

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の動力伝達手段に用いられる摩擦材の評価試験を行うための摩擦材の強度評価試験装置において、

摩擦材を所定角度で載置する載置面が形成された第 1 保持手段と、

前記載置面と略同一角度とされて当該載置面と対峙した挟持面が形成され、当該挟持面と前記載置面との間に前記摩擦材を挟持させて当該摩擦材を保持可能な第 2 保持手段と、

前記第 1 保持手段と第 2 保持手段とで摩擦材を保持した状態で当該第 1 保持手段及び第 2 保持手段とが互いに離間する方向へ荷重を付与し、当該摩擦材に対して圧縮荷重と同時にせん断荷重を付与可能な駆動手段と、

を備えたことを特徴とする摩擦材の強度評価試験装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 保持手段の載置面及び第 2 保持手段の挟持面の角度は、任意調整可能とされたことを特徴とする請求項 1 記載の摩擦材の強度評価試験装置。

【請求項 3】

前記駆動手段は、その駆動形態が、第 1 保持手段と第 2 保持手段とで保持された摩擦材が破壊されるまで荷重を付与する圧縮せん断強度試験用制御と、第 1 保持手段と第 2 保持手段とを所定の振動数で振動させる圧縮せん断疲労試験用制御とで任意選択可能とされたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の摩擦材の強度評価試験装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の動力伝達手段に用いられる摩擦材の評価試験を行うための摩擦材の強度評価試験装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両等の輸送機器における動力伝達手段に使用される摩擦材（摩擦紙）は、繰り返し圧縮及びせん断負荷を受けることによって破損してしまうことは一般に知られている。然るに、摩擦材は車両の動力伝達手段に配設されて使用される際、圧縮荷重とせん断荷重との両者を受けることとなるため、従来、当該摩擦材の評価試験を行うには、摩擦材に対し専ら圧縮荷重を付与する圧縮荷重付与試験と、専らせん断荷重を付与するせん断荷重付与試験との両方の試験を順次行っていた。尚、かかる先行技術は、文献公知発明に係るものではないため、記載すべき先行技術文献情報はない。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来の摩擦材の強度評価試験装置は、摩擦材に対して圧縮荷重とせん断荷重とが別々に付与されていたため、その試験結果が実際の車両の動力伝達手段に用いられた場合の評価と著しく相違してしまう虞があった。即ち、実際の動力伝達手段に適用された場合、摩擦材には圧縮荷重と同時にせん断荷重が付与されるのに対し、従来技術においては、これら圧縮荷重による評価試験とせん断荷重による評価試験とを別個に行うこととなり、精度のよい評価を行うことができない場合があった。然るに、クラッチ等、動力伝達手段用の摩擦材においては、通常、種々の繊維を樹脂で結合させた一種の複合材料であることから、その破壊挙動は極めて複雑であり、従来よりその疲労特性についての試験及び研究は不十分なものとなっていた。

40

【0004】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、摩擦材に対して圧縮荷重とせん断荷重とを同時に付与して評価試験を行うことが可能とされ、当該摩擦材の使用条件と評価試験時の条件とを合致させてその評価を精度よく行わせることができる摩擦材の強度評価試験装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】**【0005】**

請求項1記載の発明は、車両の動力伝達手段に用いられる摩擦材の評価試験を行うための摩擦材の強度評価試験装置において、摩擦材を所定角度で載置する載置面が形成された第1保持手段と、前記載置面と略同一角度とされて当該載置面と対峙した挟持面が形成され、当該挟持面と前記載置面との間に前記摩擦材を挟持させて当該摩擦材を保持可能な第2保持手段と、前記第1保持手段と第2保持手段とで摩擦材を保持した状態で当該第1保持手段及び第2保持手段とが互いに離間する方向へ荷重を付与し、当該摩擦材に対して圧縮荷重と同時にせん断荷重を付与可能な駆動手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の摩擦材の強度評価試験装置において、前記第1保持手段の載置面及び第2保持手段の挟持面の角度は、任意調整可能とされたことを特徴とする。

【0007】

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の摩擦材の強度評価試験装置において、前記駆動手段は、その駆動形態が、第1保持手段と第2保持手段とで保持された摩擦材が破壊されるまで荷重を付与する圧縮せん断強度試験用制御と、第1保持手段と第2保持手段とを所定の振動数で振動させる圧縮せん断疲労試験用制御とで任意選択可能とされたことを特徴とする。

【発明の効果】**【0008】**

請求項1の発明によれば、摩擦材に対して圧縮荷重と同時にせん断荷重を付与可能な駆動手段を具備したので、摩擦材に対して圧縮荷重とせん断荷重とを同時に付与して評価試験を行うことが可能とされ、当該摩擦材の使用条件と評価試験時の条件とを合致させてその評価を精度よく行わせることができる。

【0009】

請求項2の発明によれば、第1保持手段の載置面及び第2保持手段の挟持面の角度は、任意調整可能とされたので、摩擦材に付与すべき圧縮荷重とせん断荷重との割合を種々変更することができ、適用される動力伝達手段における使用条件や摩擦材の特性に応じた評価試験を行うことができる。

【0010】

請求項3の発明によれば、駆動手段は、その駆動形態が、第1保持手段と第2保持手段とで保持された摩擦材が破壊されるまで荷重を付与する圧縮せん断強度試験用制御と、第1保持手段と第2保持手段とを所定の振動数で振動させる圧縮せん断疲労試験用制御とで任意選択可能とされたので、圧縮せん断強度試験と圧縮せん断疲労試験とを任意選択して所望の評価試験を行わせることができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0011】**

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら具体的に説明する。

本実施形態に係る摩擦材の強度評価試験装置は、二輪車や自動車等の車両の動力伝達手段（クラッチ装置）に用いられる摩擦材の評価試験を行うためのもので、図1～3に示すように、第1保持手段1と、第2保持手段6と、第1保持手段1に連結された駆動手段4及び第2保持手段6に連結された駆動手段9とから主に構成されている。

【0012】

評価対象の摩擦材Wは、所謂「乾式」のものから成り、平面視が矩形状とされた厚さ 0.5 ± 0.02 (mm)のものから成る。かかる摩擦材Wは、例えばアラミド繊維、セルロース繊維、フィラー及び炭素繊維等の材料を抄紙法によりペーパー状のものとし、さらにフェノール樹脂を用いて硬化させたものから成るものとされ、アルミニウム平板から成るタブ5、10にて表面Wa及び裏面Wbが挟持されつつ所定の接着剤にて固定されている。尚、評価対象の摩擦材として、湿式（潤滑オイル存在下）のものを用いてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

第 1 保持手段 1 は、タブ 5、10 で挟持された摩擦材 W を所定角度で載置する載置面 2 が形成されたもので、全体として「く」の字形状とされている。かかる第 1 保持手段 1 は、アーム部 1 a が延設された基端部 1 a b (図 2 参照)と、アーム 1 b が延設された基端部 1 a a (図 3 参照)とを組み付けて成るものであり、基端部 1 a a には基端部 1 b a を挿通させ得る切欠き E が形成されている。

【 0 0 1 4 】

アーム部 1 a には、タブ 5、10 で挟持された摩擦材 W を載置させる載置面 2 が形成されるとともに、アーム部 1 b には、駆動手段 4 を連結させるための連結ピン 3 が形成されている。而して、基端部 1 a a の切欠き E に基端部 1 b a を挿通させた状態とするとも
10

【 0 0 1 5 】

ここで、複数の孔 D と孔 B とを選択的に対応させて基端部 1 a a と基端部 1 a b とを固定させることにより、アーム部 1 a の延設方向が任意調整されることとなり、これにより載置面 2 上の摩擦材 W が所望の角度 (図 4、5 においては、角度 $\theta 1$) で載置されることとなる。アーム部 1 a の延設方向は、上述の如く基端部 1 a a と基端部 1 a b との固定角度により調整可能とされ、これにより載置面 2 の角度が調整可能とされているのである。

【 0 0 1 6 】

第 2 保持手段 6 は、第 1 保持手段 1 の載置面 2 と略同一角度とされて当該載置面 2 と対峙した挟持面 7 が形成され、当該挟持面 7 と載置面 2 との間にタブ 5、10 で挟持された摩擦材 W を挟持させて当該摩擦材 W を保持可能なものである。かかる第 2 保持手段 6 は、第 1 保持手段 1 と同様、アーム部 6 a が延設された基端部 6 a b と、アーム 6 b が延設された基端部 6 a a とを組み付けて成るものであり、アーム部 6 a に挟持面 7 が形成されている。尚、アーム部 6 b には、連結ピン 3 と同様の連結ピン 8 が形成されている。
20

【 0 0 1 7 】

然るに、基端部 6 a a の切欠き E に基端部 6 b a を挿通させた状態とするとも、孔 C 及び孔 A に軸 L 2 を挿通させつつ複数の孔 D 及びそれと対応する複数の孔 B にボルト (不図示) を挿通させナット (不図示) で固定させれば、基端部 6 a a と基端部 6 a b とが
30

【 0 0 1 8 】

本実施形態においては、第 1 保持手段 1 及び第 2 保持手段 6 が略同一形状のものとされているため、それぞれの保持手段を具備するものに比べ、製造コストを低減させることができる。また、これら第 1 保持手段 1 及び第 2 保持手段 6 は、通常は金型用に使用される材料である S M C 4 3 5 とされ、熱処理 (例えば、850 にて 1 時間半保持、油冷、5
40

【 0 0 1 9 】

駆動手段 4、9 は、第 1 保持手段 1 と第 2 保持手段 6 とで摩擦材 W を保持した状態で当該第 1 保持手段 1 及び第 2 保持手段 6 とが互いに離間する方向 (図 1 においては、駆動手段 4 は上方、駆動手段 9 は下方)へ連結ピン 3、8 を介して荷重を付与し、当該摩擦材 W に対して圧縮荷重と同時にせん断荷重を付与可能なものである。而して、第 1 保持手段 1 及び第 2 保持手段 6 を同時に離間する方向 (図中、上下方向)へ荷重 P で引っ張ることにより、図 5 に示すように、その間に保持された摩擦材 W に対して荷重 P の分力である圧縮荷重 $P \sigma$ 、及びせん断荷重 $P \tau$ を同時に生じさせることができるのである。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

また、駆動手段 4、9 は、その駆動形態が、第 1 保持手段 1 と第 2 保持手段 6 とで保持された摩擦材 W が破壊されるまで荷重を付与する圧縮せん断強度試験用制御と、第 1 保持手段 1 と第 2 保持手段 6 とを所定の振動数で振動させる圧縮せん断疲労試験用制御とで任意選択可能とされている。即ち、駆動手段 4、9 の駆動形態を不図示の操作手段等で選択することにより、圧縮せん断強度試験（静的一発破壊）と、圧縮せん断疲労試験（繰り返し疲労破壊）との両方を行うことができるのである。

【0021】

圧縮せん断強度試験用制御においては、主に第 1 保持手段 1 及び第 2 保持手段 6 の変位及び離間速度（クロスヘッドスピード）が制御され、摩擦材 W が破壊（摩擦材 W がタブ 5、10 から剥離）した時点の荷重（破壊荷重）を検出及び記録し得るものである。例えば、本実施形態においては、室温大気中条件下、0.5 (mm/min) の離間速度（クロスヘッドスピード）となるよう制御される。

10

【0022】

また、圧縮せん断疲労試験用制御においては、第 1 保持手段 1 及び第 2 保持手段 6 を振動させる際の振動数（繰り返し速度）や応力比（応力比 $R = P_{min} / P_{max}$ ）等が制御され、繰り返し疲労破壊特性（繰り返し荷重が付与された際の疲労によって摩擦材 W がタブ 5、10 から剥離する特性）を評価することができる。例えば、本実施形態においては、室温大気中条件下、振動数（繰り返し速度）が 10 (Hz)、応力比が 0.1 の正弦波荷重を付与するよう制御される。

【0023】

20

上記実施形態によれば、摩擦材 W に対して圧縮荷重と同時にせん断荷重を付与可能な駆動手段 4、9 を具備したので、摩擦材 W に対して圧縮荷重とせん断荷重とを同時に付与して評価試験を行うことが可能とされ、当該摩擦材 W の使用条件（適用されるクラッチ等の動力伝達手段における使用条件）と評価試験時の条件とを合致させてその評価を精度よく行わせることができる。

【0024】

また、第 1 保持手段 1 の載置面 2 及び第 2 保持手段 6 の挟持面 7 の角度は、任意調整可能とされたので、摩擦材 W に付与すべき圧縮荷重とせん断荷重との割合を種々変更することができ、適用されるクラッチ等の動力伝達手段における使用条件や摩擦材の特性に応じた評価試験を行うことができる。更に、駆動手段は 4、9、その駆動形態が、圧縮せん断強度試験用制御と圧縮せん断疲労試験用制御とで任意選択可能とされたので、圧縮せん断強度試験と圧縮せん断疲労試験とを任意選択して所望の評価試験を行わせることができる。

30

【0025】

次に、本実施形態に係る摩擦材の強度評価試験装置にて摩擦材の評価試験を行った際の実験結果について説明する。

以下の表 1 に示す如き配合の摩擦材 A、C、AF、AFCf を用意し、これらを第 1 保持手段 1 と第 2 保持手段 6 とで保持させるとともに、各摩擦材が破壊されるまで荷重を付与する圧縮せん断強度試験用制御にて強度評価試験を行った。その結果を図 8（ $\sigma - \tau$ 線図）に示す。尚、同図において、 16° 、 32° 、 49° は、それぞれ θ を示している。

40

【0026】

【表 1】

摩擦材配合表

	摩擦材 A	摩擦材 C	摩擦材 A F	摩擦材 A F C f
アラミド繊維	70		46.5	35
セルローズ繊維		70		
フィラー			23.5	17.5
カーボン繊維				17.5
フェノール樹脂	30	30	30	30

10

【0027】

上記実験結果によれば、どの摩擦材も角度 θ が増すほど（即ち、圧縮成分が大きくなるほど）破壊強度が高くなっていることが分かるが、少なくともセルローズ繊維を含む摩擦材Cは、せん断応力の比率が高い場合でも破壊強度が高くなっていることが分かる。一方、アラミド繊維を含むA、A F、A F C f材の強度は、せん断応力が支配的な領域においては低いものの、圧縮成分が大きくなるにつれ急激に高くなっていることが分かる。

【0028】

以上、本実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば第1保持手段1又は第2保持手段6の何れか一方のみ駆動させつつ他方を固定させるものとしてもよい。この場合であっても、1保持手段1と第2保持手段6とで摩擦材Wを保持した状態で当該第1保持手段1及び第2保持手段6とが互いに離間する方向へ荷重を付与し、当該摩擦材Wに対して圧縮荷重と同時にせん断荷重を付与可能とされる。

20

【0029】

また、第1保持手段1の載置面2及び第2保持手段6の挟持面7の角度は、他の構成及び手段によって任意調整可能とされたものであってもよく、例えば無段階調整のものとしてもよい。更には、当該角度が調整されず第1保持手段1の載置面2及び第2保持手段6の挟持面7の角度が一定とされたものであってもよい。

【産業上の利用可能性】

30

【0030】

第1保持手段と第2保持手段とで摩擦材を保持した状態で当該第1保持手段及び第2保持手段とが互いに離間する方向へ荷重を付与し、当該摩擦材に対して圧縮荷重と同時にせん断荷重を付与可能な駆動手段を具備した摩擦材の強度評価試験装置であれば、外觀形状が異なるもの或いは他の機能が付加されたものにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の実施形態に係る摩擦材の強度評価試験装置を示す全体模式図

【図2】同摩擦材の強度評価試験装置における第1保持手段（第2保持手段も同様）の構成部品を示す正面図及び側面図

40

【図3】同摩擦材の強度評価試験装置における第1保持手段（第2保持手段も同様）の他の構成部品を示す正面図及び側面図

【図4】同摩擦材の強度評価試験装置における第1保持手段と第2保持手段とで挟持されて保持された状態の摩擦材を示す拡大模式図

【図5】同摩擦材の強度評価試験装置における第1保持手段と第2保持手段とで挟持されて保持された状態の摩擦材であって付与される荷重を示す拡大模式図

【図6】同摩擦材の強度評価試験装置において第1保持手段の載置面及び第2保持手段の挟持面の角度が θ_2 に調整された状態を示す模式図

【図7】同摩擦材の強度評価試験装置において第1保持手段の載置面及び第2保持手段の挟持面の角度が θ_3 に調整された状態を示す模式図

50

【図 8】同摩擦材の強度評価試験装置における実験結果を示すグラフ

【符号の説明】

【 0 0 3 2 】

1 ... 第 1 保持手段

2 ... 載置面

3 ... 連結ピン

4 ... 駆動手段

5 ... タブ

6 ... 第 2 保持手段

7 ... 挟持面

8 ... 連結ピン

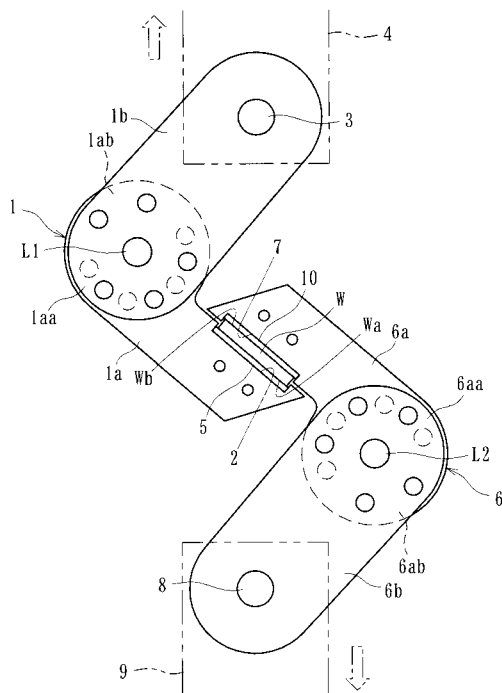
9 ... 駆動手段

1 0 ... タブ

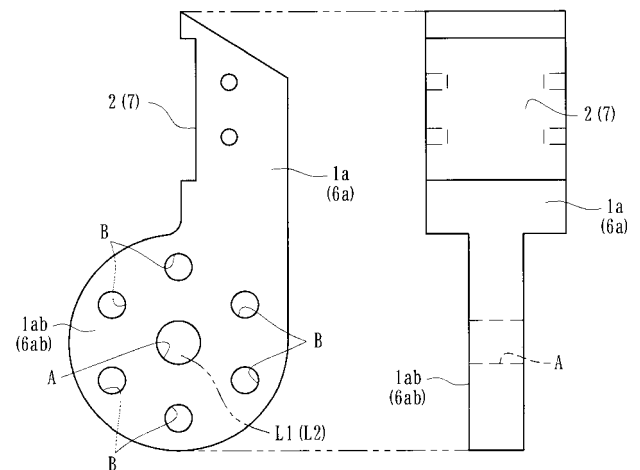
W ... 摩擦材

10

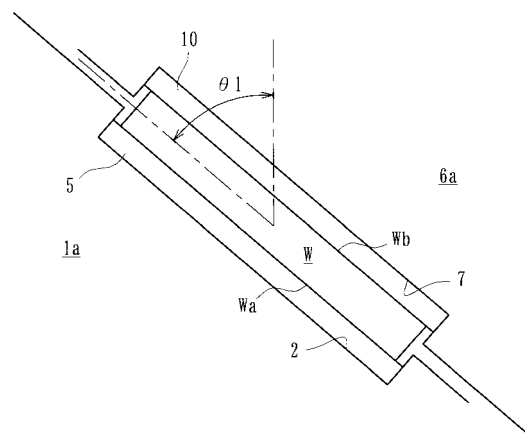
【図 1】



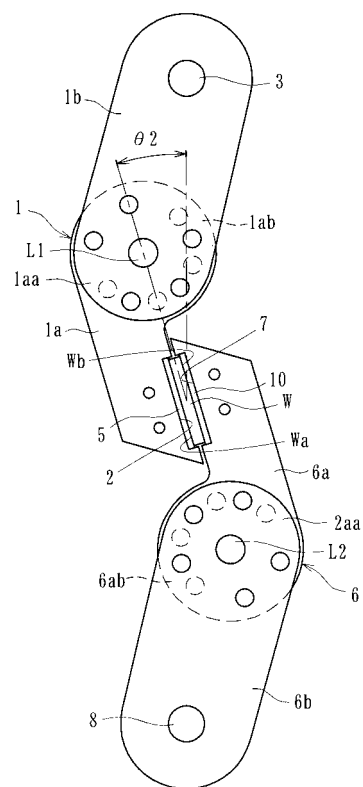
【図 2】



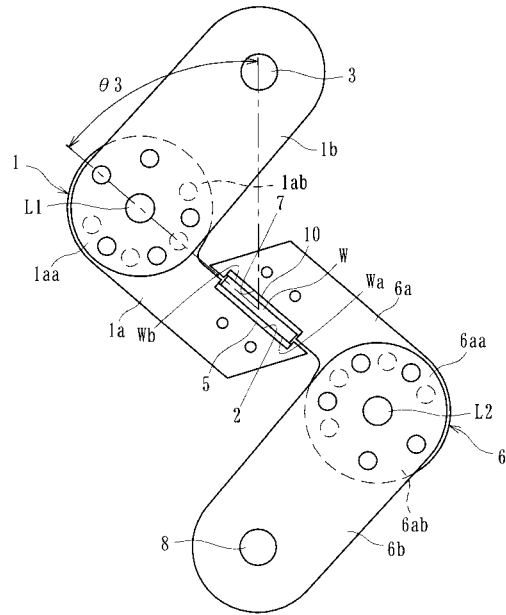
【 図 4 】



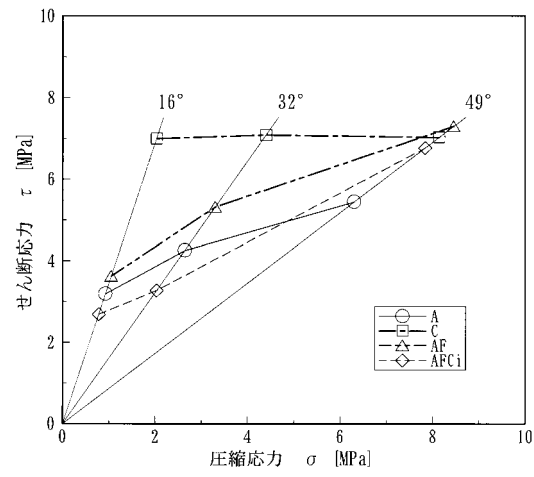
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 1 M 19/00 Z

(72)発明者 佐々木 忍
静岡県浜松市北区細江町中川 7 0 0 0 番地の 4 6 株式会社エフ・シー・シー技術研究所内

(72)発明者 原 浩樹
静岡県浜松市北区細江町中川 7 0 0 0 番地の 4 6 株式会社エフ・シー・シー技術研究所内

(72)発明者 奥井 一之
静岡県浜松市北区細江町中川 7 0 0 0 番地の 4 6 株式会社エフ・シー・シー技術研究所内

F ターム(参考) 2G024 AD18 BA12 BA13 CA11 DA01 DA25 EA01 EA14
2G061 AA02 AA11 AB05 BA04 BA15 CA14 CB01 CC01 DA03