



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.III.1965 (P 107 944)

Pierwszeństwo: 17.IX.1964 Stany
Zjednoczone
Ameryki
Północnej

Opublikowano: 30.IV.1970

Kl. 20 f, 4

MKP ~~B-001~~

B 61h 15/00

UKD

Właściciel patentu: Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö (Szwecja)

**Samoczynny dwustronny regulator luzu o działaniu poosiowym
do układów hamulcowych w pojazdach,
zwłaszcza w pojazdach szynowych**

1

Przedmiotem wynalazku jest samoczynny dwustronny regulator luzu o działaniu poosiowym do układów hamulcowych w pojazdach, zwłaszcza w pojazdach szynowych.

Znane tego rodzaju regulatory luzu zawierają obudowę w postaci długiej tulei, w której umieszczone są dwa ciąga: jedno w postaci pręta z gwintem niesamohamownym na którym umieszczone są nakrętka blokująca oraz nakrętka regulacyjna; drugie — w postaci rury na której umieszczony jest pierścień oporowy oraz sprężyna śrubowa, przy czym ciągnie rurowe połączone jest z nakrętką blokującą za pomocą tulei pociągowej.

Wymieniona sprężyna dociskając pierścień oporowy ciągnie rurowego do tulei pociągowej zabezpieczając przed niepożądanymi zmianami długości regulatora, a więc przed zmniejszeniem lub zwiększeniem luzów między szczękami hamulcowymi a kołem pojazdu. Zabezpieczenie to jednakże okazało się niewystarczające i zdarzało się bardzo często, że wskutek drgań pojazdu następowało rozregulowanie się układu hamulcowego, co stwarzało znaczne zagrożenie bezpieczeństwa.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższej wady znanego samoczynnego regulatora luzów i skonstruowanie zabezpieczenia przed niepożądaną zmianą jego długości.

Uzyskano to zgodnie z wynalazkiem według którego samoczynny regulator luzów wyposażony jest w tuleję jarzmową umieszczoną między tuleją po-

2

ciągową oraz pierścieniem oporowym ciągnie rurowego przy czym tuleja ta posiada występ wchodzący w rowek tego pierścienia.

Wynalazek jest wyjaśniony na przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie przykład wykonania układu hamulcowego, w którym jest zastosowany regulator luzu według wynalazku, fig. 2 przedstawia w zwiększonej skali tylną część jednej z postaci regulatora luzu według wynalazku w widoku z zewnątrz w dolnej połowie figury i w przekroju osiowym w górnej połowie figury, a fig. 3 przedstawia podobny widok jak na fig. 2 lecz pokazujący pozostałą przednią część regulatora.

Cylinder hamulcowy 1 przedstawiony na fig. 1 ma tłoczyisko 2 połączone przegubowo z jednym końcem swobodnej dźwigni dwuramiennej 3, której drugi koniec jest połączony z przegubem krzyżowym 4 stanowiącym część regulatora luzu. Lewy czyli tylny koniec regulatora stanowi część ciągną 5, którego skrajny lewy koniec jest połączony z układem dźwigniowym, zawierającym swobodną dźwignię dwuramienną 6 oraz ustaloną swobodną dźwignię 7 do dociskania klocków hamulcowych 8 lub szczęk do koła 3. Dźwignia 10 jest zamocowana przegubowo na wsporniku cylindra hamulcowego 1 i połączona jest ze swobodną dźwignią 6 drążkiem 11. Koniec dźwigni 10, przeciwnie do cylindra 1, jest połączony przegubowo z drążkiem 12 przeznaczonym do połączenia z układem dźwigni-

wym (nie pokazanym na rysunku) hamulców innego koła (nie przedstawionego na rysunku).

Jednak w celu uproszczenia opisu zakłada się, że drążek 12 w ogóle jest nieruchomy, co nie ma żadnego wpływu na działanie układu hamulcowego lub nastawiaacza luzu. Z końcem dźwigni 10 połączony jest również drążek 13 ze zderzakiem 14, który w dalszym ciągu opisu będzie traktowany również jako nieruchomy.

Jak przedstawiono na fig. 2 i 3 regulator luzu ma wydłużoną obudowę 15 stanowiącą cylindryczną tuleję lub rurę zamkniętą na jednym końcu pokrywą 16, a na drugim końcu — pokrywą 17. Ciężno rurę 18 umieszczone jest w obudowie 15 na końcu przednim, a ciężno 19 wchodzi do obudowy 15 na końcu tylnym. Ciężno rurowe 18 jest sztywno połączone z przegubem krzyżowym 4 (fig. 1) i podtrzymuje na swym tylnym końcu kołnierz 20. Kołnierz 20 jest wkreślony na ciężno 18 i zaopatrzony jest w wystające ku wewnątrz obrzeże 21, przy czym pomiędzy tym obrzeżem 21 i tylnym końcem ciężna 18 jest zaciśnięta tuleją prowadzącą 22.

Ciężno 19 stanowi przedni koniec ciężna 5 przedstawionego na fig. 1 i jest wykonana w postaci pręta mającego stromy gwint śrubowy, tj. gwint o takim skoku, dzięki temu nakrętka współdziałająca z tym gwintem jest zmuszona do obracania się gdy podlega działaniu siły osiowej (gwint niesamohamowny).

Ciężno 19 wchodzi do ciężna rurowego 18 i prowadzone jest w nim za pomocą tulei 22. Tuleja podtrzymuje dwie nakrętki, a mianowicie nakrętkę blokującą 23 nakrętkę regulacyjną 24.

Ciężno rurowe 18 posiada opór w postaci rozciętego pierścienia oporowego 26 osadzonego w pierścieniowym rowku. Powierzchnia tylnego końca pierścienia oporowego 26 współdziała przez tarcie (a więc sprzęga się) z przednią powierzchnią tulei jarzmowej 27 tworzącej sprzęgło a — a. Tylne powierzchnie tulei 27 współdziała przez tarcie z przednią powierzchnią zwróconego ku wewnątrz obrzeża 28 tulei sprzęgającej 29. Tuleja sprzęgająca 29 jest nakręcona na tuleję pociągową 38, tak iż jest z nią sztywno połączona. Na tylnym końcu tuleja pociągowa 30 ma skierowane ku wewnątrz obrzeże 31 we wgłębieniu wewnętrznej cylindrycznej powierzchni tulei pociągowej 30 umieszczona jest kulka blokująca 32. W tulei pociągowej 30 między obrzeżem 31 i tuleją sprzęgającą 29 znajduje się tuleja ślizgowa 33. Tuleja ślizgowa 33 ma osiowy rowek 34 w zewnętrznej powierzchni cylindrycznej, a kulka 32 wpuszczona do rowka 34 sprzęga tuleję ślizgową 33 z tuleją pociągową 30, umożliwiającą względne przesunięcie się osiowe tulei 33 i 30.

Na tylnym końcu tulei ślizgowej 33 tylna powierzchnia współdziała przez tarcie z przednią powierzchnią nakrętki blokującej 23, przy czym obydwie powierzchnie stanowią sprzęgło b — b. Przedni koniec tulei ślizgowej 33 ma tylną powierzchnię współdziałającą z przednią powierzchnią kołnierza 20, a obydwie powierzchnie stanowią sprzęgło d — d.

Sprężyna 35 uprzednio napięta siłą przekraczającą opór w układzie hamulcowym podczas włącza-

nia hamulców, zanim klocki hamulcowe zetkną się z kołem, jest zaciśnięta między tuleją ślizgową 33 i obrzeżem 28 tulei sprzęgającej 29.

Osiowe łożysko kulkowe 36 jest osadzone tak, iż jego tylna bieżnia współdziała z przednią powierzchnią nakrętki blokującej 23 a pomiędzy przednią bieżnią łożyska kulkowego 36 i tylną powierzchnią kołnierza 20 jest zaciśnięta sprężyna zaciskowa 37.

Tylne bieżnie oporowego łożyska kulkowego 38 jest osadzona tak, iż obejmuje rurę 18 i styka się z przednią powierzchnią oporową pierścienia 26. Przednia bieżnia łożyska kulkowego 38 jest pierścieniem oporowym 39 o który oparta jest sprężyna 42 przy czym na obwodzie zewnętrznym pierścienia 39 wykonany jest osiowy rowek 40. Rowek 40 jest przeznaczony do wprowadzenia występu 41 tulei jarzmowej 27, co umożliwia względne ruchy poosiowe, natomiast nie pozwala na względne ruchy katowe tulei 27 i pierścienia 39.

Tylne pokrywa 17 jest połączona gwintem z osłoną 15 i przytwierdzona do niej za pomocą śruby 43. Do ochrony gwintu części 19 ciężna jest przymocowana z zewnątrz osłony 15 rura 44 za pomocą rozciągniętego pierścienia 45 osadzonego w tylnej pokrywie 17, a pomiędzy obrzeżem 47 rury 44 i pierścieniem 45 jest zaciśnięta uszczelka 46.

Nakrętka regulująca 24 jest zaopatrzona w wystający promieniowo kołnierz z kłami na tylnej powierzchni dla sprzęgania się z odpowiednimi kłami przedniej powierzchni wewnętrznej ścianki tylnej pokrywy 17, przy czym obydwie powierzchnie z kłami tworzą sprzęgło e — e. Kołnierz 48 stanowi tylną bieżnię osiowego łożyska kulkowego 49. Pomiedzy przednią bieżnią łożyska kulkowego 49 i tylną powierzchnią nakrętki blokującej 23 znajduje się sprężysty zestaw tulejkowy. Zestaw ten składa się z cylindrycznej przedniej części 50, pośredniej tulejkowej części 51, tylnej części 52 i napiętej sprężyny naciskowej 53. Przednia część 50 wygięta ku wewnątrz obrzeże 54 na końcu przednia i wygięta na zewnątrz obrzeże 55 na końcu tylnym. Pośrednia część tulejkowa 57 ma zagięte ku wewnątrz obrzeże 56 na końcu przednia oraz ukośnie zagięte ku wewnątrz obrzeże 57 na końcu tylnym. Tylne części 52 zestawu ma kształt tarczy z obrzeżem 58, które zwęża się ku tyłowi ku wewnątrz.

Pomiedzy obrzeżem 54 przedniej części 50 i tylną częścią 52 jest zaciśnięta sprężyna 53. Obrzeża 55 i 56 oraz obrzeża 57 i 58 współdziałają ze sobą ciernie.

Wewnątrz tylnej pokrywy 17 w nieznacznie większej odległości poosiowej od obrzeża 56 niż poosiowy zakres pokrywania się kłów sprzęgła e — e znajduje się sprężyna 59.

Tylny koniec 60 nakrętki regulacyjnej 24 ma taką średnicę, że wchodzi do odpowiedniego otworu w tylnej pokrywie 17 z małym luzem. Przedni koniec części 19 ciężna ma cylindryczny zderzak 61 pozostawiający mały luz względem otworu rury 18. Jak widać na fig. 3 zderzak 14 ma otwór, przez który jest przepuszczona rura 18.

W położeniu przedstawionym na fig. 2 i 3 nie występują żadne siły poosiowe między częściami 18 i 19 ciężna. Siła sprężyny 35 jest przekazywana z

przedniego końca poprzez obrzeże 28, tuleję jarzmową 27, sprzęgło a — a, pierścień oporowy 26, rurę 18, kołnierz 20, sprzęgło c — c i tuleję ślizgową 33 na tylny koniec mocnej sprężyny 35. Siła sprężyny śrubowej 32, mniejsza niż siła sprężyny 35, jest przekazywana z przedniego końca poprzez przednią pokrywę 16, zasłonę 15, tylną pokrywę 17, sprzęgło e — e, nakrętkę regulacyjną 24, ciągną 19 nakrętkę blokującą 23, sprzęgło b — b, tuleję ślizgową 33, sprężynę 35, obrzeże 28, tuleję jarzmową 27, sprzęgło a — a, pierścień oporowy 26, łożysko kulkowe 38 i pierścień podnoszący 39 na tylny koniec sprężyny 42. Siła sprężyny 53 mniejsza niż sprężyny 42 jest przekazywana z przedniego końca poprzez trzy części tulejkowe 50, 51 i 52 na tylny koniec.

Sprężyna 37 jest znacznie słabsza niż sprężyna 53 a jej siła jest bez znaczenia w porównaniu z siłami wywieranymi przez sprężyny zewnętrzne.

Samoczynny regulator luzu według wynalazku działa następująco:

Podczas hamowania siła hamowania jest przekazana poprzez regulator, który przesuwają się wówczas w prawo na fig. 1. Jeżeli podczas tego ruchu obudowa 15 regulatora nie zetknie się ze zderzakiem 14 przed wystąpieniem określonej siły hamowania, to oznacza to, że luz w układzie hamulcowym jest zbyt duży i wymaga zmniejszenia.

Fig. 2 i 3 przedstawiają położenie zajmowane przez części regulatora luzu w jego stanie swobodnym, tj. w takim położeniu, gdy hamulce są zwolnione i żadne siły poosiowe nie są przez regulator przekazane, przy czym na fig. 3 pokazano, że pokrywka 16 znajduje się w odległości A od zderzaka 14.

W początkowej fazie czynności hamowania siła naciągu może być przekazywana z ciągną rurową 18 na ciągną 19 przez pierścień oporowy 26, łożysko kulkowe 38, pierścień oporowy 39, sprężynę 42, pokrywę 16, obudowę 15, pokrywę 17, sprzęgło e — e i nakrętkę regulacyjną 24.

Z chwilą gdy siła hamowania osiągnie wartość siły sprężyny 42, to ta sprężyna 42 zostanie ściśnięta, a obydwa ciągną 18 i 19 rozsuną się teleskopowo, jednak tylko na bardzo małą odległość poosiową, jaka jest konieczna dla zetknięcia się powierzchni sprzęgła d — d. Odtąd siła hamowania przekazywana jest pomiędzy dwiema ujęciami 18 i 19 poprzez elementy: kołnierz 20, sprzęgło c — c, tuleję ślizgową 33, sprężynę 35, tuleję sprzęgającą 29, tuleję pociągową 30, sprzęgło d — d i nakrętkę blokującą 23. W czasie trwania czynności hamowania przekazywana siła hamowania wzrasta nadal i osiąga siłę sprężyny 35 gdy pokrywka 16 zetknie się ze zderzakiem 14, jak to jest wymagane w warunkach luzu normalnego.

W takiej chwili klocki hamulcowe 8 stykają się z wieńcem koła 9 i cały luz w układzie zostaje zlikwidowany. Przy dalszym ruchu tłoka hamulcowego 2 siła hamowania będzie wzrastać bardziej gwałtownie i w ten sposób sprężyna 35 stanowiąca element pośredni w przekazywaniu siły będzie ściskana dopóki powierzchnia przedniego końca tulei ślizgowej 33 nie oprze się na tylnej powierzchni końcowej tulei sprzęgającej 29. Siła hamowa-

nia jest teraz przekazywana z kołnierza 20 na ciągną 18 poprzez sprzęgło c — c, tuleję ślizgową 33, tuleję sprzęgającą 29, tuleję pociągową 30 i sprzęgło d — d na nakrętkę blokującą 23 na ciągną 19. Jednocześnie sprzęgło a — a zostało rozłączone.

Teraz nie ma już elementów sprężystych na drodze przekazywania siły hamowania. W dalszym ciągu hamowania siła hamowania wzrasta co wywoła naprężenie w różnych elementach na drodze przenoszenia siły hamowania z tłoka hamulcowego 2 na klocki hamulcowe 8. Takie naprężenie nie powinno mieć żadnego wpływu na względne położenie obu części 18 i 19 ciągną hamulcowego.

Podczas ruchu ku przodowi ciągną 18 i 19 obudowa 15 utrzymywana jest nieruchomo wskutek zetknięcia się pokrywki 16 ze zderzakiem 14. Wskutek tego sprężyna 42 zostanie ściśnięta a sprzęgło e — e zostanie rozłączone. Po przemieszczeniu ciągną 18 i 19 względem obudowy 15 odpowiednio do początkowej odległości poosiowej między obrzeżem 56 i pierścieniem blokującym 59 tuleja 51 utrzymywana nieruchomo względem obudowy 15, a podczas dowolnego dalszego przesunięcia do przodu ciągną 19 nakrętką pociągową 24 jest powstrzymywana od podążania ruchem poosiowym nakręcana jest na gwint ciągną 19. Odległość między obrzeżem 54 i nakrętką blokującą 23 wzrośnie i będzie odpowiadać naprężeniu w układzie hamulcowym.

Podczas zwalniania hamulca siła w układzie hamulcowym maleje stopniowo a obydwa ciągną cofają się wstecz, natomiast obudowa 15 pozostaje oparta nieruchomo na zderzaku 14 pod działaniem sprężyny 42. Po krótkim przesunięciu poosiowym wstecz nakrętki 24 zostaje włączone sprzęgło e — e, a podczas dalszego przesunięcia wstecz obu ciągną 18 i 19 obudowa 15 będzie przesuwana się wstecz równocześnie z tymi ciągnami. Wskutek tego pokrywka 16 odsuwa się od zderzaka 14, a ponieważ sprzęgło a — a jest jeszcze rozłączone (wobec przekazywania większej siły hamowania niż siła sprężyny 35) zespół składający się z nakrętki regulacyjnej 24, obudowy 15, sprężyny 42, pierścienia oporowego 39 i tulei jarzmowej 37 zaczyna obracać się wokół swojej osi na łożysku kulkowym 38 i na gwincie ciągną 19, przy czym jednocześnie sprężyna 42 rozpręża się stopniowo.

Obrót tego zespołu trwa dopóki sprzęgło a — a jest rozłączone. Gdy przenoszona siła hamowania staje się równa sile wywieranej przez sprężynę 35 to zostaje włączone sprzęgło a — a i jednocześnie obrzeże 54 zaczyna współdziałać z nakrętką blokującą. Podczas dalszego ruchu wstecz ciągną 18 i 19 odległość między pokrywą 16 i zderzakiem 14 wzrasta, natomiast siła hamowania maleje. Z chwilą gdy siła hamowania spadnie do wielkości równej sile wywieranej przez sprężynę 42 obydwa ciągną 18 i 19 zostaną przesunięte względem siebie w kierunku osiowym, a sprzęgło d — d zostanie rozłączone, natomiast będzie włączone sprzęgło b — b. Podczas pozostałej części czynności zwalniania wszystkie części regulatora luzu będą przesuwane się wstecz jednocześnie.

Tak więc, podczas hamowania w układzie z normalnym luzem siła hamowania powoduje obrót na-

krętki regulacyjnej 24 w jednym kierunku, a następnie odpowiedni obrót w drugim kierunku nakrętki regulacyjnej 24 i obudowy 15.

Luz w układzie hamulcowym wzrasta stopniowo wskutek zużycia klocków hamulcowych 8, co uwzględnia poniżej podany opis czynności hamowania z nadmiernym luzem w układzie z powołaniem się na fig. 2 i 3.

Podczas włączania hamulców przekazywana siła hamowania wzrasta i gdy osiągnie wielkość siły sprężyny 42 to części 18 i 19 cięgną zostaną przesunięte względem siebie w kierunku osiowym na bardzo małą odległość odpowiadającą rozłączeniu sprzęgła b — b i włączeniu sprzęgła d — d. Gdy pokrywa 16 zetknie się ze zderzakiem 14, to siła przekazywana przez regulator jest jeszcze mniejsza od siły sprężyny 35 i wobec tego sprzęgło a — a pozostaje włączone. Podczas dalszego ruchu naprzód cięgien 18 i 19 obudowa 15 pozostaje nieruchoma a sprzęgło e — e zostaje rozłączone.

Wkrótce po tym pierścieni blokujący 59 zetknie się z obrzeżem 56, a nakrętka regulacyjna 24 zacznie obracać się na łożysku kulkowym 49, na gwincie cięgną 19. Odstęp poosiowy pomiędzy obrzeżem 54 wzrasta i osiąga wartość odpowiadającą nadmiernemu luzowi w układzie, gdy przekazywana siła hamowania odpowiada sile sprężyny 35. W ciągu pozostałej części czynności hamowania i podczas początkowej części następującego po tym zwalniania hamulca zostaje wykonany ten sam jałowy ruch nakrętki regulacyjnej 24 w czasie naprężania układu, jak opisano wyżej w związku z normalnym luzem w układzie.

W ten sposób podczas hamowania ruch nakrętki regulacyjnej 24 trwa w dalszym ciągu w tym samym kierunku po rozłączeniu sprzęgła e — e, a w czasie zwalniania hamulców nakrętka 24 zaczyna obracać się w przeciwnym kierunku razem z obudową 15, dopóki nie zostanie włączone sprzęgło a — a. W tym położeniu regulatora występuje jednak odstęp poosiowy między obrzeżem 54 i nakrętką blokującą 23 odpowiadającego nadmiernemu luzowi w układzie, co oznacza nadmierny luz w układzie hamulcowym. Podczas dalszego przesunięcia cięgien 18 i 19 w lewo obrót obudowy 15 i nakrętki regulacyjnej 24 jest uniemożliwiony przez włączenie sprzęgła a — a i wobec tego odległość poosiowa między pokrywą 16 i zderzakiem 14 wzrasta.

Skoro tylko przekazywana siła hamowania zmniejszy się do wartości siły wywieranej przez sprężynę 42 sprzęgło d — d zostaje rozłączone. Teraz nakrętka blokująca 23 ma swobodę obracania się na części cięgną 19 i w rzeczywistości zaczyna obracać się, gdyż jest powstrzymywana od ruchu naprzód przez łożysko kulkowe 36 i sprężynę 37, natomiast siła ściskania pochodząca od sprężyny 42 jest przekazywana między cięgnem 19 i tuleją 30. Wobec tego trwa w dalszym ciągu obracanie się nakrętki 23 podczas przeciągania przez nią cięgną 19 do przodu, dopóki obrzeże 54 nie zetknie się z nakrętką 23.

Gdy to nastąpi, cięgno 19 zostaje przesunięte do przodu względem cięgną 18 na odległość osiową odpowiadającą nadmiernemu luzowi. Podczas po-

zostałej części czynności zwalniania hamulca sprzęgło b — b zostaje rozłączone, a wszystkie elementy zaczną posuwać się wstecz bez ruchów względnych dopóki odległość poosiowa pomiędzy pokrywą 16 i zderzakiem 14 nie będzie znowu równa „A”.

W pewnych przypadkach na przykład po wymianie zużytych klocków hamulcowych lub zmianach obciążenia kadłuba pojazdu, sprężyste zawieszonego na osiach kół, może się zdarzyć, że luz w układzie hamulcowym będzie niedostateczny. Regulator luzu według wynalazku może zwiększyć luz w układzie przez kolejne zabiegi włączania i zwalniania hamulców.

Powodem nie zwiększenia luzu całkowicie w zabiegu jednorazowym jest zabezpieczenie by nie powstał nadmierny opór w układzie na skutek przypadkowej obecności zanieczyszczenia, rdzy lub lodu, co mogłoby spowodować działanie samoczynnego regulatora tak jak w przypadku rzeczywistego istnienia niedostatecznego luzu.

Działanie regulatora luzu w pierwszym cyklu hamowania jest następujące. Podczas włączania hamulca cięgną 18 i 19 przesuwane do przodu, a gdy siła hamowania osiągnie wartość siły sprężyny 42 sprzęgło b — b zostaje rozłączone a sprzęgło d — d zostaje włączone. Gdy siła hamowania osiągnęła wartość sprężyny 35, to istnieje jeszcze odległość (nazywana niżej odstępem „a”) pozostawiona między pokrywą 16 i zderzakiem 14. Ten odstęp „a” odpowiada brakowi luzu i odległości osiowej, na jaką jest pożądane odsunąć cięgno 19 od rurowego cięgną 18. Ponieważ sprzęgło a — a jest rozłączone a pomiędzy pokrywą 16 i zderzakiem 14 utrzymuje się odstęp „a” sprężyna 42 może rozprężać się powodując obrót zespołu złożonego z obudowy 15, nakrętki regulacyjnej 24 i sprężyny 42 na łożysku kulkowym 38 na gwincie cięgną 19 dopóki pokrywa 16 nie zetknie się ze zderzakiem 14.

Podczas trwania czynności hamowania w dalszym ciągu siła przekazywana wzrasta i zjawia się naprężenie w układzie hamulcowym. Powoduje to wykonanie takiego samego ruchu jałowego nakrętki regulacyjnej 24 jak opisano wyżej w związku z normalnym luzem w układzie. Wobec tego w niniejszym opisie można pominąć tę fazę ruchu i rozpatrzeć sytuację gdy pokrywa 16 zetknie się ze zderzakiem 14 jako fazę w czasie zwalniania hamulca. Wskutek rozprężenia sprężyny 42 i poosiowego ruchu obudowy 15 ku przodowi sprężyna 53 została ściśnięta, a odstęp poosiowy „a” powstaje pomiędzy obrzeżami 55 i 56. Wskutek tego w tej fazie regulatora stwierdzone zostaje odchylenie od normalnego luzu w układzie, a w tym przypadku zbyt mały luz zostaje zaznaczony jako obecność odstępu między obrzeżami 55 i 56 jak również jako odległość, na jaką obudowa 15 została przesunięta względem cięgien 18 i 19.

W czasie zwalniania hamulca pokrywa 16 odsuwa się od zderzaka 14 w chwili gdy przenoszona siła hamowania odpowiada sile sprężyny 35. W ten sposób sprzęgło a — a zostaje włączone, a podczas pozostałej części czynności zwalniania

hamulców regulator przesuwany się jako całość bez ruchów względnych jego elementów, oprócz rozłączenia sprzęgła $d - d$ i włączenia sprzęgła $b - b$, skoro tylko przekazywana siła spadnie do wartości odpowiadającej sile sprężyny 42. Gdy hamulce są całkowicie zwolnione to odstęp między pokrywą 16 i zderzakiem 14 wynosi „A” — „a” lecz położenie cięgna 18 względem cięgna 19 nie uległo zmianie. W czasie pierwszego cyklu hamowania jedynie obudowa 15 została przesunięta do przodu na odległość „a” dla zarejestrowania zbyt małego luzu, sprężyna 42 została rozprężona a sprężyna 53 została ściśnięta.

Podczas drugiego włączania hamulców w drugim cyklu hamowania przy niedostatecznym luzie w układzie przekazywana siła wzrasta a gdy osiągnie wartość odpowiadającą sile sprężyny 42, to sprzęgło $b - b$ zostaje rozłączone. Jednak dzięki sile sprężyny 53 nakrętka 23 zaczyna obracać się na cięgnię 19 podczas ruchu ku przodowi, dopóki obrzeża 55 i 56 nie zetkną się ze sobą. Powoduje to ruch ku przodowi cięgna 18 na odległość „s” (jak już zostało zarejestrowane w sposób omówiony wyżej) natomiast cięgno 19 pozostaje nieruchome.

Wobec tego pokrywa 16 zetknie się ze zderzakiem 14 z chwilą gdy siła przekazywana będzie odpowiadać sile sprężyny 42. Natychmiast po tym, sprzęgło $d - d$ zostaje włączone a cięgno 18 musi przesunąć się do przodu na odległość „s” podczas ściskania sprężyny 42 zanim przekazywana siła hamowania osiągnie wartość sprężyny 35. Pozostała część cyklu hamowania zachodzi w ten sam sposób w jaki zachodzi hamowanie gdy istnieje normalny luz w układzie. Regulator luzu powiększył swoją ogólną długość o odstęp „s” i przywrócił normalny luz w układzie.

Nastawianie całkowitej długości regulatora luzu może być dokonywane przez ręczne obracanie obudowy 15. Moment obrotowy przekazywany jest z pokrywy 17 na nakrętkę regulacyjną 24 bezpośrednio poprzez sprzęgło $e - e$, natomiast na nakrętkę blokującą 23 poprzez następujące elementy: sprzęgło cierne, składające się z przedniego końca sprężyny 42 i przyległej powierzchni pokrywy 16, zwoje sprężyny 42, sprzęgło cierne, składające się z tylnego końca sprężyny 42 i odpowiedniej powierzchni pierścienia oporowego 39, pierścień oporowy 39, tuleja jarzmowa 27, sprzęgło cierne, utworzone przez stykające się powierzchnie tulei jarzmej 27 i obrzeża 28, tuleja sprzęgająca 29, tuleja pociągowa 30, kulka 32, tuleja ślizgowa 33 i sprzęgło $b - b$.

Należy zaznaczyć, że przy dokonywaniu ręcznego nastawiania konieczne jest przewyższenie oporu tarcia w sprzęgle $c - c$ (w zależności od tego czy położenie nakrętki 23 pozwala na opieranie się nakrętki ślizgowej 33 na obrzeżu 20, nakręconym na przednią część 18 cięgna) oraz sprzęgła $a - a$ (przekazujące pełną siłę sprężyny 35, która dociska obrzeże 28 do tulei jarzmej 27 i tę tuleję do pierścienia oporowego 26 cięgna 18. Rurowe cięgno 18 jest prowadzone w pokrywie 16 i poprzez obrzeże 28 tulei sprzęgającej 29 podtrzymującą tuleję pociagową 30. Cięgno 19 jest

prowadzone przez element 61 w otworze rurowej części 18 cięgna i przez tuleję 22, a względem pokrywy 17 za pomocą nakrętki regulacyjnej 24, przy czym jej część 60 jest dopasowana do otworu w pokrywie 17.

Należy zaznaczyć, że podczas pracy niezamierzony obrót nakrętki regulacyjnej 24 i nakrętki blokującej 23 wskutek silnych drgań jest wykluczony, ponieważ nakrętka regulacyjna 24 jest zablokowana względem tylnej pokrywy 17 osłony 15 za pomocą sprzęgła kłowego $e - e$, a nakrętka blokująca jest zablokowana na przedniej części 18 sprzęgła za pomocą klinowego lub stożkowego sprzęgła $b - b$ o stosunkowo dużej średnicy pod działaniem siły sprężyny 35 i za pośrednictwem współdziałania ciernego obrzeża 28 z tuleją jarzmową 27 oraz współdziałania ciernego tej tulei z pierścieniem 26 w sprzęgle $a - a$ pod działaniem siły, równej sile sprężyny 35. Sprężyna 42 łączy przez tarcie pokrywę 16 i pierścień oporowy 39, który jest zabezpieczony przed obracaniem się za pomocą występu 41.

Zwiększanie długości regulatora luzu według wynalazku zachodzi więc jedynie gdy zwolnione jest sprzęgło $b - b$ a załączone sprzęgło $d - d$.

Inne powiększenie długości regulatora zachodzi wtedy, gdy tuleja ślizgowa 33 przesuwany się do zetknięcia z tuleją sprzęgającą 29. Takie zwiększenia długości regulatora zostało wyeliminowane w rozwiązaniu według wynalazku, gdzie pierścień oporowy 39 zawsze styka się z łożyskiem kulkowym 38 i jest zawsze sprzęgnięty obrotowo z tuleją jarzmową 27. W ten sposób zwolnienie sprzęgła $a - a$ jest możliwe już przy bardzo małym osiowym przesunięciu wstecznym obrzeża 28. Wobec tego odległość osiowa między tuleją sprzęgającą 29 i tuleją ślizgową 33 może być mniejsza w regulatorze według wynalazku niż w znanych dotychczas nastawiaczach luzu tego rodzaju.

Jest oczywiste, że głównym zadaniem sprężyny 35 jest ustalenie krytycznej wartości siły hamowania, wyższej niż siła sprężyny 42 dla rozłączenia sprzęgła $a - a$, tak iż siła sprężyny 42, która może być jeszcze ściśnięta na znaczną odległość po rozłączeniu sprzęgła $a - a$ może być ograniczona do wartości niezbędnej do przewyższenia oporu układu hamulcowego przeciwko względnym przesunięciom poosiowym obu cięgna 18 i 19 wskutek czego strata energii w regulatorze luzu według wynalazku jest zmniejszenie, ponieważ sprężyna 35 wykonuje tylko bardzo mały skok przy ściskaniu.

W przypadku gdy maksymalna siła hamowania jest o tej samej wielkości co opór układu hamulcowego, jak to zwłaszcza może się zdarzyć w przypadku gdy współczynnik tarcia między klockami hamulcowymi 8 i kole 9 jest duży, nie ma znaczenia czy sprężyna 35 jest mocniejsza niż sprężyna 32. W tym przypadku sprężyna 35 jest w opisywanym regulatorze zbędna a tuleja pociągowa 30, tuleja sprzęgająca 29 i tuleja ślizgowa 33 mogą być połączone ze sobą jako jedna całość bezpośrednio współpracująca z tuleją jarzmową 27.

Przy zwolnionych hamulcach sprzęgło *c — c* jest wyłączone a przy hamulcach włączonych siła sprężyny określająca rozłączenie sprzęgła *a — a* będzie taka sama jak sprężyny 42. W tej odmianie konstrukcyjnej siła sprężyny śrubowej 42 jest przekazywana z przedniego końca regulatora na pierścień oporowy 26 poprzez przednią 16, obudowę wę 15, pokrywę 17, sprzęgło *e — e*, nakrętkę regulacyjną 24, ciągnio 19, nakrętkę blokującą 23, sprzęgło *b — b* oraz zespół tulei pociągowej zawierający obrzeże 28, tuleję jarzmową 27 i sprzęgło *a — a*.

W odmianie konstrukcyjnej opisanej powyżej i w przedstawionej na rysunku konstrukcji tuleja jarzmowa 27 współdziała z pierścieniem oporowym 39 za pomocą urządzenia, które nie pozwala na względny obrót tulei jarzmowej 27 i pierścienia podnoszącego 39, lecz nie przekazuje sił osiowych między tuleją jarzmową 27 i pierścieniem podnoszącym 39. Urządzenie takie stanowi występ 41 na tulei jarzmowej 27, wpuszczony do rowka 40 w pierścieniu oporowym 39. Gdy regulator nie przekazuje siły hamowania, to zespół tulei pociągowej dociska obrzeże 28 do przodu na tulei jarzmowej 27 i powoduje popychanie tulei jarzmowej

27 do przodu do zderzaka na ciągnie rurowym 18. Taki zderzak stanowi rozcięty pierścień 26, służący również jako tylny zderzak łożyska 38, do którego pierścień oporowy 39 jest dociskany w tył przez sprężynę śrubową 42.

Zastrzeżenie patentowe

Samoczynny dwustronny regulator luzu o działaniu poosiowym do układów hamulcowych w pojazdach, zwłaszcza w pojazdach szynowych zawierający obudowę w postaci długiej tulei w której umieszczone są dwa ciągnia z których jedno ma postać pręta z gwintem niesamohamownym na którym umieszczone są nakrętka blokująca oraz nakrętka regulacyjna, a drugie jest w postaci rury na której umieszczony jest pierścień oporowy oraz sprężyna śrubowa przy czym ciągnio rurowe połączone jest z nakrętką blokującą za pomocą tulei pociągowej, **znamienny tym**, że wyposażony jest w tuleję jarzmową (27) umieszczoną między tuleją pociagową (30) oraz pierścieniem oporowym (26) ciągnia rurowego (18) przy czym tuleja ta posiada występ (41) wchodzący w rowek (40) pierścienia oporowego (39).

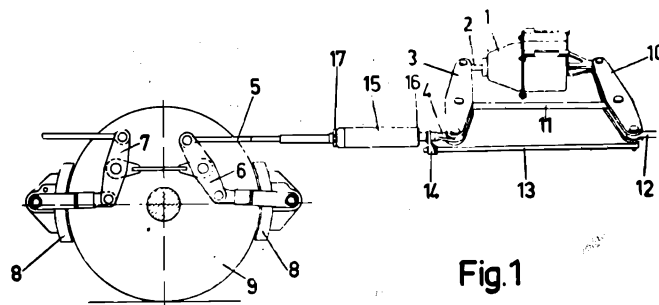


Fig.1

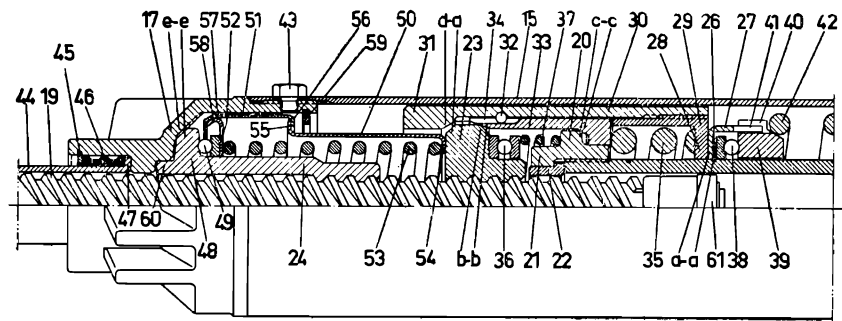


Fig.2

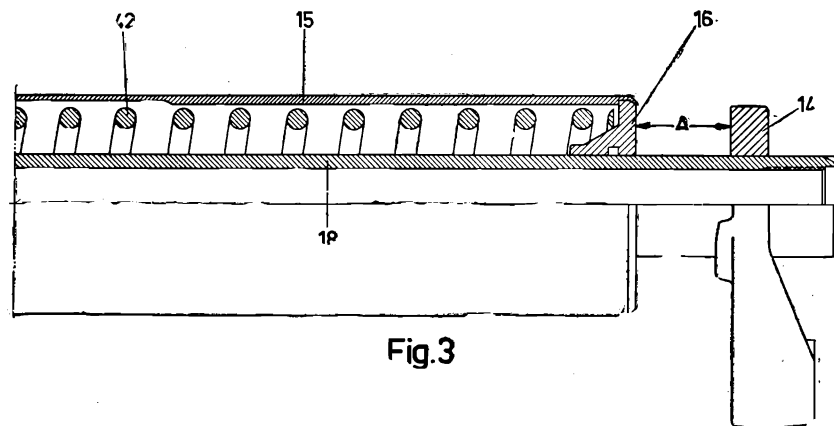


Fig.3