

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 31707

Kl.

Bernhard Berghaus, Berlin-Lankwitz

462,3/42

**Sposób pokrywania warstwą ochronną tłoków z metali lekkich do silników
spalinowych i urządzenie do przeprowadzenia tego sposobu**

F02F 3/12

Zgłoszono 26 października 1938

Udzielono 19 kwietnia 1943

Pierwszeństwo: 20 sierpnia 1938 dla zastrz. 1 — 9; 3 maja 1938 dla zastrz. 10 — 12 (Niemcy)

W celu przedłużenia okresu trwałości tłoków lub w celu zwiększenia wydajności silnika próbowano już zaopatrywać tłoki z metali lekkich, a więc tłoki ze stopów glinowych lub magnezowych metalowymi powłokami ochronnymi. Wytwarzanie tych powłok z metali ochronnych próbowano przez natryskiwanie metalami i na drodze galwanicznej. W ten sposób wykonane powłoki metalowe nie wytrzymują jednak warunków, jakie się stawia tłokom w czasie ich pracy, posiadają bowiem małą przyczepność i w czasie pracy łatwo oddzielają się od materiału tłoka i mogą wywołać znaczne przeszkody w pracy silnika, o ile oddzielone blaszki powłoki dostaną się pomiędzy ślizgowe powierzchnie silnika. Na tłoki, zawierające w przeważ-

nej ilości magnez, nałożenie ochronnych powłok metalowych, np. drogą galwaniczną, nie da się w ogóle skutecznie. Powłoki, nałożone przez natryskiwanie metalem, wykazują, w porównaniu z powłokami galwanicznymi, jeszcze mniejszą przyczepność. Wynalazek niniejszy usuwa te wady.

Przedmiotem wynalazku jest sposób nakładania na tłok, wykonany z metalu lekkiego, warstwy ochronnej metalowej całkowicie lub częściowo, zwłaszcza na dno, której spód zostaje połączony z materiałem tłoka na skutek dyfuzji lub utworzenia stopu.

Ochronna warstwa metalowa może posiadać przy tym grubość najlepiej od 0.005 do kilku milimetrów. Nakładanie tej war-

stwy metalowej odbywa się najlepiej za pomocą rozpylania katodowego przy ciśnieniu gazu wypełniającego od 3 do 0,01 mm słupa rtęci. Nakładanie metalowej warstwy ochronnej może być też dokonane przez odparowanie cieplne przy ciśnieniu gazu wypełniającego od 3 do 10^{-6} mm słupa rtęci. Warstwa ta stosownie do wymaganych warunków może być sporządzana z różnych metali. Celowo jest np. pokrycie dna tłoka w celu uzyskania lepszej przewodności cieplnej i odbijania ciepła warstwą ochronną ze srebra lub miedzi, natomiast boki tłoka, w celu polepszenia własności ślizgowych — warstwą, wykazującą podczas pracy małe zużycie lub nawet wywołującą działanie smarujące. Powłoki ochronne z metalu, nakładane według wynalazku, przewyższają znacznie znane dotychczas powłoki ochronne ze względu na ich przyczepność i odporność na ciepłe i mechaniczne naprężenia w czasie pracy silnika.

Sposób ten polega na tym, że metal względnie stop metali zostaje nałożony na tłok z metalu lekkiego przez rozpylanie katodowe lub termiczne odparowywanie przy zmniejszonym ciśnieniu względnie w próżni. Również można nałożyć kolejno na siebie kilka warstw metalowych przez rozpylanie katodowe względnie odparowywanie. Nakładanie warstw metalowych na tłoki z metali lekkich za pomocą odparowywania lub rozpylania katodowego korzystnie jest dokonywać w atmosferze obojętnej lub redukującej przy ciśnieniu poniżej 50 mm słupa rtęci, najlepiej przy ciśnieniu pomiędzy 5 a 10^{-6} mm słupa rtęci. Szczególnie dobrze jest, gdy warstwa metalowa lub warstwa ze stopu metalowego, nakładana na tłok przez katodowe rozpylanie lub odparowywanie, zostanie z tłokiem stopiona lub połączona drogą dyfuzji przez rozgrzanie samego tłoka, przed, podczas lub po nakładaniu katodowym, względnie odparowywaniu w komo-

rze rozpylania katodowego względnie w komorze odparowywania do temperatury stopu względnie temperatury koniecznej do wywołania dyfuzji. Ogrzewanie tłoka z metalu lekkiego skutecznia się najlepiej przy pomocy wyładowań gazowych podczas lub po rozpylaniu katodowym względnie odparowywaniu, przy czym temperaturę tłoka reguluje się przez zmianę mocy wyładowań lub zmianę ciśnienia gazu wypełniającego. Tłok stosuje się przy tym jako katodę lub anodę lub też jako ciało obojętne. Przy rozpylaniu katodowym do rozpylenia katody zużywa się tylko małą część doprowadzonej energii elektrycznej. Większa część tej energii zostaje zamieniona w ciepło na katodzie i w przestrzeni gazowej. Ilość rozpylonej katody wzrasta z powiększeniem doprowadzanej mocy wyładowań, ale jednocześnie zwiększa się też temperatura katody. Dlatego też jest dobrze chłodzić katodę, aby można było stosować możliwie dużą moc do rozpylania. Energia wolna, pozostająca w przestrzeni gazowej, służy do ogrzewania tłoka. Aby można było osiągnąć równomierne ogrzanie tłoka, katoda powinna najlepiej otaczać tłok ze wszystkich stron. Katoda tworzy zatem korzystnie samą komorę rozpylania katodowego względnie część tej komory i jest zaopatrzona w płaszcz chłodzący, przez który przepływa woda. Moc w przestrzeni wyładowczej jest ograniczona temperaturą, do której może być ogrzany tłok. W doświadczeniach okazało się, że temperaturę tłoka można regulować również przez zmianę ciśnienia gazu, przy czym wraz ze zwiększeniem ciśnienia gazu wypełniającego temperatura ta się zmniejsza i na odwrót. Prawidłowy dobór ciśnienia pozwala więc na otrzymanie w strefie wyładowczej pewnej najlepszej mocy dla rozpylania i na zmniejszenie czasu opylania do minimum. Korzystną postacią wykonania okazało się zastosowanie urządzenia roz-

pylającego, w którym katoda tworzy ściankę naczynia i doprowadza do przedmiotu, w celu równomiernego ogrzania, moc z wyładowań równomiernie ze wszystkich stron i równomiernie opyla.

Według sposobu niniejszego na drodze rozpylania katodowego lub cieplnego odparowywania w próżni mogą być nakładane na tłoki dowolne metale lub stopy, przy czym części tłoków, które nie powinny być pokryte metalem, pokrywa się warstwą chroniącą lub odpowiednio zakrywa. Warstwy metalowe, nakładane przez rozpylanie katodowe lub odparowywanie na tłoki metalowe z glinu, magnezu, stopów glinowych lub magnezowych, mogą być wytwarzane korzystnie z takich metali, jak chrom, molibden, wolfram, żelazo, kobalt, nikiel, miedź, srebro, platyna, pallad, cyna, glin, ołów, rod, kadm, cynk, wanad, tantal, cyrkon lub podobne pojedynczo lub w dowolnych kombinacjach. Jeżeli chce się pokryć metalem np. tylko dno tłoka metalowego, to boczne ścianki tłoka okrywa się ochronną tuleją lub stosuje się odpowiednio ukształtowaną elektrodę rozpylającą. Warstwy, nałożone przez odparowywanie lub rozpylanie katodowe, wykazują, zwłaszcza w stanie przytopionym, nadzwyczajną przyczepność, tak że tłok, pokryty w ten sposób, wykazuje nie tylko większą odporność na zużycie, lecz jest też chroniony przed nadgryzaniem przez kwaśne kondensaty przestrzeni spalania. Odpowiednio do punktu topnienia danego metalu, który ma być nakładany, korzystnie jest nakładać warstwy pośrednie z innych metali, tak że tworzy się stopy z trzech lub kilku składników, które dają się łatwiej stopić niż czysty metal, i dopiero na końcu rozpyla się względnie osadza czysty metal. Boki tłoka pokrywa się najlepiej miedzią, niklem, żelazem lub chromem przez rozpylanie katodowe względnie osadzanie par metalu. Jako materiałów dobrze odbijają-

cych ciepło, stosowanych na dna tłoków, używa się przy tym sposobie srebra, niklu i chromu, podczas gdy wnętrza tłoków korzystnie jest pokryć miedzią, w celu lepszego wypromieniowywania ciepła. Warstwę miedzi po ukończeniu rozpylania dobrze jest utlenić przez doprowadzenie tlenu. Jeżeli na powierzchni chce się osadzić metale wysokotopliwe, bardzo dobrze jest dla powiązania tych metali z metalem tłoka utworzyć najpierw warstwy pośrednie, tworzące z materiałem tłoka i wysokotopliwego metalu stopy, topiące się przy niższej temperaturze. Stosownie do żądanych właściwości powierzchni dobiera się odpowiednio stosowane metale i temperatury.

Sposób według wynalazku pozwala na łatwe pokrywanie tłoków z metali lekkich o dowolnym składzie i dowolnej budowie, z glinu, magnezu lub stopów glinowych lub magnezowych powłokami metalowymi, jak to wynika z poniższych przykładów.

Pokrywa się np. powierzchnię tłoka z lekkiego metalu typu Nelson-Bohnalite o średnicy 77,5 mm za pomocą rozpylania katodowego warstwą miedzi, przy czym tłok utrzymuje się w temperaturze około 450—550° C. Celowo jest na początku i przy końcu rozpylania doprowadzić tłok na krótki czas do temperatury, w której może zajść dyfuzja, a w międzyczasie rozpylać metal na gorący tłok przy temperaturze nieco niższej. Rozpylanie przeprowadza się w obecności H_2 jako gazu wypełniającego przy ciśnieniu 3 mm słupa rtęci. Jako prąd do rozpylania stosowano wyprostowany prąd zmiennego napięcia, którego wartość rzeczywista wynosiła 7 amperów przy 700 voltach.

Dalej pokrywano za pomocą rozpylania katodowego powierzchnię tłoka ze stopu, zawierającego magnez, o średnicy 77,5 mm warstwą srebra, utrzymując tłok w temperaturze 450°—500° C. Dobrze jest przy tym na początku i na końcu rozpyla-

nia doprowadzić tłok do temperatury dyfuzji, a w międzyczasie rozpylać na gorący tłok metal w nieco niższej temperaturze. Rozpylanie przeprowadzano w argonie jako gazie wypełniającym przy ciśnieniu 1 mm słupa rtęci. Jako prąd do rozpylania stosowano prąd wyprostowany zmiennego napięcia, którego wartość rzeczywista wynosiła 7 amperów przy 700 voltach. Ogrzewanie tłoka do temperatury stapiania lub dyfuzji miało miejsce w obu przypadkach pod wpływem wyładowań gazowych w komorze rozpylania katodowego. Warstwa srebrna, otrzymana tym sposobem, była wyjątkowo dobrze połączona z materiałem tłoka.

Dalej pokrywano np. powierzchnię tłoka z metalu lekkiego typu Nelson-Bohnalite o średnicy 77,5 mm za pomocą osadzania par miedzi (odparowywanie termiczne) w próżni, utrzymując tłok w temperaturze 450° — 550° C.. Dobrze jest na początku i przy końcu powlekania doprowadzić tłok na krótki czas do temperatury dyfuzji, a w międzyczasie osadzać metal na gorącym tłoku w nieco niższej temperaturze. Czynność tę przeprowadza się w atmosferze H_2 jako gazu wypełniającego przy ciśnieniu gazu 0,3 mm słupa rtęci.

Wreszcie tłok z metalu lekkiego, np. stopu, zawierającego magnez, o średnicy 77,5 mm pokrywano na powierzchni warstwą srebra za pomocą osadzania par srebra w próżni (termicznego naparowywania). Tłok utrzymywano przy tym w temperaturze 450° — 500° C. Okazało się, że dobrze jest na początku i na końcu powlekania doprowadzić tłok na krótki czas do temperatury dyfuzji, a w międzyczasie osadzać na gorącym tłoku metal z fazy parowej w nieco niższej temperaturze. Odbывało się to w atmosferze argonu jako gazu wypełniającego przy ciśnieniu 0,01 mm słupa rtęci. Ogrzewanie tłoka do temperatury dyfuzji względnie stapiania odbywało się w obydwóch ostatnich przypadkach na skutek wyładowań

gazowych w komorze wyparowywania metalu. Jako prąd do ogrzewania stosowano wyprostowany prąd zmienny o rzeczywistej wartości 3 amperów przy 700 voltach. Warstwy miedzi względnie srebra, wytworzone na tej drodze, wykazały nadzwyczajnie mocne połączenie z materiałem tłoka.

Wynalazek dotyczy dalej urządzenia do wykonania opisanego sposobu, które odznacza się tym, że składa się z komory do rozpylania katodowego z metalową chłodzoną częścią dolną i z odejmowaną metalową, chłodzoną częścią górną, której ścianki metalowe, tworzące katodę, są wykonane z metalu, który ma być rozpylony na tłoku, względnie są pokryte tym metalem. Komora do powlekania metalem posiada anodę, wprowadzoną do jej wnętrza, odizolowaną od metalowych ścianek komory i osłoniętą. Poza tym komora do powlekania metalem odznacza się tym, że posiada końcówkę do doprowadzania prądu, wykonaną najlepiej w dolnej części komory, z metalu, chłodzoną, odizolowaną i osłoniętą, na której ustawia się za pośrednictwem przewodzącego względnie odizolowanego talerza nośnego tłok z metalu lekkiego, pokrywany metalem.

Wynalazek dotyczy dalej urządzenia do wykonania opisanego sposobu, które odznacza się tym, że składa się z próżniowej komory do odparowywania z metalową chłodzoną częścią dolną i odejmowaną metalową, chłodzoną częścią górną. Przez ścianki komory przechodzi metalowa, chłodzona, izolowana i osłonięta końcówka do doprowadzania prądu, na której ustawia się za pośrednictwem przewodzącego prąd urządzenia podtrzymującego tłok, przeznaczony do powlekania. Urządzenie posiada dalej tygiel do metalu, który ma ulec odparowaniu, ogrzewany elektrycznie i umieszczony pod tłokiem. Wreszcie urządzenie posiada źródło prądu stałego lub zmiennego, które jednym biegunem, najlepiej

ujemnym, łączy się przez końcówkę z tłokiem, a drugim biegunem, najlepiej dodatnim, może być połączone z ekranem lub ze ściankami komory.

Na załączonych rysunkach wyjaśniono schematycznie wynalazek na przykładzie wykonania, przy czym fig. 1 przedstawia przekrój tłoka 1 z metalu lekkiego, którego dno 2 jest pokryte warstwą metalową 3, np. z miedzi lub srebra, mocno związaną z materiałem tłoka wskutek wytworzenia warstwy 4 ze stopu materiału tłoka i metalu nałożonego. W podobny sposób można pokrywać metalem i pozostałe ścianki tłoka, stosownie do potrzeby. Tak samo wygląda przekrój tłoka, na którego denku jest osadzona warstwa srebra, związana z denkiem wskutek dyfuzji. Reprodukcyjne szlifów, pokazane na fig. 4, wykazują w jednym przypadku utworzenie strefy dyfuzyjnej d , a w drugim przypadku strefy stopu d' pomiędzy materiałem e tłoka a materiałem a powłoki.

Metalowe warstwy ochronne są osadzane w myśl wynalazku z par metalu w próżni. Punktem wyjścia może być przy tym stan stały lub ciekły metalu, który ma być naniesiony na tłok. Na przykład można ogrzewać materiał w tyglu do temperatury tak wysokiej, że zostaje on odparowany, po czym kondensuje się na odpowiednio ustawionym tłoku. Ciśnienie gazu wypełniającego w aparaturze odparowywania należy najlepiej ustalić od 3 do 10^{-6} mm słupa rtęci.

Przy stosowaniu rozpylania elektrycznego stosuje się ciśnienia gazu wypełniającego od 3 do 10^{-3} mm słupa rtęci. Materiał, podlegający rozpylaniu, może być użyty w stanie stałym lub płynnym. W myśl wynalazku w sposobie pokrywania za pomocą rozpylania katodowego lub termicznego odparowywania, tłok doprowadza się do temperatury, w której materiał nanoszony może się związać z materiałem tłoka wskutek dyfuzji lub powstawania sto-

pu. Temperaturę tę utrzymuje się tak długo, aż osiągnie się żadaną głębokość wnikania materiału nanoszonego w materiał tłoka. Po tym temperaturę obniża się powoli, aby uzyskać na powierzchni warstwę ochronną z czystego metalu. Stosownie do stawianych wymagań może też wystarczyć utworzenie samej tylko strefy dyfuzyjnej lub strefy stopu. Żądane ukształtowanie warstwy uzyskuje się każdorazowo przez regulację temperatury powlekanego metalem tłoka.

Fig. 2 przedstawia przekrój urządzenia do termicznego odparowywania metalu w próżni i nakładania go w stanie pary na tłok z metalu lekkiego.

Urządzenie do termicznego odparowywania składa się z naczynia próżniowego 5, szczelnie zamykanego pokrywą 6 za pomocą mimośrodowych zacisków 8. Pomiedzy pokrywą a naczyniem jest umieszczona uszczelka 7, chłodzona za pomocą kanału powietrznego, wykonanego w pokrywie. Z króćcem 9 łączy się nie pokazana na rysunku pompa próżniowa, natomiast przez króciec 10 może być doprowadzany w małych ilościach, stosownie do potrzeby, gaz, najlepiej redukujący, jak wodor.

Pompa próżniowa pozwala na wytworzenie w naczyniu dowolnego podciśnienia, np. od 50 mm słupa rtęci aż do najwyższej osiągalnej wartości.

Materiał, przeznaczony do odparowania, np. metal lub stop, mieści się w tyglu 11, wyłożonym okładziną lub wstawką 12, nie ulegającą działaniu odparowywanego metalu. Ogrzewanie tygla aż do odparowania metalu odbywa się np. za pomocą wydrążonej, chłodzonej cewki 13 na prąd wielkiej częstotliwości, której oba końce 14, 15 są wyprowadzone na zewnątrz naczynia i przechodzą przez pokrywę 6, są odizolowane, uszczelnione i zabezpieczone od wyładowań iskrowych. Końiec 14 jest zabezpieczony metalowy-

mi tulejami 16 i 17, umieszczonymi w niewielkiej odległości od tego końca i przykrytymi pokrywką ochronną 18. Liczbami 19 i 20 oznaczono dwa izolatory, pomiędzy którymi znajduje się szczeliwo 21. Naśrubek 22 służy do zaciśnięcia całości. Koniec 15 jest zabezpieczony w ten sam sposób. Stop 23 jest odparowywany w tyglu 11 i pary metalu osadzają się na tłoku metalowym, umieszczonym na końcówce prądowej 25, która jest wydrążona i chłodzona. Środek chłodzący, jak np. woda, zostaje doprowadzony przewodem 26, a odprowadzony przewodem 27.

Części 28 i 29 stanowią metalowe osłony, ustawione w tak małej odległości od siebie i od końcówki do doprowadzenia prądu, że w przestrzeni pomiędzy nimi i doprowadzeniem nie może powstać wyładowanie jarzące. Liczbami 30 i 31 oznaczono dwa pierścienie izolujące i uszczelniające, a liczbą 32 — pierścień dociskowy. Urządzenie chłodnicze 33 w naczyniu próżniowym chłodzi końcówkę prądową, przy czym czynnik chłodzący doprowadza się króćcem 34 a odprowadza króćcem 35. Jeden koniec wtórnej cewki 41 transformatora 42 prądu zmiennego może być łączony przez wyłącznik 43 z końcówką prądową 25, a drugi koniec tej cewki, poprzez zmienny opornik 44 i wyłącznik 45 — z tuleją osłaniającą 28.

Ujemny biegun źródła 36 prądu stałego łączy się zawsze przez wyłącznik 37 z końcówką prądową 25, podczas gdy biegun dodatni może być połączony poprzez zmienny opornik 38 z osłoną 28, lub poprzez wyłącznik 40 ze ścianką komory próżniowej 5. Liczbą 46 oznaczono osłonę, stosowaną w razie potrzeby, o ile boczne ścianki tłoka nie mają być pokryte metalem. Liczbą 47 oznaczono termogniwo z końcówkami 48 i 49. Liczbą 50 oznaczono skondensowaną warstwę metalową, a liczbą 51 — wspornik tłoka.

Na fig. 3 pokazano w przekroju komorę do pokrywania metalem tłoków z metali lekkich, np. z glinu, magnezu względnie stopów glinowych lub magnezowych, przy pomocy rozpylania katodowego. Ścianki tej komory tworzą katodę, ulegającą rozpylaniu, która otacza pokrywany metalem tłok ze wszystkich stron. Liczbą 52 oznaczono odejmowany metalowy dzwon naczynia do rozpylania, który łączy się z dnem 53 i jest uszczelniony za pomocą szczeliwa 54, składającego się np. z dwóch pierścieni gumowych. Cała wewnętrzna powierzchnia komory do rozpylania katodowego, a więc zarówno dno, jak i dzwon 55 może być wykonana z żadanego metalu lub stopu, który ma ulec rozpylaniu, względnie może być takim metalem lub stopem wyłożona. Przede wszystkim znajdują tu zastosowanie takie metale, jak chrom, molibden, wolfram, żelazo, kobalt, nikiel, miedź, srebro, platyna, pallad, rod, kadm, cynk, wanad, tantal, cyrkon, glin, magnez itd. pojedynczo lub w dowolnym zespole ze sobą. Z króćcem 56 łączy się pompę próżniową, nie pokazaną na rysunku, a króciec 57 służy do doprowadzania gazu obojętnego lub redukującego, jak azot, wodór, lub gazy szlachetne, jak argon i temu podobne. W przewodzie gazowym 57 jest osadzone sito 57a. Również i w przewodzie gazowym 56 jest osadzone, stosownie do wynalazku, sito 56a. Sita te uniemożliwiają powstawanie wyładowań gazowych, zwłaszcza jarzących w tych przewodach.

Oczka sit są przy tym mniejsze od 1 mm. Dzwon 52 jest otoczony płaszczem chłodzącym 58, do którego środek chłodzący, np. wodę, olej lub też powietrze, doprowadza się króćcem 59. Króciec 60 służy do odprowadzania środka chłodzącego. Dno 53 może być połączone odejmowanym przewodem prądowym 61 z naczyniem pieca. Ujemny biegun tworzy przewód prądowy 62, który może być przymocowany do dna 53.

Tłok 64, przeznaczony do powlekania warstwą metalową 63, spoczywa np. na izolowanej lub przewodzącej podstawie talerzowej 65, osadzonej na chłodzonej końcówce 66 za pośrednictwem metalowej lub niemetalowej izolującej części 67. Część 68 tworzy izolowaną i osłoniętą anodę, przeprowadzoną przez dno 53 w niewielkiej odeń i od końcówki 66 odległości, tworzącej wąską szczelinę. Anoda łączy się przewodem 69 z dodatnim biegunem źródła prądu stałego. Części 70, 71 i 72 stanowią pierścienie z materiału izolacyjnego i uszczelniającego. Pierścień 72 jest dociskany do dna 53 za pomocą śruby, nie pokazanej na rysunku ze względu na jego przejrzystość. Pomiędzy anodą 68 i ściankami naczynia do rozpylania, wykonanymi jako katoda, powstaje przy ciśnieniu od 40 do 0.001 mm słupa rtęci, najlepiej zaś przy ciśnieniu 5 do 0,1 mm słupa, wyładowanie gazowe, konieczne do rozpylenia metalu i do ogrzania tłoka do żądanej temperatury, w której może się tworzyć nawarstwienie metalu względnie może powstawać zjawisko dyfuzji. Komora do rozpylania katodowego jest poza tym zaopatrzona w osłonięty wziernik 74. Część 75 stanowi pierścień, przykrywający szczelinę pomiędzy dnem 53 a dzwonem 52. Króciec 76 służy do doprowadzania środka chłodzącego do końcówki 66, a króciec 77 — do odprowadzenia tego środka. Dno 53 posiada kanały chłodzące 73. Część 78 tworzy termopomiętno do mierzenia temperatury tłoka podczas napylania.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób pokrywania całkowicie lub częściowo warstwą ochronną lub warstwami ochronnymi z odpowiedniego metalu lub stopu metali tłoków z metali lekkich do silników spalinowych, znamieny tym, że uskutecznia się przy pomocy katodowego rozpylania lub pokrywania parami

metal, otrzymanymi termicznie, wskutek czego warstwa metalu zostaje stopiona z materiałem tłoka względnie wnika wskutek dyfuzji w materiał tłoka częściowo lub całkowicie.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że warstwa metalu posiada grubość od 1/1000 mm do 5/100 mm, najlepiej 5/1000.

3. Sposób według zastrz. 1-i 2, znamieny tym, że rozpylanie katodowe metalu uskutecznia się przy ciśnieniu gazu wypełniającego od 3 mm do 0,01 mm słupa rtęci.

4. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że osadzanie pary metalu, otrzymanej termicznie, uskutecznia się przy ciśnieniu gazu wypełniającego od 3 mm do 10^{-6} mm słupa rtęci.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że rozpylanie katodowe lub osadzanie pary metalu przeprowadza się przy podciśnieniu względnie w próżni.

6. Sposób według zastrz. 5, znamieny tym, że stosuje się taką temperaturę ogrzewania względnie moc rozpylania oraz tak ukształtowaną i ustawioną katodę, iż tłok podczas pokrywania warstwą metalu doprowadzony zostaje równomiernie do temperatury co najmniej 200° C.

7. Sposób według zastrz. 5 i 6, w zastosowaniu do metalowych tłoków z glinu lub stopów glinu, znamieny tym, że odbywa się w atmosferze gazu obojętnego lub redukującego przy ciśnieniu poniżej 50 mm słupa rtęci, najlepiej zaś przy ciśnieniu od 5 mm do 0,01 mm słupa rtęci.

8. Sposób według zastrz. 5 — 7, znamieny tym, że temperaturę tłoka reguluje się przez zmianę mocy wyładowań lub przez zmianę ciśnienia gazu wypełniającego.

9. Urządzenie do przeprowadzenia sposobu według zastrz. 1 — 8, znamienne tym, że składa się z próżniowej komory do odparowywania, z chłodzonej metalowej

części dolnej oraz z odejmowanej, chłodzonej, metalowej części górnej, w ściankach której jest umieszczona metalowa, chłodzona, izolowana i osłonięta przed ciepłem końcówka do doprowadzenia prądu, na której umocowyywa się tłok, przeznaczony do powlekania metalem, za pośrednictwem urządzenia uchwytowego, przewodzącego prąd elektryczny, przy czym do odparowywania metalu służy elektrycznie ogrzewany tygiel, umieszczony poniżej tłoka i łączony ze źródłem prądu stałego lub zmiennego, które można łączyć jednym biegunem, najlepiej ujemnym, poprzez końcówkę do prądu z tłokiem, a drugim biegunem, najlepiej dodatnim, z osłoną końcówki lub ścianką komory.

10. Urządzenie do przeprowadzenia sposobu według zastrz. 1 — 8, znamienne tym, że składa się z komory do rozpylania katodowego, z metalowej chłodzonej części dolnej i odejmowanej metalowej chłodzonej części górnej, której ścianki metalowe,

tworzące katodę, są wykonane z metalu podlegającego rozpyleniu na tłoku metalowym względnie są tym metalem wyłożone.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tym, że posiada izolowaną i osłoniętą przed ciepłem anodę, przeprowadzoną przez metalowe ścianki komory.

12. Urządzenie według zastrz. 10 i 11, znamienne tym, że posiada metalową, chłodzoną, izolowaną i osłoniętą przed ciepłem końcówkę do doprowadzania prądu, najlepiej w części dolnej komory do rozpylania katodowego, na której to końcówce ustawia się przeznaczony do powlekania metalem tłok metalowy z glinu lub stopów glinu, przy zastosowaniu części pośredniej wykonanej z przewodnika lub z izolatora w postaci talerzowej części, podtrzymującej tłok.

Bernhard Berghaus
Zastępca: inż. Cz. Raczyński
rzecznik patentowy

Fig. 1

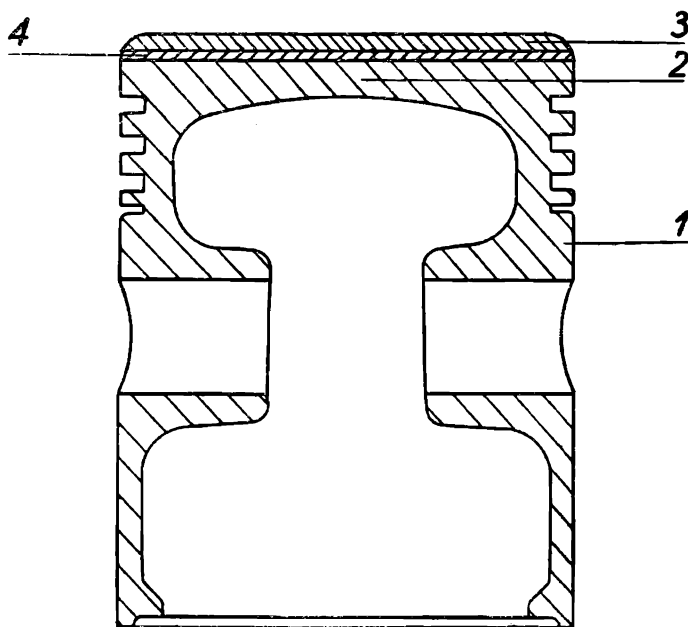


Fig 2

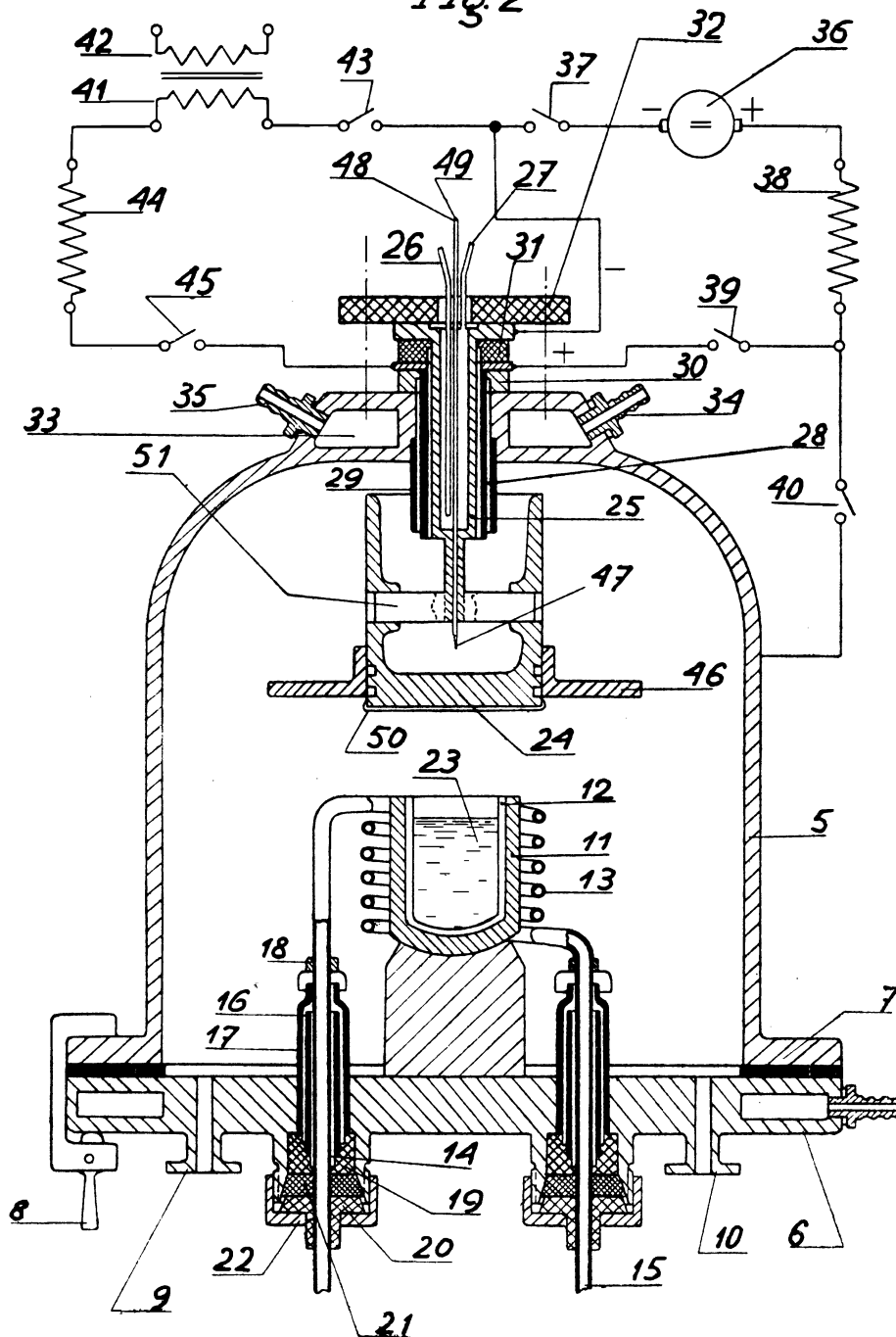


Fig. 3

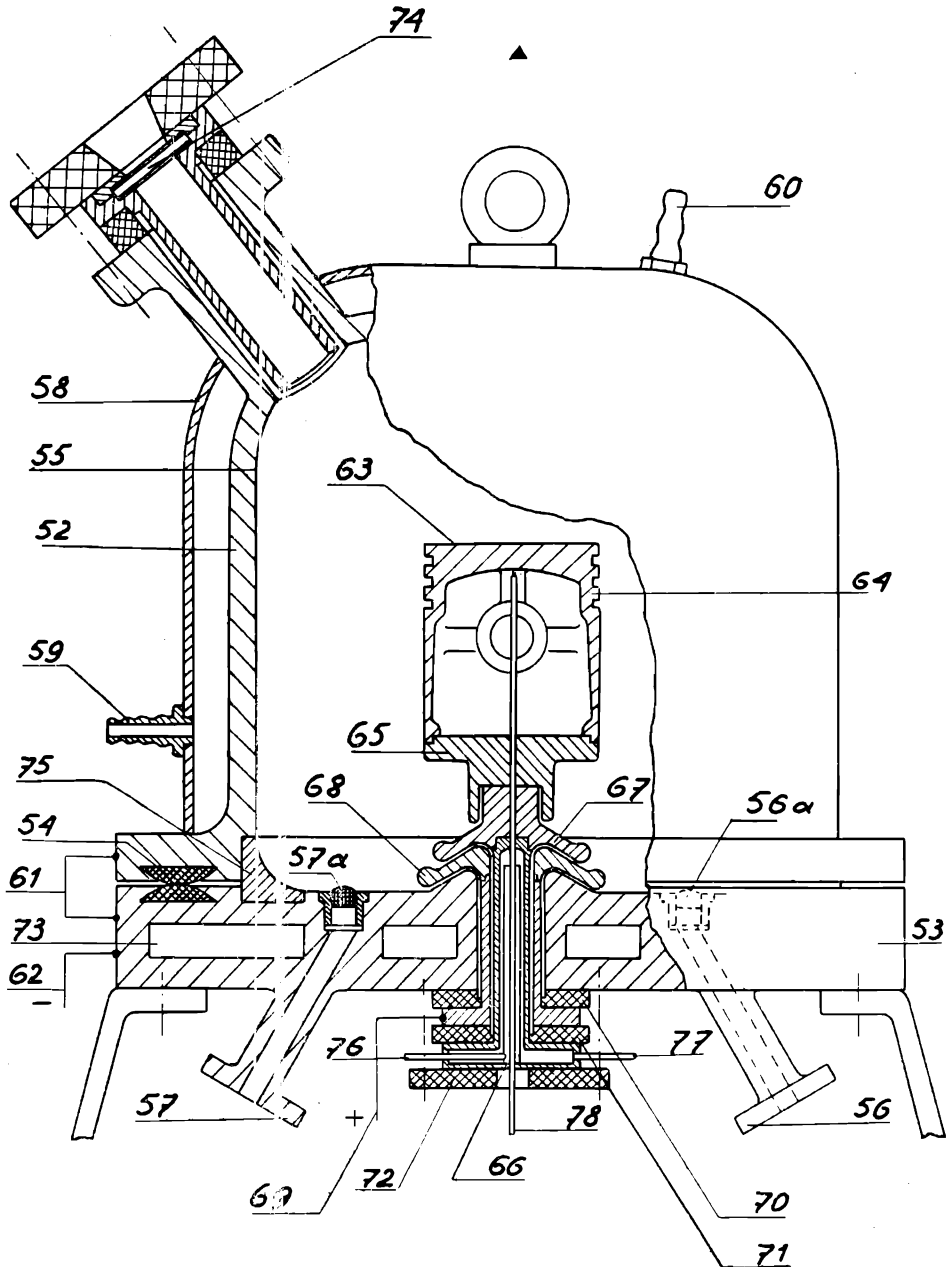


Fig. 4

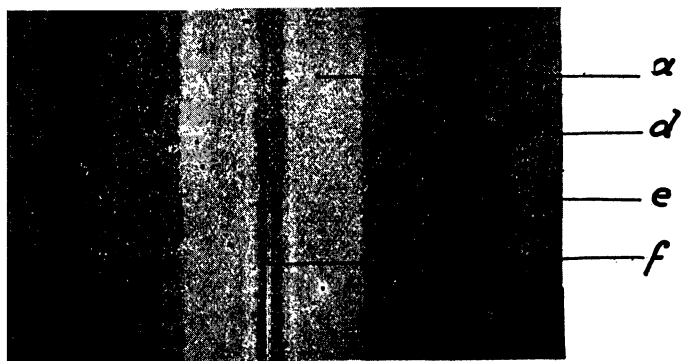


Fig. 5

