

PÉCHINEY RECHERCHE

94 280

"DISPOSITIVO DE TRATAMENTO POR ANODIZAÇÃO
DE ÊBOLOS DE LIGA DE ALUMÍNIO UTILIZA-
DOS EM MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA"

A presente invenção diz respeito a um dispositivo de tratamento por anodização de êbolos de liga de alumínio utilizados nos motores de combustão interna.

Sabe-se que nos motores de combustão interna as partes dos êbolos situadas na proximidade da zona de combustão e, mais particularmente, as cabeças, estão em contacto com gases relativamente quentes, e, portanto, submetidas a fortes tensões térmicas que podem provocar em especial deformações ou evoluções da estrutura metalúrgica prejudiciais ao bom funcionamento dos referidos motores.

Para atenuar o efeito destas tensões, em especial no caso dos êbolos feitos de liga de alumínio, os especialistas da matéria sabem que é possível, por exemplo, tratá-los por oxidação electrolítica ou anodização de modo a desenvolver na sua superfície uma camada de óxido denominada barreira térmica que protegerá o metal do êbolo da acção desfavorável do calor.

Esta anodização é obtida de maneira clássica por imersão do êmbolo num banho electrolítico e passagem de corrente eléctrica alternada ou contínua entre o referido banho e o referido êmbolo, desempenhando este último a função de ânodo no caso da utilização de uma corrente contínua.

Dado que é sobretudo a zona da cabeça que deve ser protegida, parece ser útil e antieconómico proceder à anodização completa do êmbolo, tanto mais que esta operação pode prejudicar o estado de superfície de certas outras partes do referido êmbolo. É por isso que, antes de proceder à anodização, se colocam geralmente no êmbolo camadas de protecção ou máscaras de cera ou de material polimérico nos sítios onde se pretende manter a superfície no seu estado inicial.

Esta prática exige uma mão de obra suplementar encarregada de, em primeiro lugar, colocar as máscaras e depois retirar as mesmas, por dissolução ou por qualquer outro meio, e conduz a um aumento da duração total e do custo do tratamento.

Por outro lado, para que a camada de óxido desempenhe a sua função de barreira térmica com eficácia suficiente, é necessário que a espessura seja pelo menos igual a 50 micrómetros, do que resulta a necessidade de levar a anodização até ao estabelecimento de fortes tensões ânodo-cátodo. Nestas condições, corre-se o risco de deteriorar a camada pelo fenómeno de queimadura que é uma dissolução acelerada e localizada da referida camada sob a acção de uma concentração elevada das densidades de corrente em certos pontos e que conduz a fortes elevações de temperatura locais. Para suprimir este risco, deve limitar-se a densidades de corrente

a valores inferiores a 10 A/dm^2 e prolongar-se por isso a duração da anodização para além de meia hora, para se obter uma espessura de óxido conveniente.

É ainda necessário que esta camada apresente um bom comportamento relativamente à fadiga térmica e que seja suficientemente dura para não se deslocar quando do funcionamento do êmbolo. Para atingir este resultado, é conhecido proceder depois da anodização a certos tratamentos tais como uma compressão da camada, como se reivindicam, por exemplo, na patente de invenção francesa Nº 2 354 450.

Consciente dos problemas postos pela obtenção de êmbolos revestidos com barreiras térmicas convenientes, a requerente procurou e encontrou uma solução que suprime ao mesmo tempo a utilização de máscaras, as durações prolongadas de anodização e que confere à camada de óxido as propriedades requeridas, e isso sem recorrer a outras operações que não seja a anodização propriamente dita.

Esta solução consiste em realizar um dispositivo de tratamento por anodização de êmbolos de liga de alumínio utilizados nos motores de combustão interna, caracterizado por a superfície lateral cilíndrica do referido êmbolo ser ligada ao polo positivo de uma fonte de corrente contínua por pelo menos duas peças aplicadas simetricamente na referida superfície, por ela ser equipada ao longo de uma directriz situada na proximidade da cabeça com um deflector de material isolante da electricidade cuja periferia é curvada para baixo, cuja superfície do lado da cabeça está colocada em frente de um eléctrodo ligado ao polo negativo da

fonte de corrente e tem nela feita uma abertura que permite a passagem de um fluxo regulado de electrólito de anodização dirigido para a cabeça e cuja superfície em frente do referido eléctrodo está provida de uma união flexível que se apoia na superfície do êmbolo.

Nesta invenção, o êmbolo está pois ligado ao polo positivo de uma fonte de corrente contínua, por pelo menos duas peças colocadas simetricamente em relação ao eixo do êmbolo e aplicadas contra a sua superfície lateral de modo a ter uma boa repartição da corrente e obter uma camada anodizada homogénea.

A superfície lateral do êmbolo está equipada com um deflector, uma espécie de prato, de preferência circular e cujo contorno é curvado para baixo segundo um perfil adaptado ao escoamento do electrólito. Este deflector apoia-se ao longo de uma directriz do êmbolo situada o mais perto possível da cabeça e tem a função de servir de blindagem para qualquer passagem de electrólito para a parte superior do êmbolo e limitar assim o efeito de anodização quase exclusivamente à cabeça.

Como não é fácil realizar uma estanqueidade total entre o deflector e a superfície lateral do êmbolo, nem mesmo colocar este último ao nível da cabeça, é preferível dotá-lo com uma junta de estanqueidade que vai apoiar-se na referida superfície até ao nível da cabeça.

O material utilizado para realizar este deflector pode ser qualquer material isolante da electricidade susceptível de ser convenientemente modelado.

Em frente da superfície deste deflector, do lado da cabeça, é colocado um eléctrodo que de preferência tem uma forma circular e cuja periferia é ligeiramente curvada para baixo. Este eléctrodo é ligado ao polo negativo da referida fonte de corrente e tem nele aberta pelo menos uma abertura, de preferência no seu centro.

Através desta abertura passa um fluxo de electrólito transportado por uma canalização de alimentação que vai tocar levemente na cabeça do êmbolo e anodizá-lo antes de se escapar pelo espaço anular existente entre o deflector e o eléctrodo numa direcção que segue o perfil da alimentação eventualmente depois de ter sido arrefecido. A regulação do fluxo de electrólito pode ser obtida por qualquer meio conhecido tal como uma bomba volumétrica ou um sistema de alimentação sob pressão hidrostática constante.

É evidente que os circuitos em contacto com o electrólito são realizados num material inerte quimicamente relativamente a este último.

Um tal dispositivo permite remediar os inconvenientes atrás mencionados. Com efeito, por um lado, devido à presença do deflector e eventualmente da junta de estanqueidade, apenas a cabeça do êmbolo é anodizada e não haverá portanto nenhuma necessidade de recorrer a máscaras ou camadas de protecção.

Por outro lado, a passagem de um fluxo regulado de electrólito para a cabeça permite realizar um regime hidrodinâmico adaptado às dimensões da superfície a anodizar e assegura uma

grande velocidade de evacuação das calorias de modo que pode aumentar-se notavelmente a densidade de corrente de anodização sem provocar a "queimadura". Além disso, a quase totalidade da massa do êmbolo está ao ar livre, servindo portanto de dissipador de calor e contribuindo também para a possibilidade de utilização de grandes densidades de corrente.

Um tal dispositivo conduz além disso à obtenção de camadas de óxido de grande espessura que podem ultrapassar 70 micrômetros e isso em menos de 5 minutos, e estas camadas apresentam naturalmente, isto é, sem qualquer tratamento ulterior, uma dureza e uma resistência à fadiga convenientes.

A presente invenção será melhor compreendida com o auxílio da figura anexa que representa o dispositivo em corte axial vertical.

Distingue-se na mesma um êmbolo (1), em cuja parede lateral está fixada, por meio de parafusos (2), a alimentação de corrente (3) ligada ao polo positivo de uma fonte, não representada. Esta alimentação é solidária com um deflector (4) provido de uma união flexível (5). Em frente da cabeça (6) a anodizar está colocado um eléctrodo (7) que tem no seu centro várias aberturas (8), através das quais passa um fluxo de electrólito (9) transportado pelas canalizações (10) ligadas a um meio de propulsão, não representado, que permite assegurar uma alimentação regular.

A presente invenção pode ser ilustrada por meio do exemplo de aplicação seguinte:

Fixou-se na parede lateral de um êmbolo de liga de alumínio do tipo AS12UN (isto é, contendo, em peso, cerca de 12% de silício, 1% de cobre e 1% de níquel como elementos de adição principais) uma alimentação de corrente contínua ligada ao polo positivo de uma fonte. Esta alimentação era solidária de um deflector ajustado à parede do êmbolo. Um eléctrodo de titânio provido de furos estava colocada a 5cm da cabeça e ligado a uma canalização na qual circulava o electrólito contendo 180 g/l de H_2SO_4 a $5^{\circ}C$. Fez-se passar uma corrente com a densidade de $50 A/dm^2$ durante 3 minutos e obteve-se uma camada de óxido com uma espessura igual a 65 micrómetros, não apresentando qualquer vestígio de queimadura. Efectuaram-se então diversas medidas no êmbolo. Notou-se em primeiro lugar que a camada tinha uma dureza compreendida entre 200 e 300 HV. Submeteu-se em seguida este êmbolo a ensaios de fadiga térmica cujo ciclo foi o indicado a seguir:

- passagem de $-20^{\circ}C$ para $350^{\circ}C$ em 15 s.
- arrefecimento ao ar em 15 s.
- arrefecimento na água em 15 s.
- secagem ao ar em 15 s.

Os ensaios foram conduzidos até 6 000 ciclos. Após 1 000 ciclos, apareceu uma ligeira porosidade. Mas apenas após 5 000 ciclos a camada começou a descamar. A 6 000 ciclos apareceram fissuras, mas a sua profundidade (0,5 mm) era menor do que num processo convencional.

Para aumentar a dureza da camada, retomaram-se ensaios nas mesmas condições e com o mesmo dispositivo que anteriormente mas o electrólito tinha a composição seguinte:

H_2SO_4	180 g/l
$H_2C_2O_4$ (ácido oxálico)	10 g/l

e a sua temperatura era de 0°C.

Depois da anodização com a mesma densidade de corrente, obteve-se em menos de 5 minutos, uma camada cuja espessura era maior do que 60 micrómetros. A sua resistência à fadiga térmica era comparável à obtida no exemplo anterior. Mas a dureza era superior a 400 HV, valor que é considerado suficiente para a aplicação considerada.

REIVINDICAÇÃO

Dispositivo de tratamento por anodização de êmbolos (1) de liga de alumínio utilizados nos motores de combustão interna, caracterizado por a superfície lateral cilíndrica do referido êmbolo ser ligada ao polo positivo (3) de uma fonte de corrente contínua por pelo menos duas peças aplicadas simetricamente na referida superfície, por ela estar equipada ao longo de uma directriz situada na proximidade da cabeça de um deflector (4) de material isolante da electricidade cuja periferia é curvada para baixo, cuja superfície do lado da cabeça colocada em frente de um eléctrodo (7) ligada ao polo negativo da fonte de corrente tem pelo menos uma abertura (8) que permite a passagem de um fluxo regulado de electrólito (9) de anodização dirigido para a cabeça e cuja superfície em frente do referido eléctrodo está provida de uma união flexível (5) que se apoia na superfície do êmbolo.

O Agente da Propriedade da Invenção

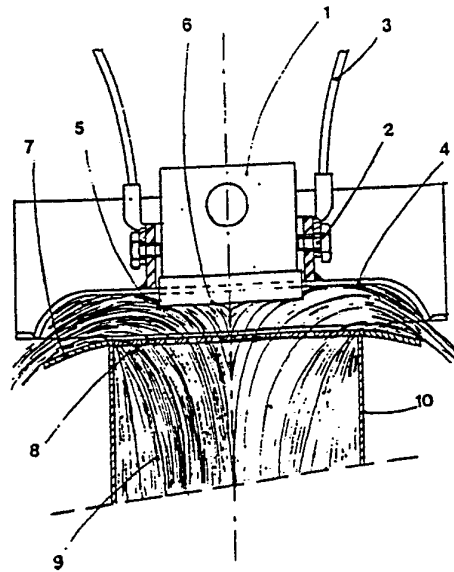
RESUMO

"DISPOSITIVO DE TRATAMENTO POR ANODIZAÇÃO DE
ÊMBOLOS DE LIGA DE ALUMÍNIO UTILIZADOS NOS
MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA"

A invenção refere-se a um dispositivo de tratamento por anodização de êmbolos de liga de alumínio utilizados nos motores de combustão interna.

Este dispositivo, no qual o referido êmbolo (1) é ligado ao polo positivo (3) de uma fonte de corrente contínua, é caracterizado por a sua superfície lateral estar equipada ao longo de uma directriz situada na proximidade da cabeça com um deflector (4) de material isolante da electricidade cuja superfície, do lado da cabeça, está colocada em frente de um eléctrodo ligado ao polo negativo da referida fonte e tem aberta uma abertura (8) que permite a passagem de um fluxo regulado de electrólito (9) de anodização dirigido para a cabeça.

Este dispositivo tem a sua aplicação na obtenção, com uma grande velocidade e sem recorrer à utilização de máscaras ou de tratamentos que não sejam a anodização, de camadas de barreira limitadas às cabeças de êmbolo e que impedem o desenvolvimento de tensões térmicas prejudiciais ao bom funcionamento do referido êmbolo.



© Agence Com. et Ind. Manufacturière S.A.

Signature

Signature

