



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 228 192 A5

4(51) B 22 F 1/00
C 22 C 33/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 22 F / 275 003 7
(31) P3413593.6(22) 09.04.85
(32) 11.04.84(44) 09.10.85
(33) DE(71) siehe (73)
(72) Köhler, Michael; Petry, Wolfgang, DE
(73) Bleistahl GmbH, 5802 Wetter-Wengern, DE

(54) Verfahren zur Herstellung von Ventilsitzringen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Ventilsitzringen auf pulvermetallurgischem Wege, bei dem ein Pulvergemisch, das 0,8 bis 1,5 Gew.-% Graphit, 1,0 bis 4 Gew.-% Blei, 0,5 bis 5 Gew.-% Nickel, 1,2 bis 1,8 Gew.-% Molybdän, 9,6 bis 14,4 Gew.-% Kobalt, Rest Eisen bei einer Preßkraft zwischen 40 bis 60, vorzugsweise 50 KN/cm² zu Ventilsitzringen gepreßt, die Ringe anschließend bei einer Temperatur von 1100 bis 1200 °C in neutraler Atmosphäre gesintert und bei einer über 120 KN/cm² liegenden Preßkraft nachverdichtet und gegebenenfalls vergütet werden. Erfindungsgemäß wird dem Pulvergemisch Molybdändisulfid (MoS₂) in einer Menge von 0,5 bis 1,5 Gew.-% zugesetzt. Durch die Erfindung soll die Lebensdauer der Ventilsitzringe erhöht werden und die geforderten Verschleißeigenschaften wesentlich verbessert werden.

Berlin, den 15. 5. 1985
B 21 D/275 003/7
65 079/23

Verfahren zur Herstellung von Ventilsitzringen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Ventilsitzringen auf pulvermetallurgischem Wege, bei dem ein Pulvergemisch, das 0,8 bis 1,5 Gew.-% Graphit, 1,0 bis 4 Gew.-% Blei, 0,5 bis 5 Gew.-% Nickel, 1,2 bis 1,8 Gew.-% Molybdän, 9,6 bis 14,4 Gew.-% Kobalt, Rest Eisen bei einer Preßkraft von etwa 40 bis 60 KN/cm² zu Ventilsitzringen mit serienmäßigen Abmessungen gepreßt wird, die Ringe anschließend bei einer zwischen 1 100 und 1 200 °C liegenden Temperatur in neutraler Atmosphäre gesintert und einer Nachverdichtung mit einer über 120 KN/cm² liegenden Preßkraft unterworfen und gegebenenfalls vergütet werden. Die Nachverdichtung kann eine Heiß- oder Kaltverdichtung sein. Die Nachvergütung kann in der Weise vorgenommen werden, daß die Ventilsitzringe nach der Verdichtung 15 Minuten lang auf eine Temperatur oberhalb des AC₃-Punktes erwärmt, dann abgekühlt und bei einer Temperatur von etwa 600 °C 30 Minuten lang angelassen werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ventilsitzringe, die nach diesem aus der US-PS 3 471 343 bekannten Verfahren hergestellt wurden, weisen eine erhöhte Warmfestigkeit auf und werden für die Auslaßventile von

Kraftfahrzeugen eingesetzt. Die Brinellhärte des Materials liegt bei etwa 320 HB bei Raumtemperatur und bei 205 HB bei einer Temperatur von 600 °C.

Es ist bekannt, einem Pulvergemisch zur Herstellung von Lagerbüchsen, das eine andere Zusammensetzung hat, Molybdänsulfid zuzusetzen. Der Zusatz erfolgt ausschließlich zur Verbesserung der Gleiteigenschaften, die darauf zurückzuführen sind, daß jede Lamelle des MoS_2 so ausgebildet ist, daß zwischen zwei Ebenen von Schwefelatomen eine Ebene Molybdänatome liegt. Dadurch ergibt sich eine lamellare Kristallstruktur, die der des Graphits ähnelt. Bei der Herstellung der bekannten Lagerbüchsen mit Molybdändisulfid-Zusatz wurde daher darauf geachtet, daß die Sinterung bei einer Temperatur erfolgte, bei der sich das Molybdänsulfid nicht zersetzt, um auf diese Weise die Gleiteigenschaften zu erhalten.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, Ventilsitzringe herzustellen, die eine ausreichende Lebensdauer aufweisen, wenn sie in Motoren eingesetzt werden, die mit bleifreiem Kraftstoff betrieben werden.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Ventilsitzringen auf metallurgischem Wege, bei dem ein Pulvergemisch, das 0,8 bis 1,5 Gew.-% Graphit, 1,0 bis 4 Gew.-% Blei, 0,5 bis 5 Gew.-% Nickel, 1,2 bis 1,8 Gew.-% Molybdän, 9,6 bis 14,4 Gew.-% Kobalt, Rest Eisen bei einer Preßkraft zwischen 40 bis 60, vorzugsweise

50 KN/cm² zu Ventilsitzringen gepreßt, die Ringe anschließend bei einer Temperatur von 1 100 bis 1 200 °C in neutraler Atmosphäre gesintert und bei einer über 120 KN/cm² liegenden Preßkraft nachverdichtet und gegebenenfalls vergütet werden, zu schaffen, bei denen die geforderten Verschleiß-eigenschaften wesentlich verbessert sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß dem Ausgangs-Pulvergemisch Molybdändisulfid (MoS₂) in Mengen von 0,5 bis 1,5 Gew.-% beigemischt wird.

Die so hergestellten Ringe weisen Dichten von 7,4 bis 7,6 g/cm³ und Härten von 300 bis 360 HB auf. Sie wurden für die Dauererprobung in Otto-Motoren eingesetzt, die mit bleifreiem Benzin betrieben wurden. Bei den Versuchen mit Auslaßventilsitzringen hat sich herausgestellt, daß die für den Betrieb mit bleifreiem Benzin geforderten Verschleiß-eigenschaften gegenüber den serienmäßig verwendeten Ventilsitzringen, von denen die Erfindung als Stand der Technik ausgeht, wesentlich verbessert wurden.

Es ist bekannt, einem Pulvergemisch zur Herstellung von Lagerbüchsen, das eine andere Zusammensetzung hat, Molybdändisulfid zuzusetzen. Der Zusatz erfolgt ausschließlich zur Verbesserung der Gleiteigenschaften, die darauf zurückzuführen sind, daß jede Lamelle des MoS₂ so ausgebildet ist, daß zwischen zwei Ebenen von Schwefelatomen eine Ebene Molybdänatome liegt. Dadurch ergibt sich eine lamellare Kristallstruktur, die der des Graphits ähnelt. Bei der Herstellung der bekannten Lagerbüchsen mit Molybdändisulfid-Zusatz wurde daher darauf geachtet, daß die Sinterung bei einer Temperatur

erfolgte, bei der sich das Molybdänsulfid nicht zersetzt, um auf diese Weise die Gleiteigenschaften zu erhalten.

Bei der Herstellung der Ventilsitzringe gemäß vorliegender Erfindung wurde festgestellt, daß das Molybdändisulfid beim Sintern zerfällt und neue Verbindungen durch Zusammenwirken mit dem in dem Werkstoff enthaltenen Kobalt eingeht. Diese Verbindungen sind noch nicht restlos aufgeklärt; es ist jedoch in Schliffbildern eindeutig nachzuweisen, daß die homogene Verteilung des Kobaltpulvers in dem gesinterten Werkstoff erheblich besser ist als bei Verwendung eines Ausgangsgemisches ohne Molybdändisulfid. Außer beim Betrieb mit bleifreiem Benzin wurden Verbesserungen bei turbo-geladenen Dieselmotoren hinsichtlich des Verschleißverhaltens, insbesondere im Einlaßbereich, erzielt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Als Ausgangsgemisch diente eine Pulvermischung folgender Zusammensetzung:

Eisen	100 kg
Kobalt	12 kg
Molybdän	1,96 kg
Nickel	1,84 kg
Blei	1,43 kg
Graphit	1,15 kg
Molybdändisulfid	1,20 kg

Das Pulvergemisch wurde mit einem Druck von 50 KN/cm^2 zu

Ringen mit einem Außendurchmesser von 32,5 mm, einem Innendurchmesser von 27,0 mm und einer Höhe von 9,0 mm verpreßt. Diese Ringe wurden bei einer Temperatur von 1 150 °C in neutraler Atmosphäre gesintert, danach einer Kaltverdichtung bei einem Druck von 130 KN/cm² unterworfen und anschließend in üblicher Weise vergütet. Die so hergestellten Ringe hatten eine Dichte von 7,5 g/cm³ und eine Härte von 340 HB. Anschließend wurden die Ringe einer Fertigbearbeitung durch Drehen und Schleifen unterworfen.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur Herstellung von Ventilsitzringen auf pulvermetallurgischem Wege, bei dem ein Pulvergemisch, das 0,8 bis 1,5 Gew.-% Graphit, 1,0 bis 4 Gew.-% Blei, 0,5 bis 5 Gew.-% Nickel, 1,2 bis 1,8 Gew.-% Molybdän, 9,6 bis 14,4 Gew.-% Kobalt, Rest Eisen bei einer Preßkraft zwischen 40 bis 60, vorzugsweise 50 KN/cm² zu Ventilsitzringen gepreßt, die Ringe anschließend bei einer Temperatur von 1 100 bis 1 200 °C in neutraler Atmosphäre gesintert und bei einer über 120 KN/cm² liegenden Preßkraft nachverdichtet und gegebenenfalls vergütet werden, gekennzeichnet dadurch, daß dem Pulvergemisch 0,5 bis 1,5 Gew.-% Molybdändisulfid (MoS₂) zugesetzt wird.