



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

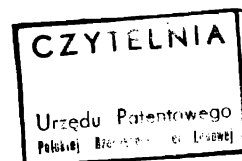
Int. Cl.³ B60T 8/04

Zgłoszono: 78 04 18 (P. 206193)

Pierwszeństwo: 77 04 20 Republika Federalna Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 79 01 15

Opis patentowy opublikowano: 1986 02 01



Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Wabco Fahrzeugbremsen GmbH,
Hannover-Linden (Republika Federalna Niemiec)

Układ do regulacji ciśnienia hamulcowego pojazdu z zabezpieczeniem przed blokadą

Przedmiotem wynalazku jest układ do regulacji ciśnienia hamulcowego pojazdu z zabezpieczeniem przed blokadą, zwłaszcza w początkowej fazie sterowania w systemach hamulcowych z zabezpieczeniem przed blokadą, z czujnikami wartości mierzonej wyczuwającymi prędkość obrotową co najmniej jednego koła pojazdu ze stopniami wartości progowymi przetwarzającymi wartości mierzone, z układem sterującym do sterowania zaworami wlotowymi i sterowania ciśnieniem hamulcowym w początkowej fazie sterowania, przy czym układ sterujący posiada człon czasowy i urządzenie do początkowo szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego i następnie powolnego pulsacyjnego lub tłumionego wzrostu ciśnienia hamulcowego przy regulowanym odtwarzaniu ciśnienia hamulcowego.

Znany jest układ do regulacji ciśnienia hamulcowego dla realizacji przebiegu charakterystyki najpierw stromej, a następnie płaskiej w początkowej fazie sterowania ciśnienia, w którym czas stromej fazy sterowania ciśnienia jest określany przez przełącznik ciśnieniowy a dopasowanie do każdorazowo występującego współczynnika tarcia jest możliwe tylko częściowo.

Znany jest również układ do regulacji ciśnienia hamulcowego pojazdu dla sterowania zaworem wlotowym najpierw przez określony z góry czas dla szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego i po upływie tego czasu za pomocą układu impulsowego sterowania zaworem wlotowym dla dalszego powolnego wzrostu ciśnienia, przy czym następuje regulacja nadążna każdorazowego czasu dla szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego. Metoda ta jest względnie kosztowna z powodu koniecznego ciągłego podregulowywania.

Celem wynalazku jest opracowanie układu do regulacji ciśnienia hamulcowego pojazdu, dzięki któremu osiąga się wystarczające dopasowanie czasu dla stromej początkowej fazy sterowania do aktualnego współczynnika tarcia i od którego wymaga się małych nakładów pod względem układowym.

Cel ten osiągnięto według wynalazku dzięki temu, że układ zawiera zawór wlotowy albo zawory wlotowe dla określonych czasów, które są przyporządkowane zadany zakresom współczynnika tarcia i dla tych zakresów są stałe oraz są sterowane dla szybkiego wzrostu ciśnienia.

Zawór wlotowy jest zaworem sterowanym dla zadanych czasów, które są przyporządkowane zadany zakresom współczynnika tarcia i są stałe dla tych zakresów, dla szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego.

Ze względu na to, że dla mniejszych wartości μ częstość sygnałów regulacyjnych a zatem cyklu regulacji jest względnie duża według jednego wykonania wynalazku zawór wlotowy jest zaworem sterowanym dla zadanego zakresu małych wartości μ przez człon czasowy i układ pulsacyjny dla szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego tylko dla czasu narastania impulsu układu pulsacyjnego.

Dla wyeliminowania zbyt długiego pulsacyjnego sterowania w zakresach średnich wartości μ i długiego hamowania według dalszego wykonania wynalazku dla zadanego zakresu średnich wartości, tylko jeden czas realizowany przez człon czasowy dla początkowej stromej fazy sterowania czasu sterowania zaworu wlotowego.

Przy dużych wartościach μ niebezpieczeństwo długiego sterowania jest mniejsze, ponieważ w górnym zakresie ciśnień hamulcowych gradient ciśnienia zmniejsza się wraz z rosnącym czasem sterowania i powstaje niebezpieczeństwo długiego sterowania przy pulsacyjnym względnie tłumionym sterowaniu ciśnienia. Dlatego według innego wykonania wynalazku dla zadanego zakresu większych wartości μ układ pulsacyjny zostaje odłączony i zawór wlotowy jest sterowany dla szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego.

Dzięki rozwiązaniu wynalazku strona początkowa faza sterowania nie ma już charakteru skokowego, ale jest regulowana nadążnie w podanych stopniach w zależności od zadanych zakresów współczynnika tarcia (zakresów wartości μ). Względnie wysokie do tej pory nakłady techniczne pod względem układowym i regulacyjnym mogą być przez to znacznie zmniejszone. Stopnie czasowe są przy tym przyporządkowane określonym zakresom wartości μ i dzięki temu określonym zakresom regulowanego ciśnienia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym: fig. 1 przedstawia układ do regulacji ciśnienia hamulcowego według wynalazku, fig. 2 — wykresy pokazujące przebiegi ciśnienia dla fazy sterowania, właściwe dla różnych zakresów wartości μ , fig. 3 — wykresy pokazujące przebiegi ciśnienia i kryteria stosowania dla różnych zakresów wartości μ oraz fig. 4 — wykresy pokazujące przykład regulacji dla jezdni o zmieniającej się w określonych zakresach wartości μ .

Układ z fig. 1 posiada dwa rejestry 2 i 4, które są połączone przez człony czasowe opóźniające 6, 8 i 10 oraz elementy logiczne 12, 14 i 16 z wyjściami nie przedstawionych stopni wartości progowych przyspieszenia i opóźnienia. Wszystkie trzy człony czasowe opóźniające są sterowane przez sygnał przyspieszenia (sygnał + b). Człon czasowy opóźniający 6 steruje wejściem nastawnym rejestru 2, którego przyporządkowane wejścia przygotowujące jest sterowane przez sygnały regulacyjne opóźnienia (sygnały regulacyjne -b) poprzez element logiczny 12, który jest elementem NIE. Człon czasowy 8 steruje poprzez element logiczny 14, który jest elementem I, wejściem cofania R rejestru 2. Na drugim wejściu elementu I i 14 występuje sygnał -b.

Człon czasowy 10 steruje się wejściem przygotowującym rejestru 4. Wejście nastawne przyporządkowane temu wejściu przygotowującemu jest sterowane przez sygnał -b, który steruje poprzez element logiczny 16, który jest elementem NIE, drugim wejściem przygotowującym rejestru 4, podczas gdy wejście nastawne przyporządkowane temu wejściu przygotowującemu jest połączone z wyjściem członu czasowego 8.

Układ zawiera także dwa dalsze człony czasowe 18 i 20 jak również człon czasowy 22 reakcji. przed członem czasowym 18 jest włączony element I 24 z jednym wejściem negującym i drugim wejściem nienegującym. Na wejście nienegujące podawany jest sygnał + b na wejście negujące sygnał z rejestru 4, który jest także podawany na wejście drugiego elementu I 26, którego drugie wejście jest sterowane sygnałem + b. Sygnały wyjściowe elementów czasowych 18 i 22 oraz elementu I 26 są łączone w elemencie LUB 28, którego wyjście jest połączone z wejściem członu czasowego 20. Wyjście członu czasowego 20 jest połączone z powrotem poprzez element NIE—LUB 30 do wejścia członu czasowego 22, dzięki czemu jest zrealizowany układ pulsacyjny. Do elementu NIE—LUB 30 jest oprócz tego doprowadzony sygnał wyjściowy członu czasowego 6 poprzez element NIE 32. Wyjście rejestru 2 jest dołączone do wejścia negującego elementu I 34, którego drugie nienegujące wejście jest połączone z wyjściem elementu NIE—LUB 30.

Wyjście elementu I 34 jest połączone przez element LUB 36 z elektromagnetycznym zaworem wlotowym 38. Elektromagnetyczny zawór wlotowy jest oprócz tego sterowany bezpośrednio przez sygnały + b i -b steruje oprócz tego członem czasowym 6 i 8 ustawia go w poprzedniej pozycji.

Następnie zostanie opisane działanie układów w oparciu o fig. 2-4.

Przyjmując, że sygnały obu rejestrów **2** i **4** początkowo są na niskim poziomie nie powoduje to żadnych ograniczeń, ponieważ możliwy jest także każdy inny stan wyjściowy. zatem elementy **I 24** i **34** są otwarte a element **I** zamknięty.

Przy spadku wartości sygnału $+b$ człony zapasowe **6**, **8** i **10** są jednorazowo wysterowane, następnie zaczyna się cykl i sterowane są elementy **24** i **26**. W wyniku spadku wartości sygnału $+b$ zawór wlotowy jest odwzbudzany tj. zapoczątkowane jest sterowanie ciśnieniem.

Ze względu na to, że element **I 24** jest otwarty człon czasowy **18** zostaje wysterowany i zaczyna cykl swojej pracy. Jednocześnie człon czasowy **20** jest wystrowany i również rozpoczyna cykl swojej pracy. Sygnał na wysokim poziomie pojawiający się na wyjściu członu czasowego **20** jest negowany przez element **NIE 30** tak, że zawór wlotowy **38** nie może zostać wysterowany, zatem pozostaje odwzbudzony w celu przebiegnięcia cyklu członu czasowego **18** i następnie członu czasowego **20**. Dzięki temu jest on wysterowany stromo w początkowej fazie sterowania dla czasu $t_2 = t_1 + t_3$. Czas t_1 jest czasem zwłoki członu czasowego **18** i czas t_3 jest czasem zwłoki członu czasowego **20**. Te zależności są pokazane na wykresach z fig. 2-4, względnie na odcinkach wykresów dla średnich wartości μ .

Po przebiegnięciu cyklu członu czasowego **20** pojawia się na jego wyjściu sygnał na niskim poziomie, który neguje teraz wysterowanie zaworu wlotowego, który zostaje przez to wzbudzony, dzięki czemu zostaje utrzymane ciśnienie. Sygnał na wysokim poziomie na wyjściu elementu **NIE 30** steruje oprócz tego członem czasowym **22** reakcji przez przewód zwrotny, którego sygnał wyjściowy przechodzi na wysoki poziom dopiero po upływie czasu t_4 tak, że zawór wlotowy pozostaje wzbudzony dla czasu t_4 (faza podtrzymywania ciśnienia przy pulsacji). Sygnał na wysokim poziomie steruje ponownie członem czasowym **20**, którego zanegowany sygnał wyjściowy ponownie odwzbudza zawór wlotowy, aż do ponownego przebiegnięcia cyklu członu czasowego **20**. Po przebiegnięciu cyklu czasowego **22** jest on ponownie wysterowany. Cały przebieg powtarza się. Ten ciąg impulsów jest zakończony przez człony czasowe **22** i **20** i element **NIE 30** chyba, że występuje następny sygnał regulacyjny $-b$ po przebiegnięciu cyklu członu czasowego **6**, na którego wyjściu pojawia się następnie sygnał na niskim poziomie, który jako sygnał na wysokim poziomie pojawia się na elemencie **LUB—NIE 30** i dzięki temu przedstawia wyjście elementu **NIE—LUB** na niski poziom przez co wysterowanie członu czasowego **22** zostaje przerwane. Sygnał rejestru **2** przechodzi na poziom wysoki, w wyniku czego zostaje zamknięty element **I 34**.

W przypadku niewystępowania sygnału $-b$ ciśnienie jest sterowane stromo. przedstawiono to na fig. 3 na dolnym wykresie i na fig. 4 na części charakterystyki dla dużych wartości μ .

Jeżeli całkowity czas sterowania dla stromej początkowej fazy sterowania t jest mniejszy niż czas opóźnienia t_7 członu czasowego **10**, występuje sygnał $-b$, bez działania członu czasowego. Czas t_7 powinien być w danym przypadku równy 90% czasu t_2 , tj. 90% sumy czasów opóźnienia t_1 i t_3 . Sygnał $-b$ cofa człony czasowe **6** i **8** i przez element **I 14** rejestr **2**. Trwa jeszcze cykl członu czasowego **10** tak, że sygnał rejestru **4** przechodzi na poziom wysoki i element **I 24** zostaje zamknięty a element **I 26** przełączony tak, że w następnym cyklu regulacji przy spadku sygnału $+b$ tylko człon czasowy **20** jest sterowany przez element **LUB 28** tak, że tylko dla czasu t_3 ciśnienie hamulcowe w początkowej fazie sterowania jest sterowane stromo. Przedstawiono to na odcinku wykresu na fig. 2 dla małych wartości μ , na fig. 3 na górnym wykresie i na fig. 4 w środkowym odcinku wykresu dla małych wartości μ .

Jeżeli całkowity czas sterowania dla stromej fazy sterowania t jest mniejszy niż t_5 i mniejszy niż t_6 , ale większy niż t_7 , wtedy człon czasowy **10** przebiega cykl, podczas gdy cykle członów czasowych **6** i **8** jeszcze trwają a t_5 i t_6 są czasami opóźnienia członów czasowych **6** i **8**. W tym przypadku sygnał rejestru **4** pozostaje na niskim poziomie, przez co element **I 26** zostaje zamknięty, a element **I 24** otwarty tak, że jak wspomiano na wstępie, zostaje osiągnięta stroma faza narastania dla średnich wartości μ . Przedstawiono to na fig. 2 na środkowym odcinku wykresu, na fig. 3 na środkowym wykresie i na fig. 4 na lewym odcinku wykresu.

Jeżeli całkowity czas sterowania t jest mniejszy niż t_5 ale większy niż t_6 , to człony czasowe **8** i **10** przebiegają swoje cykle ale cykl członu czasowego **6** jeszcze trwa tak, że na jego wyjściu występuje sygnał na wysokim poziomie. Rejestr **2** daje sygnał na wysokim poziomie, dopóki nie występuje żaden sygnał ujemny $-b$ tak, że element **I 34** jest zamknięty i zawór wlotowy **38** nie może być wysterowany a więc pozostaje jeszcze odwzbudzony.

Jeżeli występuje sygnał $-b$, człon czasowy 6 jest cofany, wejście przygotowujące rejestr 2 nie jest już sterowane i rejestr 2 daje sygnał na wysokim poziomie, ponieważ nie może być cofnięty, a element I 24 jest zamknięty z powodu już zakończonego cyklu członu czasowego 8. Sygnał rejestru 4 pozostaje na poziomie niskim. Sygnał $-b$ kończy fazę sterowania i wprowadza fazę odregulowania. Przedstawiono to na fig. 1 na dolnym wykresie.

Oprócz charakterystyki ciśnienia na rysunkach przedstawiono jeszcze przebieg czasowy sygnałów $+b$ i $-b$. Na fig. 2 są ponadto przedstawione przebiegi czasowe prędkości koła i sygnałów sterujących dla zaworu wlotowego i wylotowego.

Dodatkowo zostanie przedstawione jako przykład kilka rzeczywistych wartości liczbowych dla określonych wyżej czasów i wartości μ : $t_5 = 300$ ms, $t_6 + 100$ ms, $t_7 = 90\%$ od t_2 ($t_2 = t_1 + t_3$), $t_1 = 20$ ms, $t_3 = 20-25$ ms, $t_4 = 60$ ms

Zakres małych wartości	0,25
Zakres średnich wartości	0,25-0,5
Zakres dużych wartości	0,5

W uzupełnieniu należy zauważyć, że układ pulsacyjny objawiony w związku z opisem wynalazku, służy do pulsacyjnego podniesienia ciśnienia w początkowej fazie sterowania, można zastępować zasadniczo także przez układ dławiący.

Układ z fig. 1 przedstawia realizację analogową układu według wynalazku co jednak nie powinno stanowić ograniczenia. Dopuszczalna jest również cyfrowa realizacja układu według wynalazku.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Układ do regulacji ciśnienia hamulcowego pojazdu, zwłaszcza w początkowej fazie sterowania w systemach hamulcowych z zabezpieczeniem przed blokadą, z czujnikami wartości mierzonej wyczuwającymi prędkość obrotową co najmniej jednego koła pojazdu, ze stopniami wartości progowych przetwarzającymi wartości mierzone, z układem sterującym do sterowania zaworami wlotowymi i sterowania ciśnieniem hamulcowym w początkowej fazie sterowania, przy czym układ sterujący posiada człony czasowe i urządzenie do początkowo szybkiego wzrostu ciśnienia i następnie powolnego pulsacyjnego lub tłumionego wzrostu ciśnienia hamulcowego przy regulowanym odtwarzaniu ciśnienia hamulcowego, **znamienny tym**, że zawiera zawór wlotowy albo zawory wlotowe (38) dla określonych czasów, które są przyporządkowane zadanym zakresom współczynnika tarcia i dla tych zakresów są stałe oraz sterowane dla szybkiego wzrostu ciśnienia.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawór wylotowy (38) jest zaworem sterowanym dla zadanego zakresu małych wartości μ przez człon zapasowy (20) i układ pulsacyjny (20, 22, 30) dla szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego tylko dla czasu narastania impulsów (t_3) układu impulsowego.

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dla zadanego zakresu średnich wartości μ człon zapasowy (18) jest przystosowany do dodania jeszcze jednego czasu (t_1) dla stromej fazy narastania czasu wysterowania (t_3) zaworu wlotowego (38).

4. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dla zadanego zakresu dużych wartości μ układ pulsacyjny (20, 22, 30) jest odłączony i zawór wlotowy (38) jest sterowany dla szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego do chwili wystąpienia sygnału opóźnienia bez ograniczenia czasowego.

5. Układ według zastrz. 4, **znamienny tym**, że zawiera co najmniej dwa rejestry (2, 4), których sygnały wyjściowe za pomocą sterowania członów czasowych (18, 20) i układu pulsacyjnego (20, 22, 30) określają różne czasy (t_1 , $t_1 + t_3$) przyporządkowane zakresom wartości dla szybkiego odtworzenia ciśnienia w początkowej fazie sterowania.

6. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że przed rejestrem (2) są włączone dwa człony czasowe (6, 8) sterowane przez sygnał regulacyjny ($+b$) i przez które człon czasowy (6) steruje dynamicznym rejestrem (2) i inny człon czasowy (8) steruje przez element I (14) wejściem cofania (R) rejestru (2).

7. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że przed rejestrem (4) jest włączony człon czasowy (10) sterowany przez sygnały regulacyjne (+ b), który steruje wejściem przygotowującym, którego przyporządkowane wejście dynamiczne jest sterowane przez sygnały regulacyjne (-b).

8. Układ według zastrz. 5 albo 6, **znamienny tym**, że człon czasowy (6) jest członem opóźniającym o dużym czasie zwłoki (t_3) do określenia czasu wysterowania przy dużych wartościach μ .

9. Układ według zastrz. 7, **znamienny tym**, że człon czasowy (10) jest członem opóźniającym o małym czasie zwłoki (t_7) do określania czasu wysterowania w zakresie małych i średnich wartości μ .

10. Układ według zastrz. 5 albo 7, **znamienny tym**, że człon czasowy opóźniający (18) i układ pulsacyjny (20, 22, 30) albo tylko układ pulsacyjny jest dołączony przez drugi rejestr (4) dla sterowania ciśnieniem dla średnich wartości μ lub małych wartości μ .

11. Układ według zastrz. 5 albo 10, **znamienny tym**, że układ pulsacyjny zawiera człon czasowy opóźniający (20) przyłączony przed członem czasowym (22) reakcji, którego wejście połączone jest przez element NIE—LUB (30) z wyjściem członu czasowego (20).

12. Układ według zastrz. 11, **znamienny tym**, że przed zaworem wlotowym (38) włączony jest element (34), który jest zamykany przez rejestr (2) przy dużych wartościach μ dla impulsu układu pulsacyjnego.

13. Układ według zastrz. 12, **znamienny tym**, że wyjście członu czasowego (6) jest dołączone przez element NIE (32) do elementu NIE—LUB (30) tak, że układ pulsacyjny (20, 22, 30) jest zamykany po zakończeniu cyklu członu czasowego.

14. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera zawór dławiący, przez który dla danego zakresu małych wartości μ następuje tłumienie wzrostu ciśnienia hamulcowego w początkowej fazie sterowania.

15. Układ według zastrz. 1 albo 14, **znamienny tym**, że zawiera zawór dławiący, przez który następuje tłumiony wzrost ciśnienia hamulcowego dla danego zakresu średnich wartości μ po określonym czasie (t_2/t_2) odpowiada sumie ($t_1 + t_3$) po rozpoczęciu sterowania.

16. Układ według zastrz. 1 albo 15, **znamienny tym**, że zawiera zawór dławiący, który dla danego zakresu dużych wartości μ nie jest załączany i zawór wlotowy (38) jest sterowany dla szybkiego wzrostu ciśnienia hamulcowego do chwili wystąpienia sygnału opóźnienia bez ograniczenia czasowego.

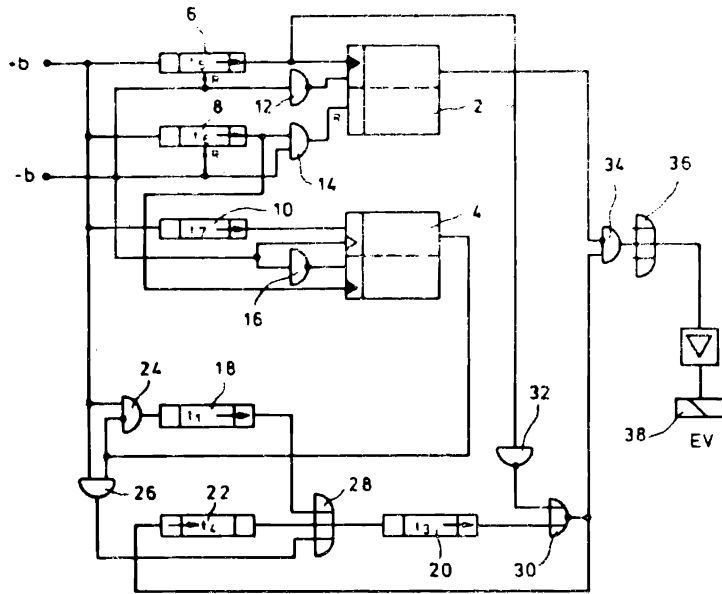
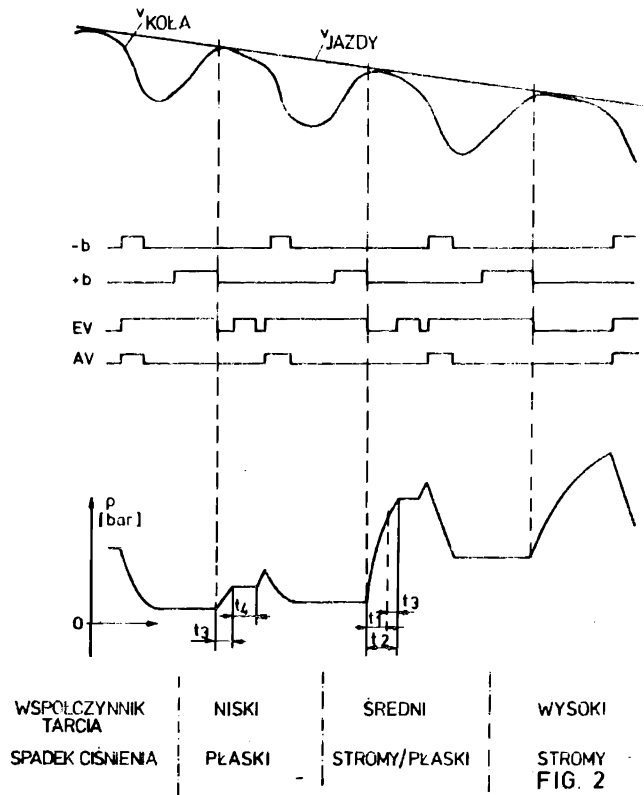


FIG.1



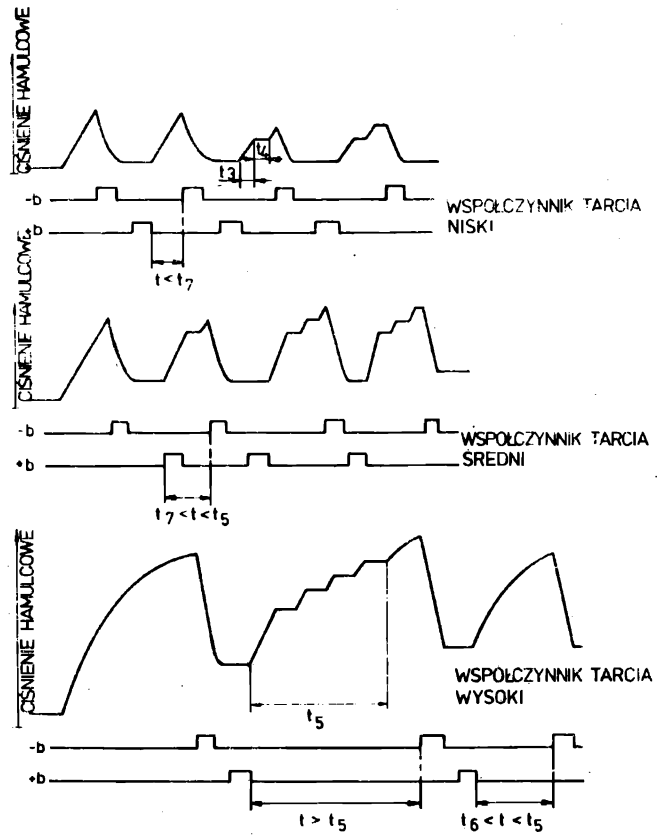


FIG. 3

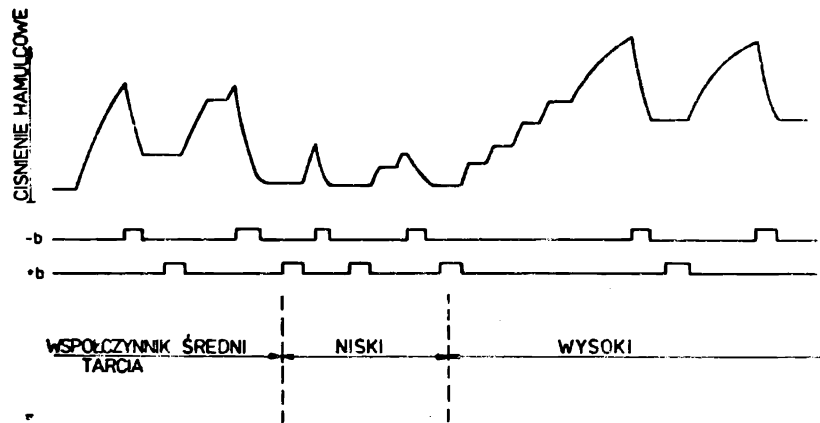


FIG. 4