

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

# 147 033

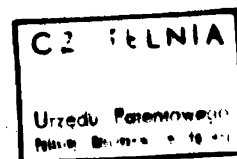
Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 86 03 07 /P.258292/

Pierwszeństwo 85 03 09 Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 87 02 23

Opis patentowy opublikowano: 89 08 31



Int. Cl.<sup>4</sup> F16D 55/14  
F16D 65/20

Twórca wynalazku: \_\_\_\_\_

Uprawniony z patentu: Lucas Industries public limited company,  
Birmingham /Wielka Brytania/.

## SAMOZACISKAJĄCY HAMULEC TARCZOWY

Przedmiotem wynalazku jest samozaciskający hamulec tarczowy.

Z polskiego opisu patentowego nr 70913 jest znany samozaciskający hamulec tarczowy, w którym obrotowe tarcze cierne z wykładzinami stykają się z oddalonymi przeciwległymi powierzchniami hamującymi w obudowie za pośrednictwem płyt dociskowych, umieszczonych pomiędzy tarczami ciernymi i wycelowanych za pomocą stacjonarnych występów pilotujących, zaś kulki są umieszczone we współpracujących, przeciwnie nachylonych wgłębieniach w sąsiednich powierzchniach czołowych płyt dociskowych, przy czym krawędzie tych wgłębieni tworzą zbocza, na które wtaczają się kulki, dociskając tarcze cierne do styku z powierzchniami hamującymi, zaś płyty dociskowe są obracane wraz z tarczami ciernymi, dopóki jedna z nich nie zostanie przytrzymana za pomocą występu na płycie dociskowej, zaczepiającego o zderzak w obudowie, zaś druga płyta dociskowa kontynuuje ruch katowy, realizując oddziaływanie wspomagające, a ponadto w którym uruchamiający zespół hydrauliczny i zespół mechaniczny tworzą jeden zespół, zamocowany za pośrednictwem pojedynczego członu montażowego do obudowy hamulca przy promieniowym otworze w obudowie, przez który obydwie zespoły zachodzą w głąb obudowy.

Opisane powyżej hamulce samozaciskające mogą być typu suchego lub chłodzonego płynem i są zwykle stosowane w ciągnikach i podobnych pojazdach. Zespół hydrauliczny służy do normalnego hamowania użytkowego, a zespół mechaniczny jest uruchamiany podczas parkowania lub hamowania awaryjnego.

W powyższym znanym rozwiązaniu zespół hydrauliczny zawiera stopniowany tłok, pracujący w promieniowym otworze w cylindrze, podłączonym do obudowy hamulca i oddziaływujący na płyty dociskowe poprzez popychacz umieszczony na ciągnie, które przechodzi ze znacznym luzem przez tłok, zaś zespół mechaniczny oddziałuje na ciągnie niezależnie od tłoka. Człon montażowy, na którym są zamontowane obydwie zespoły, jest usytuowany promieniowo względem hamulca i tworzy promieniowy otwór, w którym pracuje stopniowany tłok.

Samozaciskający hamulec tarczowy, w którym obrotowe tarcze cierne z wykładzinami stykają się z oddzielnymi, przeciwległymi powierzchniami hamującymi w obudowie za pośrednic-

twem płyt dociskowych, umieszczonych pomiędzy tarczami ciernymi i wycentrowanych za pomocą stacjonarnych występów pilotujących, zaś kulki są umieszczone we współpracujących, przeciwnie nachylonych wgłębieniach w sąsiednich powierzchniach czołowych płyt dociskowych, przy czym krawędzie tych wgłębień tworzą wzniesienia na które wtaczają się kulki, dociskając tarcze cierne do styku z powierzchniami hamującymi, zaś płyty dociskowe są obracane wraz z tarczami ciernymi, dopóki jedna z nich nie zostanie przytrzymana za pomocą występu na płycie dociskowej, zaczepiającego o zderzak w obudowie, zaś druga płyta dociskowa kontynuuje ruch kątowy, realizując oddziaływanie wspomagające, a ponadto w którym uruchamiający zespół hydrauliczny i zespół mechaniczny tworzą jeden zespół, zamocowany za pośrednictwem pojedynczego członu montażowego do obudowy hamulca przy promieniowym otworze w obudowie, przez który obydwa zespoły zachodzą wgłąb obudowy, według wynalazku charakteryzuje się tym, że zespół hydrauliczny znajduje się pomiędzy występami na płytach dociskowych i stanowi cylinder z podłużnym otworem, którego oś jest styczna do płyt dociskowych i w którym pracuje przynajmniej jeden tłok współpracujący z jednym z występów na płytach dociskowych, zaś pojedynczy człon montażowy stanowi zasadniczo płaską płytę pokrywową, usytuowaną nad promieniowym otworem w obudowie, przy czym cylinder jest zamontowany na promieniowo wewnętrznej powierzchni tej płyty pokrywowej za pomocą sworznia odchodzącego promieniowo wewnętrznie od tej powierzchni przez promieniowy otwór wgłąb przestrzeni objętej obudową i przytrzymującego cylinder promieniowo wewnętrznym końcem, a zespół mechaniczny jest zamontowany na promieniowo zewnętrznej powierzchni płyty pokrywowej.

Podłużny otwór cylindra przechodzi pomiędzy przeciwległymi zakończeniami cylindra, a przeciwnie działające tłoki w tym otworze są umieszczone pomiędzy występami. Zespół uruchamiający jest odejmowalnie zamocowany na obudowie za pomocą zdejmowalnych wkrętów dociskających płytę pokrywową do obszaru obudowy, otaczającego promieniowy otwór. Mechaniczny zespół zawiera ciągną, dostępną od zewnątrz obudowy przez otwór w płycie pokrywowej. Ciągną posiada dostępną od zewnątrz obudowy regulacyjne nakrętki do ustawiania skutecznej długości ciągną.

Do zewnętrznego końca ciągną jest podłączona dźwignia, a wewnętrzny koniec ciągną jest połączony z elementami roboczymi, powodującymi względny ruch płyt dociskowych w przeciwnych kierunkach w odpowiedzi na ruch ciągną w kierunku zasadniczo promieniowo zewnętrznym.

Dźwignia jest połączona jednym końcem za pomocą kołka przegubowego z płytą pokrywową, przeciwległym końcem z ciągną hamującym, zaś punktem w środku długości z zewnętrznym zakończeniem ciągną za pomocą klockowego przegubu nośnego. Element roboczy stanowi dźwignię kątową, zamontowaną przegubowo na jednej z płyt dociskowych, połączoną przegubowo kołkiem z wewnętrznym zakończeniem ciągną i posiadającą częściowo zaokrąglony występ współpracujący z powierzchnią czołową drugiej płyty dociskowej.

Elementy robocze mogą też stanowić parę łączników kolankowych, których zewnętrzne zakończenia są połączone przegubowymi złączami z płytami dociskowymi, zaś obydwa wewnętrzne zakończenia są przegubowo połączone z wewnętrznym zakończeniem ciągną. Dźwignia kątowa leży w płaszczyźnie równoległej do podłużnej osi otworu cylindra, leżącej w płaszczyźnie nachylonej pod kątem względem poprzecznej płaszczyzny, równoległej do płaszczyzny każdej płyty dociskowej i jest podobnie nachylona. Dźwignia kątowa jest przegubowo podłączona do płyty dociskowej za pomocą przegubowego kołka, mającego trzpień o zarysie stożkowym, umieszczonym w okrągłym otworze w dźwigni kątowej.

Obydwa zespoły hydrauliczny i mechaniczny są uruchamiane niezależnie od siebie, co powoduje zwiększenie niezawodności, zaś wspólny otwór w obudowie ułatwia obróbkę skrawaniem na istniejących liniach technologicznych, a także umożliwia swobodę wyboru położenia wejściowego hamulca. Cały zespół uruchamiający jest odejmowalnie zamontowany na obudowie, korzystnie przez zastosowanie wyjmowalnych śrub do dociskania płyty pokrywowej względem obudowy, wokół promieniowego otworu. Polepsza to dostępność prac konserwacyjnych oraz ułatwia uszczelnienie.

Praca hamulca według wynalazku z zastosowaniem zespołu hydraulicznego usytuowanie stycznie pozwala na zmniejszenie ilości części, a zatem na potaniecie kosztów produkcji, zaś

bezpośrednie uruchamianie płyt dociskowych przy normalnym hamowaniu użytkowym polepsza sprawność hamowania. Zespół mechaniczny może mieć dowolną dogodną konstrukcję. Może to być mechanizm łącznikowy w rodzaju cięgna, dostępnego od zewnątrz obudowy poprzez otwór w płycie pokrywowej.

Korzystnie zespół mechaniczny zawiera odpowiednie elementy do regulowania skutecznej długości mechanizmu łącznikowego, które dogodnie są dostępne od zewnątrz obudowy.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig.1 przedstawia widok z boku hamulca rozłocznego według wynalazku, fig.2 - przekrój wzdłuż linii 2-2 na fig.1, fig.3 - widok z góry zespołu uruchamiającego hamulca z fig.1 i 2, fig.4 - widok z boku zespołu uruchamiającego, fig.5 - przekrój wzdłuż linii 5-5 z fig.4, fig.6 - mechanizm wyregulowany odpowiednio do zużycia wykładzin, fig.7 - widok z boku zmodyfikowanego hamulca, fig.8 - przekrój wzdłuż linii 8-8 z fig.7, fig. 9 - widok z boku innego zmodyfikowanego hamulca, a fig.10 - przekrój wzdłuż linii 10-10 z fig. 9.

Hamulec przedstawiony na fig.1 - 6 jest to znany hamulec rozłoczny, w którym dwie obrotowe tarcze cierne 1 2 wyposażone w wykładziny cierne i nakładane wielowypustowo na obrotowy wałek są dociskane do rozstawionych, przeciwnych powierzchni promieniowych w obudowie 4 za pomocą płyt dociskowych 5, 6 umieszczonych pomiędzy tarczami ciernymi 1 i wycentrowanych za pomocą trzech rozstawionych kąto, stałych występów 7, 8, 9. Kulki 10 umieszczone są we współpracujących, przeciwnie nachylonych kąto, rozstawionych wgłębieniach 3 w sąsiednich powierzchniach czołowych płyt dociskowych 5 i 6.

Proces hamowania rozpoczyna się po przesunięciu płyt dociskowych 5, 6 ukośnie w przeciwnych kierunkach, co powoduje osiowe odsuwanie od siebie płyt dociskowych 5, 6 wskutek tendencji kulek 10 do podjeżdżania na wzniesienia 11 utworzone przez krawędzie wgłębień 3. Powoduje to dociskanie tarcz ciernych 1, 2 do styku z powierzchniami czołowymi w obudowie 4. Następnie płyty dociskowe 5, 6 unoszone są obrotowo wraz z tarczami ciernymi, dopóki jedna z nich nie zostanie przytrzymana przez zetknięcie występu 5a, 6a na odpowiedniej płycie dociskowej 5, 6 ze zderzakiem zaczepowym, utworzonym przez występ 9, podczas gdy druga płyta dociskowa zwana płytą wspomagającą kontynuuje ruch kąto, realizując działanie wspomagające.

Obudowa 4 zawiera trzon 15 w postaci odlewu, mający ścianę końcową 16, której wewnętrzna powierzchnia czołowa tworzy promieniową powierzchnię oraz scalony z nią pierścieniowy kołnierz 17 usytuowany osiowo i tworzący promieniową ściankę. Odsłonięta powierzchnia czołowa przy swobodnym zakończeniu kołnierza 17 jest zamknięta nie pokazaną płytą końcową, przykręconą do trzonu 15 za pomocą rozstawionych kąto śrub. W kołnierzu 17 znajduje się promieniowy otwór 20, który tworzy węzeł montażowy dla zespołu uruchamiającego 21, za pomocą którego można zrealizować hamowanie hydrauliczne podczas normalnego hamowania użytkowego oraz hamowanie mechaniczne podczas hamowania awaryjnego lub przy parkowaniu.

Jak przedstawiono, zespół uruchamiający 21 zawiera cylinder 24 z podłużnym przelotowym otworem, w którym pracuje para przeciwnie działających tłoków 26, 27 dla styku z występami 28 i 29 na płytach dociskowych 5, 6. Przestrzeń ciśnieniowa w otworze pomiędzy sąsiadującymi wewnętrznymi zakończeniami tłoków 26 i 27 jest połączona z cylindrem głównym poprzez kanał 32. Z przestrzenią ciśnieniową jest również połączony kanał upustowy 33.

Cylinder 24 jest połączony w całość z wewnętrznym końcem sworznia 34, który odchodzi od płyty pokrywowej 35. Płyta pokrywowa 35 zamyka promieniowy otwór 20 i jest zdejmownie zamocowana do kołnierza 17 za pomocą przynajmniej dwóch rozstawionych na obwodzie śrub 36. Pomiędzy dopasowanymi powierzchniami płyty pokrywowej 35 i obudowy 4 jest zaciśnięta uszczelka 37.

Podłużna oś otworu cylindra 24 jest styczna do płyt dociskowych 5, 6 i również leży w poprzecznej płaszczyźnie, równoległej do płaszczyzny każdej płyty dociskowej 5, 6.

Płyta pokrywowa 35 stanowi węzeł montażowy dla zespołu mechanicznego 40 hamowania ręcznego podczas parkowania lub w razie awarii. Jak przedstawiono, zespół mechaniczny 40 hamowania zawiera rozwidloną dźwignię 41, która jest przegubowo podłączona jednym końcem do przeciwnych zakończeń poprzecznego kołka przegubowego 42, wystających po przeciwnych stronach występu 43, odchodzącego od płyty pokrywowej 35 i umieszczonego na jednej stronie

odsłoniętej powierzchni cylindra 24. Przeciwległy koniec dźwigni 41 posiada otwór do podłączenia cięgna hamującego 44 /fig. 6/.

W środkowym punkcie długości dźwigni 41 znajduje się przegub nośny 45, zawierający klocek 46 tworzący przegubowy węzeł montażowy dla zewnętrznego zakończenia cięgna 47, którego wewnętrzne zakończenie jest połączone kołkiem 48 z jednym ramieniem dźwigni kątowej 49. Dźwignia 49 jest połączona przegubowo z płytą dociskową 6 za pomocą przegubowego kołka 50 i posiada częściowo zaokrąglony występ 51, współpracujący z powierzchnią 52, usytuowaną osiowo w poprzek płyty dociskowej 6.

Cięgno 47 zachodzi do hamulca przez otwór 53 w płycie pokrywowej 35, zaś otwór 53 jest zamknięty sprężystą zatyczką 54, której zewnętrzna krawędź jest zamocowana do płyty pokrywowej 35 otaczającej otwór 53, a wewnętrzna krawędź jest zamocowana do cięgna 47. Na zewnętrzne zakończenie cięgna 47 jest również wkręcona nakrętka regulacyjna 55, przylegająca do klocka 46 oraz nakrętka blokująca 56.

Po hydraulicznym uruchomieniu hamulca za pomocą cylindra głównego, tłoki 26 i 27 poruszają się w przeciwnych kierunkach dla odsunięcia występów 28, 29 od siebie w celu rozpoczęcia hamowania jak opisano powyżej.

Gdy hamulec jest włączany ręcznie, wówczas siła hamująca przykładana do dźwigni 41 powoduje kątowy ruch dźwigni 41 wokół kołka przegubowego 42 jako osi. Powoduje to ściągnięcie cięgna 47, a to z kolei powoduje kątowy ruch dźwigni 49 wokół przegubowego kołka 50 i przesuw kątowy dwóch płyt dociskowych 5, 6 w przeciwnych kierunkach dla zapoczątkowania hamowania, również jak opisano powyżej. Ponieważ wykładziny tarcz ciernych 1 i 2 zużywają się, zatem skuteczna długość cięgna 47 dla skompensowania tego zużycia ulega skróceniu przez wkręcenie nakrętek 55, 56 do wewnątrz.

Mechanizm wyregulowany dla zużytych wykładzin jest przedstawiony na fig.6, przy czym względne położenie elementów zaznaczone ciągłymi liniami ilustrują stan, w którym następuje hamowanie, gdy tarcze cierne 1, 2 obracają się w kierunku do przodu, zaś linie przerywane dotyczą stanu, w którym tarcze cierne obracają się w kierunku wstecznym. W obydwu sytuacjach cięgno 47 jest umieszczone zasadniczo promieniowo. Jest to ważne z tego względu, że dla parkowania i hamowanie awaryjne będą występowały zasadniczo jednakowe składowe hamowania biegu przedniego i wstecznego.

W hamulcu przedstawionym na fig.7 i 8, kątowa dźwignia 49 jest zastąpiona parą łączników kolankowych 60, 61, z których każdy jest połączony przegubowo swym zewnętrznym zakończeniem do odpowiedniego występu 28, 29 za pomocą przegubowych złącz 62, 63.

Gdy hamulec jest przykładany mechanicznie, wówczas ruch cięgna 47 w kierunku promieniowo zewnętrznym powoduje, że zewnętrzne zakończenia łączników kolankowych 60, 61 rozchodzą się, co z kolei powoduje odpychanie płyt dociskowych 5, 6 kątowo w przeciwnych kierunkach, zapoczątkowując hamowanie. Konstrukcja i działanie hamulca z fig.7 i 8 są takie same jak na fig.1 do 6, zaś odpowiadające sobie części oznaczono tymi samymi oznacznikami cyfrowymi.

W rozwiązaniu przedstawionym na fig.9 i 10 podłużna oś otworu cylindra 24 również leży w płaszczyźnie nachylonej pod kątem względem poprzecznej płaszczyzny, równoległej do płaszczyzny każdej płyty dociskowej 5, 6, zaś kątowa dźwignia 49 jest podobnie nachylona pod kątem względem płyt dociskowych, leżąc w płaszczyźnie równoległej do tej osi. W tego rodzaju konstrukcji przegubowy kołek 50 posiada trzpień o zarysie stożkowym, usytuowany w okrągłym otworze w kątowej dźwigni 49 dla właściwego umiejscowienia względem dźwigni 49, zaś przegubowy kołek 50 jest wkręcony w otwór w płycie dociskowej 6, prostopadły do płaszczyzny tej płyty, w celu ułatwienia jej wytwarzania.

Po włączeniu hamulca, hydraulicznie lub ręcznie, ze względu na kąty nachylenia osi cylindra 24 i kątowej dźwigni 49, siły wejściowe pochodzące od tłoków 26, 27 i dźwigni 49 oddziałują w kierunkach powodujących przesunięcie płyt dociskowych 5 i 6 jednocześnie kątowo i osiowo, ułatwiając tym samym hamowanie. Hamulec z fig.9 i 10 ma tę samą konstrukcję i działanie jak hamulec z fig.1 do 6, zaś dla oznaczenia odpowiadających sobie części zastosowano te same odnośniki cyfrowe.

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

1. Samozaciskający hamulec tarczowy, w którym obrotowe tarcze cierne z wykładzinami stykają się z oddalonymi, przeciwległymi powierzchniami hamującymi w obudowie za pośrednictwem płyt dociskowych, umieszczonych pomiędzy tarczami ciernymi i wycentrowanych za pomocą stałych występów, zaś kulki są umieszczone we współpracujących, przeciwnie nachylonych wgłębieniach w sąsiednich powierzchniach czołowych płyt dociskowych, przy czym krawędzie tych wgłębieni tworzą wzniesienia na które wtaczają się kulki, dociskając tarcze cierne do styku z powierzchniami hamującymi, zaś płyty dociskowe są obracane wraz z tarczami ciernymi, dopóki jedna z nich nie zostanie przytrzymana za pomocą występu na płycie dociskowej, zaczepiającego o zderzak w obudowie, zaś druga płyta dociskowa kontynuuje ruch kątowy, realizując oddziaływanie wspomagające, a ponadto w którym uruchamiający zespół hydrauliczny i zespół mechaniczny tworzą jeden zespół, zamocowany za pośrednictwem pojedynczego członu montażowego do obudowy hamulca przy promieniowym otworze w obudowie, przez który obydwa zespoły zachodzą wgłąb obudowy, z n a m i e n n y   t y m, że zespół hydrauliczny znajduje się pomiędzy występami /28, 29/ na płytach dociskowych /5, 6/ i stanowi cylinder /24/ z podłużnym otworem, którego oś jest styczna do płyt dociskowych /5, 6/ i w którym pracuje przynajmniej jeden tłok /26, 27/ współpracujący z jednym z występów /28, 29/ na płytach dociskowych /5, 6/, zaś pojedynczy człon montażowy stanowi zasadniczo płaską płytę pokrywową /35/, usytuowaną nad promieniowym otworem /20/ w obudowie /4/, przy czym cylinder /24/ jest zamontowany na promieniowo wewnętrznej powierzchni tej płyty pokrywowej /35/ za pomocą sworznia /34/ odchodzącego promieniowo wewnątrz nie od tej powierzchni przez promieniowy otwór /20/ wgłąb przestrzeni objętej obudową /4/ i przytrzymującego cylinder /24/ promieniowo wewnętrznym końcem, a zespół mechaniczny /40/ jest zamontowany na promieniowo zewnętrznej powierzchni płyty pokrywowej /35/.

2. Hamulec według zastrz.1, z n a m i e n n y   t y m, że podłużny otwór cylindra /24/ przechodzi pomiędzy przeciwległymi zakończeniami cylindra /24/, a przeciwnie działające tłoki /26, 27/ w tym otworze są umieszczone pomiędzy występami /28, 29/.

3. Hamulec według zastrz.1, z n a m i e n n y   t y m, że zespół uruchamiający /21/ jest odejmowalnie zamocowany na obudowie /4/ za pomocą zdejmowalnych wkrętów /36/ dociskających płytę pokrywową /35/ do obszaru obudowy /4/, otaczającego promieniowy otwór /20/.

4. Hamulec według zastrz.1, z n a m i e n n y   t y m, że mechaniczny zespół /40/ zawiera ciągną /47/, dostępną od zewnątrz obudowy /4/ przez otwór /53/ w płycie pokrywowej /35/.

5. Hamulec według zastrz.4, z n a m i e n n y   t y m, że ciągną /47/ posiada dostępną od zewnątrz obudowy /4/ regulacyjne nakrętki /55, 56/ do ustawiania skutecznej długości ciągną /47/.

6. Hamulec według zastrz.4, z n a m i e n n y   t y m, że do zewnętrznego końca ciągną /47/ jest podłączona dźwignia /41/, a wewnętrzny koniec ciągną /47/ jest połączony z elementami roboczymi /49, 60, 61/, powodującymi względny ruch płyt dociskowych /5, 6/ w przeciwnych kierunkach w odpowiedzi na ruch ciągną /47/ w kierunku zasadniczo promieniowo zewnętrznym.

7. Hamulec według zastrz.6, z n a m i e n n y   t y m, że element roboczy stanowi dźwignię kątową /49/, zamontowaną przegubowo na jednej z płyt dociskowych /6/, połączoną przegubowo kołkiem /48/ z wewnętrznym zakończeniem ciągną /47/ i posiadającą częściowo zaokrąglony występ /51/ współpracujący z powierzchnią czołową /52/ drugiej płyty dociskowej /5/.

8. Hamulec według zastrz.6, z n a m i e n n y   t y m, że elementy robocze stanowią parę łączników kolankowych /60, 61/, których zewnętrzne zakończenia są połączone przegubowymi złączkami /62, 63/ z płytami dociskowymi /5, 6/, zaś obydwa wewnętrzne zakończenia są przegubowo połączone z wewnętrznym zakończeniem ciągną /47/.

9. Hamulec według zastrz.7, z n a m i e n n y   t y m, że dźwignia kątowa /49/ leży w płaszczyźnie równoległej do podłużnej osi otworu cylindra /24/, leżącej w płaszczyźnie nachylonej pod kątem względem poprzecznej płaszczyzny, równoległej do płaszczyzny każdej płyty dociskowej /5, 6/ i jest podobnie nachylona.

10. Hamulec według zastrz.7, z n a m i e n n y t y m, że dźwignia kątowa /49/ jest przegubowo podłączona do płyty dociskowej /6/ za pomocą przegubowego kołka /50/, mającego trzpień o zarysie stożkowym, umieszczonym w okrągłym otworze w dźwigni kątowej /49/.

11. Hamulec według zastrz.6, z n a m i e n n y t y m, że dźwignia /41/ jest połączona jednym końcem za pomocą kołka przegubowego /42/ z płytą pokrywową /35/, przeciwnym końcem z ciągnem hamującym /44/, zaś punktem w środku długości z zewnętrznym zakończeniem cięgna /47/ za pomocą klockowego przegubu nośnego /45, 46/.

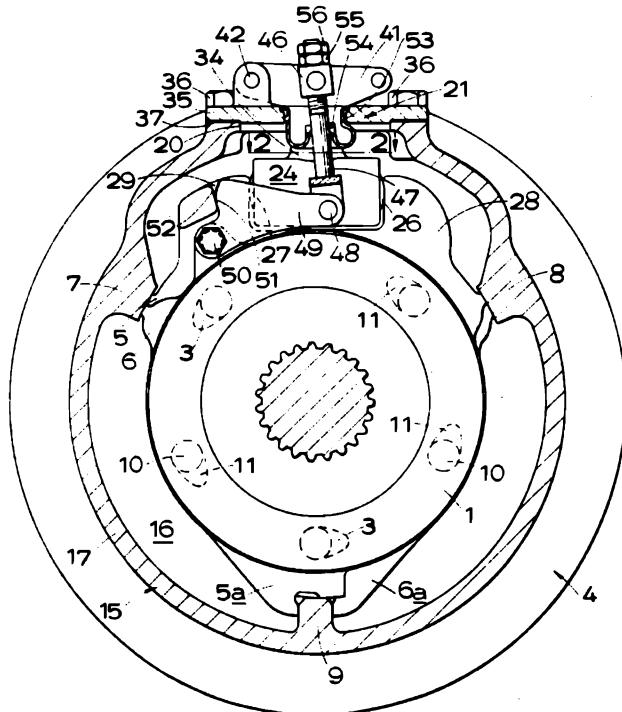


FIG 1

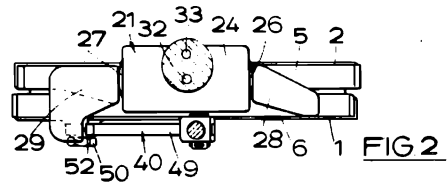


FIG 2

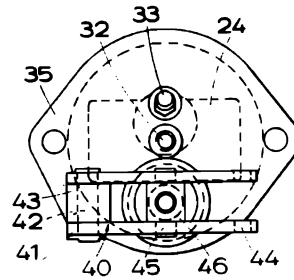


FIG 3

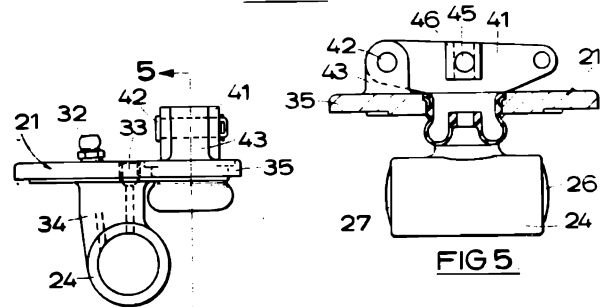


FIG 4

FIG 5

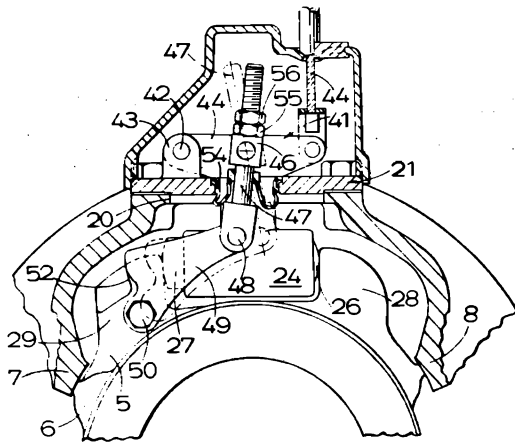


FIG 6

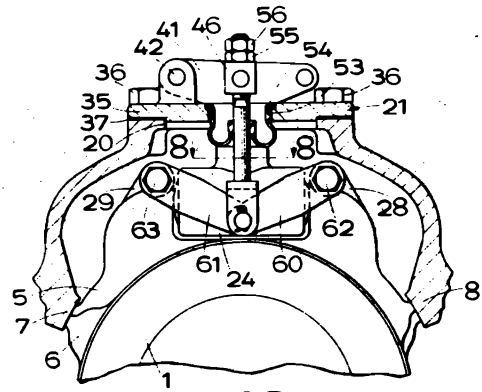


FIG 7

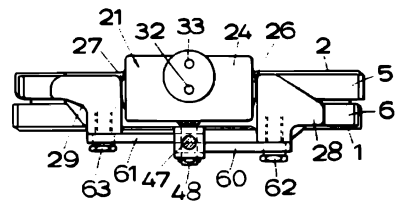


FIG 8

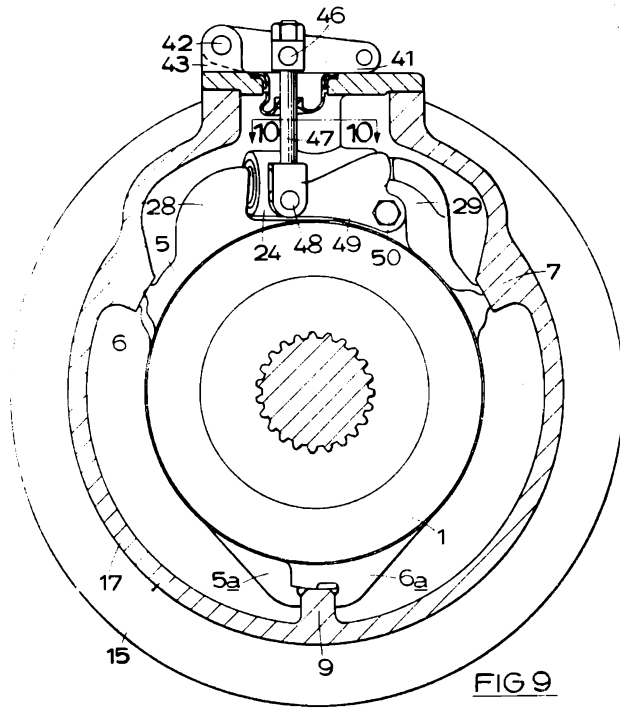


FIG 9

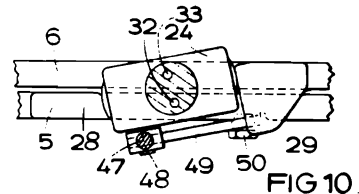


FIG 10