem, obrót koła stożkowego 47, a wraz z nim osi 49; odpowiednio do tego otwiera się szerzej zasuwa 50. Jednocześnie z obrotem osi 49 przesuwa się ku stronie zewnętrznej tulejka 53; w razie dalszego zmniejszania się ciśnienia i dojścia zasuwy do pozycji krańcowej, napiera tulejka 53 na koło łańcuchowe 51. Koło to siedzi luźno na osi 49, przyciska je sprężyna 54 do sztyftu 35, przechodzącego przez oś 49 i kończącego się w szparze piasty, co powoduje współmierne obracanie się koła i osi. Gdy zasuwa otwiera się do krańcowego położenia wysuwa się tulejka 53 coraz więcej, napiera na koło 50 i rozrywa łączność sztyftu z wydrążeniem w piście koła. Koło zatrzymuje się. Gdyby w tem położeniu dopływ gazu ustał zupełnie, to, w razie po-

nownego odpływu, zasuwa byłaby kompletnie otwarta, co jest niedopuszczalne. Aby zamknąć zasuwę w razie przerwy w dopływie gazu, stosuje się drugi pływak 56 (fig. 9), zawieszony swobodnie w naczyniu 54. Pozostaje on pod wpływem ciśnienia w rurze 58, doprowadzonej do głównego przewodu przed zasuwą 50 i dotyka trzpieniem kontaktów 60 i 61, co wyłącza opory 34 i 35. Z tej racji zwiększa się znacznie szybkość motoru 27, a więc oś 49 obraca się w przeciwnym kierunku. Tulejka 53 odciągana jest zpowrotem, pod wpływem sprężyny 54; koło łańcuchowe wchodzi w kontakt z trzpieniem osi i zamyka tem samem zasuwę. W razie, gdy zasuwa zajmie odwrotne krańcowe położenie i przetnie zupełnie dopływ gazu, śruba nadstawiająca 62 naciska na dźwignię 63, która przyciska łącznik 65, znajdujący się pod działaniem sprężyny 64, do wysokości haczykowego 66. Skoro śruba 62 naciśnie dźwignię 63, sprężyna 64 wyciąga łącznik 65, co powoduje wyłączenie obydwóch motorów. Regulator staje i może być dopiero ponownie włączony przez wprowadzenie łącznika 65 na dawne miejsce. W ten sposób rozwiązuje się zakresłone powyżej zadanie. W praktyce okazała się nader pożyteczną jeszcze jedna forma wykonania. W razie wystąpienia w przyrządzie zasuwającym dużych oporów, może to pociągnąć za sobą, przy zmianie szybkości motorów, uzgodnienie ruchu, t. j., że obydwa motory zaczną się obracać w jedną stronę. Stać się to może, dzięki zatrzymaniu się kół trybowych stożkowych, wskutek dużego oporu ruchu. Możliwości tej unika się przez włączenie między elektromotory różniczkowych samohamujących się urządzeń transmisyjnych, np. ślimaków. W tym wypadku zmiana kierunku obrotów jednego motoru pod wpływem drugiego, dzięki zatrzymaniu się kół różniczkowych, nie jest już możliwa. Ruch może tu powstać jedynie przez napęd transmisji ślimakowej od

strony odpowiedniego silnika. Jeszcze inna zmiana okazała się skuteczną w ogniu praktyki; chodzi, mianowicie, o osłabienie działalności właściwego urządzenia kontaktowego.

Można to, np. osiągnąć przez umieszczenie kontaktów na podobnym do wagowego ramieniu dźwigniowym. Na jedną jego stronę działa pływak 28, druga strona połączona jest z drugim podobnym, umieszczonym w zbiorniku gazowym pływakiem, od którego prowadzi nazewnątrż przewód z umieszczonym w nim kurkiem (kranem) hamującym. Zależnie od tego, czy jest on więcej lub mniej otwarty, wyrównanie reguluje się powietrzem, co powoduje odpowiednie osłabienie lub wzmocnienie kontaktów. Jeżeli prądu zabraknie dla obydwóch motorów, należy albo zupełnie zamknąć, albo zupełnie otworzyć napływ gazu, zależy to od celów, do jakich służy urządzenie. W szczególnie prosty sposób dochodzi się do tego przez zastosowanie na osi jednego z motorów krążka hamulcowego, którego zęby lub szczęki odciągane są przez elektromagnes dotąd, dopóki rozporządza się prądem. Z chwilą ustania prądu hamulec zaczyna działać; dalszy obieg niezahamowanego motoru powoduje ruch trybów różniczkowych. Zależnie od tego, który z motorów ulegnie zahamowaniu, nastąpi otwarcie lub zamknięcie przyrządu przepuszczającego (pływaka, zapadki). Praktyka nasuwa jeszcze szereg poprawek w samym urządzeniu regulującym. W celu przymusowego dostosowania urządzenia do wszelkich ciśnień gazu obciąża się przedewszystkiem dzwon pływaków różnymi ciężarami. Pod wpływem jednak bezwładności mas można wtedy obserwować zmniejszenie czułości. Wobec tego zalecić można w pierwszej linii zastąpienie ciężarków sprężynami. Te ostatnie można ustawiać, odpowiednio do pożądanego przymusowego ciśnienia. Dzięki temu, że energia masy takiej sprężyny

nie odgrywa w praktyce żadnej roli, czułość aparatu nie będzie zmniejszona. Specjalnie zalecić należy do tego celu formę, uwidocznioną na fig. 10. Zamiast dzwonu pływakowego 28 stosuje się tutaj rzeczywisty zamknięty pływak 67, unoszący się w górę i w dół w rezerwuarze 42. Gwint 68 łączy go z dźwignią kontaktową 69 w ten sposób, że położenie wzajemne może ulegać zmianom. Naczynie 42 łączy się zapomocą rury 70 z innym również zamkniętym naczyniem 71, które znajduje się pod ciśnieniem gazu, doprowadzonego przez przewód 40. Obydwa naczynia 71 i 42 wypełnione są płynem, tworzą zatem naczynia połączone; powierzchnie płynu stoją na jednakowej wysokości, o ile w obydwu naczyniach panuje równe ciśnienie. Skoro jednak ciśnienie na płyn w naczyniu 71 zwiększy się, to powierzchnia płynu w naczyniu 42 podniesie się, a wraz z nią podniesie się i pływak 67. Przez odpowiednie ustawienie śrub 68 można ustalić przeciętne położenie pływaka 67 względem ramienia dźwigni kontaktowej 69, t. j. funkcjonowanie urządzenia regulującego przy różnych określonych ciśnieniach. Retrospektywnie daje się tutaj zrobić interesującą uwagę, że nawet urządzenie fig. 3 jest prawdziwie różniczkowym. Przez wkręcanie bowiem jednej ze śrub 22, 25 przez jeden motor, a wykręcanie drugiej przez następny, powstaje ruch różniczkowy, odpowiadający różnicy obiegu obydwu silników. W ten sposób zachodzi różnica ruchu śrubowego. Zamiast więc oddziaływać bezpośrednio na stożek 22, można stosownie do wskazówek (fig. 7 i 8) regulować pośrednio zasuwę, umieszczoną w głównym przewodzie gazowym. Dzieje się to za pośrednictwem odpowiednich połączeń dźwigniowych. Z praktyki wynika w dalszym ciągu, że przy stosowaniu dwóch elektromotorów 26 i 27 bardziej celowym będzie regulowanie biegu obydwu, zamiast jednego tylko, podczas gdy drugi obraca się równo-

miernie. Skoro bowiem motory 26 i 27 będą napędzane w sensie odwrotnym, t. j. jeden przynaglany do śpieszniejszego, drugi do wolniejszego obrotu, otrzyma się przy tej samej zmianie szybkości podwójną wielkość pożytecznego przesunięcia regulatora. W urządzeniu, wyobrażonym na fig. 11 reguluje się prąd gazu lub wody nie tak, jak było dotychczas, t. j. w pewnym stopniu samodzielnie; wpływa on raczej również na dopływ energii do maszyny, napędzającej aparat ssący. Oprócz zatem dotychczasowych korzyści, osiąga się jeszcze przy opisywanym urządzeniu czułą regulację odpływu gazów, co duże ma znaczenie, np. dla baterij pieców koksowych. Jak wiadomo, chodzi tu o umożliwienie utrzymania określonego ciśnienia w rurze, zbierającej gazy, czyli w tak zwanym zbieralniku. Zbieralnik (recypjent) 72 pieca koksowego połączony jest zapomocą rury 73 z aparatem chłonnym (ssącym) 74. Przez rurę 75 wtłacza się gaz ku miejscom zużycia. Ciśnienie w zbieralniku 72 oddziaływa przez przewód 40 na pływak 28. Ten ostatni reguluje kontakty 32 i 33 motoru 27. Wpływa to na opór motoru i jego szybkość. Motor 27 obraca w pudle 10 płytę tłokową 12, przylegającą do drugiej odpowiedniej płyty 11, która jest napędzana przez silnik 26, obracający się ze stałą szybkością w przeciwną stronę, aniżeli 27. Otwory w tłokach 15 i 16, w zależności od tego, dostosowują się do siebie w mniejszym lub większym stopniu. Para, doprowadzana z kotła 76 do przewodu łącznikowego 77 rezerwuaru 10 i wychodząca dalej przez rurę 20, ulega mniejszemu lub większemu zahamowaniu. Ma to odpowiedni wpływ na maszynę 78, napędzającą aparat chłonny. W zależności od tego przepływu, bieg maszyny 78 bywa szybszy lub wolniejszy, a wobec tego (dostarczanie) odprowadzanie gazu będzie zależne od ciśnienia. Ponieważ zespół maszynowy, złożony z aparatu ssącego 74 i

motoru napędowego 78, uważanym być może jedynie za pomocniczy w regulowaniu ciśnienia gazu, to całe urządzenie fig. 11 uważać należy tylko, jako dalszy wypadek pośredniej regulacji. Urządzenie, służące tutaj za ośnowę rozważań, uważanem być musi jedynie, jako przykład, ponieważ też sama myśl zasadnicza może znaleźć zastosowanie również w innej postaci, np. przy elektrycznym lub turbinowym napędzie aparatów ssących. W praktyce staje się często wobec zadania, aby różne regulatory, działające w tej samej sieci rur, tak były urządzone, by przedewszystkiem ważniejsze miejsca zużycia gazu znajdowały się pod pewnem określonym ciśnieniem. Dopiero po skutecznieniu tego otwiera następny regulator dopływ do dalszych, poczem przychodzi, w razie dostatecznego ciśnienia, kolej na działanie kolejnych następnych regulatorów i t. d. Odwrotnie, w razie przekroczenia minimum ustanowionego ciśnienia, musi przedewszystkiem ostatni regulator zamknąć dopływ; przy dalszym spadku ciśnienia inne regulatory zamykają się kolejno w odwrotnym, niż przedtem porządku. Takie kolejne włączanie przyrządów regulujących wywołuje drugi pływak podobnie, jak na fig. 9. Pływaki te, zwane najodpowiedniej przełącznikami, obciążone są nierównomiernie, t. j. należy dopasować je w ten sposób, że pierwszy zaczyna funkcjonować przy 30 mm ciśnienia, drugi przy 40, trzeci wreszcie dopiero przy 50 mm.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Regulator ciśnienia gazów i płynów, znamienny tem, że jest uruchamiany przez motor, napędzany wprost lub regulowany pośrednio zapomocą prądu gazu lub płynu, wahania ciśnienia którego wywołują zmiany szybkości obrotowej motoru, działającego ze swej strony pośrednio lub bezpośrednio na przyrząd, rozszerzający lub

zwiększający przepływ gazu lub płynu w ten sposób, że wraz ze zmniejszeniem ciśnienia, a więc i szybkości motoru, zmniejsza się przekrój dopływu i odwrotnie.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że jest uruchamiane przez motor, którym jest przyrząd do mierzenia przepływu gazu lub płynu albo też napędzana przezeń turbina.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że zmiana przekroju przewodowego wywołwana jest przez zmianę wzajemnego położenia motoru, napędzanego gazem lub płynem oraz drugiego, dowolnego rodzaju motoru o stałe równomiernej szybkości (mechanizm zegarowy, elektromotor).

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że zaopatrzone jest na osiach motorów w dwa tłoki, obracające się obok siebie lub jeden w drugim, tak, że w pozycji spoczynku odpowiednio wycięte otwory przystają do siebie całymi przekrojami i umożliwiają swobodny przepływ gazu lub płynu, a przy przyspieszonym obrocie silnika, napędzanego przez gaz lub płyn, zmniejsza się ten wolny przepływ w mniejszym lub większym stopniu.

5. Urządzenie według zastrz. 3 i 4, znamienne tem, że zastosowano stożek wentylowy, obracający się na osi jednego motoru i mogący przesunąć się jednocześnie w kierunku osi, dzięki działaniu połączenia śrubowego z osią drugiego motoru, przy wzroście szybkości którego zawór zamyka w mniejszym lub większym stopniu otwór dopływowy.

6. Urządzenie według zastrz. 1—5, znamienne tem, że na drugi motor oddziałuje pośrednio regulowany prąd gazu lub płynu, co daje dodatni wynik przy zastosowaniu elektromotoru, regulowanego zapomocą pływaka, kierowanego przez ciśnienie gazu lub płynu.

7. Urządzenie według zastrz. 1—6,

znamienne tem, że osie obydwóch motorów są połączone zapomocą mechanizmu różniczkowego, który przy zmianie względem siebie pozycji kół różniczkowych oddziałuje na mniejsze lub większe zahamowanie przepływu gazu w przewodzie.

8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że automatycznie wyłącza się napęd regulatora przy zupełnym otwarciu jego zaworu, a przy zupełnym przecięciu dopływu gazu wyłącza się dopływ napędzającego prądu.

9. Urządzenie według zastrz. 7 i 8, znamienne tem, że umożliwiono zupełne zamknięcie zasuw w razie przerwy w dopływie gazu przez zastosowanie drugiego pływaka, działającego na motor.

10. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że zastosowano na osi jednego z elektromotorów hamulec, znajdujący się pod wpływem prądu, napędzającego silnik, tak, że w razie przerywania tego prądu (lub innego środka napędzającego) hamulec zaczyna działać i zatrzymuje bieg motoru, a wobec tego, że drugi silnik obraca się dalej, następuje otwarcie lub zamknięcie urządzenia zaworowego, zależnie od umieszczenia hamulca na wale jednego lub drugiego silnika.

11. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że zastosowano taką regulację biegu obydwóch motorów, iż przy zwiększającej się szybkości jednego, drugi zwalnia bieg, co pozwala otrzymywać przy jednakowej zmianie szybkości większe przesunięcie przyrządu zaworowego.

12. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tem, że regulowane ciśnienie gazu oddziałuje na poziom płynu w jednym z połączonych naczyń, podczas gdy pływak unoszony jest przez płyn w drugim naczyniu, co pozwala, dzięki możności regulowania połączenia pływaka z kontaktami obwodu prądu, ustawiać pływak na pewne określone przeciętne ciśnienie.

13. Urządzenie według zastrz. 1—12, znamienne tem, że zbieralnik (recypjent) pieca koksowego, oraz sieć, komunikujących się z nim przewodów, poddana jest, praktycznie biorąc, stałemu ciśnieniu, dzięki odpowiedniemu oddziaływaniu ciśnienia

w przewodach, doprowadzających gaz do zbieralnika, na dopływ energii do maszyny, napędzającej aparat chłonny (ssący).

Josef Heinrich Reineke.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

