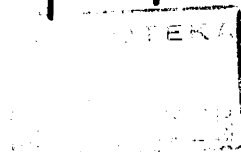


URZĄD PATENTOWY



F 02 / 3 / 02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 26977.

Kl. 46 ~~e¹~~, 9.

46 i, 3 / 02

Aluminium Limited
(Toronto, Kanada).

Tłok do silników spalinowych.

Zgłoszono 13 stycznia 1936 r.

Udzielono 29 lipca 1938 r.

Pierwszeństwo: 21 stycznia 1935 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy tłoków do silników spalinowych, w szczególności tłoków, wykonanych z lekkiego metalu, np. stopu glinowego, pracujących w cylindrach silnika, wykonanych z metalu o mniejszym współczynniku rozszerzalności cieplnej od współczynnika rozszerzalności cieplnej metalu, z którego wykonane są tłoki. W tłoku, wykonanym według wynalazku, rozszerzanie się tulejowego przedłużenia tłoka jest równoważone wyginaniem się tego przedłużenia w taki sposób, iż podczas pracy silnika utrzymany zostaje stosunkowo do-

kładny styk tulejowego przedłużenia tłoka ze ściankami cylindra.

Celem wynalazku niniejszego jest uzyskanie takiego rozłożenia stopnia wyginania się tulejowego przedłużenia tłoka, niezbędnego do zrównoważenia rozszerzania się tego przedłużenia, aby zmniejszony został do minimum stopień ugięcia każdej poszczególnej części przedłużenia tłoka przy jednoczesnym uzyskaniu w każdej chwili możliwie równomiernego docisku na całej powierzchni styku tego przedłużenia tłoka z powierzchnią gładzi cylindrowej, w celu

zmniejszenia do minimum jednostkowego docisku powierzchni tłoka w każdym okresie jego działania.

W tym celu tłok do silników spaliny-
wych według wynalazku, wyposażony w
tulejowe przedłużenie i wykonany z metalu
o stosunkowo dużym współczynniku rozsze-
rzalności cieplnej (np. stopu glinowego),
posiada przekrój poprzeczny o zarysie o-
walnym, którego większa oś jest prostopa-
dła do osi przegubowego sworznia tłoko-
wego. Przedłużenie tłoka stanowi jedną ca-
łość z tłokiem i łączy się z jego dnem w
pobliżu nadlewów łożyskowych, w których
osadzony jest sworzень przegubowy tłoka,
przy czym na swej górnej krawędzi prze-
dłużenie tłoka jest oddzielone od jego dna
po obydwóch stronach wymienionych nad-
lewów łożyskowych za pomocą dwóch wy-
giętych łukowo poziomych przecięć szczeli-
nowych. Poza tym jeden z boków przedłu-
żenia tłoka jest wyposażony w zasadniczo
pionowe przecięcie szczelinowe, łączące się
z jednym z przecięć poziomych mniej wię-
cej w jego środku i biegnące ku zewnętr-
nemu otwartemu końcowi przedłużenia tło-
ka, lecz kończące się w niewielkiej odległo-
ści od zewnętrznej krawędzi przedłużenia,
wskutek czego przy tej krawędzi pozosta-
je nieprzerwany na obwodzie pierścien, znaj-
dujący się pod dolnym końcem wzmianko-
wanego pionowego w przybliżeniu przecię-
cia szczelinowego. Krzyżujące się wzajem-
nie przecięcia szczelinowe ograniczają pa-
rę trójkątnych wycinków walcowych, mogą-
cych zaginać się ku wewnątrz wzdłuż linii
spiralnych. Przedłużenie tłoka posiada za-
rys owalny, którego oś większa jest prosto-
padła do osi przegubowego sworznia tło-
kowego. Dzięki umożliwieniu rozsuwania
się nadlewów łożyskowych, odpowiadające-
go rozszerzaniu się dna tłoka w kierunku
promieniowym zostaje zmniejszona owal-
ność przedłużenia tłoka i zmniejszony
przez to stopień wygięcia, niezbędny do
przesunięcia wymienionych powyżej trój-

kątnych wycinków walcowych do wewnątrz
przedłużenia tłoka na odległość, jaka jest
niezbędna do wyrównania rozszerzenia się
w podwyższonej temperaturze przedłużenia
tłoka w cylindrze silnika.

Na rysunku przedstawiono przykład
wykonania tłoka według wynalazku. Fig. 1
przedstawia podłużny przekrój tłoka, wy-
konanego według wynalazku, fig. 2 — czę-
ściowy widok z boku tłoka wraz z części-
owym przekrojem podłużnym przez nadle-
wy łożyskowe sworznia tłokowego, fig. 3 —
częściowy widok z dołu wraz z częściowym
przekrojem poprzecznym tłoka, fig. 4 —
widok z boku tłoka, fig. 5 — schematyczny
przekrój poprzeczny przez cylinder z tło-
kiem z uwidocznionym w nieco przesadzo-
nym stopniu rozmieszczeniem względem
siebie tłoka i żeliwnego cylindra w tempe-
raturze zwykłej, fig. 6 — taki sam schema-
tyczny przekrój poprzeczny przez cylinder
z tłokiem z uwidocznionym w nieco prze-
sadzonym stopniu rozmieszczeniem wzglę-
dem siebie tłoka i cylindra, po ogrzaniu ich
do temperatury, odpowiadającej tempera-
turze, jaką posiadają tłok z cylindrem pod-
czas pracy silnika, wreszcie fig. 7 — prze-
krój pionowy przez cylinder i tłok z uwi-
docznionym rozmieszczeniem względem
siebie korbowodu i czopa korbowego pod-
czas suwu roboczego.

Uwidoczniony na rysunku tłok posiada
dno 10, z którego zwisa ku dołowi kołnierz
pierścieniowy 11; kołnierz ten jest zaopa-
trzony w rowki, przeznaczone do umiesz-
czenia w nich zwykłych uszczelniających
pierścieni tłokowych, oraz zaopatrzony jest
w umieszczone w jednej linii nadlewy ło-
żyskowe 12 do sworznia przegubowego,
przy czym dno tłoka stanowi jedną całość
z kołnierzem pierścieniowym, poniżej któ-
rego znajdują się połączone z kołnierzem
nadlewy łożyskowe. Korzystnie jest sły-
wno połączyć nadlewy łożyskowe z dnem
tłoka za pomocą np. żeber usztywniają-
cych 13. Tulejowe przedłużenie tłoka, o-

znaczne jako całość liczbą 14, posiada stosunkowo cienkie ścianki i stanowi jedną całość z zewnętrznymi końcami nadlewów łożyskowych.

Boki 15 i 16 przedłużenia tłoka, znajdujące się między nadlewami łożyskowymi, stanowią powierzchnie dociskowe czyli ślizgowe, przy czym powierzchnia 15 stanowi powierzchnię dociskową, przeznaczoną do przejmowania bocznego nacisku tłoka podczas suwu sprężania, a powierzchnia 16 stanowi powierzchnię dociskową, przeznaczoną do przejmowania bocznego nacisku tłoka podczas suwu roboczego.

Górne krawędzie powierzchni dociskowych 15 i 16 tłoka są oddzielone od pierścieniowego kołnierza 11 za pomocą wykonanych naprzeciw siebie przebiegających łukowo poziomych przecięć szczelinowych 17 i 18. Korzystnie jest, gdy przecięcia te są zakończone okrągłymi otworami 19, wywierconymi w nadlewach 20. Powierzchnia dociskowa 15 jest wyposażona w zgrubienie 21, wystające do wewnątrz przedłużenia 14, przy czym w zgrubieniu 21 wykonane jest w przybliżeniu pionowe przecięcie szarżelinowe 22, biegnące od środka przecięcia poziomego 17 do otworu 23, wywierconego w niewielkiej odległości od dolnej krawędzi końcowej przedłużenia tłoka. Najlepiej jest, gdy przedłużenie tłoka nie posiada żadnych innych wycięć oprócz wymienionych powyżej, a dołu zaś przedłużenie tłoka pod nadlewami łożyskowymi pozostawiony jest nieprzerwany pierścień 24.

Przedłużenie tłoka w postaci wykonania wynałanku przedstawionej na rysunku, wykonuje się tak, aby posiadało w przekroju poprzecznym kształt owalu, którego większa oś jest prostopadła do osi czopa przegubowego. W razie życzenia jednak kształt tego przekroju poprzecznego może być asymetrycznie owalny, eliptyczny lub spłaszczony.

Najlepiej jest, gdy tłok powyższy współpracuje z cylindrem silnikowym 10,

który posiada mniejszy współczynnik rozszerzalności cieplnej, aniżeli tłok. W tym celu cylinder może być wykonany z żeliwa, którego powierzchnia ślizgowa zapewnia stosunkowo niewielkie zużycie współdziałających ze sobą narządów. Poza tym żeliwo posiada współczynnik rozszerzalności cieplnej znacznie mniejszy od takiegoż współczynnika stopu lekkiego metalu, z którego wykonany jest tłok. Ponadto cylinder jest zwykle chłodzony krążącą cieczą, w celu odprowadzenia na zewnątrz i rozproszenia ciepła spalania mieszanki paliwowej, wskutek czego temperatura ścianek cylindra jest mniejsza od temperatury tłoka podczas normalnej pracy silnika.

Tłok jest sprzęgnięty z korbowodem 29 za pomocą sworznia przegubowego 30, przy czym najlepiej jest, gdy sworzni ten jest osadzony obrotowo zarówno w nadlewach łożyskowych 12, jak i w łbie korbowodu. Stopa korbowodu 29 jest osadzona obrotowo na czopie korbowym 31, stanowiącym część wału korbowego 32.

Wewnętrzna powierzchnia ślizgowa ścianki cylindra jest obtoczona tak, iż jest dokładnie cylindryczna. Poprzeczny przekrój z zaznaczonym rozmieszczeniem wzajemnym przedłużenia tłoka i ścianek cylindra, wówczas gdy części te są zimne, jest przedstawiony z pewnym przesadzeniem na fig. 5, wzajemne zaś rozmieszczenie tych części po częściowym ogrzaniu ich do temperatury roboczej jest uwidocznione również z pewnym przesadzeniem na fig. 6. Na fig. 5 linia $A - A$ oznacza oś sworznia przegubowego i jednocześnie mniejszą oś poprzecznego przekroju przedłużenia tłoka, a linia $B - B$ oznacza większą oś tego przekroju poprzecznego.

Średnica $A - A$ przedłużenia 14 jest krótsza od średnicy $B - B$, przy czym, posuwając się od każdego końca średnicy $B - B$ dookoła powierzchni przedłużenia 14 ku końcom średnicy $A - A$, luz pomiędzy przedłużeniem tłoka i ścianką cylindra

wzrasta stopniowo. Luz ten wzrasta jednak tylko w takim stopniu, aby tłok nie mógł przechylać się na strony lub przesuwąć się wzdłuż osi sworznia przegubowego. Ścianki tłoka należy nieco wzmocnić przy zewnętrznych końcach nadlewów łożyskowych np. za pomocą odlanych wraz ze ściankami tłoka wzmocnień 26 lub w inny odpowiedni sposób. W celu zachowania pożądanej wielkości przekroju ścianki tłoka, w razie zastosowania takich nadlewów wzmacniających, należy nieco wgłębić wewnętrzną powierzchnię ścianki przedłużenia tłoka na głębokość, odpowiadającą wzmiankowanemu wzmocnieniu, jak to uwidoczniono w miejscach 25 na fig. 1.

Podczas pracy silnika przedłużenie tłoka ugina się w kilku różnych kierunkach, przy czym te poszczególne ugięcia znoszą się wzajemnie lub uzupełniają tak, iż całkowite ugięcie i docisk zostają równomierne rozdzielone na całej powierzchni dociskowej tłoka. Ponieważ każda z powierzchni 15, 16 przedłużenia tłoka jest oddzielona od dna tłoka na swej górnej krawędzi, więc żadna z tych powierzchni nie stawia oporu przy uginaniu się innej powierzchni i każda z tych powierzchni może się nieco odkształcać, w celu dokładniejszego dopasowania się do powierzchni ślizgowej ścianki cylindra, przy czym takie uginanie się zachodzi wzdłuż poszczególnych części ścianki przedłużenia tłoka. Ponieważ nadlewy łożyskowe są połączone sztywno z dnem tłoka, więc oddalają się jeden od drugiego odpowiednio do stopnia rozszerzania się dna tłoka w kierunku promieniowym, równoległym do osi sworznia przegubowego. To oddalanie się nadlewów łożyskowych powoduje z kolei oddalanie się ścianek przedłużenia tłoka i zwiększenie się średnicy $A - A$ (fig. 5) przy jednocześnie zmniejszeniu się średnicy $B - B$. Ponieważ jednak średnica $A - A$ jest krótsza (aczkolwiek nieznacznie) od średnicy $B - B$, więc przesuw ten nie wystar-

cza do zrównoważenia nadwyżki rozszerzenia się tłoka przy wzroście w pewnym zakresie temperatury dna tłoka i wywołuje pewne nieznaczne uginanie się ścianek powierzchni dociskowych tłoka.

Przecięcie poziome 17 i w zasadzie pionowe przecięcie 22 ograniczają w górnej części powierzchni dociskowej 15 tłoka dwa mniej więcej trójkątne wycinki 27 i 28, łączące się z pozostałymi częściami tej powierzchni wzdłuż linii śrubowych, biegnących od otworu 23 ku przeciwnym końcom poziomego przecięcia szczelinowego 17. Ścianka tłoka w miejscu tego połączenia powoduje dość znaczny opór wycinków 27 i 28, stawiany przez nie wyginaniu ich do wewnątrz, zmieniający się odpowiednio do głębokości, na jaką wycinki te są odginane do wewnątrz od ich położenia normalnego, oraz odpowiednio do szerokości części środkowej powierzchni 15, stykającej się ze ścianką cylindra. Takie uginanie się wycinków 27 i 28, łącznie ze zmniejszeniem się długości większej osi $B - B$, powodowanym oddalaniem się nadlewów łożyskowych, równoważy nadwyżkę rozszerzenia się górnego końca przedłużenia tłoka. Podczas rozgrzewania się tłoka i rozszerzania się tulejowego przedłużenia tłoka, kiedy następuje oddalanie się od siebie nadlewów łożyskowych i związane z tym przekształcanie się owalnego zarysu przedłużenia tłoka w zarys zbliżony do okrągłego, zostaje powodowane przesuwanie się ku ściankom cylindra tych części powierzchni tłoka, dookoła których wyginają się wycinki 27 i 28, gdy wycinki te są odginane do wewnątrz przedłużenia tłoka od położenia, które odpowiada normalnemu zarysowi przedłużenia tłoka w tej temperaturze. Wskutek tego uginanie się ścianek przedłużenia tłoka, związane z odchylaniem do wewnątrz wycinków 27 i 28, zostaje znacznie osłabione i rozłożone na większą powierzchnię ścianek przedłużenia tłoka.

Wzajemne rozmieszczenie przedłużenia tłoka i ścianek cylindra przy górnym końcu przedłużenia tłoka, po rozgrzaniu się tego ostatniego, jest przedstawione z pewnym przesadzeniem w większej podziałce na fig. 6. Jak uwidoczniło na rysunku, mniejsza oś $A - A$ przedstawiona w przekroju na fig. 5, zwiększyła się do średnicy $A' - A'$ w przekroju na fig. 6 w porównaniu z poprzednią swą wielkością. Ponadto uwidoczniło na rysunku stopień odgięcia wycinków 27 i 28 do wewnątrz na znacznej części ich długości od położenia, które stanowiłoby ich normalne położenie w tej właśnie temperaturze, przy czym wycinki te zbliżyły się do ścianek cylindra aż do zetknięcia się z nimi na szerokości części, które zostały odgięte. Z porównania przekrojów na fig. 6 i fig. 5 widać, że odległość, na jaką ścianki przedłużenia tłoka zostały odgięte, co odpowiada położeniu wycinków 27 i 28 względem ścianki cylindra, uwidocznionemu na fig. 6, jest znacznie mniejsza, ze względu na wzrost długości mniejszej osi aż do średnicy $A' - A'$, od odległości, na jaką trzeba by było w innym przypadku odgiąć te wycinki, aby ustawić je w położeniu według fig. 6. Innymi słowy, upodobniając wycinki 27, 28 do sprężyn, można stwierdzić, iż sąsiadujące ze sobą końce sprężyn zostały odgięte do wewnątrz, lecz całkowite ugięcie sprężyn zostało zmniejszone i rozłożone na bardziej szeroką powierzchnię przez przesunięcie na zewnątrz przeciwnych końców tych sprężyn, zamocowanych nieruchomo swymi końcami w tłoku.

Docisk, przypadający na jednostkę powierzchni tłoka, pozostaje równomierny dzięki wzajemnemu skojarzeniu ścianek przedłużenia tłoka. Największe ugięcie części wycinków 27 i 28, umożliwiające przecięcia, znajdują się w pobliżu krzyżowania się przecięć 17 i 22. Sztywność wycinków wzrasta, poczynając od wierzchołka wycinka, wzdłuż dolnego brzegu przecięcia

17 aż do jego końca. Ten wzrost sztywności nie powoduje jednak wzrostu docisku, przypadającego na jednostkę powierzchni, ponieważ skutek owalności przedłużenia tłoka wzrasta wymieniony powyżej luz, a giętkość wycinków 27 i 28 zmniejsza się w miarę wygięcia ich do wewnątrz. Dzięki temu im większa część powierzchni dociskowej przedłużenia tłoka styka się ze ścianką cylindra w wyniku uginania się wycinków 27 i 28, tym bardziej zostaje zrównana giętkość poszczególnych części wycinków na całej szerokości tej części. Zbyt szybkiemu zmniejszeniu się giętkości środka powierzchni dociskowej zapobiega jednocześnie zmniejszenie się stopnia owalności powierzchni dociskowej w wyniku oddalania się nadlewów łożyskowych i przesuwania się na zewnątrz stref uginania się wycinków 27 i 28.

Docisk, przypadający na jednostkę powierzchni tłoka, pozostaje równomierny na całej szerokości tej części powierzchni tłoka, która styka się ze ścianką cylindra w danej chwili. Rozpatrując powierzchnię najmniejszego docisku w kierunku pionowym na przestrzeni od wierzchołków wycinków 27 i 28 ku dołowi, można stwierdzić, że giętkość odnośnego wycinka, spowodowana przecięciami, zmniejsza się w kierunku punktu oporowego, który tworzy dolny koniec przecięcia.

Zastrzeżenie patentowe.

Tłok do silników spalinowych, wykonany z materiału o stosunkowo dużym współczynniku rozszerzalności cieplnej (np. ze stopu glinowego), znamienity tym, że tulejowe przedłużenie ślizgowej powierzchni tłoka posiada w przekroju poprzecznym zarys owalny, którego większa oś jest prostopadła do osi tłokowego sworznia przegubowego, przy czym wzmiankowane przedłużenie tłoka jest połączone w jedną całość z dnem tłoka w pobliżu nadlewów łożysko-

wych (12), w których osadzony jest tłokowy sworzeń przegubowy, podczas gdy w górnej swej części tulejowe przedłużenie tłoka jest oddzielone od jego dna po obydwóch stronach wzmiankowanych nadlewów za pomocą dwóch znanych poziomych przecięć szczelinowych (17, 18), z których jedno jest połączone mniej więcej pośrodku z zasadniczo pionowym przecięciem szczelinowym (22), a po stronie otwartego końca przedłużenia tłoka kończy się w niewielkiej odległości od krawędzi tego końca z pozostawianiem na obwodzie tłoka pierścienia nieprzerwanego, dzięki czemu każdy ze znajdujących się na wzmiankowanym jednym boku tulejowego przedłużenia tłoka trójkątnych wycinków walcowych (15, 16) może ugiąć się do wewnątrz tłoka wzdłuż linii śrubowych podczas pracy

tłoka, jak również i powyższe nadlewy łożyskowe (12) mogą rozsuwać się wzdłuż osi tłokowego sworznia przegubowego odpowiednio do rozszerzania się dna tłoka pod działaniem ciepła, powodując zmniejszenie się stopnia owalności przedłużenia tłoka, a tym samym i zmniejszenie stopnia uginania się do wewnątrz tłoka wzmiankowanych wycinków trójkątnych (15, 16), tak iż wymienione powyżej rozsuwanie się nadlewów łożyskowych i uginanie się trójkątnych wycinków równoważy nadmierne rozszerzanie się tulejowego przedłużenia tłoka podczas jego pracy w cylindrze silnika.

Aluminium Limited.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

Fig.1

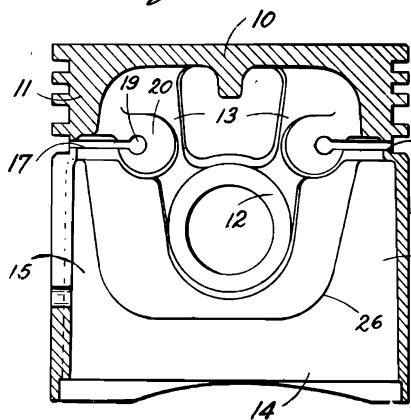


Fig.2

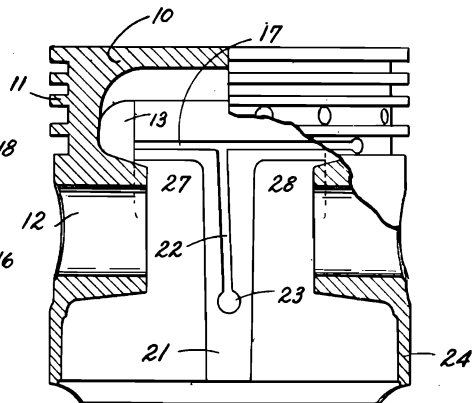


Fig.3

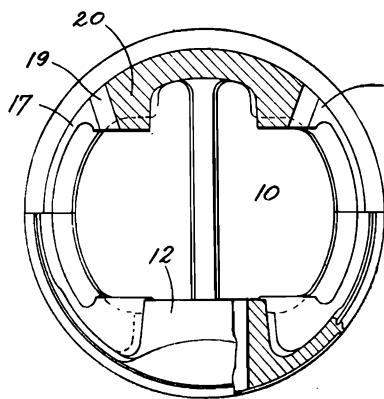


Fig.4

