

SHEET CAST Disc

Sinn, Zweck und Ziel:

Reduzierung des Fahrzeuggewichts, insbesondere der rotierenden, ungefederten Massen, um 4-16kg durch Integration radialelastischer Einleger in die Brems scheiben

Ausgangssituation:

Gegenwärtig sind 99% aller Kraftfahrzeuge mit einteiligen Gussbrems scheiben ausgeführt. Diese neigen, aufgrund ihrer einteiligen Bauweise, bei der der Reibring direkt an den Brems scheibentopf angebunden ist und sich bei Erwärmung nicht ungehindert ausdehnen kann, zu thermischem Verzug. Mehrteilige Brems scheiben, welche heute ausschließlich auf radialer Verschiebung zwischen Topf und Reibring basieren, sind aufgrund der extrem komplexen Herstellung sowie der niedrigen Prozesssicherheit sehr teuer und werden ausschließlich in Oberklassenfahrzeugen und Sportwagen eingesetzt.

Problemstellung:

Der als Schirmung bezeichnete thermische Verzug der Brems scheibe der durch Erwärmung beim Bremsvorgang entsteht, kann bei konventionellen, einteiligen Brems scheiben ausschließlich durch eine ungleichmäßige Massenerhöhung im Brems scheiben-Reibring optimiert werden. Mehrteilige, auf radialer Verschiebung, basierende Brems scheiben erfordern zusätzliche Massenanhäufungen im Brems scheiben-Reibring. Diese sind mitverantwortlich für thermische Rissbildung und Bremsrubbeln.

Lösungsvorschlag:

Durch die Integration von radialelastischen Stahleinlegern in den Sandkern, welcher in die Sandform eingelegt wird, konnte eine einzigartige und großserientaugliche Leichtbau-Verbundbrems scheibe entwickelt werden. Schon die SC-Disc mit Grauguss-Topf kombiniert die Gewichts- und Performancevorteile mehrteiliger Brems scheiben mit einfacher und kostengünstiger Herstellbarkeit einteiliger Brems scheiben. Durch die Gewichtsreduzierung der rotierenden ungefederten Massen (1-4 kg pro Brems scheibe) kann der Kraftstoffverbrauch gesenkt und der Fahrkomfort erhöht werden.

Innovationsgrad

Zur Zeit gibt es keine, direkte Konkurrenzlösung auf dem Markt. Durch die geometrische Trennung zwischen Reibring und Topf, können beide Bauteile aus unterschiedlichen Materialien hergestellt werden. Bei der SC-Disc mit Aluminium-Topf können die Produktionskosten im Vergleich zu anderen, auf Verschiebung basierenden Verbundbrems scheiben mit Aluminium-Topf, halbiert werden; der Gewichtsvorteil ist konkurrenzlos. Würde die Sheet Cast Disc komplett aus Aluminium gefertigt, wären die Gewichtsunterschiede zu einer Carbon-Brems scheibe minimal (bei signifikanter Kostensenkung)

Reifegrad

Ein Forschungsprojekt (Daimler AG, Erla Eisenwerk GmbH, Rudolph Metallwarenfabrik GmbH, sowie TU Freiberg) ist in der Grauguss-Ausführung der Sheet Cast Disc beantragt. Die Sheet Cast Disc wurde bei Audi, BMW, Daimler, Ford und Volkswagen vorgestellt. Zur Zeit wird bei Audi AG ein Brems scheibentest mit der Sheet Cast Disc durchgeführt. ThyssenKrupp Waupaca Inc. fertigt, nach Erstellung einer Modelleinrichtung für die Sheet Cast Disc, weitere Funktionsprototypen, welche bei den Automobilfirmen getestet werden können.

Wirtschaftliches Potenzial

Der Marktanteil der Sheet Cast Disc soll bis 2016 auf 5% des Gesamtmarktes aufgebaut werden. Dieser liegt bei 500 Mio. Brems scheiben (Neufahrzeuge (60

Mio. / Jahr) + After market). Bei einem durchschnittlichen Produktpreis der Sheet Cast Disc von 25€ pro Brems scheibe resultiert daraus ein Gesamtumsatz von 0,625 Mrd. € für das Jahr 2016. Bis 2020 wird der Marktanteil schrittweise auf 10% des Gesamtmarktes erhöht. Der Gesamtumsatz durch die Sheet Cast Disc wird 2020 mit 1,25 Mrd. € beziffert. Zusätzlich werden weitere Märkte (Nutz- und Schienenfahrzeuge) adressiert.

Marktrelevanz

Gegenwärtig investieren deutschen Automobilfirmen ca. 5€/kg für Entwicklungen im Leichtbau. Werden durch Leichtbauentwicklungen rotierende, ungefederte Massen reduziert, steigen die Investitionen auf bis zu 20€/kg an. Die Sheet Cast Disc kann, bei einer Herstellkostenreduzierung von bis zu 50 % im Vergleich zu anderen Verbundsystemen, großserientauglich produziert werden. Durch das reduzierte Gewicht und die nicht vorhandene Schirmung unserer Entwicklung wird der Kraftstoffverbrauch reduziert und der Komfort erhöht. Die, zum Recycling benötigte Energie, wird äquivalent zur Masse gesenkt.

Flexibilitätserhöhung

Die essentielle Funktionalität des Fahrwerks wird verbessert. Somit können alle, am Fahrwerk angeschlossenen Komponenten durch die Innovation in der Funktionalität verbessert werden. Durch die schirmungsfreie Sheet Cast Disc ist es möglich Festsattel-Bremsen flächendeckend in Kraftfahrzeuge zu integrieren. Zusammen mit unserer integralen Gelenkwelle kann das Fahrzeuggewicht um bis zu 26kg gesenkt werden. Der zusätzliche Gesamtmarkt für Festsattel-Bremsen und integrale Gelenkwellen hat ein Volumen von 10 Mrd. €. Die Sheet Cast Disc gewann 2009 den zweiten Platz beim Stahl-Innovationspreis.

