

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20350.

Kl. 46 c⁴, 7.

Marcel Vullierme
(Paryż, Francja).

Sposób i urządzenie do chłodzenia silników spalinowych, zwłaszcza silników statków powietrznych, napędzanych śmigłami.

Zgłoszono 17 marca 1932 r.

Udzielono 16 lipca 1934 r.

Pierwszeństwo: 20 marca 1931 r. dla zastrz. 1, 3, 4, 10—17 (Francja).

Wynalazek niniejszy dotyczy chłodzenia silników cieplnych, np. silników spalinowych, chłodzonych zapomocą krążącego w zamkniętym obiegu czynnika, przyczem zazwyczaj czynnik chłodzący pobiera ciepło od silnika, a oddaje je następnie powietrzu otaczającemu. Chłodzenie według wynalazku nadaje się szczególnie do silników statków powietrznych.

Dotychczas do chłodzenia silników spalinowych używano bądź chłodnic w rodzaju radiatorów samochodowych, bądź też urządzeń, w których warstewka płynu przepływała w zamkniętym obiegu wzdłuż po-

wierzchni nieruchomej ścianki, np. wzdłuż powierzchni zewnętrznej ścianki kadłuba statku powietrznego. W pierwszym przypadku ciężar chłodnicy i opór, jaki stawia ta chłodnica przepływowi czynnika chłodzącego, są znaczne, w drugim zaś przypadku ciężar chłodnicy jest jeszcze większy, ponieważ w takim układzie w odprawianiu ciepła uczestniczy tylko jedna ścianka, a ponadto układ ten jest niedogodny ze względu na swe duże wymiary i nietrwałość. Jak wiadomo, opór ruchu radiatora jest proporcjonalny do kwadratu jego szybkości, natomiast oddawanie cie-

pia powietrzu zewnętrznemu jest proporcjonalne do szybkości. Wobec tego próbowano wykonać urządzenie chłodzące, które przedstawiałoby stosunkowo mały opór ruchu i w którym szybkość powietrza, stykającego się ze ściankami chłodzącymi, byłaby bardzo znaczna.

Wynalazek niniejszy polega na przepuszczaniu czynnika chłodzącego, np. wody, wewnątrz narządu, wirującego bardzo szybko w otaczającym powietrzu lub też w innym czynniku. W zastosowaniu do silnika statku powietrznego czynnik chłodzący może krążyć wewnątrz śmigła, przyczem należy wówczas wykonać wewnątrz śmigła odpowiednie kanały przepływowe, co nawet jest z korzyścią, gdyż czyni śmigło lżejszem. Poza tem czynnik chłodzący silnika może krążyć w oddzielnej wymiennicy ciepła, która z kolei chłodzona jest zapomocą czynnika pomocniczego, krążącego w śmigle.

Krażenie czynnika może być zapewnione przez obrót śmigła, co czyni zbytecznem użycie zwykłej pompy. W takim układzie kanały wlotowe i wylotowe czynnika mają swe wyloty w różnych odległościach od osi rdzenia śmigła, dzięki czemu otrzymuje się pewną różnicę ciśnień czynnika, niezbędną do wywołania jego krążenia. Szczelność rdzenia śmigła podczas ruchu może być zapewniona zapomocą blaszanych płytek, które zasłaniają szczelinę między ruchomą a nieruchomą częścią.

W drewnianych śmigłach są wywiercone kanały, przez które są przepuszczone rurki, przewodzące czynnik chłodzący. W metalowych zaś śmigłach najlepiej jest wywiercić odpowiednie kanały przed uszczelnieniem wygięcia łopatek śmigła.

Pożądane jest umieszczenie w każdym kanale przegrody, któraby dzieliła odnośny kanał na dwa kanały, a mianowicie na kanał dopływowy i kanał odpływowy.

W praktycznem wykonaniu wpobliżu

rdzenia śmigła umieszcza się nieruchomy narząd, w którym płynie czynnik chłodzący, np. woda, odpływająca lub dopływająca do śmigła. Korzystnie jest również przewidzieć w tym nieruchomym narządzie jeden zamknięty obwód dla głównego czynnika, chłodzącego silnik, i jeden zamknięty obwód dla czynnika pomocniczego, krążącego w łopatkach śmigła, aby narząd ten spełniał zadanie wymiennicy ciepłej pomiędzy dwoma czynnikami.

W razie pęknięcia którejkolwiek rurki mogłaby nastąpić szybka utrata czynnika chłodzącego. Z uwagi na to wewnątrz rdzenia śmigła umieszcza się zawory, które podążają za czynnikiem chłodzącym, gdy jego szybkość przekroczy wartość dopuszczalną, i wówczas zawory te odcinają dopływ do uszkodzonej rurki.

Uszczelnienie wirującego rdzenia względem nieruchomych narządów, doprowadzających czynnik chłodzący, może być uskutecznione przez wykorzystanie siły odśrodkowej, oddziaływującej na czynnik, wirujący wraz ze śmigłem. Aby zapewnić również szczelność śmigła nieruchomego, wystarczy przewidzieć odpowiednią uszczelkę wraz z urządzeniem, które powodowałoby odsuwanie się tej uszczelki pod wpływem siły odśrodkowej podczas obrotu śmigła. W wykonaniu praktycznem uszczelka taka może być wykonana jako pierścieniowy zawór, który podczas spoczynku śmigła dociśnięty jest do gniazda, zapewniając szczelność rdzenia; skoro tylko jednak śmigło zacznie się obracać, uszczelka ta zostaje odciągnięta od gniazda zapomocą odpowiedniego ciężarku, poddanego działaniu siły odśrodkowej.

Krażenie w każdej łopatce śmigła może być zapewnione przez doprowadzanie czynnika rurką środkową, zawierającą otwory, przez które czynnik ten wraca do rdzenia, przepływając przez przestrzeń, zawartą między rurką środkową a ścianką

mi łopatki śmigła. Na wewnętrznej powierzchni ścianek łopatki śmigła mogą znajdować się żeberka oraz, w razie potrzeby, na zewnętrznych powierzchniach tych ścianek mogą znajdować się rowki.

W szczególnej odmianie wykonania wynalazku śmigło składa się z małych, odpowiednio zestawionych, poprzecznych ogniów, prostopadłych do osi łopatki śmigła. Ogniwa te zaopatrzone są najlepiej w otwory, przez które przepuszczone są rurki, przy czym każda rurka zajmuje prawie całą długość łopatki. W celu uszczelnienia ogniów względem siebie, można wyłożyć wewnętrzną powierzchnię ścianki łopatki śmigła wykładziną, zapobiegającą upływowi cieczy nazewnątrz.

W dalszej odmianie wykonania wynalazku czynnik chłodzący krąży wzdłuż powierzchni dzioba, pokrywającego rdzeń śmigła i obraca się razem z tym rdzeniem. Urządzenie to można również połączyć z chłodzeniem w śmigle, jak opisano poprzednio.

Na rysunku przedstawiono kilka postaci wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia podłużny przekrój środkowej części śmigła w wykonaniu według wynalazku, przy czym przekrój jest poprowadzony wzdłuż płaszczyzny, przechodzącej przez oś obrotu śmigła i osie łopatek, fig. 2 — widok rdzenia śmigła z częścią łopatki oraz urządzeniem do krążenia wody chłodzącej i dziobem tego rdzenia w przekroju, fig. 3 — częściowy przekrój przez urządzenie do wywoływania krążenia wody, które na fig. 2 przedstawione jest schematycznie w widoku, fig. 4 — częściowy przekrój wzdłuż osi łopatki, przedstawionej w widoku na fig. 2, fig. 5 — przekrój wzdłuż linii V — V na fig. 2 i 4, fig. 6 — częściowy przekrój wzdłuż osi drugiej odmiany wykonania łopatek śmigła, fig. 7 — przekrój wzdłuż linii VII — VII na fig. 6, i wreszcie fig. 8 przedstawia przekrój przez śmigło, podob-

ny do przekroju według fig. 1, uwydatniający środkową część śmigła z dwoma czynnikami chłodzącymi.

Na wale 1 (fig. 1) silnika osadzone jest śmigło, posiadające rdzeń 2 i nasadę łopatek 3, 4. Wewnątrz rdzenia 2 przewidziane są dwie pierścieniowe komory 5 i 6, przy czym dno 7 komory 5 jest dalej położone od osi wału 1, niż dno 8 komory 6. Do komór tych sięgają wyloty kanałów 9, 10, 11 i 12, które otrzymano przez wydrążenie otworów wzdłuż osi łopatek śmigła, przy czym kanały 11 i 12 jednej łopatki łączą się ze sobą w miejscu 13, w pobliżu końca łopatki 4. Tak samo połączone są ze sobą kanały 9 i 10 drugiej łopatki 3 śmigła (na rysunku niewidoczne).

Wał 1 silnika otoczony jest trzema cylindrycznymi płaszczami 14, 15 i 16, współśrodkowymi z wałem 1. Płaszczki te wpuszczone są do wnętrza rdzenia śmigła, rozszerzając się w kształcie czterech kołnierzy 17, 18, 19 i 20. Pomiedzy temi kołnierzami mogą być przewidziane podpórki do powiązania tych kołnierzy w jedną sztywną całość. Pomiedzy końcami kołnierzy 17 i 18 zostaje utworzony pierścieniowy wylot 21, który jest bliżej położony względem osi wału 1, niż podobny pierścieniowy wlot 22, utworzony między kołnierzami 19, 20. Poza tem przestrzenie, zawarte między płaszczami 14, 15 z jednej strony a płaszczami 15 i 16 z drugiej strony, są połączone odpowiednio z obwodem krążenia wody chłodzącej silnika, napędzającego śmigło. Połączenie to jest łatwe do wykonania, ponieważ płaszczki 14, 15, 16, jak również i kołnierze 17, 18, 19 i 20 są nieruchome i nie biorą udziału w ruchu obrotowym śmigła.

Gdy śmigło się obraca, opisane wyżej urządzenie spełnia zadanie pompy odśrodkowej, wywołującej krążenie wody zgodnie z kierunkiem, zaznaczonym na rysunku strzałkami 23, 24, 25, 26 i 27. Woda, przepływając wewnątrz każdej łopatki, ulega

energicznemu chłodzeniu dzięki dużej szybkości stykającego się z łopatkami powietrza. Ciepło, wywiązujące się w silniku i zawarte w wodzie dopływającej do łopatek śmigła w kierunku strzałki 23, zostaje więc oddane otaczającemu powietrzu poprzez ścianki śmigła.

Na fig. 2 przedstawiony jest wał 28 silnika, na którym jest osadzony rdzeń 29, połączony sztywno z dwoma ramionami 30, 31, podtrzymującymi łopatki śmigła, z których na rysunku uwidoczniona jest tylko łopatka 32. Wał 28 jest otoczony trzema płaszczami cylindrycznymi 33, 34 i 35 (fig. 2 i 3), które spełniają to samo zadanie, co i płaszcze 14, 15, 16 w urządzeniu według fig. 1. Urządzenie do wywoływania krążenia wody składa się z dwóch komór 36, 37, które obracają się wraz z wałem 28 silnika.

Woda, dopływająca z silnika w kierunku strzałki 38 (fig. 3), przepływa przez pierścieniowy wylot 39, utworzony między nieruchomymi kołnierzami 40, 41 i wpływa do komory obrotowej 36. Dzięki obracaniu się tej komory woda, jak objaśniono w związku z urządzeniem według fig. 1, przepływa z komory 36 do pierwszego przedziału 42, położonego u podstawy łopatki 32, poczem wpływa do dalszych kanałów 43 (fig. 2), przewidzianych w łopatce. Następnie woda powraca do drugiego przedziału 44, poczem kanałem 45 dopływa do przestrzeni o nieznacznej grubości warstwy wody, np. kilku milimetrów, a utworzonej między dwoma blaszanymi kołpakami 46, 47, które stanowią dziób i zabezpieczenie środkowej części śmigła. Woda, która, przepływając przez kanały 43 śmigła, oddała część swego ciepła i uległa ochłodzeniu, ochładza się jeszcze w dalszym ciągu, przepływając między kołpakami 46, 47 dzioba. Następnie woda dopływa kanałem 48 do komory 37, a stamtąd wraca do silnika, wpływając przez pierścieniowy wlot 49 do kanału między kołnierzami 50 i 51 (fig. 3).

Podczas obrotu śmigła następuje krążenie wody dzięki różnicy ciśnień wody u wylotów 39, 49, a to wskutek różnicy występujących na tych promieniach sił odśrodkowych, znajdujących się zaś we wnętrzach komór 36 i 37 woda, posiada również różne poziomy 52 i 53, uwidocznione na fig. 3, dzięki czemu niema obawy upływu wody nazewnątrz. Urządzenie takie działa wówczas podobnie, jak pompa odśrodkowa, wywołująca krążenie wody. Podczas spoczynku silnika wspomniane zjawisko nie występuje; wówczas dla uniknięcia upływu wody z komór 36, 37 winno być w rdzeniu śmigła przewidziane urządzenie następujące. Pierścień zaworowy 54 jest umocowany na sprężystej przeponie 55, która dociska go do gniazda 56. Oprócz tego do brzegu komory 37 przymocowany jest drugi pierścień zaworowy 57, który współpracuje z gniazdem 58, sztywno połączonym z płaszczem 35. W stanie spoczynku sprężysta przepona 55 uskutecznia zamknięcie obydwóch zaworów dzięki temu, że płaszcze 33, 34, 35 mogą przesuwac się w kierunku podłużnym wzdłuż osi wału 28. Na jednym końcu dźwigni kołankowej 110, osadzonej na przegubie 111 w ścianie komory 36, umocowany jest ciężarek 109, drugi zaś koniec 112 dźwigni 110 wywiera nacisk na pierścień zaworowy 54. Podczas obrotu śmigła ciężarek 109 obraca się wraz z komorą 36, a pod wpływem siły odśrodkowej zapomocą dźwigni 110 powoduje osiowy przesuw pierścienia 54. Dzięki temu podczas obracania się śmigła zostaje usunięte tarcie między pierścieniami zaworowymi 54, 57 a ich gniazdam, a jednocześnie dzięki wywieranej na wodę sile odśrodkowej, powodującej powstanie poziomów wody powyżej miejsc uszczelniania, zapobiega się stratom wody przez upływ.

Łopatka 32 składa się z małych oddzielnych ogniw 65 (fig. 2, 4 i 5), prostopadłych do osi łopatki. Ogniwa te są zestawione w

jedną całość na rurowym ramieniu 31. Każde z ogniw jest wydrążone, a w ich ściankach 59 wykonane są otwory, przez które przepuszczone są rurki 60, połączone z odpowiednim przedziałem 42 względnie przedziałem 44, tworząc wewnątrz łopatki zamknięty obwód do przepływu wody. Dzięki takiemu wykonaniu nie ma potrzeby stosowania jakichkolwiek złącz na końcu łopatki, gdzie występują bardzo duże ciśnienia wody, a ponadto układ ten jest korzystny i z tego względu, że ilość wody, zawarta w łopatkach, jest stosunkowo mała. Wreszcie niewielkie wymiary ogniw łopatki ułatwiają ich wyrób i zaoszczędzenie materiału.

Łopátka w wykonaniu, przedstawionem na fig. 6 i 7, składa się z wydrążonych ogniw 61, zestawionych w jedną całość na rurowym ramieniu 62. Woda dopływa środkową rurką 62 i rozdziela się wewnątrz ogniw na oddzielne strumienie przez otwory 63, powracając następnie otworami 64 do rdzenia śmigła. Szczelność między ogniwami zapewniają wykładziny 66, 67 z plastycznego metalu, wtłoczone do wnętrza ogniw i spojone kolejno razem z zachodzącymi na siebie końcami.

Na fig. 8 przedstawiona jest odmiana śmigła o dwóch metalowych łopatkach 68, 69, osadzonych w zwykły sposób na rdzeniu 70 śmigła, który z kolei osadzony jest na wale 71 silnika.

W łopatkach 68, 69 śmigła, przed nadaniem im odpowiedniej krzywizny, wierci się podłużne kanały 72, 73, 74 i 75, a w każdym z tych kanałów wkłada się rurkę 76, podzieloną na dwa przewody środkową przegrodą 77. Obydwa przewody są połączone u wierzchołka 88 rurki na końcu śmigła. Następnie skręca się łopatki w celu nadania ich powierzchni śrubowej pożądanego skoku.

Łopátka otoczona jest u podstawy pierścieniem 78, tworzącym komorę zbiorczą. Pierścień ten posiada dwie pierścieniowe

komory 79, 80, przyczem górna komora 79 łączy się promieniowymi kanałami 81 z przewodami 82, 83, a dolna komora 80 łączy się zapomocą szeregu innych promieniowych kanałów 84 z przewodami 85, 86.

Pierścieniowy narząd 87, przymocowany z boku śmigła, posiada wewnątrz dwie pierścieniowe komory 89, 90, podobne do komór 5 i 6 w urządzeniu według fig. 1. Komora 89 łączy się kanałem 91 z komorą zbiorczą 79 łopatki 68 i z odpowiednią komorą zbiorczą 92 drugiej łopatki 69 śmigła; tak samo komora 90 łączy się z komorami zbiorczymi 80 i 93 śmigła. Wewnątrz komór 89 i 90 umieszczony jest nieruchomy narząd, służący do wymiany ciepła między wodą chłodzącą silnika, czyli głównym czynnikiem chłodzącym, a wodą, krążącą w łopatkach, czyli pomocniczym czynnikiem chłodzącym.

W tym celu stosuje się trzy pary blaszanych narządów, jak np. narządy 94, 95 i 96, 97, które tworzą pierścień, posiadający w przekroju kształt litery J, jak to widać na fig. 8 rysunku. Główny czynnik chłodzący dopływa rurką 98 pomiędzy trzy pary narządów blaszanych, a po okrążeniu pierścienia powraca do silnika przewodem 99.

Podczas obrotu śmigła pomocniczy czynnik chłodzący krąży w kierunku strzałek 100, 101 podobnie, jak to ma miejsce w urządzeniu według fig. 1. W ten sposób między trzema parami pierścieniowych blach następuje wymiana ciepła między dwoma czynnikami chłodzącymi.

Szczelność komory 89 zapewnia sprężysty pierścień 102, przymocowany do skrajnej blachy 94 i ślizgający się po blaszanym krążku 103.

W razie uszkodzenia, powodującego znaczną stratę wody, np. przewodu 86, przewód ten zostaje zamknięty specjalnie w tym celu przewidzianą pierścieniową zasłoną 104. W tym celu zasłona ta osadzona

jest na końcu sprężystej płytki 105, tak iż w razie zwiększenia szybkości płynu zasłona ta zostaje docisnięta do wylotu kanału 84.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób chłodzenia silników spalinyowych, zwłaszcza silników statków powietrznych, napędzanych śmigłami, znamienne tem, że krążący w zamkniętym obiegu czynnik chłodzący po przepływie komór chłodzących silnika zostaje skierowany do wnętrza obracającego się śmigła statku powietrznego, skąd następnie zostaje skierowany zpowrotem do komór chłodzących silnika.

2. Odmiana sposobu chłodzenia silników spalinyowych, zwłaszcza silników statków powietrznych według zastrz. 1, znamienne tem, że główny czynnik chłodzący, krążący wewnątrz nieruchomej chłodnicy silnika, jest ochładzany z kolei pomocniczym czynnikiem chłodzącym, krążącym w zamkniętym obiegu wewnątrz śmigła napędowego statku powietrznego i nieruchomej chłodnicy silnika.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że łopatkę (3, 4) śmigła napędowego statku powietrznego są zaopatrzone w kanały (9, 10, 11, 12), w których krąży czynnik chłodzący.

4. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że wyloty (21, 22) odpływowego kanału (17, 18) i dopływowego kanału (19, 20), któremi przepływa czynnik chłodzący, znajdują się w różnych odległościach od osi rdzenia śmigła, dzięki czemu powstaje różnica ciśnień w tych wylotach, zapewniając krążenie czynnika chłodzącego.

5. Odmiana urządzenia do wykonywania sposobu według zastrz. 2, znamienne tem, że wewnątrz kanałów łopatek śmigła

wpuszczone są rurki (60), któremi przepływa czynnik chłodzący.

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 5, znamienne tem, że w pobliżu rdzenia śmigła jest umieszczona nieruchoma wymiennica cieplna w kształcie pierścieniowych, współśrodkowych kanałów (94, 95, 96, 97), przez które przepływają w odrębnych zamkniętych obwodach z jednej strony pomocniczy czynnik chłodzący, krążący w śmigle, a z drugiej strony — główny czynnik chłodzący, krążący w silniku.

7. Odmiana urządzenia według zastrz. 6, znamienne tem, że do wymiennicy cieplnej przylegają blaszane płytki (103), opierające się na pierścieniach (102) wymiennicy cieplnej, tworząc rodzaj uszczelnienia między obrotową częścią śmigła a nieruchomą wymiennicą cieplną.

8. Odmiana urządzenia według zastrz. 5, znamienne tem, że wewnątrz każdej rurki (76) kanału przepływowego jest umieszczona przegroda (77), dzieląca kanał na dwa przewody, z których jeden służy do dopływu, a drugi do odpływu czynnika chłodzącego.

9. Odmiana urządzenia według zastrz. 6 i 8, znamienne tem, że naprzeciw wlotów dopływowych kanałów (84) rdzenia łopatek śmigła są umieszczone samoczynne pierścieniowe zastony (104), osadzone na sprężystych pierścieniach (105), dzięki czemu w razie zbyt gwałtownego upływu czynnika chłodzącego, krążącego w śmigle, następuje wzrost szybkości przepływu tego czynnika w kanałach ponad pewną wartość i zamknięcie tych kanałów odpływowych.

10. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że na wale (28) silnika jest osadzony pierścień zaworowy (54), poddany działaniu sprężystej przepony (55) oraz dźwigni kolankowej (110), obciążonej ciężarem (109), która to dźwignia podczas spoczynku śmigła dociska pierścień zaworowy (54) do jego gniazda, tak iż zostaje

zapewniona szczelność rdzenia śmigła, podczas obrotu zaś tego śmigła pierścień zaworowy zostaje odsunięty od gniazda pod działaniem siły odśrodkowej, wywieranej na ciężarek (109) dźwigni (110).

11. Odmiana urządzenia według zastrz. 3, znamienna tem, że każda z łopatek śmigła jest zaopatrzona w środkową rurę (62), którą doprowadzony jest czynnik chłodzący oraz w otwory (64) w przegrodach ogniów łopatek, któremi odprowadzany jest zwrotnem do rdzenia śmigła czynnik chłodzący, przepływający otworami (63) środkowej rury (62) do przestrzeni, zawartej między tą środkową rurą a ściankami łopatki.

12. Odmiana urządzenia według zastrz. 11, znamienna tem, że na wewnętrznej powierzchni ścianek każdej z łopatek śmigła są wykonane żeberka, w celu lepszego odprowadzania ciepła z czynnika chłodzącego do ścianek łopatek śmigła.

13. Odmiana urządzenia według zastrz. 12, znamienna tem, że na zewnętrznej powierzchni każdej z łopatek śmigła są wykonane rowki, w celu zwiększenia powierzchni promieniowania ścianek łopatek śmigła.

14. Odmiana urządzenia według zastrz.

3, znamienna tem, że łopatki (3, 4) śmigła składają się z małych oddzielnych ogniów (65) prostopadłych do osi śmigła, które są sztywno połączone ze sobą zapomocą odpowiednich środków.

15. Odmiana urządzenia według zastrz. 14, znamienna tem, że poszczególne ogniwa (65) posiadają wydrążenia, w które wpuszczone są rurki (60), przyczem każda z tych rurek zajmuje prawie całą długość łopatki śmigła.

16. Odmiana urządzenia według zastrz. 11 i 15, znamienna tem, że wewnętrzna powierzchnia łopatek śmigła, złożonego z oddzielnych małych ogniów (61), wyłożona jest wykładziną (66, 67), zapobiegającą upływowi z łopatek śmigła czynnika chłodzącego.

17. Odmiana urządzenia według zastrz. 3, znamienna tem, że rdzeń śmigła jest osłonięty dwoma współśrodkowymi kapturami (46, 47), wykonanemi z blachy, tworzącemi rodzaj dzioba śmigła, pomiędzy któremi przepływa również czynnik chłodzący, krążący w łopatkach śmigła.

Marcel Vullierme.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

