



F02 p 1/00

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41674

46 k, 25/05
Kl. ~~46 e³, 4~~

VEB Fahrzeugelektrik Karl-Marx-Stadt

Karl-Marx-Stadt, Niemiecka Republika Demokratyczna

Magneto zapłonowe lub oświetleniowe do silników spalinowych

Patent trwa od dnia 24 maja 1956 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy magneta zapłonowego lub oświetleniowego do silników spalinowych z obrotowym lub nieruchomym twornikiem, w którym indukowany strumień magnetyczny jest wytwarzany przez magnesy stałe.

W konstrukcji przyrządów elektrycznych wszelkiego rodzaju, wyposażonych w magnesy stałe, dąży się zawsze do optymalnego wykorzystania magnesów, a mianowicie, ażeby w samym przyrządzie wymiary magnesów były jak najmniejsze, gdyż przeważnie wykonuje się je ze stopów o stosunkowo dużej zawartości procentowej drogich i deficytowych składników, jak np. nikiel, kobalt itd.

Wymagania, dotyczące optymalnego wykorzystania tworzywa magnesów stałych, narzucają się w konstrukcji magneta zapłonowego lub oświetleniowego ze znacznie większą siłą, gdyż, jak wiadomo, w tym przyrządach opór magnetyczny obwodu podczas działania przyrządu stale się zmienia i to od wartości najmniejszej, równoważnej prawie zwarcia magnetycznemu,

do wartości oporności otwartego obwodu magnetycznego. Ponadto jest wiadomym, że charakterystyki odmagnesowania materiałów magnetycznych, stosowane do konstrukcji magneta zapłonowego lub oświetleniowego, są krzywe. Wskutek tego we wszystkich tych tworzywach występują znaczne odchylenia stałej przenikalności od krzywych odmagnesowania. Z krzywej, ustalającej się podczas pracy magneta zapłonowego, traktowanej jako linia prosta która przy danym tworzywie magnetycznym jest nachylona pod pewnym kątem względem stycznej do krzywej odmagnesowania, wynika, że stosując takie magnesy, nie można osiągnąć optymalnego wykorzystania w budowie magneta zapłonowego; stan rzeczy jest raczej taki, że zużycie materiału magnetycznego jest znaczne, gdy do magneta stosuje się magnesy, w których kąt między krzywą odmagnesowania i stałą przenikalnością jest duży.

W przypadku stosowania tworzyw magnetycznych o dużej zawartości procentowej cen-

nych składników metalicznych znaczne zużycie materiału magnetycznego jest dotkliwą wadą ekonomiczną urządzeń zapłonowych.

Z krzywych od magnesowania znanych stopów magnetycznych o dużej wartości $(BH)_{\max}$ łatwo zauważyć, że ze wzrostem wartości $(BH)_{\max}$ wzrasta zakrzywienie krzywej od magnesowania. Z powyższego wynika, że tworzywa te pod względem wykorzystania w specjalnym przypadku magneta zapłonowego są niekorzystne, ponieważ stała przenikalność jest w znacznym stopniu zależną od tego zakrzywienia. Wskutek tego od dolnej granicy zakresu roboczego (otwarty obwód magnetyczny) aż do górnej granicy tego zakresu (prawie zwarcie magnetyczne) występuje znaczny spadek magnesowania. Ten znaczny spadek musi być już z góry uwzględniony przy projektowaniu magnesu stałego do magneta zapłonowego tak, iż bardzo wzrastają wymagania co do objętości stałego magnesu. Z powyższego wynika, że $(BH)_{\max}$ przy jednoczesnym znacznym zakrzywieniu krzywej od magnesowania nigdy nie może być osiągnięta w magnesach stałych do magneta zapłonowego. Wartość BH przy górnej granicy spada do około 50% wartości $(BH)_{\max}$. Należy również zaznaczyć, że w miarę wzrastania zakrzywienia krzywej od magnesowania następuje coraz większe odchylenie stałej przenikalności od zewnętrznej krzywej od magnesowania. Położenie górnej granicy zakresu roboczego tworzywa magnetycznego jest określone przez budowę obwodu magnetycznego. Szczeliny powietrzne, powstające przy łączeniu magnesów stałych z członami pośrednimi, grają zasadniczą rolę. W tworzywach magnetycznych, w których krzywa od magnesowania jest mocno zakrzywiona, określony jest przez to spadek magnesowania. W praktycznym wykonaniu magnet zapłonowych, w których tworzywa magnetyczne mają zakrzywioną krzywą od magnesowania, jest konieczne, aby powierzchnie rozdziału między magnesem i członami pośrednimi były dokładnie płaskie względnie dobrze do siebie pasowały, co wymaga znacznego nakładu pracy przy szlifowaniu i innej obróbce skrawania.

Wreszcie, stosując tworzywa magnetyczne o zakrzywionej krzywej od magnesowania, trzeba się liczyć ze szczególną wadą, wynikającą stąd, że, np. podczas transportu takich przyrządów lub przy ich magazynowaniu występuje wzajemne od magnesowanie. Również w przypadku robót naprawczych, które w magnetach zapłonowych i oświetleniowych grają zasadniczą rolę, występują przy rozbieraniu przyrządów

zjawiska od magnesowania, gdy w magnecie zastosowano omówione wyżej magnesy.

Wynalazek niniejszy polega na stwierdzeniu, że w konstrukcji magneta zapłonowego lub oświetleniowego do silników spalinowych można uzyskać optymalne wykorzystanie tworzywa magnetycznego i znacznie mniejsze zużycie takiego tworzywa, stosując tylko takie tworzywa magnesu stałego, w których według wynalazku stosunek nachylenia zewnętrznej krzywej od magnesowania m w punkcie $(BH)_{\max}$ do nachylenia stałej przenikalności μ_p , tzn. $\frac{m}{\mu_p} = 1$ do 1,25.

Z powyższego stosunku wynika przede wszystkim to, że potrzebne są tworzywa magnetyczne, których krzywa od magnesowania jest linią prostą lub linią lekko zakrzywioną, przy czym stwierdzono, że pod względem zużycia materiału wartość $\frac{m}{\mu_p} = 1,25$ leży na zewnętrznej granicy i może być jeszcze uwzględniona w konstrukcji magneta zapłonowego.

Wartość, przekraczająca 1,25, pozwala stwierdzić na podstawie własności, względnie danych magnetycznych, że BH na górnej prostej krzywej roboczej spada poniżej wartości $(BH)_{\max}$ w takim stopniu, iż stosowanie takich magnesów stałych w magnetach zapłonowych przyczynia się do wystąpienia wszystkich, omówionych wyżej wad, i wobec tego nie daje rękojmi wydajnej i ekonomicznej budowy urządzeń zapłonowych do silników spalinowych.

Na rysunku fig. 1 przedstawia z lewej strony wykres charakterystyki od magnesowania różnych magnesów stałych, z prawej zaś strony odpowiednie wartości BH . Na wykresie uwzględniono następujące tworzywa magnetyczne: 1 — alnico V, 2 — alni XII, 3 — alni 120 i 4 — oksydowy magnes stały o natężeniu koercyjnym 1800 erstedów i natężeniu szczątkowym 2000 gausów.

Duża wartość $(BH)_{\max}$ magnesu 1 wynika nie tylko z dużej wartości natężenia szczątkowego i natężenia koercyjnego lecz również ze znacznego zakrzywienia jego krzywej od magnesowania. Stosunek $\frac{m}{\mu_p}$ dla tego tworzywa magnetycznego wynosi w zakresie $(BH)_{\max}$ około 10,3. Stosując taki magnes do budowy magneta i dopuszczając spadek BH na krzywej od magnesowania, wynoszący 10% $(BH)_{\max}$ dopuszcza się tym samym, że proste oporów magnetycznych a i b , ograniczające zakres roboczy, przechodzą przez punkty A i B . Prosta oporu a odpowiada położeniu robocznemu magnesu, a prosta b — obwodowi otwartemu. Gdy

magnes przechodzi z obwodu otwartego B znów w położenie obwodu zamkniętego, to stan magnetyczny magnesu nie przebiega wzdłuż krzywej odmagnesowania do punktu A lecz wzdłuż szczytkowej krzywej (stała przenikalność) do punktu A' . Energia użyteczna w tym punkcie wynosi odpowiednio do iloczynu współrzędnych punktu tylko 47,8% wartości $(BH)_{\max}$. Z powyższego oblicza się objętość magnesu ponad dwa razy większą od objętości, jakiej byłoby można oczekiwać na podstawie wartości $(BH)_{\max}$. W większości magnet zapłonowych warunki są takie, że opór obwodu otwartego jest tak duży, iż dolna granica robocza b spadałaby jeszcze więcej. Aby tego uniknąć, należy opór obwodu magnetycznego sztucznie zmniejszać.

Strumień, wynikający z tego zmniejszającego oporu, jest częściowo stracony również w stanie roboczym a . Dla wyrównania tych strat potrzebne jest dalsze zużycie tworzywa magnetycznego.

W tych samych warunkach dla magnesów 2 i 3 wynika spadek energii użytecznej do 53,5% lub 53,1% wartości $(BH)_{\max}$.

Gdy taką samą konstrukcję wykona się przy zastosowaniu magnesu stałego o wartościach np. 1800 Oe, oraz 2000 G, dla którego krzywa odmagnesowania stanowi prostą oraz $\frac{m}{\mu p} = 1$, to otrzymuje się dopuszczalny spadek energii o 10%, gdyż $A' = A$, tzn. stała przenikalność spada równocześnie z krzywą odmagnesowania. Wykorzystanie na 100% osiąga się jednak wtedy, gdy prosta oporu a przechodzi przez punkt $(BH)_{\max}$. Punkt b przesuwają się wówczas do punktu b_1 w dół, co jednak jest bez znaczenia, gdyż oznacza to otwarty obwód. Ponieważ jednak ten punkt nie wywiera wpływu na działanie urządzenia zapłonowego, istnieje przeto możliwość zaprojektowania optymalnego obwodu magnetycznego dla stanu roboczego, nie zwracając uwagi na obwód otwarty, tzn. że rozproszenie w stanie roboczym jest bardzo małe, a strumień rozproszenia jest wykorzystany jako strumień użyteczny.

Na fig. 2 przedstawiono magneto zapłonowe, w którym zastosowano reguły ustalania wymiarów w sposób, omówiony wyżej. Magnes stały tego magneta posiada prostą krzywą odmagnesowania według wykresu, przedstawionego na fig. 1. Prosta oporowa przechodzi przy tym przez punkt $(BH)_{\max}$. Stosunek nachylenia zewnętrznej krzywej odmagnesowania w punkcie $(BH)_{\max}$ do nachylenia stałej przenikalno-

ści $\frac{m}{\mu p} = 1$. W tym przykładzie wykonania magnes zapłonowy składa się z żelaznej tarczy zamachowej 25, nałożonej na wał karbowy silnika. Na tarczy zamachowej 25 jest zamocowany magnes stały 26 za pomocą śrub 27 lub w inny sposób, przy czym w tym przypadku biegun północny N magnesu stałego leży na żelaznej tarczy zamachowej 25. Na całej stronie bieguna magnesu stałego 26 jest umieszczony wycinkowy nabiegunnik żelazny 28, który za pomocą śrub mocujących 27 jest przykręcony wraz ze stałym magnesem 26 do tarczy zamachowej 25. Nabiegunnik 28 wraz z biegunem S magnesu stałego 26 tworzy na swych zewnętrznych częściach SI , SII dwa jednoimienne bieguny względnie krawędzie biegunowe. Pojedynczy biegun magnetyczny N magnesu jest włączony za pośrednictwem żelaznej tarczy zamachowej 25 między jednoimiennymi biegunami lub krawędziami biegunowymi SI , SII i ustawiony w położenie robocze. Strzałki x wskazują przebieg linii sił w biegunie 29 pomiędzy krawędziami biegunowymi SI , SII . W obszarze biegunów 29, SI i SII znajduje się jarzmo 32 z biegunami 30, 31, na którym jest nałożona cewka zapłonowa 33. Przerwywacz 34, jak zaznaczono schematycznie oraz kciuk 35 przerwywacza są umieszczone w znany sposób wewnątrz tarczy zamachowej 25.

W konstrukcji tego magneta zapłonowego z tarczą zamachową o możliwie małej średnicy, jak to, np. jest wymagane w przypadku magneta zapłonowego do małych motocykli, magnes stały, umieszczony na małej tarczy, jest obliczony na zasadzie cechy znamiennej wynalazku, tzn. przy zastosowaniu magnesu stałego o stosunku $\frac{m}{\mu p} = 1$ tak, iż jest możliwe konstrukcyjne wykonanie magneta zapłonowego, który przy małych wymiarach urządzenia zapewnia optymalne wykorzystanie obwodu magnetycznego. Oprócz tego w tej postaci wykonania widać wyraźnie, że między stałym magnesem i tarczą zamachową z jednej strony oraz stałym magnesem i nabiegunnikiem z drugiej strony muszą powstawać znaczne szczeliny powietrzne, gdy średnice powierzchni nie są dokładnie do siebie dopasowane, co byłoby możliwe tylko przy zachowaniu wąskich tolerancji. Wymagałoby to jednak znacznego nakładu obróbki mechanicznej. W tym przypadku jednak można poniechać utrzymania wąskiej szczeliny powietrznej gdyż większe szczeliny powietrzne, jak również ich różnice nie wywierają zasadniczego wpływu na magnes stały.

Zastrzeżenie patentowe

Magneto zapłonowe lub oświetleniowe do silników spalinowych z obrotowymi lub nieruchomymi twornikami, w których indukowany przez strumień magnetyczny jest wzbudzony przez magnes stały, znamienne tym, że stosuje się takie tworzywa magnesu stałego, w któ-

rych stosunek nachylenia zewnętrznych krzywych odmagasowania w punkcie $(BH)_{max}$ do nachylenia stałej przenikalności wynosi $\frac{m}{\mu p} = 1$ do 1,25.

VEB Fahrzeugelektrik
Karl-Marx-Stadt

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

