

Amortyzator magnetyczny

Przedmiotem wynalazku jest amortyzator magnetyczny, wykorzystywany do tłumienia drgań, mający zastosowanie w konstrukcji maszyn roboczych i pojazdów.

Do głównych elementów amortyzatorów obecnie stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych zalicza się: tłok, tłoczysko, obudowę, zawory oraz płyn wypełniający amortyzator. Tłumienie amortyzatora w głównej mierze zależy od zastosowanego płynu oraz wielkości i ilości zaworów, przez które płyn jest tłoczony.

W celu łagodzenia i minimalizacji drgań powstałych podczas jazdy po drodze lub w trakcie pracy maszyn w powszechnym zastosowaniu są amortyzatory hydrauliczne. Zasada działania amortyzatorów hydraulicznych jest powszechnie znana i polega na tłoczeniu płynu znajdującego się wewnątrz amortyzatora przez specjalne zawory. Obecnie na rynku oferowane są również amortyzatory magnetyczno-reologiczne, które posiadają w płynie reologicznym cząsteczki żelaza ustawiające się zgodnie z kierunkiem strumienia magnetycznego przez co zmieniają charakterystykę amortyzatora. W polskim zgłoszeniu patentowym o nr 383238 znany jest amortyzator, który działa bez zastosowania płynu hydraulicznego bądź reologicznego. Amortyzator posiada jedynie magnes w środkowej części, oraz miedziana obudowę. W amortyzatorach hydraulicznych i magnetyczno-reologicznych niezbędne jest szczelne zamknięcie, które uniemożliwi wydostanie się płynu na zewnątrz. Amortyzatory magnetyczno-reologiczne produkowane przez takie firmy jak np. Delphi ze względu na skomplikowaną budowę są nadal bardzo drogie w eksploatacji, przez co są stosowane tylko w droższych maszynach. Zgłoszenie patentowe nr 308631 jest to koncepcja elementu przejmująco-rozpraszającego który otrzymają energię zewnątrzom wytłumia i rozprasza. Jest to przykład amortyzatora który wygłusza otrzymane wstrząsy i drgania. Patent KR20120120892 przedstawia opis zbliżonego urządzenia, jednak w nim zawarta jest ciecz za przepływ której odpowiada przepustnica, posiada on również olej smarny który zapobiega tarcia. Patenty CN205089891 oraz KR101679244 zawierają w swojej budowie rozwiązania z wykorzystaniem cieczy reologicznej, są to wynalazki podobne do tego jakie wykorzystuje w swoich amortyzatorach firma Delphi. Zasadniczą różnicą pomiędzy wynalazkiem a dostępnymi rozwiązaniami jest ciecz reologiczna, której zgłaszany wynalazek nie posiada. Amortyzator według patentu CN 105715722 jest to połączenie hybrydowe w którym oprócz zwykłego tłoka na którym umieszczony jest magnes zawiera w swojej budowie popychacz który odpowiada za amortyzowanie energii, posiada również uszczelnienia które zapobiegają przedostawaniu się cieczy pomiędzy komorami. Amortyzator CN205260715 oraz

CN205089882 są również amortyzatorami z wykorzystaniem cieczy reologicznej, czyli w swojej budowie są bardziej podobne do rozwiązania prezentowanej przez firmę Delphi. W dostępnym rozwiązaniu JP2009234323 zastosowane jest rozwiązanie z wykorzystaniem dodatkowej komory która posiada osobną sprężynę która tłumí drgania. Amortyzator umieszczony jest w sprężynie która ma kształt stożka. Dostępne rozwiązania są to najczęściej rozwiązania wykorzystujące cieczy reologiczne, nie posiadają one również dodatkowego źródła zasilania na wypadek odłączenia dostępu do sieci.

Obecnie stosowane amortyzatory powodują, iż prawidłowa jego praca jest zapewniona wówczas, gdy nie doszło do nieszczelności i wycieku płynu. Zastosowanie amortyzatora magnetycznego według wynalazku eliminuje zawartość płynu jako ośrodka tłumiącego.

Istotą wynalazku jest amortyzator magnetyczny zawierający magnes stały i dwa elektromagnesy, który posiada magnes stały osadzony na trzpieniu, na który oddziałują dwa elektromagnesy górny i dolny, zasilane ze źródła, sterowane za pomocą czujnika, umieszczone w wewnętrznej i zewnętrznej obudowie.

Takie rozwiązanie powoduje, iż nie ma płynu tłoczonego wewnątrz cylindra, a siła tłumienia amortyzatora i jego charakterystyka zależy od magnesu o biegunach S i N zamocowanego na trzpieniu i oddziaływaniu na niego dwóch elektromagnesów o biegunach S i N posiadających zmienną moc elektryczną. Amortyzator posiada optyczny czujnik zewnętrzny sterujący jego charakterystyką w dowolnej chwili pracy układu oraz korzystnie zewnętrzną sprężynę rozpraszającą drgania. Amortyzator magnetyczny jest zaprojektowany w taki sposób aby odpowiednio sprawdził się podczas montażu w maszynach poruszających się po drogach lub terenie, czyli pojazdach samochodowych, które muszą posiadać zmienną charakterystykę tłumienia drgań. Amortyzator dzięki czujnikowi oraz łatwemu sterowaniu świetnie sprawdzi się w pojazdach samochodowych oraz samochodach ciężarowych. W samochodach osobowych można łatwo sterować wytłumieniem podczas jazdy po nierównościach, oraz zwiększyć twardość i pewność jazdy podczas poruszania się z dużą szybkością. W samochodach terenowych amortyzator podczas jazdy po nierównościach doskonale wychwytuje wszelkiego rodzaju nierówności i dzięki automatycznym ustawieniom dostosowuje się do panującej aktualnie struktury drogi, dzięki temu kierowca w każdym momencie posiada odpowiednią amortyzację. Amortyzator dzięki swoim wymiarom i kształtom pasuje w miejsce standardowych amortyzatorów montowanych w pojazdach. Może on być również zastosowany w celu tłumienia drgań innych maszyn jezdnych, które muszą mieć odpowiednio zamortyzowane elementy podczas jazdy. Przykładem takiego zastosowania może być pantograf pociągu, który zależnie od prędkości może posiadać różną skalę twardości.

Wynalazek można również zastosować w motocyklach, gdzie z racji na brak nadwozia, kierujący pojazdem jest bardziej narażony na obrażenia podczas wypadku, stosując amortyzator magnetyczny, pozwala on zniwelować szkodliwe działanie niewłaściwej nawierzchni, która mogłaby powodować utratę sterowności pojazdu.

Amortyzator jako swoją integralną część, posiada własne źródło napięcia, które w przypadku odłączenia go od głównego zasilania spowoduje dalszą prawidłową jego pracę.

Konstrukcja amortyzatora jest modułowa co pozwala również na modułową wymianę elementów np. podczas uszkodzenia jednego z nich. Zaletą rozwiązania według wynalazku jest możliwość dowolnego konfigurowania mocy magnesów i doboru charakterystyki pracy amortyzatora do warunków pracy urządzenia. Urządzenie może być zastosowane w układach zawieszenia w samochodach. Rozwiązanie sprawdzi się głównie w samochodach terenowych oraz wojskowych, gdzie często zmienia się teren i nawierzchnia po jakiej porusza się pojazd. Ponieważ pojazdy te często z dużych prędkości wjeżdżają w trudny oraz grząski teren, zawieszenie musi odpowiednio dostosować się do warunków. Dzięki zastosowaniu czujnika optycznego oraz informacji wysyłanych z innych czujników amortyzator dostosuje się do panujących warunków nawierzchni. Ponieważ w amortyzatorze nie ma żadnej cieczy, zmiany w nim zachodzą szybciej niż w innych podobnych urządzeniach. Amortyzator może być również zastosowany w kładoch, oraz w maszynach górniczych, gdzie liczy się wysokość, którą można w wynalazku łatwo zmieniać, bez późniejszych problemów z powrotem do stanu przed zmianą.

Wynalazek w przykładowym wykonaniu został uwidoczniony w widoku na rysunku, który przedstawia amortyzator fig. 1, a fig. 2 przedstawia amortyzator w przekroju.

Amortyzator magnetyczny składa się z górnego 9 i dolnego 6 mocowania, trzpienia 1, na którym zamocowano dwubiegunowy magnes 2, elektromagnesu górnego 4 i dolnego 3, umieszczonych w tulei wewnętrznej 7 oraz zewnętrznej 8, sprężyny 5, czujnika 10 oraz zasilania dodatkowego 11.

Amortyzator według wynalazku posiada dwubiegunowy magnes 2 zamocowany na trzpieniu 1, umieszczony w tulei wewnętrznej 7, przy czym na magnes 2 oddziałują elektromagnes górny 4 i dolny 3 sterując pracą amortyzatora na podstawie danych z czujnika 10. Tłumienie drgań wspomaga sprężyna 5 osadzona na dolnym mocowaniu 6. Amortyzator posiada zasilanie dodatkowe 11 osadzone na górnym mocowaniu 9, przy czym amortyzator wykorzystuje również mocowanie dolne 6.