

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7233534号
(P7233534)

(45)発行日 令和5年3月6日(2023.3.6)

(24)登録日 令和5年2月24日(2023.2.24)

(51)国際特許分類	F I			
F 1 6 D 65/095 (2006.01)	F 1 6 D	65/095	J	
F 1 6 D 55/22 (2006.01)	F 1 6 D	55/22	B	
B 3 2 B 15/06 (2006.01)	B 3 2 B	15/06	Z	
C 0 8 J 5/14 (2006.01)	C 0 8 J	5/14	C E R	
C 0 8 J 9/04 (2006.01)	C 0 8 J	5/14	C E Z	
請求項の数 6 (全26頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2021-528270(P2021-528270)	(73)特許権者	000110804 ニチアス株式会社 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号
(86)(22)出願日	令和2年6月16日(2020.6.16)	(74)代理人	110002538 弁理士法人あしたば国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/023623	(72)発明者	近藤 純元 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 二 チアス株式会社内
(87)国際公開番号	WO2020/255968	(72)発明者	姉川 敏治 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 二 チアス株式会社内
(87)国際公開日	令和2年12月24日(2020.12.24)	(72)発明者	添田 優生 東京都中央区八丁堀一丁目6番1号 二 チアス株式会社内
審査請求日	令和3年9月28日(2021.9.28)	(72)発明者	新井 正史
(31)優先権主張番号	特願2019-112078(P2019-112078)		
(32)優先日	令和1年6月17日(2019.6.17)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 ディスクブレーキ用シムおよびディスクブレーキ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面のうち少なくとも一部に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層とを有することを特徴とするディスクブレーキ用シム。

【請求項2】

前記発泡ゴム層が、厚さ15～100μmの未発泡ゴム層の発泡倍率2～4倍の発泡物である請求項1に記載のディスクブレーキ用シム。

【請求項3】

前記発泡ゴム層が、ムーニー値10～70のポリマーを20～70質量%、加熱分解型の化学発泡剤を20～60質量%含有する未発泡ゴム層の発泡物である請求項1に記載のディスクブレーキ用シム。

【請求項4】

上記発泡ゴム層が、配設時にパッド材または押圧部材に相対するように配置される請求項1に記載のディスクブレーキ用シム。

【請求項5】

前記ディスクブレーキ用シムが、ベースシム上にカバーシムが積層配置される積層シムにおける、前記ベースシムまたはカバーシムである請求項1に記載のディスクブレーキ用シム。

【請求項6】

ディスクロータの軸線方向両側に配置されるパッド材と、当該パッド材のディスクロータ

とは反対側に隣接して配置されるシムとを有するディスクブレーキであって、

前記シムが、請求項 1 に記載のディスクブレーキ用シムであることを特徴とするディスクブレーキ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスクブレーキ用シムおよびディスクブレーキに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に自動車等において、ディスクブレーキが広く使用されている（例えば、特許文献 1（特開 2010 - 31960 号公報）参照）。

10

図 35 は、ディスクブレーキの一形態例における垂直断面図である。

図 35 に例示するように、ディスクブレーキ B は、車輪と一体に回転するディスクロータ 60 の軸線方向両側に配設されたブレーキパッド 30、30 を、キャリパ 50 内に配置されたブレーキ油 80 の油圧によってピストン等からなる押圧部材 70 で押圧し、ディスクロータ 60 の両側から押しつけることにより制動する構造となっている。

【0003】

上記制動時に押圧部材 70 によりブレーキパッド 30 を直接ディスクロータ 60 に押圧すると、ブレーキパッドの裏金 40 と押圧部材 70 とが相対移動したり、ブレーキパッド 30 とディスクロータ 60 との間に生じる摩擦振動等によりブレーキ各部が加振され、一般に鳴きと称せられる異音が発生する場合がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2010 - 31960 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような鳴きの発生を防止するために、図 35 や図 36 に例示しているように、ブレーキパッド 30 および裏金 40 からなるパッド材 P と押圧部材 70 との間にシム S を介在させることが行われている。そして、このようなシム S としては、図 35 や図 36 に例示しているように、ステンレス鋼板、鉄板またはメッキ鋼板からなる金属板 10 の表面に薄いゴム層 20、20 を固着したラバーコートメタル（RCM）が考えられ、係るシム S によれば、ゴム層 20 が持つ弾性を利用して、押圧部材 70 による押圧によるブレーキ制動時に鳴きの原因である振動を減衰させることができると考えられる。

30

【0006】

しかしながら、本発明者等の検討によれば、上記ラバーコートメタル（RCM）からなるシムにおいても、近年益々高まりつつある運転時の快適性や静粛性に対する自動車ユーザーのニーズを必ずしも十分に満たし得ないことから、より一層制振性や鳴きの発生を抑制し得るディスクブレーキ用シムが求められるようになっていた。

40

【0007】

従って、本発明は、制振性や鳴きの発生を効果的に抑制し得る新規なディスクブレーキ用シムおよびディスクブレーキを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明者等が鋭意検討を行った結果、金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面のうち少なくとも一部に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層とを有するディスクブレーキ用シムにより上記技術課題を解決し得ることを見出し、本知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0009】

50

すなわち、本発明は、

(1) 金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面のうち少なくとも一部に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層とを有することを特徴とするディスクブレーキ用シム、

(2) 前記発泡ゴム層が、厚さ15～100 μ mの未発泡ゴム層の発泡倍率2～4倍の発泡物である上記(1)に記載のディスクブレーキ用シム、

(3) 前記発泡ゴム層が、ムーニー値10～70のポリマーを20～70質量%、加熱分解型の化学発泡剤を20～60質量%含有する未発泡ゴム層の発泡物である上記(1)または(2)に記載のディスクブレーキ用シム、

(4) 上記発泡ゴム層が、配設時にパッド材または押圧部材に相對するように配置される上記(1)～(3)のいずれかに記載のディスクブレーキ用シム、

(5) 前記ディスクブレーキ用シムが、ベースシム上にカバーシムが積層配置される積層シムにおける、前記ベースシムまたはカバーシムである上記(1)～(3)のいずれかに記載のディスクブレーキ用シム、

(6) ディスクロータの軸線方向両側に配置されるパッド材と、当該パッド材のディスクロータとは反対側に隣接して配置されるシムとを有するディスクブレーキであって、

前記シムが、上記(1)～(5)のいずれかに記載のディスクブレーキ用シムであることを特徴とするディスクブレーキ、
を提供するものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、基材層上に設けられた発泡ゴム層が、発泡部を有する低密度なものであるためにブレーキパッド等の振動を伝達し難いばかりか、柔軟性を有するためにブレーキパッド等の振動に追従するように変形して熱エネルギーに変換し易く、さらに摩擦係数が高いために外部部材の振動を摩擦熱に容易に変換し得ると考えられる。

このため、本発明によれば、制振性や鳴きの発生を効果的に抑制し得る新規なディスクブレーキ用シムおよびディスクブレーキを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図2】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図3】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図4】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図5】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図6】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図7】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図8】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図9】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図10】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図11】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図12】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図13】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図14】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図15】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図16】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図17】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図18】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図19】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図20】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図21】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 2 2】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 2 3】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 2 4】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 2 5】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 2 6】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 2 7】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 2 8】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 2 9】本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 3 0】本発明に係るディスクブレーキ用シムの使用形態例を示す垂直断面図である。

【図 3 1】本発明に係るディスクブレーキ用シムの使用形態例を示す垂直断面図である。

10

【図 3 2】本発明に係るディスクブレーキ用シムの使用形態例を示す垂直断面図である。

【図 3 3】本発明に係るディスクブレーキ用シムの使用形態例を示す垂直断面図である。

【図 3 4】本発明に係るディスクブレーキ用シムの使用形態例を示す垂直断面図である。

【図 3 5】ディスクブレーキの概略構造例を示す垂直断面図である。

【図 3 6】比較対象となるディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

【図 3 7】本発明の実施例および比較例における振動減衰特性評価を示す図である。

【図 3 8】本発明の実施例および比較例における振動減衰特性評価を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明に係るディスクブレーキ用シムは、金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面のうち少なくとも一部に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層とを有することを特徴とするものである。

20

本出願書類において、ディスクブレーキ用シムとは、ディスクブレーキ用シムを構成する隣接する各層が化学的または物理的に固定された状態にあるものを意味する。

【0013】

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、基材層を構成する金属板としては、特に制限されないが、ステンレス鋼（フェライト系、マルテンサイト系、オーステナイト系等）、鉄、メッキ材、アルミニウム等からなる板材を挙げることができ、ステンレス鋼または鉄からなる板材であることが好ましい。

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、基材層を構成する金属板としては、複数の金属板を貼りあわせる等して接合したものであってもよく、このような金属板としては、ステンレス鋼板および鉄板の接合物が好ましい。

30

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、基材層を構成する金属板の厚さは、特に制限されないが、通常、0.4～0.8mmである。

【0014】

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、発泡ゴム層は、未発泡ゴム層の発泡物であることが好ましい。

【0015】

発泡ゴム層としては、厚さ15～100μmの未発泡ゴム層の発泡物であることが好ましく、厚さ30～70μmの未発泡ゴム層の発泡物であることがより好ましく、厚さ40～60μmの未発泡ゴム層の発泡物であることがさらに好ましい。

40

【0016】

上記未発泡ゴム層の厚さは、ダイヤルゲージを用いて10箇所を測定したときの算術平均値を意味する。

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、未発泡ゴム層の厚さが上記範囲内にあり、所望の厚さを有する発泡ゴム層を容易に形成することができる。

【0017】

発泡ゴム層として、未発泡ゴム層の発泡倍率は特に制限されないが、2～4倍の発泡物であることが好ましい。

【0018】

50

本出願書類において、上記発泡倍率は、下記式により算出される値を意味する。

発泡倍率 = 発泡ゴム層の厚さ / 未発泡ゴム層の厚さ

(ただし、発泡ゴム層の厚さは、ダイヤルゲージを用いて10箇所を測定したときの算術平均値を意味し、また、未発泡ゴム層の厚さも、ダイヤルゲージを用いて10箇所を測定したときの算術平均値を意味する。)

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、未発泡ゴム層の発泡倍率が上記範囲内にあることにより、所望の厚さを有する発泡ゴム層を容易に形成することができる。

【0019】

発泡ゴム層の厚さは、30～200 μmであることが好ましく、60～140 μmであることがより好ましく、80～120 μmであることがさらに好ましい。

10

発泡ゴム層の厚さが上記範囲内にあることにより、所望密度を有するとともに、所望の柔軟性および摩擦係数を有するディスクブレーキ用シムを容易に提供することができる。

【0020】

発泡ゴム層を構成するゴム組成物は、ムーニー値が10～70のポリマー(ゴム成分)を含むことが好ましく、ムーニー値が20～60のポリマーを含むことがより好ましい。

【0021】

本出願書類において、ムーニー値は、(株)島津製作所製ムーニービスコメーターSMV-201を用いてJIS K6300-1に規定する方法により測定した値を意味する。

ポリマーのムーニー値が10未満であると発泡ガスによるポリマーの変形が大きくなり易く、逆にムーニー値が70超であると発泡ガスによるポリマーの変形が不十分になり易い。

20

【0022】

このようなポリマーとしては、ニトリルゴム(NBR)、水素化ニトリルゴム(HNBR)、フッ素ゴム、エチレンプロピレンジエンゴム(EPDM)、アクリルゴム等から選ばれる一種以上を挙げることができ、ニトリルゴム(NBR)、水素化ニトリルゴム(HNBR)、フッ素ゴムから選ばれる一種以上が好ましい。

また、上記ニトリルゴム(NBR)としては、耐油性を持たせるため、AN値(NBR中のアクリロニトリル基の含有量)が39～52のものが好ましく、40～48のものがより好ましい。

【0023】

未発泡ゴム層が上記ポリマーを含有することにより、所望特性を有する発泡ゴム層を容易に得ることができる。

30

【0024】

未発泡ゴム層は、上記ポリマーを、10～70質量%含むことが好ましく、20～60質量%含むことがより好ましく、30～50質量%含むことがさらに好ましい。

【0025】

未発泡ゴム層が上記ポリマーを上記割合で含有することにより、ブレーキ制動時の圧縮による発泡ゴム層のへたりを効果的に抑制することができる。

【0026】

発泡ゴム層が未発泡ゴム層の発泡物である場合、係る未発泡ゴム層は、加熱分解型の化学発泡剤を含有することが好ましい。

40

加熱分解型の発泡剤としては、発泡温度が120 以上のものが好ましく、発泡温度が150～210 のものがより好ましい。

【0027】

加熱分解型の発泡剤としては、例えば、アゾジカルボンアミド系発泡剤、ジニトロソペンタメチレンテトラミン系発泡剤、オキシビスベンゼンスルホニルヒドラジド系発泡剤、炭酸水素ナトリウム系発泡剤等から選ばれる一種以上を挙げることができる。

【0028】

未発泡ゴム層は、上記加熱分解型の化学発泡剤を、10～60質量%含むことが好ましく、15～35質量%含むことがより好ましい。

50

【0029】

未発泡ゴム層が上記加熱分解型の化学発泡剤を上記割合で含有することにより、所望の密度を有し、所望の柔軟性や摩擦係数を有する発泡ゴム層を容易に形成することができる。

【0030】

また、未発泡ゴム層は、加硫剤や加硫促進剤を含んでいてもよい。加硫剤は、加硫密度が高くなるように多量含有していることが好ましく、硫黄加硫の場合、硫黄の配合量は、ゴム成分であるポリマー100グラムに対して、1.5~4.5g(1.5~4.5phr(parts per hundred rubber))であることが好ましい。

また、加硫促進剤は、キュラストデータ(150)でT50までの時間が4分以内で立ち上がる高速のものを用いるのが好ましい。尚、キュラストデータ(150)でT50までの時間とは、キュラスト試験機(日合商事(株)製JSRキュラストメーターIII型)を用い150で加硫を行った際に、ゴムの加硫程度がT50(最大トルクの50%に至るまでの経過時間)に達するまでに要する時間を意味する。

10

【0031】

発泡ゴム層は、連泡率が、60%以上であるものが好ましく、80%以上であるものがより好ましい。

【0032】

本出願書類において、連泡率は、下記式により算出される値を意味する。

なお、以下に示す「置換した水の重量(g)」は、本発明に係る上記発泡層を有するディスクブレーキ用シムを水中に浸漬した後真空脱気する処理を、水中置換後の重量が一定になるまで複数回繰り返したときに、水中置換後の重量(g) - 水中置換処理前の重量(g)で算出される値を意味する。

20

また、以下に示す「発泡ゴム層の体積」とは、ダイヤルゲージを用いて10箇所の厚みの算術平均値から求めた発泡ゴム層の厚さと、表面積との積から求めた値を意味する。

さらに、「未発泡ゴム層の体積」も、ダイヤルゲージを用いて10箇所の厚みの算術平均値から求めた未発泡ゴム層の厚さと、表面積との積から求めた値を意味する。

連泡率(%) = {置換した水の重量(g) / (発泡ゴム層の体積(cm³) - 発泡前のゴム層の体積(cm³))} × 100

【0033】

連泡率が上記範囲内にあることにより、所望の密度を有するとともに、所望の柔軟性や摩擦係数を有する発泡ゴム層を容易に得ることができる。

30

【0034】

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、発泡ゴム層は、例えば、各々所望量のポリマーや加熱分解型の化学発泡剤を含むゴムコンパウンドを、有機溶剤に溶解して塗布液とし、基材層となる金属板に塗布し、固定することにより形成することができる。

上記有機溶剤は上記ゴムコンパウンドを溶解できるものであれば制限されないが、トルエン等の芳香族炭化水素系溶剤(ケトン系も可)10~90質量%に対し、エステル系溶剤を10~90質量%の割合で混合したものが好ましい。また、塗布液としては上記有機溶剤に上記ゴムコンパウンドを固形分濃度10~60質量%となるように溶解したものが好ましい。

40

【0035】

ゴムコンパウンドを含有する塗布液の塗布方法も特に制限されないが、塗布厚を制御可能な、スキマコーターやロールコーター等により塗布することが好ましい。

【0036】

塗布液を塗布した後、好ましくは150~260で5~15分間熱処理して発泡剤を発泡させ、発泡ゴム層を形成しつつ固定する。このとき、得られる発泡ゴム層の発泡倍率や連泡率が所望値となるように、用いる加硫剤や発泡剤、加熱時間等の発泡条件を調整する。

【0037】

発泡倍率は、上記ムーニー値を有するポリマーと、上記した加硫剤および発泡剤の種類

50

や配合割合を調整することにより容易に制御することができ、特に、ポリマーのムーニー値と加硫速度を調整することにより容易に制御することができる。

【0038】

加硫速度を速くすると、発泡ガスによってポリマーが膨張変形する前に加硫が進行する為、発泡倍率を抑制し易くなる。逆に加硫速度を遅くすると、加硫によるゴムの硬化速度より発泡ガスによるポリマーの変形が優先する為発泡倍率が大きくなり易くなる。

例えば、ムーニー値が20～40のポリマーと、速度の遅い加硫促進剤（キュラストデータ：150 加硫でT50までの立ち上がり時間が5～6分程度）と、発泡分解温度の低い発泡剤とを組み合わせると発泡倍率が大きくなり、逆にムーニー値が40～60のポリマーと加硫速度が速い加硫促進剤（キュラストデータ：150 加硫でT50までの立ち上がり時間が1～3分程度）と、発泡分解温度の高い発泡剤とを組み合わせると発泡倍率が小さくなり易くなる。

このように、ポリマー、加硫促進剤及び発泡剤の組み合わせにより、発泡倍率を任意に制御することができる。

【0039】

本発明に係るディスクブレーキ用シムは、金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面のうち少なくとも一部に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層とを有することを特徴とするものである。

本発明に係るディスクブレーキ用シムは、上記発泡ゴム層が、配設時にパッド材または押圧部材に相対するように配置されることが好ましい。

【0040】

図1～図3は、本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

図1は、金属板からなる基材層1と、当該基材層の片側主表面に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層2とを有するディスクブレーキ用シムSの形態例を示す垂直断面図であり、図1に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シムSは、発泡ゴム層2が配設時にブレーキパッド3および裏金4からなるパッド材Pに相対するように配置される。

本形態例においては、ブレーキ制動時において、キャリパに設けられたピストン等の押圧部材により（図1の上部側から下部方向に）ディスクブレーキ用シムSが押圧されるが、ディスクブレーキ用シムSを構成する発泡ゴム層2が、発泡部を有する低密度なものであるためにブレーキパッド3等の振動を伝達し難いばかりか、柔軟性を有するためにブレーキパッド3等の振動に追従するように変形して熱エネルギーに変換し易く、さらに摩擦係数が高いためにブレーキパッド3等の振動を摩擦熱に容易に変換し得ると考えられる。このため、図1に示す本発明に係るディスクブレーキ用シムによれば、制振性や鳴きの発生を効果的に抑制し得る。

【0041】

図2も、金属板からなる基材層1と、当該基材層の片側主表面に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層2とを有するディスクブレーキ用シムSの形態例を示す垂直断面図であり、図2に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シムSは、発泡ゴム層2が配設時に（図示しない）押圧部材に相対するように配置される。

本形態例においても、ブレーキ制動時において、キャリパに設けられたピストン等の押圧部材により（図2の上部側から下部方向に）ディスクブレーキ用シムSが押圧されるが、ディスクブレーキ用シムSを構成する発泡ゴム層2が、発泡部を有する低密度なものであるためにブレーキパッド3等の振動を伝達し難いばかりか、柔軟性を有するためにブレーキパッド3等の振動に追従するように変形して熱エネルギーに変換し易く、さらに摩擦係数が高いためにブレーキパッド3等の振動を摩擦熱に容易に変換し得ると考えられる。このため、図2に示す本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいても、制振性や鳴きの発生を効果的に抑制し得る。

【0042】

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、発泡ゴム層は、金属板からなる基材層

10

20

30

40

50

の少なくとも片側主表面の一部に積層配置されていればよく、(図1や図2に例示するように)金属板からなる基材層の片側主表面全体に積層配置されていることが好ましい。

【0043】

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、発泡ゴム層は、金属板からなる基材層の両側主表面に積層配置されていてもよく、金属板からなる基材層の両側主表面全体に各々積層配置されていてもよい。

図3は、金属板からなる基材層1と、当該基材層の両側主表面に各々積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層2、2とを有するディスクブレーキ用シムSの形態例を示す垂直断面図であり、図3に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シムSは、発泡ゴム層2、2が配設時に(図示しない)押圧部材およびブレーキパッド3および裏金4からなるパッド材Pに各々相対するように配置される。

10

【0044】

図3に示す形態例に係る本発明のディスクブレーキ用シムは、図1や図2に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムの変形形態例を称すべきものであり、図1や図2に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムに比して、より一層制振性や鳴きの発生を抑制し易くなる。

【0045】

本発明に係るディスクブレーキ用シムは、金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面のうち少なくとも一部に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層の他に、ソリッドゴム層を有するものであってもよい。

20

【0046】

本出願書類において、ソリッドゴム層とは、発泡剤による発泡工程を経ることなく形成された(発泡剤に由来する)気泡を有さないゴム層を意味する。

【0047】

ソリッドゴム層の厚さは、25~250 μ mであることが好ましく、50~200 μ mであることがより好ましく、100~180 μ mであることがさらに好ましい。

【0048】

上記ソリッドゴム層の厚さは、ダイヤルゲージを用いて10箇所の厚みを測定したときの算術平均値を意味する。

【0049】

ソリッドゴム層を構成するポリマー(ゴム成分)としては、ニトリルゴム(NBR)、水素化ニトリルゴム(HNBR)、フッ素ゴム、エチレンプロピレンジエンゴム(EPDM)、アクリルゴム等から選ばれる一種以上を挙げることができ、ニトリルゴム(NBR)、水素化ニトリルゴム(HNBR)、フッ素ゴムから選ばれる一種以上が好ましい。

30

また、上記ニトリルゴム(NBR)としては、耐油性を持たせるため、AN値(NBR中のアクリロニトリル基の含有量)が25~50のものが好ましく、30~45のものがより好ましい。

【0050】

また、ソリッドゴム層は、加硫剤や加硫促進剤を含んでいてもよい。加硫剤は、加硫密度が高くなるように多量含有していることが好ましく、硫黄加硫の場合、硫黄の配合量は、ゴム成分であるポリマー100グラムに対して、1.5~4.5g(1.5~4.5phr(parts per hundred rubber))であることが好ましい。

40

また、加硫促進剤は、キュラストデータ(150)でT50までの時間が4分以内で立ち上がる高速のものを用いるのが好ましい。

【0051】

本発明に係るディスクブレーキ用シムにおいて、ソリッドゴム層は、例えば、所望量のポリマーを含むゴムコンパウンドを、有機溶剤に溶解して塗布液とし、基材層等の塗布対象に塗布し、固定することにより形成することができる。

上記有機溶剤は上記ゴムコンパウンドを溶解できるものであれば制限されないが、トルエン等の芳香族炭化水素系溶剤(ケトン系も可)10~90質量%に対し、エステル系溶

50

剤を10～90質量%の割合で混合したものが好ましい。また、塗布液としては上記有機溶剤に上記ゴムコンパウンドを固形分濃度10～60質量%となるように溶解したものが好ましい。

【0052】

ゴムコンパウンドを含有する塗布液の塗布方法も特に制限されないが、塗布厚を制御可能な、スキマコーターやロールコーター等により塗布することが好ましい。

【0053】

図4は、金属板からなる基材層1と、当該基材層の片側主表面に積層配置され発泡ゴム層2と、上記基材層の反対側主表面に積層配置され配設時に最外層となるソリッドゴム層20を有するディスクブレーキ用シムSの形態例を示す垂直断面図であり、図4に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シムSは、発泡ゴム層2が配設時にブレーキパッド3および裏金4からなるパッド材Pに相対するように配置される。

10

図4に示す形態例に係る本発明のディスクブレーキ用シムは、図1に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムの変形形態例を称すべきものであり、図1に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムに比して、ソリッドゴム層20をさらに有することによって、より一層制振性や鳴きの発生を抑制し易くなる。

【0054】

図5は、金属板からなる基材層1と、当該基材層の片側主表面に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層2と、上記基材層の反対側主表面に積層配置されたソリッドゴム層20を有するディスクブレーキ用シムSの形態例を示す垂直断面図であり、図5に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シムSは、発泡ゴム層2が配設時に（図示しない）押圧部材に相対するように配置される。

20

図5に示す形態例に係る本発明のディスクブレーキ用シムは、図2に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムの変形形態例を称すべきものであり、図2に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムに比して、ソリッドゴム層20をさらに有することによって、より一層制振性や鳴きの発生を抑制し易くなる。

【0055】

本発明に係るディスクブレーキ用シムは、金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面のうち少なくとも一部に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層の他に、粘着剤層を有するものであってもよい。

30

【0056】

粘着剤層を構成する粘着剤としては、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤、ゴム系粘着剤およびウレタン系粘着剤等から選ばれる一種以上を挙げることができ、アクリル粘着剤およびシリコン粘着剤から選ばれる一種以上がより好ましい。

粘着剤がアクリル系粘着剤である場合、さらに架橋剤として、金属キレート系架橋剤、イソシアネート系架橋剤およびエポキシ系架橋剤等から選ばれる一種以上を使用してなるものが好ましい。

【0057】

本発明に係るディスクブレーキ用シムが粘着剤層を有することにより、粘着剤の有する優れた制振効果により、優れた鳴き防止特性を発現することができる。

40

【0058】

図6～図8は、粘着剤層を有する本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

図6～図8に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムSは、各々図2、図3、図5に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムSの変形形態例と称すべきものであって、図2、図3および図5に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムにおいて、配置時にパッド材Pに相対する側の最外層としてさらに粘着剤層aを有するものである。

図6～図8に示すディスクブレーキ用シムSにおいては、図2、図3および図5に示す形態例に係るディスクブレーキ用シムに比して、粘着剤層aをさらに有するものであることによって、より一層制振性や鳴きの発生を抑制し易くなる。

50

【 0 0 5 9 】

本発明に係るディスクブレーキ用シムは、金属板からなる基材層を複数有するものであってもよい。

本発明に係るディスクブレーキ用シムは、金属板からなる基材層を複数有することにより、拘束型の制振構造として制振性能を一層向上させ易くなる。

この場合、複数の基材層を各々構成する金属板としては、上述した金属板と同様のものを挙げることができる。

【 0 0 6 0 】

図 9 ~ 図 2 9 は、複数の基材層を有する本発明に係るディスクブレーキ用シムの形態例を示す垂直断面図である。

10

【 0 0 6 1 】

図 9 は、金属板からなる下部側基材層 1 と、当該下部側基材層の片側主表面に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層 2 とを有するとともに、金属板からなる下部側基材層 1 の発泡ゴム層 2 とは反対側主表面に粘着剤層 a を介してさらに金属板からなる上部側基材層 1 を有するディスクブレーキ用シム S の形態例を示す垂直断面図であり、図 9 に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シム S は、発泡ゴム層 2 が配設時にブレーキパッド 3 および裏金 4 からなるパッド材 P に相對するように配置される。

図 9 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S は、図 1 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S の変形形態例と称すべきものであって、図 1 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S に比して、粘着剤層 a および複数の基材層 1 を有するものであること

20

【 0 0 6 2 】

図 1 0 は、金属板からなる上部側基材層 1 と、当該基材層の片側主表面に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層 2 とを有するとともに、上記上部側基材層 1 の発泡ゴム層 2 とは反対側主表面に粘着剤層 a を介してさらに金属板からなる下部側基材層 1 を有するディスクブレーキ用シム S の形態例を示す垂直断面図であり、図 1 0 に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シム S は、発泡ゴム層 2 が配設時に（図示しない）押圧部材に相對するように配置される。

図 1 0 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S は、図 2 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S の変形形態例と称すべきものであって、図 2 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S に比して、粘着剤層 a および複数の基材層 1 を有するものであること

30

【 0 0 6 3 】

図 1 1 は、金属板からなる上部側基材層 1 と、当該基材層の両側主表面に各々積層配置された発泡ゴム層 2、2 とを有するとともに、配置時にパッド材 P 側となる（図の下部側に示す）発泡ゴム層 2 の主表面上に粘着剤層 a を介してさらに金属板からなる下部側基材層 1 を有するディスクブレーキ用シム S の形態例を示す垂直断面図であり、図 1 1 に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シム S は、（図の上部側に示す）発泡ゴム層 2 が配設時に（図示しない）押圧部材に相對するように配置される。

図 1 1 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S は、図 3 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S の変形形態例と称すべきものであって、図 3 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S に比して、粘着剤層 a および複数の基材層 1 を有するものであること

40

【 0 0 6 4 】

図 1 2 は、金属板からなる下部側基材層 1 と、当該基材層の片側主表面に積層配置された発泡ゴム層 2 とを有するとともに、上記基材層 1 の発泡ゴム層 2 とは反対側主表面上に、順次、ソリッドゴム層 2 0、粘着剤層 a および金属板からなる上部側基材層 1 をさらに有するディスクブレーキ用シム S の形態例を示す垂直断面図であり、図 1 2 に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シム S は、発泡ゴム層 2 がパッド材 P に相對するように配置される。

50

図 1 2 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S は、図 4 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S の変形形態例と称すべきものであって、図 4 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S に比して、粘着剤層 a および複数の基材層 1 を有するものであることによって、より一層制振性や鳴きの発生を抑制し易くなる。

【 0 0 6 5 】

図 1 3 は、金属板からなる上部側基材層 1 と、当該基材層の片側主表面に積層配置された発泡ゴム層 2 とを有するとともに、上記上部側基材層 1 の反対側主表面上に、順次、ソリッドゴム層 2 0、粘着剤層 a および金属板からなる下部側基材層 1 をさらに有するディスクブレーキ用シム S の形態例を示す垂直断面図であり、図 1 3 に示すように、本形態例においてディスクブレーキ用シム S は、発泡ゴム層 2 が配設時に（図示しない）押圧部材に相対するように配置される。

10

図 1 3 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S は、図 5 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S の変形形態例と称すべきものであって、図 5 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S に比して、粘着剤層 a および複数の基材層 1 を有するものであることによって、より一層制振性や鳴きの発生を抑制し易くなる。

【 0 0 6 6 】

図 1 4 ~ 図 2 9 に示す形態例に係る各ディスクブレーキ用シム S においても、各構成層を示す符号として、各々図 1 ~ 図 1 3 で使用した符号番号と対応する符号を付している。図 1 4 ~ 図 2 9 に示す形態例に係るディスクブレーキ用シム S においても、図 1 ~ 図 5 に示すディスクブレーキ用シム S に比して、複数の基材層 1 を有し、さらに粘着剤層 a 等を有するものであることによって、より一層制振性や鳴きの発生を抑制し易くなる。

20

【 0 0 6 7 】

本発明に係るディスクブレーキ用シムは、ベースシム上にカバーシムが積層配置される積層シムにおける、前記ベースシムまたはカバーシムであってもよい。

例えば、図 3 0 に例示する本発明に係るディスクブレーキ用シムの使用形態例の垂直断面図における、ベースシム B S 上にカバーシム C S が積層配置される積層シム M S における、ベースシム B S またはカバーシム C S であってもよい

この場合、積層シムを構成するベースシムおよびカバーシムのいずれか一方のみが本発明に係るディスクブレーキ用シムであってもよいし、積層シムを構成するベースシムおよびカバーシムの両方が本発明に係るディスクブレーキ用シムであってもよい。

30

【 0 0 6 8 】

なお、本出願書類において、積層シムを構成するベースシムとは、配設時にパッド材側に配置されるシムを意味し、積層シムを構成するカバーシムとは、配設時に押圧部材側に配置されるシムを意味する。また、本出願書類において、カバーシムおよびベースシムは、両者の接合面全体が化学的または物理的に固定された状態になく、互いに隣接配置された状態にあるものを意味する。

【 0 0 6 9 】

積層シムを構成するベースシム（図 3 0 に例示するベースシム B S）が本発明に係るディスクブレーキ用シムである場合、ベースシムを構成する基材層の片側主表面に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層が、配設時にパッド材（図 3 0 に例示するパッド材 P）に相対するように配置されることが好ましい。

40

また、積層シムを構成するカバーシム（図 3 0 に例示するカバーシム C S）が本発明に係るディスクブレーキ用シムである場合、カバーシムを構成する基材層の片側主表面に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層が、配設時に押圧部材（図 3 0 に例示するカバーシム C S の上面側）に相対するように配置されることが好ましい。

【 0 0 7 0 】

積層シムを構成するベースシムのみが本発明に係るディスクブレーキ用シムである場合、カバーシムの構成としては、従来公知のカバーシムから適宜選択することができ、特に制限されない。

例えば、図 3 1 に例示するように、積層シムを構成するベースシム B S が本発明に係る

50

ディスクブレーキ用シムであり、カバーシムCSが、金属板からなる基材層1により構成されるものを挙げるができる。

また、図32や図33に例示するように、積層シムを構成するベースシムBSが本発明に係るディスクブレーキ用シムであり、カバーシムCSが、金属板からなる基材層1の片側主表面にソリッドゴム層20が積層固定されたものを挙げるができる。

さらに、図33に例示するように、積層シムを構成するベースシムBSが本発明に係るディスクブレーキ用シムであり、カバーシムCSが、金属板からなる基材層1の両側主表面にソリッドゴム層20、20が各々積層固定されたものを挙げるができる。

上記カバーシムの金属板からなる基材層やソリッドゴム層としては、各々上述したものと同様のものを挙げるができる。

10

【0071】

本発明によれば、基材層上に設けられた発泡ゴム層が、発泡部を有する低密度なものであるためにブレーキパッド等の振動を伝達し難いばかりか、柔軟性を有するためにブレーキパッド等の振動に追従するように変形して熱エネルギーに変換し易く、さらに摩擦係数が高いために外部部材の振動を摩擦熱に容易に変換し得ると考えられる。

このため、本発明によれば、制振性や鳴きの発生を効果的に抑制し得る新規なディスクブレーキ用シムを提供することができる。

【0072】

次に、本発明に係るディスクブレーキについて説明する。

本発明に係るディスクブレーキは、ディスクロータの軸線方向両側に配置されるパッド材と、当該パッド材のディスクロータとは反対側に隣接して配置されるシムとを有するディスクブレーキであって、

20

前記シムが、本発明に係るディスクブレーキ用シムであることを特徴とするものである。

【0073】

本発明に係るディスクロータとしては、図35に示すような形態を有するものを例示することができる。

図35に例示するディスクブレーキBは、車輪と一体に回転するディスクロータ60の軸線方向両側に配設されたブレーキパッド30、30と、当該パッド材30、30のディスクロータ60とは反対側に隣接して配置されるシムS、Sとを有するディスクブレーキであって、上記シムS、Sの少なくとも一方が本発明に係るディスクブレーキ用シムであるものである。

30

【0074】

図35に例示するディスクブレーキBは、車輪と一体に回転するディスクロータ60の軸線方向両側に配設されたブレーキパッド30、30を、キャリパ50内に配置されたブレーキ油80の油圧によってピストン等からなる押圧部材70で押圧し、ディスクロータ60の両側から押しつけることにより制動する構造となっている。

【0075】

本発明に係るディスクブレーキにおいて、ディスクブレーキ用シムの詳細は上述したとおりである。

本発明に係るディスクブレーキを構成するシムが、ベースシム上にカバーシムが積層配置されてなるものであり、上記カバーシムが本発明に係るディスクブレーキ用シムである場合、カバーシムを構成する発泡ゴム層が押圧部材側(図35に例示する押圧部材70)に相対するように配置されることが好ましい。

40

本発明に係るディスクブレーキを構成するシムが、ベースシム上にカバーシムが積層配置されてなるものであり、上記ベースシムが本発明に係るディスクブレーキ用シムである場合、ベースシムを構成する発泡ゴム層がパッド材側(図35に例示するブレーキパッド30側)に相対するように配置されることが好ましい。

【0076】

また、本発明に係るディスクブレーキにおいて、ディスクロータやブレーキパッド等、その他の構成部材の具体例としては、従来公知のものを挙げることができ、特に制限され

50

ない。

【 0 0 7 7 】

本発明によれば、ディスクブレーキ用シムを構成する発泡ゴム層が、発泡部を有する低密度なものであるためにブレーキパッド等の振動を伝達し難いばかりか、柔軟性を有するためにブレーキパッド等の振動に追従するように変形して熱エネルギーに変換し易く、さらに摩擦係数が高いために外部部材の振動を摩擦熱に容易に変換し得ると考えられる。

このため、本発明によれば、制振性や鳴きの発生を効果的に抑制し得る新規なディスクブレーキを提供することができる。

【 0 0 7 8 】

次に、実施例を挙げて本発明を更に具体的に説明するが、これらは例示であって、本発明を制限するものではない。

【 0 0 7 9 】

(実施例 1)

表 1 に示す構成成分からなり、ポリマー 5 0 質量%、発泡剤 2 5 質量%、加硫剤と加硫促進剤とを合計で 3 質量%、充填剤 2 2 質量%となるように配合したゴムコンパウンドを、固形分濃度 4 0 質量%になるようにトルエンと酢酸エチルの混合液（体積比でトルエン：酢酸エチル = 7 0 : 3 0）に溶解して塗布液を調製した。

そして、厚さ 0 . 5 mm のステンレス鋼板（S U S 板）からなる基材の片側主表面全体に、上記塗布液を、ロールコーターを用いて厚さ 1 2 5 μ m になるように塗布して未発泡ゴム層を固着、形成した後、2 1 0 ° C で 1 0 分間熱処理することにより S U S 板からなる基材の片側主表面に厚さ 1 0 0 μ m の発泡ゴム層を有するディスクブレーキ用シム素材（横 2 4 0 mm、縦 1 5 mm、厚さ 0 . 6 mm）を得た。

得られたディスクブレーキ用シム素材を、配設時にパッド材に相對するように配置されるディスクブレーキ用シムの試験片として、以下の振動減衰特性評価および鳴き発生率の測定に供した。

【 0 0 8 0 】

< 振動減衰特性評価 >

得られたディスクブレーキ用シム素材を、損失係数測定装置（ブリュエル・ケアー社製 M S 1 8 1 4 3）の厚さ 5 mm のステンレス鋼板製支持台上に発泡ゴム層が当接するように配置した状態で、損失係数 を J I S G 0 6 0 2 に規定する中央加振法（拘束鋼板法）に従って下記条件で測定した。

結果を表 2 および図 3 7 に示す。

なお、損失係数 が高いほど、振動減衰性が高いことを意味する。

(測定条件)

温度範囲： - 2 0 ° C ~ 1 2 0 ° C

損失係数算出方法：反共振点半値幅法

モード：2 次

締付トルク：4 N · m

【 0 0 8 1 】

< 鳴き発生率測定 >

実車試験機（ブレーキ鳴きダイナモ試験機を）用い、得られたディスクブレーキ用シム素材をブレーキパッド側に発泡ゴム層が当接するように組み込み、タイヤを 5 0 km / h r にて回転させ、その間にディスクロータ表面温度を 0 ~ 2 5 0 ° C の範囲で複数変化させ、そのときの温度に対応してブレーキ油圧を：0 . 2 ~ 3 . 5 M P a の範囲で複数変化させてブレーキをかけ、鳴きが発生した場合を鳴き 1 回発生とした。ブレーキを合計で 1 8 9 0 回かけたときの鳴き発生率を下記式により算出した。

鳴き発生率（%） = （鳴きの回数 / ブレーキ回数） × 1 0 0

その結果、鳴き発生率は 0 . 2 % であった。

【 0 0 8 2 】

(比較例 1)

表 1 に示す構成成分からなり、ポリマー 40 質量%、加硫剤と加硫促進剤とを合計で 3 質量%、充填剤 57 質量%、となるように配合したゴムコンパウンドを、固形分濃度 40 質量% になるようにトルエンと酢酸エチルの混合液（体積比でトルエン：酢酸エチル = 70：30）に溶解して塗布液を調製した。

そして、厚さ 0.5 mm のステンレス鋼板（SUS 板）からなる基材の片側主表面全体に、ロールコーターを用いて厚さ 250 μm になるように塗布した後、200 で 10 分間熱処理することにより SUS 板からなる基材の片側主表面に厚さ 100 μm のソリッドゴム層を有するディスクブレーキ用シム素材（横 240 mm、縦 15 mm、厚さ 0.6 mm）を得た。

【0083】

< 振動減衰特性評価 >

得られたディスクブレーキ用シム素材を、損失係数測定装置（ブリュエル・ケアー社製 MS18143）の厚さ 5 mm のステンレス鋼板製支持台上にソリッドゴム層が当接するように配置した以外は、実施例 1 と同一の条件で、損失係数を測定した。

結果を表 2 および図 37 に示す。

【0084】

< 鳴き発生率測定 >

得られたディスクブレーキ用シム素材を、ブレーキパッド側にソリッドゴム層が当接するように配置して組み込んだ以外は、実施例 1 と同様にして鳴き発生率を測定したところ、鳴き発生率は 11.3% であった。

【0085】

【表 1】

	ゴムコンパウンド構成成分						ゴム層の厚さ (μm) (加熱前)	発泡倍率	ゴム層の厚さ (μm) (加熱後)	連泡率 (%)
	ポリマー(ゴム成分)			発泡剤	加硫剤	加硫促進剤				
	種類	AN 値	μ-値							
実施例 1	アクリロニトリル ブタジエン ゴム (NBR)	33	50	熱分解型 (アジガ ボソアミ ド系)	硫黄	スルフェン アミド系	50	2	100	100
比較例 1	アクリロニトリル ブタジエン ゴム (NBR)	43	80	—	硫黄	チアゾール系	100	—	100	—

【0086】

10

20

30

40

50

【表 2】

	比較例 1	実施例 1
温度(°C)	損失係数 η (-)	損失係数 η (-)
-20	0.0123	0.0618
-15	0.0115	0.0668
-10	0.0121	0.0715
-5	0.0140	0.0838
0	0.0157	0.0864
5	0.0170	0.0926
10	0.0203	0.0931
15	0.0247	0.0872
20	0.0315	0.0807
25	0.0292	0.0735
30	0.0301	0.0692
35	0.0288	0.0649
40	0.0277	0.0629
45	0.0262	0.0613
50	0.0248	0.0600
55	0.0243	0.0595
60	0.0232	0.0588
65	0.0211	0.0581
70	0.0208	0.0578
75	0.0207	0.0577
80	0.0206	0.0578
85	0.0206	0.0580
90	0.0198	0.0581
95	0.0191	0.0583
100	0.0188	0.0586
105	0.0188	0.0587
110	0.0183	0.0591
115	0.0182	0.0592
120	0.0180	0.0597

10

20

30

【0087】

(実施例 2)

実施例 1 で得られたステンレス鋼板 (SUS 板) からなる基材の片側主表面に厚さ 100 μm の発泡ゴム層を有するディスクブレーキ用シム素材 (横 240 mm、縦 15 mm、厚さ 0.6 mm) を、配設時に押圧部材に相対するように配置されるディスクブレーキ用シムの試験片として、下記条件により振動減衰特性評価の測定に供した。

40

【0088】

< 振動減衰特性評価 >

上記ディスクブレーキ用シム素材からなる試験片を、損失係数測定装置 (ブリュエル・ケアー社製 MS18143) の厚さ 5 mm のステンレス鋼板製支持台上に、上記試験片の発泡ゴム層が押圧部材である締付部材に当接するように (ステンレス鋼板 (SUS 板) からなる基材が支持台に当接するように) 配置した以外は、実施例 1 と同一の条件で、損失係数を測定した。

50

結果を表 3 および図 3 8 に示す。

【 0 0 8 9 】

(比較例 2)

比較例 1 で得られた S U S 板からなる基材の片側主表面に厚さ 1 0 0 μ m のソリッドゴム層を有するディスクブレーキ用シム素材 (横 2 4 0 mm、縦 1 5 mm、厚さ 0 . 6 mm) を、配設時に押圧部材に相対するように配置されるディスクブレーキ用シムの試験片として、下記条件により振動減衰特性評価および鳴き発生率の測定に供した。

【 0 0 9 0 】

< 振動減衰特性評価 >

上記ディスクブレーキ用シム素材からなる試験片を、損失係数測定装置 (ブリュエル・ケアー社製 M S 1 8 1 4 3) の厚さ 5 mm のステンレス鋼板製支持台上に、上記試験片のソリッドゴム層が (押圧部材に対応する) 締付部材に当接するように (ステンレス鋼板 (S U S 板) からなる基材が支持台に当接するように) 配置した以外は、実施例 1 と同一の条件で、損失係数 を測定した。

結果を表 3 および図 3 8 に示す。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

【表 3】

	比較例 2	実施例 2
温度(°C)	損失係数 η (-)	損失係数 η (-)
-20	0.0097	0.0199
-15	0.0099	0.0199
-10	0.0095	0.0162
-5	0.0095	0.0190
0	0.0085	0.0176
5	0.0084	0.0172
10	0.0086	0.0169
15	0.0086	0.0167
20	0.0089	0.0159
25	0.0090	0.0157
30	0.0088	0.0161
35	0.0085	0.0166
40	0.0083	0.0168
45	0.0083	0.0167
50	0.0080	0.0170
55	0.0079	0.0170
60	0.0079	0.0169
65	0.0078	0.0169
70	0.0078	0.0170
75	0.0076	0.0168
80	0.0075	0.0167
85	0.0074	0.0167
90	0.0073	0.0166
95	0.0071	0.0165
100	0.0070	0.0165
105	0.0069	0.0164
110	0.0068	0.0163
115	0.0068	0.0163
120	0.0066	0.0162

10

20

30

【0092】

(実施例 3 ~ 実施例 5)

実施例 1 において、塗布液中の発泡剤の含有割合を各々 10 質量%に変更した上で、厚さ 0.5 mm のステンレス鋼板 (SUS 板) を、厚さ 0.4 mm の冷間圧延鋼板 (SPCC) に変更し (実施例 3)、厚さ 0.6 mm の冷間圧延鋼板 (SPCC) に変更し (実施例 4)、厚さが 0.8 mm の冷間圧延鋼板 (実施例 5) に変更した以外は、実施例 1 と同様にして鋼板からなる基材の片側主表面に厚さ 100 μ m の発泡ゴム層を有するディスクブレーキ用シム素材 (横 240 mm、縦 15 mm、厚さ 0.6 mm) を得た。

40

得られたディスクブレーキ用シム素材を、配設時にパッド材に相対するように配置されるディスクブレーキ用シムの試験片として、実施例 1 と同様にして振動減衰特性評価の測定に供し、損失係数 のピーク値 (最大値) を求めた。

その結果、損失係数 のピーク値 (最大値) は、各々、0.0280 (実施例 3)、0.0450 (実施例 4)、0.0670 (実施例 5) であった。

【0093】

50

(実施例 6 ~ 実施例 7)

実施例 1 において、塗布液中の発泡剤の含有割合を各々 10 質量%に変更した上で、厚さ 0.5 mm の SUS 板を、各々、厚さ 0.4 mm の溶融亜鉛メッキ鋼板 (SGCH) に変更し (実施例 6)、厚さ 0.4 mm のステンレス鋼板 (SUS301) に変更した (実施例 7) 以外は、実施例 1 と同様にして鋼板からなる基材の片側主表面に厚さ 100 μm の発泡ゴム層を有するディスクブレーキ用シム素材 (横 240 mm、縦 15 mm、厚さ 0.6 mm) を得た。

得られたディスクブレーキ用シム素材を、配設時にパッド材に相對するように配置されるディスクブレーキ用シムの試験片として、実施例 1 と同様にして振動減衰特性評価の測定に供し、損失係数 のピーク値 (最大値) を求めた。

その結果、損失係数 のピーク値 (最大値) は、各々、0.0290 (実施例 6)、0.0390 (実施例 7) であった。

実施例 3 ~ 実施例 7 の結果を表 4 に示す。

【0094】

【表 4】

	鋼板種類	鋼板厚さ (mm)	損失係数 η (-) のピーク値
実施例 3	冷間圧延鋼板	0.4	0.0280
実施例 4	冷間圧延鋼板	0.6	0.0450
実施例 5	冷間圧延鋼板	0.8	0.0670
実施例 6	溶融亜鉛メッキ鋼板	0.4	0.0290
実施例 7	ステンレス鋼板 (SUS301)	0.4	0.0390

【0095】

(実施例 8 ~ 実施例 10)

実施例 1 において、塗布液中の発泡剤の含有割合を各々 10 質量%に変更し、厚さ 0.5 mm のステンレス鋼板 (SUS 板) を厚さ 0.4 mm の冷間圧延鋼板 (SPCC) に変更した上で、厚さ 15 μm の未発泡ゴム層を熱処理して厚さ 30 μm の発泡ゴム層の得 (実施例 8)、厚さ 50 μm の未発泡ゴム層を熱処理して厚さ 100 μm の発泡ゴム層の得 (実施例 9)、厚さ 100 μm の未発泡ゴム層を熱処理して厚さ 200 μm の発泡ゴム層の得た (実施例 10) 以外は、実施例 1 と同様にして鋼板からなる基材の片側主表面に発泡ゴム層を有するディスクブレーキ用シム素材 (横 240 mm、縦 15 mm、厚さ 0.6 mm) を得た。

得られたディスクブレーキ用シム素材を、配設時にパッド材に相對するように配置されるディスクブレーキ用シムの試験片として、実施例 1 と同様にして振動減衰特性評価の測定に供し、損失係数 のピーク値 (最大値) を求めた。

その結果、損失係数 のピーク値 (最大値) は、各々、0.0380 (実施例 8)、0.0280 (実施例 9)、0.0250 (実施例 10) であった。

【0096】

(実施例 11 ~ 実施例 12)

実施例 1 において、厚さ 0.5 mm のステンレス鋼板 (SUS 板) を厚さ 0.4 mm の冷間圧延鋼板 (SPCC) に変更した上で、塗布液中の発泡剤の含有割合を 20 質量%に変更し (実施例 11)、塗布液中の発泡剤の含有割合を 30 質量%に変更した (実施例 12) 以外は、実施例 1 と同様にして鋼板からなる基材の片側主表面に厚さ 100 μm の発泡ゴム層を有するディスクブレーキ用シム素材 (横 240 mm、縦 15 mm、厚さ 0.6 mm) を得た。

得られたディスクブレーキ用シム素材を、配設時にパッド材に相對するように配置されるディスクブレーキ用シムの試験片として、実施例 1 と同様にして振動減衰特性評価の測

定に供し、損失係数 のピーク値（最大値）を求めた。

その結果、損失係数 のピーク値（最大値）は、各々、0.0470（実施例11）、0.0390（実施例12）であった。

実施例8～実施例12の結果を表5に示す。

【0097】

【表5】

	鋼板種類	鋼板厚さ (mm)	発泡ゴム 層の厚さ (mm)	塗布液中の 発泡剤含有 割合(質量%)	損失係数 η (-)の ピーク値
実施例8	冷間圧延鋼板	0.4	30	10	0.0380
実施例9	冷間圧延鋼板	0.4	100	10	0.0280
実施例10	冷間圧延鋼板	0.4	200	10	0.0250
実施例11	冷間圧延鋼板	0.4	100	20	0.0470
実施例12	冷間圧延鋼板	0.4	100	30	0.0390

10

【0098】

実施例1～実施例12の結果より、本発明に係るディスクブレーキ用シムは、金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面のうち少なくとも一部に積層配置され配設時に最外層となる発泡ゴム層とを有するものであることにより、測定した全温度範囲において損失係数が高いか（実施例1～実施例2）または損失係数のピーク値が0.0200以上と高い（実施例3～実施例12）ことから、これ等の温度下において優れた制動性を示すとともに、鳴きの発生が好適に抑制されるものであることが分かる。

20

【0099】

これに対して比較例1～比較例2の結果より、金属板からなる基材層と、当該基材層の片側主表面に積層配置され配設時に最外層となるソリッドゴム層とを有するディスクブレーキ用シムにおいては、測定した全温度範囲において損失係数が低いことからこれ等の温度下において制動性に劣るとともに、鳴きの発生を抑制し得ないものであることが分かる。

30

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明によれば、制振性や鳴きの発生を効果的に抑制し得る新規なディスクブレーキ用シムおよびディスクブレーキを提供することができる。

【符号の説明】

【0101】

- 1 基材層
- 2 発泡ゴム層
- 3 ブレーキパッド
- 4 裏金
- 10 基材層
- 20 ソリッドゴム層
- 30 ブレーキパッド
- 40 裏金
- 50 キャリパ
- 60 ディスクロータ
- 70 押圧部材
- 80 ブレーキ油
- a 粘着剤層
- S ディスクブレーキ用シム

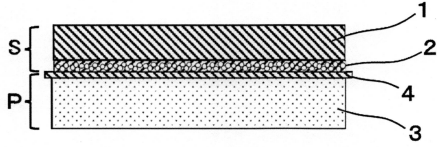
40

50

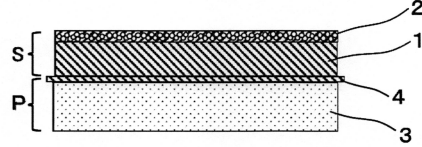
- P パッド材
- M S 積層シム
- C S カバーシム
- B S ベースシム

【図面】

【図 1】

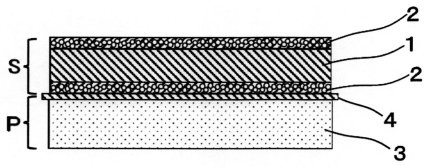


【図 2】

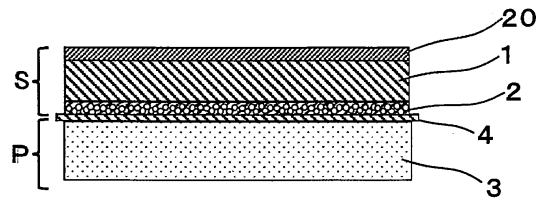


10

【図 3】

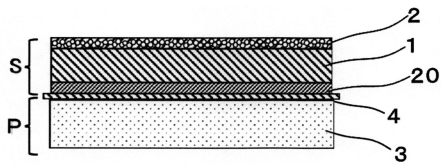


【図 4】

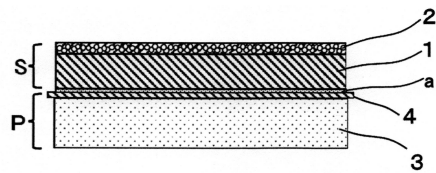


20

【図 5】



【図 6】

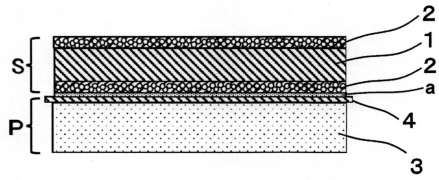


30

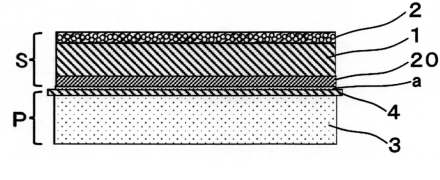
40

50

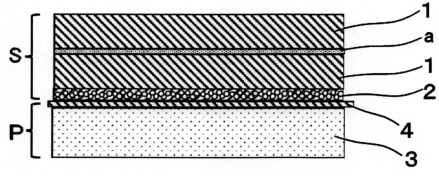
【図 7】



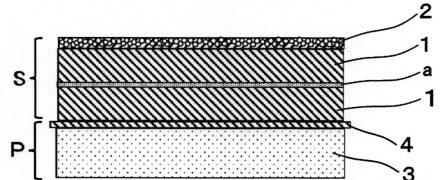
【図 8】



【図 9】

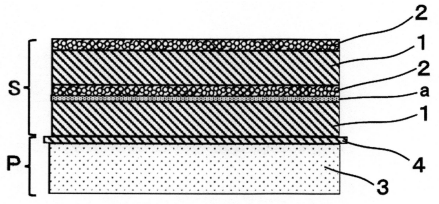


【図 10】

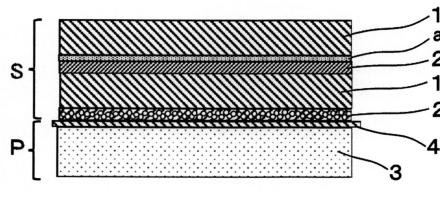


10

【図 11】

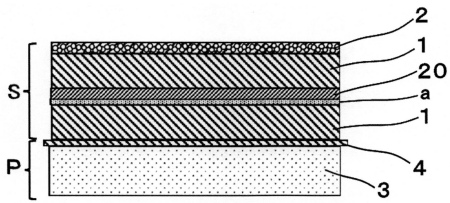


【図 12】

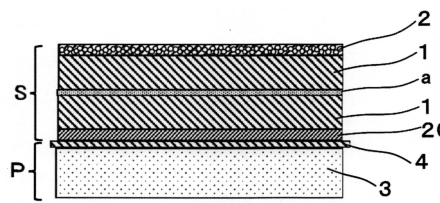


20

【図 13】



【図 14】

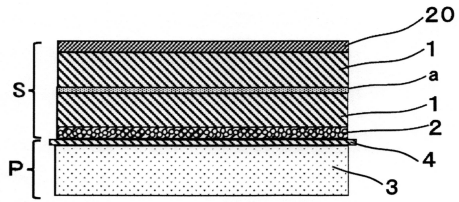


30

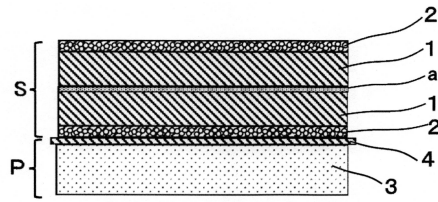
40

50

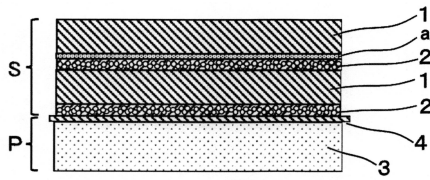
【図 15】



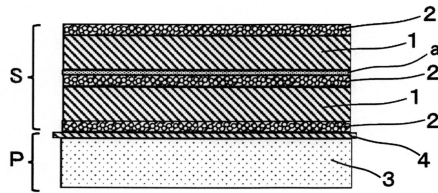
【図 16】



【図 17】

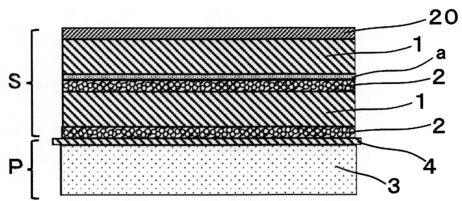


【図 18】

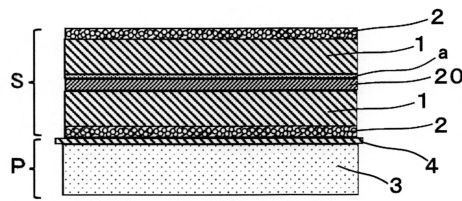


10

【図 19】

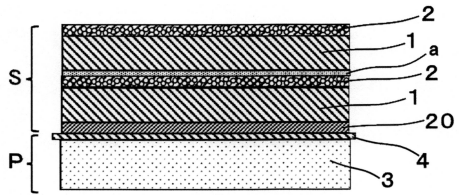


【図 20】

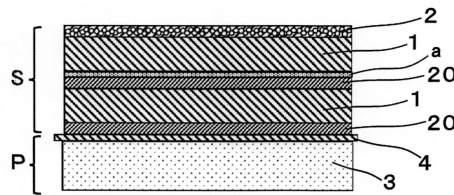


20

【図 21】



【図 22】

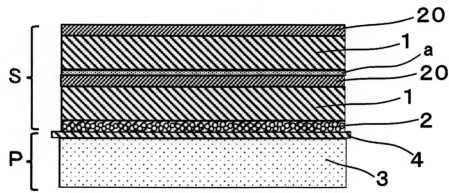


30

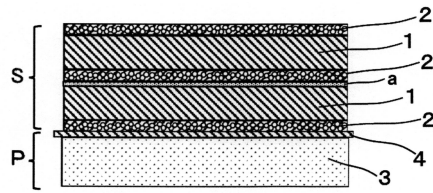
40

50

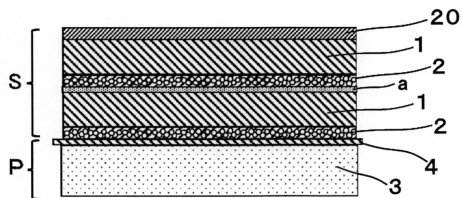
【図 2 3】



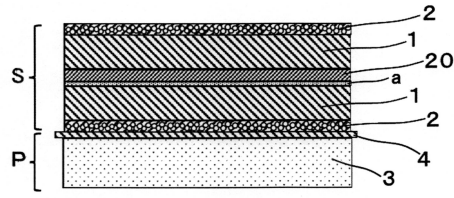
【図 2 4】



【図 2 5】

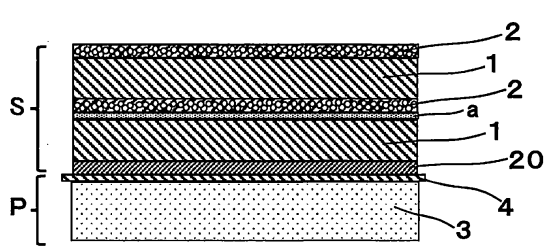


【図 2 6】

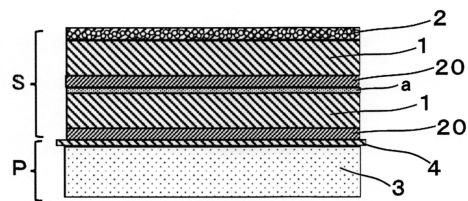


10

【図 2 7】

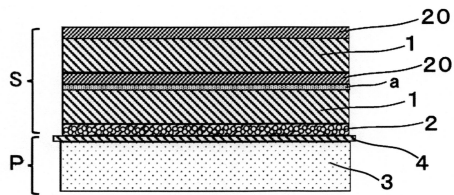


【図 2 8】

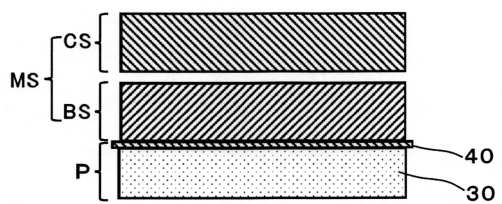


20

【図 2 9】



【図 3 0】

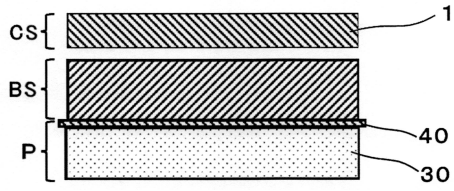


30

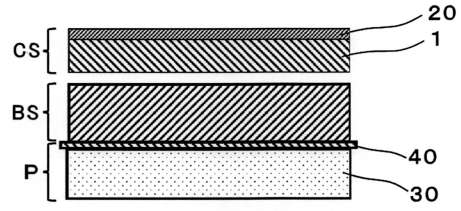
40

50

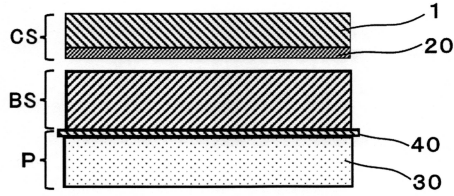
【図 3 1】



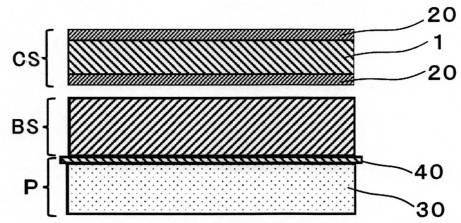
【図 3 2】



【図 3 3】

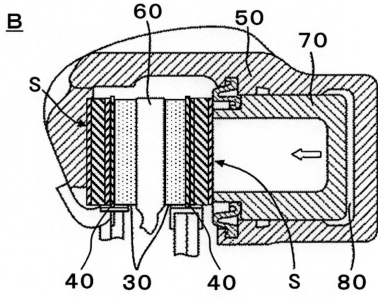


【図 3 4】

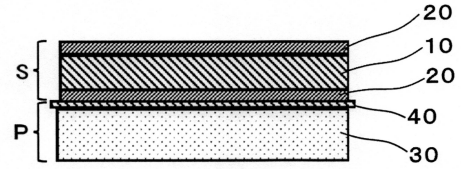


10

【図 3 5】



【図 3 6】




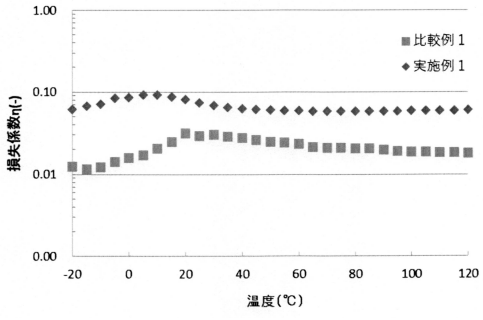
20


30

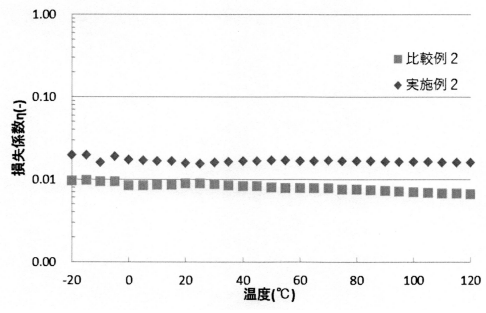
40

50

【 3 7】



【 3 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
C 0 8 J 9/04 1 0 1

東京都中央区八丁堀一丁目 6 番 1 号 ニチアス株式会社内

審査官 山田 康孝

(56)参考文献 実開平 0 2 - 1 1 7 4 3 9 (J P , U)
特開 2 0 1 8 - 1 6 5 5 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 9 5 5 4 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 D 4 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4
B 3 2 B 1 5 / 0 6
C 0 8 J 5 / 1 4
C 0 8 J 9 / 0 4