

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240847**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **433145**

(51) Int.Cl.
C22C 37/04 (2006.01)
C22C 37/10 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **04.03.2020**

(54)

Żeliwo szare na odlewy motoryzacyjne

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

06.09.2021 BUP 23/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

13.06.2022 WUP 24/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ANTONI WŁADYSŁAW ORŁOWICZ,
Głogów Małopolski, PL
MAREK MRÓZ, Rzeszów, PL
BOGDAN KUPIEC, Rudnik nad Sanem, PL
MAGDALENA JACEK-BUREK, Jasionka, PL
MAGDALENA RADOŃ, Przemyśl, PL
DARIUSZ PAJAŁK, Rzeszów, PL
GRZEGORZ WNUK, Rzeszów, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Piotr Okarmus

PL 240847 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest żeliwo szare na odlewy motoryzacyjne, zwłaszcza na tuleje silników spalinowych.

Z publikacji W. Kozaczewskiego pt.: „Konstrukcja grupy tłokowo-cylindrowej silników spalinowych”, WKŁ, Warszawa 2004, znane jest przygotowanie struktury geometrycznej powierzchni gładzi tulei cylindrowej, które uwzględnia przeciwstawne oddziaływanie wysokości jej nierówności na zużycie ścierne tulei i pierścieni tłokowych oraz na zużycie oleju silnikowego. Wzrost wysokości nierówności gładzi cylindrowej, przy jednoczesnym braku wykruszeń grafitu oraz braku zawałców warstwy przypowierzchniowej, podnosi odporność na zacieranie układu tuleja-pierścień tłokowy, podczas gdy obniżenie wartości nierówności powierzchni gładzi sprzyja zmniejszeniu zużycia oleju.

Dotychczas, większość znanych bloków cylindrowych silników samochodowych wykonywanych jest jako odlewy ciśnieniowe, w których stosowane są tuleje – wtopki z żeliwa szarego z grafitem płatkowym o honowanej powierzchni gładzi.

Z publikacji G. Duka pt.: „Laufflächerigestaltung von Zylinder und Zylinderlaufbuchsen”, Goetzwerke AG. Der Kolbenringe K9, wiadomo, że korzystnym, z uwagi na odporność na zużycie ścierne tulei żeliwnych, jest honowanie dwuetapowe, które polega na osetkowaniu o grubym ziarnie, celem uzyskania nierówności w zakresie od 8 μm do 10 μm , a następnie zatępieniu wierzchołków ich wzniesień osetkami drobnoziarnistymi dla uzyskania wysokości nierówności w zakresie od 2 μm do 8 μm . Efektem tego znanego sposobu, jest uzyskanie powierzchni nośnej – plateau, która stanowi od 50% do 70% powierzchni gładzi.

Znane monobloki silników wysokoprężnych odlewane są w formach piaskowych z perlitycznego żeliwa szarego. Z publikacji W. L. Guesser, I. Maserio, E. Melleras, C. Cabezas pt.: „Fatigue strength of gray iron and compacted graphite iron used for engine cylinder blocks”, SAE Brasil, 2004-01-2222, 2004, wiadomo, że dzięki wyższej wytrzymałości zmęczeniowej żeliwa z grafitem wermikularnym, w porównaniu do żeliwa szarego z grafitem płatkowym można wykonać z niego bloki cylindrowe o mniejszych rozmiarach i mniejszej masie.

Z opisu patentowego PL213037B1 znany jest sposób poprawy odporności na zużycie ścierne tulei wtopek z silnie nadeutektycznego siluminu o składzie chemicznym zapewniającym utworzenie się faz międzymetalicznych i kryształów krzemu pierwotnego, poprzez wytrawienie aluminiowej osnowy, celem uzyskania naturalnych kieszeni smarnych otaczających wyeksponowane kryształy krzemu pierwotnego oraz faz międzymetalicznych tworzących powierzchnię nośną. W kieszeniach smarnych gromadzi się olej silnikowy, a podczas pracy pary trącej również nanocząsteczki produktów zużycia kryształów krzemu i faz międzymetalicznych, tworząc ciągłą warstwę ochronną o właściwościach przeciwzartarciowych i przeciwzużyciowych.

Celem wynalazku było opracowanie nowego żeliwa szarego na odlewy motoryzacyjne.

Żeliwo szare na odlewy motoryzacyjne zawierające grafit, według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera w składzie chemicznym od 3,7% do 3,8% mas. węgla, 2,5% mas. krzemu, od 0,14% do 0,15% mas. manganu, od 0,08% do 0,50% mas. miedzi, od 0,07% do 0,08% mas. fosforu, od 0,011% do 0,014% mas. siarki oraz od 0,030% do 0,063% mas. magnezu, reszta żelazo.

Korzystnie, posiada ono wydzielenia grafitu sferoidalnego i/lub posiada ono wydzielenia grafitu wermikularnego, przy czym wydzielenia grafitu wermikularnego stanowią 85% a wydzielenia grafitu sferoidalnego stawią 15%, zaś grafit sferoidalny ma wielkość z zakresu od 15 μm do 55 μm .

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli posiada ono dwufazową osnowę martenzytyczno-ferrytyczną, przy czym osnowa martenzytyczno-ferrytyczna zawiera od 30% do 50% mas. ferrytu, lub też posiada ono dwufazową osnowę bainityczno-ferrytyczną, przy czym osnowa bainityczno-ferrytyczna zawiera od 30% do 50% mas. ferrytu.

Żeliwo szare na odlewy motoryzacyjne, będące przedmiotem wynalazku, ma znacznie większą odporność na zużycie ścierne w porównaniu do dotychczas znanych rozwiązań.

Przedmiot wynalazku pokazano w przykładach realizacji.

Żeliwo szare na odlewy motoryzacyjne, według wynalazku, w pierwszym przykładzie wykonania zawiera w swoim składzie chemicznym 3,70% mas. C, 2,50% mas. Si, 0,15% mas. Mn, 0,50% mas. Cu, 0,08% mas. P, 0,014% mas. S, 0,063% mas. Mg, zaś resztę stanowi żelazo. Dzięki zawartości magnezu, żeliwo posiada wydzielenia grafitu sferoidalnego, które mają rozmiary w zakresie od 15 μm do 50 μm . Ponadto żeliwo posiada osnowę martenzytyczno-ferrytyczną o 30% zawartości ferrytu.

Żeliwo szare na odlewy motoryzacyjne, według wynalazku, w drugim przykładzie wykonania zawiera w swoim składzie chemicznym 3,80% mas. C, 2,50% mas. Si, 0,14% mas. Mn, 0,08% mas. Cu, 0,07% mas. P, 0,011% mas. S, 0,030% mas. Mg, zaś resztę stanowi żelazo. Dzięki zawartości magnezu, żeliwo posiada wydzielenia grafitu, które w 85% są wydzieleniami grafitu wermikularnego, zaś w 15% są wydzieleniami grafitu sferoidalnego. Wydzielenia mają rozmiary w zakresie od 15 μm do 55 μm . Ponadto żeliwo posiada osnowę bainityczno-ferrytyczną o 50% zawartości ferrytu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Żeliwo szare na odlewy motoryzacyjne zawierające grafit, **znamiennie tym**, że zawiera w składzie chemicznym od 3,7% do 3,8% mas. węgla, 2,5% mas. krzemu, od 0,14% do 0,15% mas. manganu, od 0,08% do 0,50% mas. miedzi, od 0,07% do 0,08% mas. fosforu, od 0,011% do 0,014% mas. siarki oraz od 0,030% do 0,063% mas. magnezu, reszta żelazo.
2. Żeliwo szare według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że posiada ono wydzielenia grafitu sferoidalnego.
3. Żeliwo szare według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że posiada ono wydzielenia grafitu wermikularnego.
4. Żeliwo szare według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że wydzielenia grafitu wermikularnego stanowią 85% a wydzielenia grafitu sferoidalnego stanowią 15%.
5. Żeliwo szare według zastrz. 2 albo 4, **znamiennie tym**, że grafit sferoidalny ma wielkość z zakresu od 15 μm do 55 μm .
6. Żeliwo szare według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamiennie tym**, że posiada ono dwufazową osnowę martenzytyczno-ferrytyczną.
7. Żeliwo szare według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że osnowa martenzytyczno-ferrytyczna zawiera od 30% do 50% mas. ferrytu.
8. Żeliwo szare według jednego z zastrz. od 1 do 5, **znamiennie tym**, że posiada ono dwufazową osnowę bainityczno-ferrytyczną.
9. Żeliwo szare według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że osnowa bainityczno-ferrytyczna zawiera od 30% do 50% mas. ferrytu.