POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY 61255

Patent dodatkowy do patentu

Zgłoszono: 29.IV.1968 (P 126 710)

Pierwszeństwo: 29.IV.1967 dla zastrz. 1, 4—7
18.IX.1967 dla zastrz. 2 i 3
Niemiecka Republika Demokratyczna

Opublikowano: 20.X.1970

Kl. 42 r², 13/18

MKP G 05 d, 13/18

Współtwórcy wynalazku: Siegfried Becher, Wilfried Conrad, Dieter Mehnert, Johannes Reichelt, Lothar Winkelmann, Manfred Drescher

Właściciel patentu: VEB Kraftfahrzeugzubehörwerke Dresden, Drezno (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Regulator odśrodkowy prędkości obrotowej z grupami przeciwciężarów, odłączanymi kolejno przez klatkę zderzakową

1

Przedmiotem wynalazku jest regulator odśrodkowy prędkości obrotowej, którego przeciwciężary są ułożyskowane oddzielnie na ostrzach, umieszczonych na wspólnej ramie nośnej, a co najmniej jedna grupa przeciwciężarów jest wychwytywana przez klatkę zderzakową po osiągnięciu określonej prędkości obrotowej.

W znanych regulatorach prędkości obrotowej z dwiema grupami przeciwciężarów, z których jedna o większej masie jest skuteczna zwłaszcza w zakresie biegu luzem, a druga o mniejszej masie jest skuteczna w zakresie regulacji przy większym obciążeniu, dąży się do uzyskania możliwie dużych dróg przestawiania przesuwki nastawczej, oddziaływującej na obciążoną przez sprężynę dźwignię regulatora, jak również dąży się do uzyskania, przynajmniej w przybliżeniu, jednakowo dużych wychyleń obu grup przeciwciężarów. Z uwagi na to, że przy dużych masach obu grup przeciwciężarów siły odśrodkowe a tym samym ich siły przestawiające stają się niepotrzebnie duże w wyższym zakresie prędkości obrotowej, przeto wybiera się albo odpowiednio mniejszą masę przeciwciężarów dla górnego zakresu prędkości obrotowej, na przykład przez zastosowanie mniejszej liczby lżejszych ciężarów, albo włącza się przełożenie w ich ruchu przestawiającym.

Do wyrównania ruchów przestawiających, które wykonują wspólnie obie grupy przeciwciężarów w

2

dolnym zakresie prędkości obrotowej, jest przewidziane w znanym urządzeniu wspólne sprężynowanie przesuwki przestawiającej, które zezwala wprawdzie na wyeliminowanie połączenia kształtowego pomiędzy grupą przeciwciężarów regulującą zakres biegu luzem, a przesuwką, po przekroczeniu dolnego zakresu prędkości obrotowej, lecz stwarza jednak równocześnie możliwość wywierania wpływu na charakterystykę regulatora w środkowym zakresie prędkości obrotowej przez zamknięte siłowo połączenie uzyskane przez wspomniane sprężynowanie.

W regulatorach odśrodkowych z jednym tylko zestawem ciężarów, znane jest również urządzenie z dodatkowym sprężynowaniem pomiędzy dźwigniami ciężarów, a przesuwką przestawiającą, które ma na celu jedynie wyrównanie drobnych różnic masy pomiędzy przeciwciężarami, wskutek czego powinno się uzyskać kompensację zbyt dużego tarcia w przegubach i w przesuwce przestawiającej. Uzyskanie wpływu na przebiegi regulacyjne nie jest z tego powodu w tym urządzeniu możliwe.

Znany regulator prędkości obrotowej z dwiema grupami przeciwciężarów, których ciężary mają różne masy i są ułożyskowane w klatce zderzakowej, umocowanej za pomocą sworzni na ramie nośnej, ma przesuwkę przestawiającą, na której jest umieszczona miseczka sprężyny, która łą-

czy się z kołnierzem przesuwki i jest przesuwane osiowo względem sprężyny dodatkowej. Grupa przeciwciężarów o większej masie oddziaływuje za pomocą swych dźwigni kątowych na miseczkę sprężyny, a poprzez sprężynę dodatkową na przesuwkę, podczas gdy grupa przeciwciężarów o mniejszej masie działa bezpośrednio za pomocą swych dźwigni kątowych na kołnierz przesuwki przestawiającej. Naprężenie wstępne sprężyny dodatkowej jest tak dobrane, że do chwili przezwyciężenia siły sprężyny biegu luzem, działającej na dźwignię regulatora, siły odśrodkowe działają wspólnie na przesuwkę przestawiającą, po czym przy wyprzedzeniu grupy przeciwciężarów o większej masie następuje ściskanie sprężyny dodatkowej i w zależności od nastawienia siły skutecznej sprężyny regulacyjnej odbywa się dalsze przestawienie dźwigni regulatora, przy czym przy rozprężeniu się sprężyny dodatkowej, możliwa jest regulacja prędkości obrotowej w środkowym zakresie. Grupa przeciwciężarów o większej masie po całkowitym ściśnięciu sprężyny dodatkowej zostanie wychwytana przez klatkę zderzakową, w wyniku czego w wyższym zakresie prędkości obrotowej działa dalej grupa przeciwciężarów o mniejszej masie, poprzez przesuwkę i przy wsparciu rozprężającej się sprężyny dodatkowej, a po uzyskaniu pełnego kąta odchylenia dociera ona tak samo do zderzaka.

Inny znany regulator prędkości obrotowej z zestawami przeciwciężarów ułożyskowanych w klatce zderzakowej, który może być stosowany jednak tylko jako regulator prędkości obrotowej biegu luzem i jako końcowy regulator prędkości obrotowej ma przeciwciężary o mniejszej i większej masie. Przeciwciężary te są umieszczone pomiędzy sobą i są ułożyskowane wspólnie na sprężynującym pierścieniu blaszanym, osadzonym w klatce zderzakowej, zamiast na nieruchomych nożach. Przy określonej prędkości obrotowej następuje ugięcie się blaszanego pierścienia sprężynującego, a tym samym skokowe przemieszczenie się wahliwych osi przeciwciężarów. Celem tej konstrukcji jest jedynie uzyskanie skutecznego wspomagania przeciwciężarów przez sprężyny regulacyjne w początkowym i w końcowym zakresie regulacji, ponieważ blacha sprężynująca okazała się tu jako łożysko dla przeciwciężarów, niewystarczająca.

Celem wynalazku jest przeto usunięcie wad, które wynikają z nierówności ciężarów i z trudności w dopasowaniu sprężyny dodatkowej, która wywiera wpływ na regulację na przemian przez obie grupy przeciwciężarów.

Zadaniem wynalazku jest natomiast skonstruowanie regulatora nastawnego, który nadaje się z jednej strony do opanowania rozszerzonego górnego zakresu regulacji przy bardzo dużych końcowych prędkościach obrotowych, a z drugiej strony może być w znany sposób łatwo przestawiony z regulatora stopniowego na regulator nastawny o takiej samej konstrukcji, przy czym duże znaczenie ma tu łatwość jego wytwarzania i wymienność jego części. Istotne jest tu wyeliminowanie dużego nakładu na środki regulacyjne przy przestawianiu regulatora z jednego rodzaju regulacji na inny, ponieważ stosunkowo kosztowne urządzenia regulacyjne, zwłaszcza regulatora nastawnego, obciążyłyby niepotrzebnie regulator stopniowy o prostszym wyposażeniu.

W znanym tego rodzaju regulatorze, zamianę jednego rodzaju regulacji na inny przeprowadza się w ten sposób, że zamienia się na urządzenie regulacyjne do zmiany punktu łożyskowania dźwigni przekazującej jedynie dźwignię uruchamiającą, która oddziaływuje w regulatorze nastawnym na nastawienie sprężyny regulacyjnej poprzez dźwignię regulacyjną. Regulator taki wymaga więc umieszczenia w tej samej obudowie wszystkich części, potrzebnych do uzyskania zarówno jednego, jak i innego rodzaju regulacji oraz unieruchomienia jednej lub drugiej części regulacyjnej, która jest istotna dla jednego lub drugiego rodzaju regulacji.

Istota wynalazku polega na tym, że w regulatorze odśrodkowym prędkości obrotowej, przeciwciężary obu grup są jednakowo ukształtowane, a pomiędzy przesuwką nastawczą, podlegającą bezpośrednio oddziaływaniu wszystkich przeciwciężarów i ułożyskowanym w niej obrotowo sworzniu nastawczym, jest umieszczona sprężyna pośrednia, która jest tak obliczona, że po osiągnięciu zwłaszcza prędkości obrotowej biegu luzem wewnątrz małego dalszego zakresu prędkości obrotowej i po wychwytaniu jednej grupy przeciwciężarów, mającej przez wybór większej ilości ciężarów większą masę, następuje ściskanie tejże sprężyny pośredniej, a przy tym powiększenie promienia tej grupy przeciwciężarów, która teraz sama oddziaływuje na sprężynę pośrednią. Wskutek tego skuteczność tej grupy przeciwciężarów leży poniżej zakresu regulacji głównej sprężyny regulacyjnej.

W celu przestawienia takiego regulatora nastawnego na regulator stopniowy eliminuje się sprężynę pośrednią. Aby regulator można było stosować w jeden lub w drugi sposób, przewidziano zgodnie z wynalazkiem umieszczenie w jednej obudowie dla obu rodzajów regulacji, wspólną dźwignię i wspólne części przekazujące. Umożliwia to bowiem późniejsze wbudowanie urządzeń regulacyjnych, wymaganych dla jednego lub drugiego rodzaju regulacji. Równocześnie przewidziane są również miejsca na łożyska, które pozwalają na osadzenie wału mimośrodowego, potrzebnego do regulatora nastawnego.

Istotna cecha wynalazku polega na tym, że dla miejsc na łożyska, w których później umieszczone będą wały, przewidziane są jedynie nadlewy, które w zależności od potrzeby przewierca się w celu osadzenia wału nastawczego do sprężyny regulacyjnej lub wału mimośrodowego do dźwigni przekazującej.

Następna korzystna cecha konstrukcyjna urządzenia według wynalazku charakteryzuje się tym, że w regulatorze stopniowym, oporę dla mającej być niezmiennie w swym położeniu utrzymywanej sprężyny regulacyjnej stanowi przestawiana przez śrubę nastawczą podpórka, która jednym swym końcem jest oparta o łożysko w obudowie, a zaś drugi jej wolny koniec stanowi punkt zaczepienia sprężyny regulacyjnej.

Dalsza cecha znamienna regulatora według wynalazku polega na tym, że przeciwciężary są ułożyskowane na luźno przylegających ostrzach, justowanych kołami w ramie, przy czym ostrza te są przytrzymywane w ich położeniu za pomocą pierścienia połączonego ze sworzniem mocującym klatki wychwytowej. Zgodnie z dalszą cechą wynalazku, wycięcia do przeciwciężarów w klatce wychwytowej mają różne wysokości promieniowe i posiadają stosownie do ich wysokości asymetryczny układ. W ten sposób tworzą się dwie różnie działające grupy przeciwciężarów o jednakowej lub różnej masie.

Według jeszcze innej cechy znamiennej wynalazku w regulatorze sworzeń nastawczy jest umieszczony razem ze sprężyną pośrednią w jednej obejmującej łożysko obrotowe tulei, która prowadzi osiowo główkę sworznia nastawczego i ogranicza jego skok.

Korzystne wykonanie regulatora prędkości obrotowej, który nadaje się szczególnie do budowy małogabarytowej i do dużych prędkości obrotowych oraz ma dwuramienną dźwignię regulacyjną ułożyskowaną powyżej osi regulatora, polega według wynalazku na tym, że ramiona dźwigni regulacyjnej leżą mniej więcej wzdłuż przekątnej obudowy, i są tak wygięte, że dźwignia nastawcza do zmiany składowych siły sprężyny regulacyjnej, leży przed wygięciem ramienia dźwigni tworzącego punkt zaczepienia sprężyny regulacyjnej, a sprężyna biegu luzem i sprężyna doregulowująca są umieszczone wspólnie w wybraniu drugiego ramienia dźwigni i osiowo do sworznia przestawnego przy czym dźwignia pośrednia oddziaływująca na drążek regulacyjny jest połączona z obejmującym sprężynę biegu luzem kołpakiem przylegającym do sworznia przestawnego.

Wynalazek jest wyjaśniony bliżej w przykładzie wykonania, uwidocznionym na załączonych rysunkach na których fig. 1 przedstawia sposób działania znanych regulatorów i nowego regulatora na trzech wykresach a, b, c, fig. 2 — regulator do pompy wtryskowej paliwowej w osiowym przekroju poprzecznym, fig. 3 — klatkę zderzakową na sześć przeciwciężarów w widoku z boku, fig. 4 — położenie regulatora po przezwyciężeniu sprężyny biegu luzem i sprężyny pośredniej (fig. 1c, n2), fig. 5 — obudowę regulatora w przekroju poprzecznym, w której można umieścić zarówno regulator nastawny, jak i regulator stopniowy i fig. 6 — szczegół obudowy w przekroju osiowym, który dotyczy nastawnego umocowania sprężyny regulacyjnej w regulatorze stopniowym.

Znane końcowe regulatory prędkości obrotowej z dwiema grupami przeciwciężarów mają charakterystykę drogi z przestawiania przesuwki, uwidocznioną na wykresie przedstawionym na fig. 1a. Do dolnej wartości prędkości obrotowej biegu luzem n_1 odbywa się przestawianie przesuwki w sposób ciągły, przy czym siła przestawiająca jest pobierana ze wszystkich przeciwciężarów. W następnym zakresie, aż do osiągnięcia prędkości obrotowej n_4, przesuwka pozostaje nieruchoma, ponieważ siła odśrodkowa drugiej grupy przeciwciężarów nie wystarcza na razie do przezwyciężenia siły regulacyjnej. Dopiero w zakresie większych prędkości obrotowych, do maksymalnej prędkości obrotowej n_5, staje się ponownie możliwe przestawienie regulacyjne przesuwki wskutek zwiększenia się w międzyczasie siły odśrodkowej drugiej grupy przeciwciężarów.

Aby uzyskać samoczynną regulację także i w środkowym zakresie prędkości obrotowych, została przewidziana w znanym regulatorze dodatkowa sprężyna, poprzez którą wywiera swe działanie na przesuwkę grupa przeciwciężarów o większej masie.

Na fig. 1b jest przedstawiona na wykresie charakterystyka regulacyjna takiego znanego regulatora. Do chwili uzyskania prędkości obrotowej biegu luzem n_1 działają także wspólne obie grupy przeciwciężarów. Sprężyna dodatkowa zostaje przy tym ściskana w miarę wzrastania prędkości obrotowej, ponieważ grupa przeciwciężarów o większej masie posuwa się prędzej wskutek szybszego wzrostu siły odśrodkowej, tak, że w końcu przy prędkości obrotowej n_3 sprężyna dodatkowa jest już napięta, a oddziaływujące na nią przeciwciężary zostają wychwytane. Przeciwciężary o mniejszej masie działają teraz na przesuwkę przy wsparciu napiętej sprężyny, aż do momentu końcowej prędkości obrotowej n_5 w którym sprężyna zostaje zwolniona, a siła odśrodkowa przeciwciężarów o mniejszej masie sama opanowuje przebieg regulacyjny w zakresie wysokiej prędkości obrotowej biegu luzem.

W regulatorze według wynalazku, charakterystyka ma przebieg przedstawiony na wykresie według fig. 1c. Masy obu grup przeciwciężarów są tu sobie równe. W zależności od warunków regulacji, każda z grup może składać się z jednakowej ilości przeciwciężarów, lub też ilość przeciwciężarów może być w każdej grupie inna. Po uzyskaniu przestawienia regulacyjnego przesuwki przez obie grupy przeciwciężarów, aż do prędkości obrotowej biegu luzem n_1 jak również po wychwytaniu przeciwciężarów, na przykład o większej masie, następuje zatrzymanie przestawiania przesuwki. Podczas następującego wzrostu prędkości obrotowej do wartości n_2, która jest niewielka, grupa przeciwciężarów o mniejszej masie ściska sprężynę umieszczoną pomiędzy przesuwką a sworzniem opierającym się o dźwignię regulacyjną. Przez wymaganą do tego celu do przebycia drogę promieniową przeciwciężarów powstaje zwiększenie ich promienia środka ciężkości, a w wyniku tego następuje tak wzrost siły odśrodkowej, że przestawianie regulacji odbywa się w następnym zakresie natychmiast, aż do końcowej wartości prędkości obrotowej n_5. Ten środek wymaga wprawdzie, przy przyjętych tu warunkach regulacji większej, niż zwykle masy dla przeciwciężarów drugiej grupy, ale przynosi on tę istotną korzyć, że ciężary obu grup przeciwciężarów mogą być jednakowo duże.

Na fig. 2 jest pokazany w przekroju poprzecznym regulator do nastawiania podawanej ilości paliwa pompy wtryskowej do silników wysokoprężnych, a fig. 3 i 4 ujawniają dalsze szczegóły. Na wale 1 pompy jest umocowana rama nośna 2 przeciwciężarów z piastą 3. Całkowicie równa i

dlatego łatwa do obróbki płaszczyzna ramy nośnej **2** przeciwciężarów jest wyposażona w ostrza **4**, justowane na kołkach **5**. Klatka zderzakowa **6** jest przymocowana do ramy nośnej **2** przeciwciężarów za pomocą sworzni **7** i za pomocą tulejek dystansowych **8** i pierścienia **9** przytrzymującego mocno noże **4** w ich właściwym położeniu.

Na ostrzach **4** są ułożyskowane przeciwciężary **10**, które swymi ramionami opierają się o przesuwkę przestawiającą **11**, przesuwną wzdłuż piasty **3**. W przesuwce **11** jest umieszczony obrotowo i przesuwnie wzdłuż sworzeń **12**, którego główka jest prowadzona w tulei **13**. Trzon sworznia **12** otacza sprężyna spiralna **14**, która opiera się jednym swym końcem o dno tulei **13**, a drugim końcem o główkę sworznia **12**. Odchylenie sprężyny **14** lub skok sworznia **12** ogranicza odsadzenie **15** na tulei **13**. Z uwagi na to, że przesunięcie sworznia **12** przy równoczesnym ściskaniu sprężyny **14** występuje dopiero przy posuniętej przesuwce **11**, przeto trzon sworznia **12** nie może uderzać o koniec wału **1** pompy.

Powyżej osi wzdłużnej wału **1** pompy, mniej więcej pośrodku obudowy **17** otaczającej regulator jest ułożyskowana na osi **16** za pomocą łożyska tocznego **19** dźwignia regulacyjna **18**. Na górnym, odgiętym ramieniu **18'** dźwigni regulacyjnej **18** jest zaczepiona sprężyna regulacyjna **20**, która dociska dolne ramię **18"** dźwigni **18** do sworznia **12**, znajdującego się w przesuwce przestawnej. Główka sworznia **12** przylega do kołpaka **21**, o który opiera się sprężyna biegu luzem **22**. Sprężyna ta opiera się swym drugim końcem o talerz sprężynujący **23**, który wchodzi tak daleko w obszar uzwojenia sprężyny biegu luzem **22**, że skracając długość konstrukcji może pomieścić również sprężynę doregulowującą **24** i służyć jako zderzak, ograniczający naprzeciwko kołpaka **21** skok biegu luzem. Sprężyna doregulowująca **24** opiera się o dno wybrania **25** znajdującego się w dźwigni regulacyjnej **18** wobec czego można nastawiać naprężenie sprężyny i drogę doregulowującą za pomocą tulejki gwintowanej **26**, opierającej się o talerz sprężynujący, jak również śruby nastawczej **27**. Pierścień rozprężny **28** stanowi zderzak dla kołpaka **21**.

Do nastawiania dowolnej prędkości obrotowej, jak również do zmiany zakresu proporcjonalności jest przewidziana znana dźwignia nastawcza **29**, przechylana z zewnątrz i otwory **30**, umieszczone w zagiętym końcu górnego ramienia **18'** dźwigni regulacyjnej **18**. Wskutek tego może być zmieniany zarówno naciąg sprężyny, jak i skuteczna długość ramienia **18'** dźwigni **18**. Sprężyna regulacyjna **20** pociąga dźwignię regulacyjną **18** w kierunku nastawnego zderzaka **31**.

Na kołpaku **21** znajduje się z boku kołek, prowadzony w rowku wycięcia **25**, który opiera się o dźwignię prowadzącą **32**. Za pomocą tego kołka jest przestawiany drążek regulacyjny **33** pompy wtryskowej. Dźwignia prowadząca **32** znajduje się przed płaszczyzną rysunku, dlatego też zaznaczona została linią przerywaną. Rowek w obudowie **25** sprężyny i kołek w kołpaku **21** nie zostały pokazane na rysunku.

Na fig. 3 jest przedstawiona konstrukcja klatki zderzakowej. W tarczy pierścieniowej **6** znajduje się sześć wycięć **101** i **102** na przeciwciężary **10**. Ilość tych wycięć może być jednakże inna odpowiednio do ilości przeciwciężarów. Cztery wycięcia **101** mają mniejszą wysokość promieniową, niż oba wycięcia **102**. Ciężary **10** mają jednakowe masy tak, że jedynie różna ilość ciężarów każdej grupy w połączeniu z prędkością obrotową określa siłę odśrodkową, działającą jako siłę przedstawiającą. Zgodnie z powyższym, cztery przeciwciężary w wycięciach **101** tworzą grupę o większej masie i w wyniku mniejszej wysokości wycięcia zaczynają działać przy względnie małej prędkości obrotowej. Można zastosować także trzy wycięcia **101** z leżącymi pomiędzy nimi wycięciami **102**.

Regulator działa w następujący sposób. Przyjmujemy założenie, że dany silnik wysokoprężny o dolnej szybkości obrotowej biegu luzem równej 500 obrotów na minutę i o maksymalnej prędkości obrotowej roboczej równej 4000 obrotów na minutę. Po uruchomieniu silnika z podanego położenia dźwigni regulacyjnej, poruszają się przeciwciężary **10** na zewnątrz i przestawiają przesuwkę **11** ze sworzniem **12** na prawo. Na zasadzie proporcji naprężeń wstępnych ulega przy tym najpierw ściskaniu sprężyna biegu luzem **24**, a następnie sprężyna pośrednia **14**.

Wraz z odchyleniem sprężyny biegu luzem **24** porusza się także kołpak **21** na prawo i pociąga przylegającą do niego dźwignię prowadzącą **32**, a tym samym drążek regulacyjny pompy wtryskowej **33**, z położenia rozruchu w położenie pełnego obciążenia. Następnie zostaje szybko ściśnięta bardzo miękka, lecz silnie naprężona wstępnie sprężyna pośrednia **14**, która powoduje zadziałanie czterech przeciwciężarów w wycięciach **101** (fig. 4). Podczas tych procesów ruchowych prędkość obrotowa silnika wzrosła od zera do 650 obrotów na minutę (n_1 na fig. 1c). Dwa przeciwciężary znajdujące się w wycięciach **102** pozostają przy tym w swym położeniu odpowiadającym prędkości obrotowej n_1 aż do wzrostu prędkości obrotowej do wartości 1000 obrotów na minutę (n_2 na fig. **1c**). Siła odśrodkowa dostarczona przez te dwa przeciwciężary jest teraz tak duża jak poprzednio, gdy była ona wytworzona przez wszystkie sześć przeciwciężarów przy prędkości obrotowej n_1. Poczynając od tego punktu można nastawić każdą dowolną prędkość obrotową aż do maksymalnej wartości prędkości obrotowej, równej 4000 obrotów na minutę, przez zmianę naprężenia wstępnego sprężyny **20** za pomocą dźwigni nastawczej **29**. Skoro silnik osiągnie nastawioną prędkość obrotową, to wówczas otwierają się odpowiednio daleko dwa przeciwciężary w wycięciach **102** i przesuwają za pośrednictwem kołpaka **21** dźwignię prowadzącą **32** z dźwignią regulacyjną **18** w kierunku zatrzymania. Trwa to dopóty, dopóki nie zostanie osiągnięta górna wartość prędkości obrotowej biegu luzem n_s.

Sprężyna **24** służy do dopasowania charakterystyki podawania paliwa przez pompę wtryskową do charakterystyki zapotrzebowania na paliwo przez silnik. Naprężenie wstępne, jak również droga tej sprężyny są nastawiane przez tulejkę

gwintowaną **26** i śrubę dwustronną **27**. Przy regulacji dolnej prędkości obrotowej biegu luzem, której wartość leży w punkcie pomiędzy **0** i n_1 (fig. 1c), przez przechylenie na lewo dźwigni nastawczej **29**, prawie całkowitemu rozprężeniu ulega sprężyna **20**, nawinięta z dużym wewnętrznym naprężeniem wstępnym, tak, że działa ona już teraz tylko jako sztywny człon pośredni, a funkcję regulacji przejmuje tylko sprężyna biegu luzem **22**. Pod wpływem działania sprężyny biegu luzem, dźwignia regulacyjna **18** z kołpakiem **21** i z przylegającą do niego dźwignią prowadzącą **32** zostaje przechylona w kierunku zatrzymania tak daleko, aż zostanie osiągnięte dolne nastawienie biegu luzem drążka regulacyjnego pompy wtryskowej. Przez rozprężającą się sprężynę pośrednią **14**, która jest jak już wspomniano wstępnie mocno naprężona, jak również przez jej całkowite ściśnięcie, uzyskane przy górnej granicy stopnia biegu luzem, wszystkie sześć przeciwciężarów zostają dociśnięte do tyłu tak daleko, że przeciwciężary te tracą styk ze zderzakami i mogą pracować w stopniu biegu luzem. Gdyby nie było sprężyny pośredniej **14**, to wówczas przeciwciężary w wycięciach **101** leżałyby także na zderzakach w stopniu biegu luzem, a na sprężyny biegu luzem oddziaływałyby jedynie przeciwciężary w wycięciach **102**. Należy tego unikać, jeżeli chce się uzyskać stabilną regulację dolnego biegu luzem.

W regulatorze stopniowym, który pomiędzy dolnym i górnym stopniem regulacji dopuszcza ręczne nastawienie członu regulacyjnego, a tutaj w tym przypadku drążka regulacyjnego **33**, — sworzeń nastawczy **12** jest połączony bezpośrednio z przesuwką **11** poprzez łożysko kulkowe. Aby umożliwić montaż układu wewnętrznych części nastawczych, potrzebnych tylko do jednego lub innego rodzaju regulacji, zostały przewidziane w obudowie **103**, jak to zostało pokazane na fig. **5**, nadlewy łożyskowe przeznaczone w zależności od wyboru rodzaju regulacji do przewiercenia w nich otworów w celu łożyskowania w nich części nastawczych.

Oś **16** dźwigni regulacyjnej **18** jest osadzona mocno w nadlewach **104**, albo oś ta może się obracać razem z dźwignią regulacyjną **18** w łożyskach nadlewów **104**. W regulatorze nastawnym jak to zostało pokazane na fig. 2 i 4, sprężyna regulacyjna **20** jest zaczepiona do ramienia nastawczego **29**, którego przestawianie odbywa się za pomocą wału **105**. Do ułożyskowania tego wału, zaznaczonego na rysunku linią przerywaną, zostały przewidziane nadlewy łożyskowe **106**. Na koniec wału **107** jest nasadzona dźwignia nastawcza.

W regulatorze stopniowym jest zbędny wał **105** z ramieniem nastawczym **29**, oraz nie są potrzebne otwory w nadlewach **106**. Sprężyna **20** zostaje przyczepiona do podpórki **108**. Do umocowania tej podpórki służy kołek gwintowany **109**. Kołek gwintowany jest wciśnięty w otwór przewiercony w blokowym nadlewie **110** obudowy **103**. Nadlew **110** ma wewnątrz obudowy zgrubienie **111**, o które opiera się zderzak **108**. Przez obracanie

nakrętki **112** można zmieniać położenie zderzaka, a tym samym i naciąg sprężyny **20**.

Aby w obszarze pomiędzy stopniami regulacji końcowej było możliwe oddziaływanie dźwigni przekazującej **32**, mocno trzymanej przez dźwignię regulacyjną **18** i drążka regulacyjnego **33**, przestawianego przez dźwignię **32**, dźwignia przekazująca **32** jest ułożyskowana zamiast na stałej osi **113** na mimośrodzie **114**. Do łożyskowania wału mimośrodowego **115** lub osi **113** jest przewidziany nadlew **116**, który w zależności od potrzeby przewierca się w taki lub inny sposób. Na wystający koniec **117** wału mimośrodowego jest nasadzona dźwignia nastawcza, przeznaczona do umyślnego przestawiania regulacji regulatora stopniowego.

Podczas gdy na fig. 2 i 4 jest pokazany regulator nastawny, to na fig. 5 i 6, które pokazują układ wymagany dla regulatora stopniowego, osie łożysk regulatora nastawnego są zaznaczone tylko linią przerywaną. Jest zatem widoczne, że każdy rodzaj regulacji może być uzyskany przy zastosowaniu jednakowych środków, lecz niezależnie jeden od drugiego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Regulator odśrodkowy prędkości obrotowej z grupami przeciwciężarów, odłączanymi kolejno przez klatkę zderzakową, które są ułożyskowane pojedyńczo na ostrzach na jednej wspólnej ramie i przez zasobnik sprężynowy wywierają działanie na przesuwkę nastawczą, **znamienny tym**, że przeciwciężary obu grup są jednakowo ukształtowane, a pomiędzy przesuwką nastawczą podlegającą bezpośrednio oddziaływaniu wszystkich przeciwciężarów i ułożyskowanym w niej obrotowo sworzniem nawstawczym jest umieszczona sprężyna pośrednia, która jest tak obliczona, że po osiągnięciu, zwłaszcza prędkości obrotowej biegu luzem wewnątrz małego dalszego zakresu prędkości obrotowej i po wychwytaniu jednej grupy przeciwciężarów, która przez wybór większej ilości przeciwciężarów może mieć większą masę, następuje ściskanie tejże sprężyny pośredniej, a przy tym powiększenie promienia tej grupy przeciwciężarów, która teraz sama oddziaływuje na sprężynę pośrednią, wskutek czego skuteczność tej grupy przeciwciężarów leży poniżej zakresu regulacji głównej sprężyny regulacyjnej.

2. Odmiana regulatora odśrodkowego prędkości obrotowej według zastrz. 1, pracująca jako regulator stopniowy bez sprężyny pośredniej na sworzniu nastawczym, oraz mająca w takiej samej obudowie takie same dźwignie i części przekazujące, **znamienna tym**, że wymagane do takiego lub innego rodzaju regulacji urządzenia nastawcze **(105, 29 lub 114, 115)** są wmontowane według wyboru do obudowy, a w obudowie są przewidziane dające się przewiercać nadlewy **(106, 116)**, umożliwiające zastosowanie wału nastawczego **(105)**, niezbędnego dla regulatora stopniowego.

3. Regulator odśrodkowy prędkości obrotowej według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w regulatorze stopniowym, oporę dla niezmiennie w swym położeniu utrzymywanej sprężyny regulacyjnej **(20)** stanowi podpórka **(108)**, przestawiana przez

śrubę nastawczą **(112)**, przy czym podpórka **(108)** jednym swym końcem jest oparta o zgrubienie **(111)** obudowy, a drugi jej koniec stanowi punkt zaczepienia sprężyny regulacyjnej.

4. Regulator odśrodkowy prędkości obrotowej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przeciwciężary są ułożyskowane na ostrzach **(4)** justowanych kołkami **(5)** w ramie **(2)**, przy czym ostrza **(4)** są zabezpieczone przez sworzeń mocujący **(7)** klatki wychwytowej **(6)** i przez pierścień **(9)**, trzymany przez tulejki dystansowe **(8)**.

5. Regulator odśrodkowy prędkości obrotowej według zastrz. 1 i 4, **znamienny tym**, że wycięcia **(101, 102)** dla przeciwciężarów w klatce wychwytowej **(6)** mają różne wysokości promieniowe i asymetryczny układ do utworzenia dwóch różnie działających grup przeciwciężarów.

6. Regulator odśrodkowy prędkości obrotowej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że sworzeń nastawczy **(12)** jest umieszczony razem ze sprężyną pośrednią **(14)** w jednej tulei **(13)**, prowadzącej osiowo główkę sworznia nastawczego i ograniczającej jego skok przez odsadzenie **(15)**.

7. Regulator odśrodkowy prędkości obrotowej według zastrz. 1 do 6, **znamienny tym**, że dźwignia regulacyjna **(18)** leży swymi ramionami **(18', 18")** mniej więcej po przekątnej obudowy, a górne jej ramię **(18')** jest tak wygięte, że naprzeciw tego wygięcia leży dźwignia nastawcza **(29)** do nastawiania sprężyny regulacyjnej **(20)** rozciągniętej pomiędzy ramieniem **(18")** i dźwignią regulacyjną **(29)**, a w wycięciu **(25)** drugiego ramienia **(18")** dźwigni **(18)** jest umieszczona współosiowo do kołka nastawczego **(12)** sprężyna biegu luzem **(22)** wspólnie ze sprężyną doregulowującą **(24)**, przy czym dźwignia pośrednia **(32)** oddziaływująca na drążek regulacyjny **(33)** jest połączona z kołpakiem **(21)**, mieszczącym w sobie sprężynę biegu luzem **(22)** i przylegającym do kołka nastawczego **(12)**.

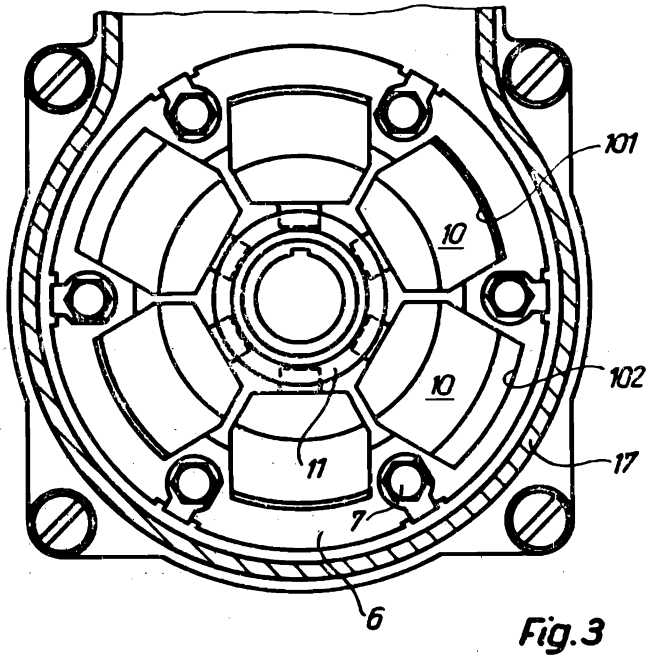


Fig.3

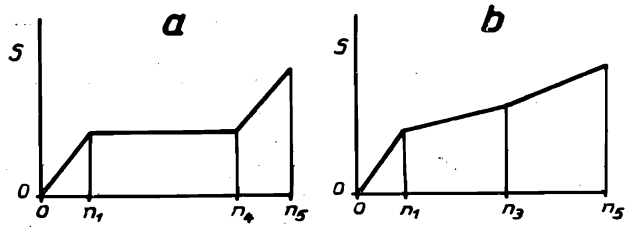
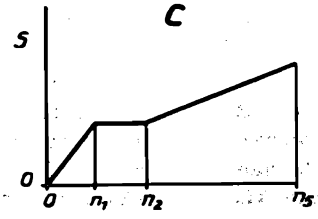


Fig. 1



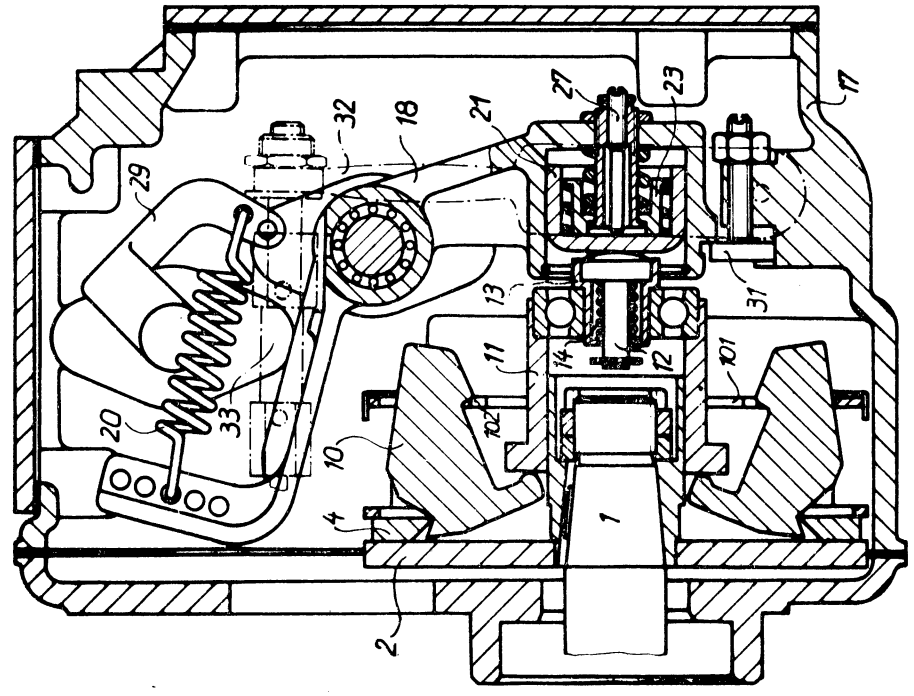

17
23
27
32
18
21
29
13
31
11
14
12
101
102
20
33
10
4
1
2

Fig. 4

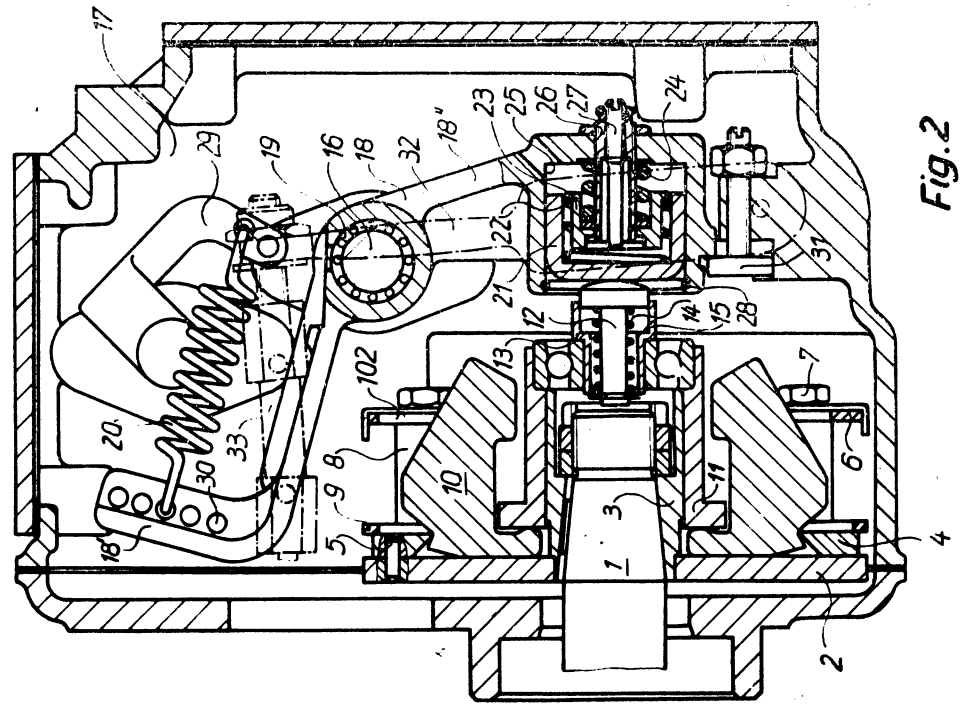

17
29
19
16
18
32
18"
23
25
26
27
24
22
21
31
12
14
15
28
13
102
7
20
33
30
9
8
10
11
6
3
5
18
1
4
2

Fig. 2

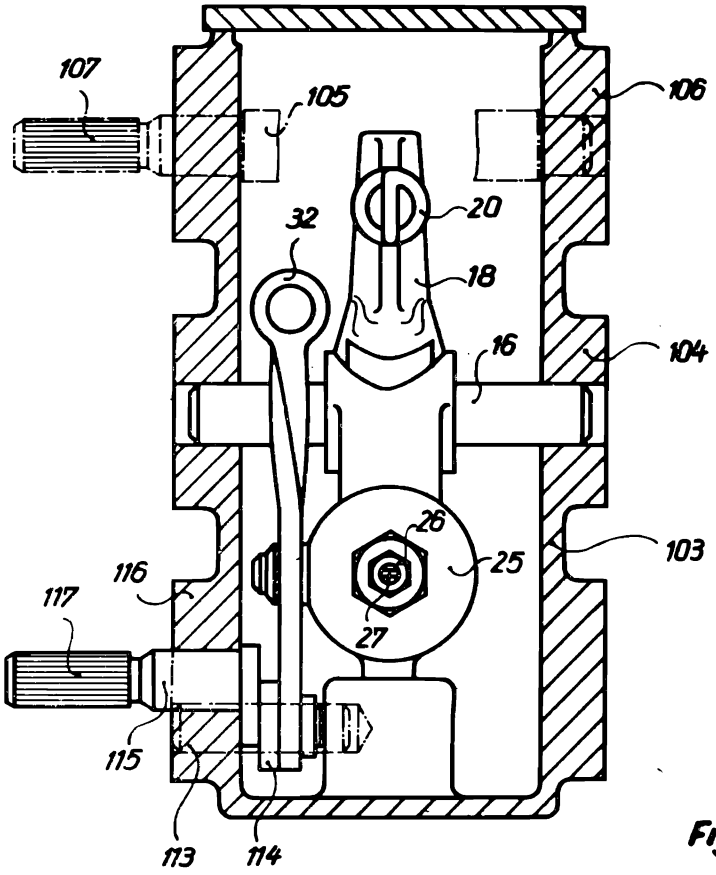


Fig.5

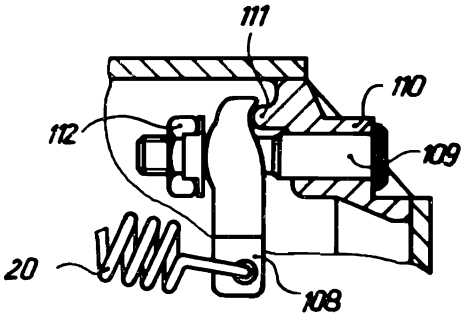


Fig.6

ZG „Ruch" W-wa, zam. 1010-70 nakł. 250 egz.