



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 141,3/04

Zgłoszono: 21.09.1972 (P. 157 849)

Pierwszeństwo: 23.09.1971 Holandia

MKP F01p 3/04

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1975

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: N. V. Philips' Gloeilampenfabriken, Eindhoven
(Holandia)

Chłodnica samochodowa

1 Przedmiotem wynalazku jest chłodnica samochodowa, szczególnie do stosowania w układzie chłodzenia silników spalinowych, która składa się z szeregu rurek wodnych łączących się na jednym końcu z wlotem a na drugim końcu z wylotem wody chłodzącej, przy czym rurki połączone są z sobą szeregiem metalowych elementów, na przykład pasków lub płytek przebiegających prostopadłe do osi rurek i stykających się z rurkami w sposób umożliwiający przewodzenie ciepła.

W silnikach spalinowych tylko część wytworzonej energii cieplnej jest przetwarzana na energię mechaniczną, podczas gdy reszta jest rozpraszana jako ciepło stanowiące straty energetyczne. Część rozpraszanego ciepła jest wydalana wraz z gorącymi gazami spalinowymi, a druga część strat cieplnych jest oddawana do otaczającego powietrza poprzez układ chłodzenia oraz chłodnicę włączoną w ten układ. Chłodnica jest zwykle umieszczona z przodu samochodu gdzie najczęściej znajduje się również silnik stanowiący napęd pojazdu.

Gdy, jak zwykle ma to miejsce dotychczas, silnik spalinowy stosowany do napędu jest ustawiony z przodu pojazdu, przestrzeń w przedniej części samochodu jest wystarczająca dla pomieszczenia w niej chłodnicy o wystarczającej zdolności chłodzenia i umieszczenie jej tam nie sprawia wielkiej trudności. Jeśli jednakże stosuje się silniki zewnętrznego spalania takie jak silniki parowe jako źródło napędu pojazdów, to powstają trudności

2 związane z chłodnicą. W tego typu silnikach ilość energii cieplnej, która ma być odprowadzana do atmosfery poprzez chłodnicę jest znacznie większa niż w silnikach spalinowych o wewnętrznym spalaniu. Oznacza to, że zdolność chłodzenia chłodnicy musi być zwiększona.

5 Znana jest możliwość uzyskania większej zdolności chłodzenia polegająca na zastosowaniu normalnej chłodnicy mającej większą powierzchnię czołową. Jednakże w tym przypadku wymiary chłodnicy stają się zbyt duże, aby można ją było pomieścić w części przedniej samochodu.

10 Drugą możliwością zwiększenia zdolności chłodzenia na jednostkę powierzchni jest zmniejszenie wymiarów samych elementów chłodzących a tym samym uczynienie konstrukcji bardziej delikatną, co uzyskuje się bądź przez zwężenie szczelin przepływowych dla powietrza lub przez zwiększenie ich długości zwiększając grubość chłodnicy. Takie rozwiązanie napotyka dwie trudności. Pierwszą z nich jest fakt, że przy założonej wielkości powierzchni czołowej następuje znaczne zwiększenie oporu przepływu tak, że dmuchawa zastosowana w tym przypadku musi zużywać znacznie więcej 15 mocy w celu przedmuchiwanie wymaganej ilości powietrza przez chłodnicę. Po drugie, wąskie szczeliny powietrzne powodują szybki wzrost zanieczyszczenia chłodnicy na przykład przez owady itp.

20 Trzecia możliwość, która była brana pod uwagę polega na usytuowaniu szeregu chłodnic konwen-

cjonalnych w układzie V. Taki kształt chłodnicy jest znany z brytyjskiej literatury patentowej, chłodnica ta jest przeznaczona do wbudowania w skrzydło samolotu.

Grubość konwencjonalnych chłodnic wynosi od 5—10 cm, oczywistym jest więc, że aby uzyskać zwiększenie powierzchni chłodnicy bez zwiększania całkowitych wymiarów poprzecznych chłodnica musi mieć bardzo duże rozmiary w kierunku wzdłużnym co jest nie do przyjęcia w przypadku samochodów, a ponadto jest to niekorzystne ze względu na zmniejszanie prędkości przepływu powietrza w głębokiej chłodnicy, co wpływa na zmniejszenie efektu uzyskanego przez wzrost powierzchni.

Celem wynalazku jest usunięcie powyższych niedogodności a zadanie techniczne polega na skonstruowaniu chłodnicy, która ma większą zdolność chłodzenia, mniejszy ciężar i zajmuje mniej miejsca.

Chłodnica według wynalazku charakteryzuje się tym, że rurki chłodzące są umieszczone w szeregu płaskich elementów chłodzących, których górne i dolne boki znajdują się w płaszczyznach równoległych, a dwa pozostałe boki każdego z elementów znajdują się w dwóch innych płaszczyznach przedniej i tylnej do chłodnicy, przy czym elementy chłodzące z płaszczyzną przednią i tylną chłodnicy tworzą kąt większy niż 45° i są połączone ze sobą na przemian w przedniej i tylnej płaszczyźnie, przy czym grubość każdego z elementów chłodzących wynosi najwyżej 25 mm a przewody powietrzne w każdym z elementów mają wymiary spełniające nierówność $\frac{1}{d_h} < 15$ gdzie l stanowi długość, a d_h średnicę hydrauliczną tych przewodów.

W ten sposób otrzymuje się chłodnicę o bardzo dużej zdolności chłodzącej przy jednoczesnym uzyskaniu szerokości i grubości chłodnicy umożliwiającą wbudowanie jej do samochodów bez większych problemów.

W wyniku drobnego podziału elementów chłodzących uzyskuje się wysoką zdolność chłodzenia na jednostkę powierzchni czołowej przy niewielkim oporze przepływu a w wyniku nachylonego położenia elementów chłodniczych w stosunku do kierunku przepływu powietrza nie zachodzi zanieczyszczenie chłodnicy, gdyż owady i wszelkie inne zanieczyszczenia gładko opadają do przestrzeni utworzonej w miejscach połączenia tylnych boków elementów chłodzących.

W celu zapewnienia łatwego wydalanania tych zanieczyszczeń i łatwego oczyszczania chłodnicy w miejscu połączenia każdych dwóch tylnych końców elementów chłodzących umieszczono kanał do gromadzenia tych zanieczyszczeń. W dalszym rozwoju wynalazku kanał ten swoim dolnym końcem łączy się z kanałem wypływowym, który przebiega pod chłodnicą, a jego wylot sięga przedniej powierzchni chłodnicy. Dzięki czemu zanieczyszczenia zgromadzone w kanale opadają w dół i mogą być usunięte poprzez kanał wylotowy gdy samochód znajduje się na postoju.

W celu zapewnienia dobrego wprowadzenia powietrza wchodzącego do chłodnicy każde miejsce połączenia elementów chłodzących, w przedniej

płaszczyźnie chłodnicy jest ukształtowane aerodynamicznie, tak że powietrze łatwo wpływa do wnętrza chłodnicy.

W dalszym wykonaniu wynalazku każdy z elementów chłodzących ma na swojej zewnętrznej powierzchni drobną siatkę, której wielkość oczek jest mniejszą niż 1,5 mm, warstwa siatki zabezpiecza przed zanieczyszczeniem chłodnicy w sposób bardzo skuteczny, jednocześnie zastosowanie siatki skutecznie zwiększa zdolność wymiany ciepła chłodnicy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia chłodnicę złożoną z elementów chłodzących usytuowanych w kształcie litery V w przekroju poprzecznym, fig. 2 tę samą chłodnicę w przekroju prostokątnym do poprzedniego, fig. 3 inny przykład wykonania chłodnicy w przekroju, a fig. 4 równoległy układ elementów chłodzących.

Chłodnica pokazana na fig. 1 i 2 jest zbudowana z szeregu elementów chłodzących 1, tworzących kąt α (alfa) z przednimi 2 i odpowiedni kąt z tylnymi 3 powierzchniami chłodnicy. Każdy z elementów chłodzących 1 składa się z szeregu rurek 4 dla wody chłodzącej, które łączą się na jednym końcu ze wspólnym przewodem doprowadzającym 5, a na drugim końcu ze wspólnym przewodem odprowadzającym 6. Rurki 4 są połączone z sobą licznymi płaskimi paskami metalowymi, 7 które są łączone z rurkami na przykład przez zlutowanie, co umożliwia przewodzenie ciepła pomiędzy rurami i paskami.

Elementy chłodzące 1 są połączone z sobą od strony tylnej kanałami 9, a z przodu są połączone z sobą w miejscach 8. W chłodnicy umieszczonej w samochodzie powietrze wchodzące do chłodnicy przepływa w kierunku wskazanym strzałkami. Połączenia w miejscach 8 mają ukształtowanie aerodynamiczne tak, że powietrze wchodzące do chłodnicy jest łatwo doprowadzone do jej powierzchni chłodzących.

W wyniku zastosowania ustawienia elementów chłodzących w układzie V, powierzchnia chłodnicy została znacznie zwiększona, a mianowicie o współczynnik $\frac{1}{\cos \alpha}$ a oczywiście od tej powierzchni musi być odejta grubość elementów chłodzących, ponieważ obszary 8 i 9 stanowią miejsca, w których nie przepływa powietrze.

W chłodnicach mających grubość od 5 do 10 cm znaczna część efektu jaki daje układ V byłaby stracona. W chłodnicy według wynalazku grubość d każdego z elementów wynosi najwyżej 25 mm. Oznacza atp, że miejsca połączeń 8 i 9 zajmują tylko niewielką przestrzeń. W celu uzyskania tak małej grubości elementów chłodzących przy jednoczesnym zachowaniu zdolności chłodzenia na jednostkę powierzchni chłodnicy należy dla przepustów 10, poprzez które przepływa powietrze, pomiędzy rurkami wodnymi i paskami metalowymi 7, zachować zależność $\frac{1}{d_h} < 15$. Tak więc gdy przykładowo grubość elementu 1 wynosi 25 mm, średnica hydrauliczna tego przepustu musi być mniejsza lub równa 1,6 mm. Średnica hydrauliczna jest określona jako poczwórna wielkość powierzchni

podzielonej przez obwód przekroju rozpatrywanego przepływu. Oznacza to wyjątkowo drobny podział chłodnicy, a metalowe paski 7 są usytuowane w bardzo niewielkiej odległości od siebie, mniejszej lub równej 0,8 mm. Zostało stwierdzone, że w ten sposób uzyskuje się chłodnicę mającą zdolność chłodzenia na jednostkę powierzchni wielokrotnie większą niż to ma miejsce w chłodnicach znanych.

Zaskakującym efektem jest to, że chłodnica mimo jej drobnego podziału nie jest zanieczyszczana podczas jej stosowania. Zanieczyszczenia z powietrza gromadzą się bowiem w obszarze 9. Wynika to z tego, że chociaż powietrze zostaje odpyłone, to większe zanieczyszczenia przelatują prosto do przodu ze względu na ich większą bezwładność i dostają się do kanału 9. W celu jeszcze lepszego zapobieżenia zanieczyszczeniu, na zewnątrz elementów chłodzących może być umieszczona drobna siatka o wielkości oczek maksimum 1,5 mm, przy czym siatka ta jednocześnie służy jako powierzchnia przewodząca ciepło, ponieważ znajduje się ona w kontakcie z metalowymi paskami.

Zamiast pasków 7 można zastosować kilka warstw siatki umocowanej na rurkach dla wody chłodzącej. Ponadto można również stosować różne kombinacje pasków i siatki.

Mimo że kanał 9 ma szereg zalet na przykład ze względu na gromadzenie zanieczyszczeń, może on być jednak w pewnych przypadkach pominięty na przykład gdy elementy chłodzące w obszarze zajmowanym przez kanał 9 stykają się bezpośrednio ze sobą. Zanieczyszczenia będą się oczywiście gromadziły w narożniku utworzonym przez dwa elementy ale dla skuteczności działania chłodnicy nie stanowi to żadnej wady.

Na fig. 3 pokazany jest schematycznie, przykład wykonania, w którym kanały 9 są otwarte od dołu i łączą się z kanałem wylotowym 12, który jest otwarty po przedniej stronie chłodnicy tworząc wylot 13. Gdy pojazd jest nieruchomy wszelkie zanieczyszczenia, które przedostały się do kanału 9, opadają w dół i mogą być usunięte poprzez kanał wylotowy 12. Przy czyszczeniu chłodnicy przez natryskiwanie wodą kanał 12 jest bardzo przydatny. Ponieważ otwór wylotowy 13 kanału 12 jest z przodu chłodnicy, ciśnienie w kanale 9 nie powoduje żadnych uszkodzeń w dolnej części kanału 9.

Fig. 4 pokazuje równoległe usytuowanie elementów chłodzących 1, dzięki czemu uzyskuje się bardzo wąską chłodnicę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Chłodnica samochodowa, zwłaszcza do stosowania w układzie chłodzenia silników o spalaniu zewnętrznym, która składa się z szeregu rurek wodnych łączących się na jednym końcu z wlotem a na drugim końcu z wylotem wody chłodzącej, przy czym rurki te połączone są z sobą szeregiem metalowych elementów w postaci na przykład pasków lub płytek przebiegających prostopadle do osi rurek i stykających się z rurkami w sposób umożliwiający przewodzenie ciepła, **znamienna tym**, że rurki chłodzące są umieszczone w szeregu płaskich elementów chłodzących (1), których górne i dolne boki znajdują się w płaszczyznach równoległych, a dwa pozostałe boki każdego z elementów znajdują się w dwóch innych płaszczyznach przedniej (2) i tylnej (3), w stosunku do chłodnicy, przy czym elementy chłodzące (1) z płaszczyzną przednią i tylną chłodnicy tworzą kąt większy niż 45° i są połączone ze sobą na przemian w przedniej i tylnej płaszczyźnie, przy czym grubość każdego z elementów chłodzących (1) wynosi najwyżej 25 mm, a przepusty powietrzne (10) w każdym z elementów mają wymiary spełniające nierówność $\frac{1}{d_h} < 15$, gdzie 1 stanowi długość a d_h średnicę hydrauliczną tych przepustów.

2. Chłodnica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w każdym miejscu połączenia dwóch elementów (1) leżącym w tylnej płaszczyźnie (3) znajduje się kanał (9) służący do gromadzenia zanieczyszczeń.

3. Chłodnica według zastrz. 2, **znamienna tym**, że kanał (9) swym dolnym końcem łączy się z kanałem wylotowym (12), który przebiega pod chłodnicą, a którego wylot (13) sięga przedniej płaszczyzny chłodnicy.

4. Chłodnica według zastrz. 1—3, **znamienna tym**, że połączenia (8) elementów chłodzących (1) znajdujące się w przedniej płaszczyźnie chłodnicy mają kształt aerodynamiczny umożliwiający powietrzu dostającemu się do chłodnicy łatwy przepływ do jej wnętrza.

5. Chłodnica według zastrz. 1—4, **znamienna tym**, że na zewnętrznej powierzchni każdego z elementów chłodzących (1) znajduje się drobna siatka o oczkach mniejszych niż 1,5 mm.

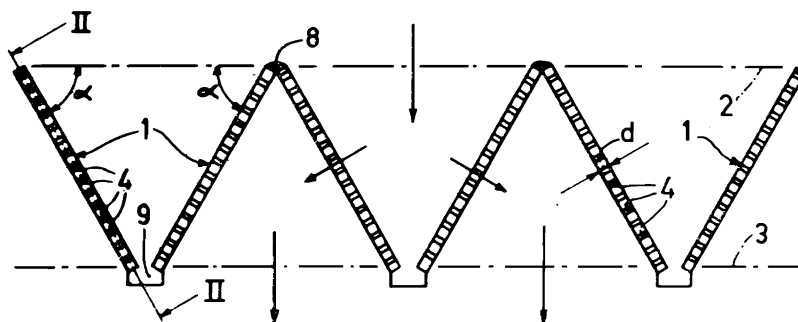


Fig. 1

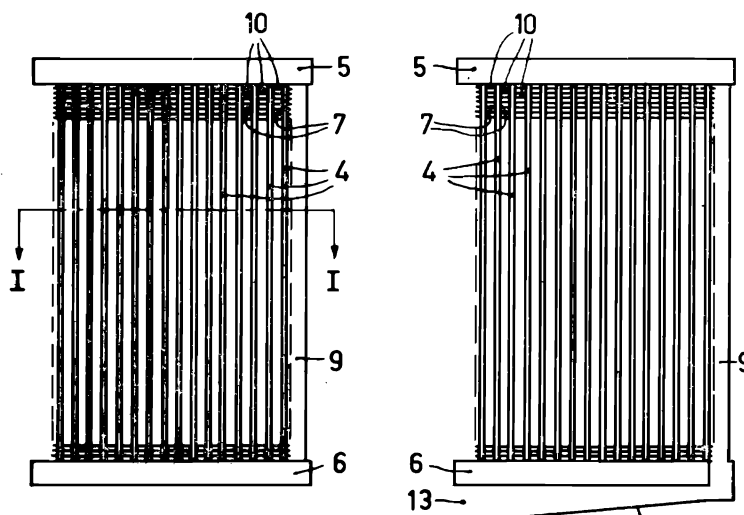


Fig. 2

Fig. 3

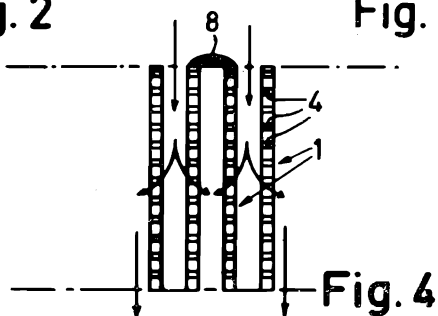


Fig. 4