

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成29年11月30日(2017.11.30)

【公表番号】特表2015-526666(P2015-526666A)

【公表日】平成27年9月10日(2015.9.10)

【年通号数】公開・登録公報2015-057

【出願番号】特願2015-527919(P2015-527919)

【国際特許分類】

F 16 D 65/097 (2006.01)

F 16 F 1/18 (2006.01)

【F I】

F 16 D 65/097 E

F 16 F 1/18 Z

【誤訳訂正書】

【提出日】平成29年10月19日(2017.10.19)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車ブレーキシステムのためのディスクブレーキ(9)であつて、

ブレーキ支持体(10)と、

ブレーキライニング支持体と前記ブレーキライニング支持体に取り付けられるブレーキライニングとを有し、前記ブレーキ支持体(10)に取付けられて、制動効果を得るためにブレーキディスクと相互作用させられ得るブレーキライニング構成体(11)と、

前記ブレーキライニング構成体(11)に係合され、制動効果を生み出さない始動位置まで弾性変形下で前記ブレーキライニング構成体(11)を付勢する、少なくとも1つの復元ばね(13)とを備え、

前記少なくとも1つの復元ばね(13)がブレーキライニングの摩耗を補償するために塑性変形させられ得、

前記復元ばね(13)が、ベース部分(22)と、前記ベース部分(22)に第1の接続領域(26)を介して接続され且つ前記ベース部分に対して角度()をつけて伸びる第1の腕状部(28)と、前記第1の腕状部(28)に対して第2の接続領域(30)を介して接続され且つ前記第1の腕状部(28)に対して角度()をつけて伸びる第2の腕状部(32)とを有し、

前記復元ばね(13)が、前記ベース部分(22)を介して前記ブレーキ支持体(10)に支持されると共に、前記ブレーキライニングの摩耗が増大するにつれて、前記角度()が塑性変形の影響下で増加し、且つ前記角度()が塑性変形の影響下で減少し、前記1及び第2の腕状部(28、32)が互いに接近するように移動する、ことを特徴とするディスクブレーキ(9)。

【請求項2】

請求項1に記載のディスクブレーキ(9)において、前記復元ばね(13)が前記接続領域(26、30)内に凹部(34、36)を装備し、前記腕状部(28、32)の前記接続領域(26、30)から離れた部分に凹部を有さないデザインである、ことを特徴とする、ディスクブレーキ(9)。

【請求項3】

請求項 2 に記載のディスクブレーキ (9) において、前記接続領域 (26、30) の弾性変形と塑性変形との間の所望される変形限界が、前記接続領域 (26、30) 内の前記凹部 (34、36) のサイズを寸法決定することにより決定される、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のディスクブレーキ (9) において、前記ベース部分に接続される前記第 1 の接続領域 (26) が、前記第 2 の接続領域 (30) とは異なる変形限界を有する、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のディスクブレーキ (9) において、前記第 2 の接続領域 (30) が不均等の値の変形限界を有するように構成され、好適には減少する値の変形限界を有するように構成される、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のディスクブレーキ (9) において、前記第 1 及び第 2 の接続領域 (26、30) の少なくとも一方が円形構造を有する、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のディスクブレーキ (9) において、前記第 1 及び第 2 の腕状部 (28、32) の少なくとも一方が直線的な構造を有する、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のディスクブレーキ (9) において、前記復元ばね (13) が、前記ブレーキ支持体 (10) に取付けられたガイドクリップ (15) とは別個の構成要素の形態をとり、好適にはデテント接続またはクリップ接続により前記ガイドクリップ (15) に対して固定可能である、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のディスクブレーキ (9) において、前記ガイドクリップ (15) が前記ブレーキ支持体 (10) のガイドクリップ受け領域 (12) 内に収容される、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 に記載のディスクブレーキ (9) において、前記復元ばね (13) がデテント接続により前記ガイドクリップ (15) 上に掛止および/またはクランプされ得、前記ガイドクリップ (15) がこの目的のために凹部 (20) を有する、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 11】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項 に記載のディスクブレーキ (9) において、前記復元ばね (13) が、前記ブレーキ支持体 (10) に取付けられたガイドグリップ (15) 上に一体に形成される、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 12】

請求項 1 1 に記載のディスクブレーキ (9) において、復元ばね (13) およびガイドクリップ (15) のユニットが平坦な材料 (40) を成形することにより製造され、前記復元ばね (13) および前記ガイドクリップ (15) が、1 対の平板部分 (44, 46) が同一平面上で一体に接続された形態であり、該各平板部分 (44, 46) が幅寸法より長さ寸法が大きい形態を有し、該 1 対の平板部分 (44, 46) の各長手軸方向 (L1, L2) が互いに平行又は互いに直交する、ことを特徴とする、ディスクブレーキ (9)。

【請求項 13】

ディスクブレーキ (9) のブレーキ支持体 (10) に取付けられ、且つブレーキライニングを有するブレーキライニング構成体 (11) に係合され、制動効果を生み出さない始動位置まで弾性変形下で前記ブレーキライニング構成体 (11) を付勢するための復元

ばね（13）であって、

前記復元ばね（13）がブレーキライニングの摩耗を補償するために塑性変形させられ得る復元ばね（13）において、

前記復元ばね（13）は、前記ブレーキ支持体（10）に取付けられるベース部分（22）と、前記ベース部分（22）に第1の接続領域（26）を介して接続され且つ前記ベース部分に対して角度（）をつけて伸びる第1の腕状部（28）と、前記第1の腕状部（28）に対して第2の接続領域（30）を介して接続され且つ角度（）をつけて伸びる第2の腕状部（32）とを有し、

前記復元ばね（13）が、前記ブレーキライニングの摩耗が増大するにつれて、前記角度（）が塑性変形の影響下で増加し、且つ前記角度（）が塑性変形の影響下で減少し、前記1及び第2の腕状部（28、32）が互いに接近するように移動する、ことを特徴とする復元ばね。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】塑性変形可能な復元ばねを備える自動車のためのディスクブレーキおよび復元ばね

【技術分野】

【0001】

本発明は自動車ブレーキシステムのためのディスクブレーキに関し、これは、少なくとも1つの受け領域を有するブレーキ支持体と；ブレーキライニング支持体およびブレーキライニング支持体に取り付けられるブレーキライニングを有し、制動効果を得るためにブレーキディスクと相互作用させられ得るブレーキライニング構成体であって、ブレーキライニング構成体がブレーキライニング支持体上に形成される誘導部分を介して誘導される形で少なくとも1つの受け領域内で受けられる、ブレーキライニング構成体と；ブレーキライニング構成体に係合され、制動効果を生み出さない始動位置まで弾性変形下でブレーキライニング構成体を付勢する、少なくとも1つの復元ばねと、を備え、少なくとも1つの復元ばねがブレーキライニングの摩耗を補償するために塑性変形させられ得る。

【背景技術】

【0002】

このようなディスクブレーキは従来の技術である。これらのディスクブレーキでは、ブレーキライニング支持体は、制動効果を生み出すその始動位置から撓んでそれによりブレーキディスクに摩擦接触するまで動いた後、ブレーキライニングをブレーキディスクから分離させるために始動位置まで戻る必要がある。不必要に摩耗するのを回避するためには、および、消耗を低減するためには、ブレーキライニング構成体を撓ませて制動効果を生み出した後で、ブレーキライニングとブレーキディスクとの間で接触し続ける箇所が存在するのを一切防止する必要があり、また、引き続き滑動モーメントが発生するのを一切防止する必要がある。

【0003】

しかし、やはり一般に知られているように、ディスクブレーキを構成する場合、ブレーキライニングの摩耗時に摩耗を補正するのを可能にする必要があり、そうすることにより、ライニングが摩耗しても、作動時のディスクブレーキの挙動が実質的に一定であり続ける。このような摩耗の補正を行うには、摩耗に応じて復元ばねを調整することが伴われる。この目的のために、いくつかの解決策では、受け領域内で、復元ばねが実際の摩耗状況に応じて摺動調整（sliding adjustment）することが可能である。別のいくつかの解決策では、復元ばねが実際の摩耗に応じて受け領域内で変形し、具体的には塑性変形する。このような解決策は例えば文献：米国特許第7,318,503（B2

)号明細書に記載されている。ここでは、ブレーキライニング構成体がループ形状の復元ばねにより始動位置まで付勢され、ここでは、ループ形状の復元ばねが、塑性変形成分によりライニングの摩耗を補償するのを保証するようにも構成される。

【0004】

しかし、このような解決策は摩耗の補償中に高い信頼性で挙動しないことが分かっている。具体的には、ばねカーブの塑性変形が実際の摩耗状態に常に正確に対応するかどうかを予測することが困難である。その結果、ブレーキライニングが漸進的に摩耗すると、実際には、復元ばねの復元挙動も変化する可能性がある。これによりばねが例えば過度に変形する可能性があり、その結果として残りの弾性変形成分が十分には復元運動を行わなくなり、継続して滑動モーメントが発生する。一方で、ばねの塑性変形が不十分になる可能性も同様にあり、その結果、所望されるよりも復元行程が長くなる。再び作動させるときのブレーキの反応挙動が遅れることになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第7,318,503(B2)号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これとは対照的に、本発明の目的は、その復元ばねが復元挙動を一定にしながら高い信頼性で摩耗を補償するような、導入部で説明したタイプのディスクブレーキを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は導入部で説明されるタイプのディスクブレーキによって達成され、ここでは、復元ばねがベース部分を介してブレーキ支持体に支持され、また、復元ばねが少なくとも1つの腕状部を有し、この少なくとも1つの腕状部が接続領域を介してベース部分に接続されて上記ベース部分に対して角度をつけて配置され、上記の角度がブレーキライニングの摩耗が増大するにつれて塑性変形の影響下で変化する。

【0008】

調和のとれた円形状のばねカーブの代わりに、本発明では、接続領域に硬質形成部分が設けられ、この中で摩耗の補正のために塑性変形が起こる。これにより塑性変形挙動をより明確な形で調整することが可能となる。

【0009】

本発明の1つの進歩は、復元ばねが互いに対して角度をつけて配置される少なくとも2つの腕状部を備えるように構成され、ライニングの摩耗が増大するにつれてこれらの2つの腕状部の間の角度が摩耗を補償するために変化することである。

【0010】

したがって復元ばねの塑性変形の影響下での摩耗の補償がベース部分と少なくとも1つの腕状部との間の少なくとも1つの接続領域内で行われ、ならびに/あるいは、-少なくとも2つの腕状部の場合-、別法としてまたは加えて、2つの隣接する腕状部の間の接続領域内で行われ、ここでは、上記接続領域が明確に画定される。したがって、そのより詳細な説明が以下で行われる適切な構成の接続領域が与えられることで、摩耗の補償のために、ばねの変形挙動を明確な目的をもって高い信頼性で調整することが可能となる。

【0011】

原則的に、ばねに引張荷重を受けさせることが可能であり、ここでは、ベース部分と共に腕状部が形成する角度が減少するのと同時に、少なくとも1つの腕状部が変形する。少なくとも2つの隣接する腕状部が設けられる場合、これらの腕状部はそれらによって形成される角度が拡大するのと同時に離間される。これの代替案として、本発明によると、好適には、復元ばねは、圧縮荷重を受けるようにブレーキ支持体とブレーキライニング構成

体との間に配置され、ここでは、ブレーキライニングの摩耗が増大すると共に、少なくとも1つの腕状部とベース部分との間の角度が塑性変形の影響下で大きくなる。2つの隣接する腕状部が設けられる場合、塑性変形の影響下でそれらの間の角度が小さくなり、隣接する腕状部が互いに接近するように移動する。弾性であるばねが圧縮下でこのように変形することには、増大する摩耗を補償することの影響下で隣接する腕状部が互いに接近するように移動し、最終的に、最大に変形すると（塑性および弾性）、それらが互いに支持される、という利点がある。ブレーキを解放すると、弾性変形成分の範囲内で復元運動が起る。塑性変形（永久歪み）成分は摩耗を補償するのに使用される。

【0012】

本発明の1つの進歩は、2つの隣接する腕状部または少なくとも1つの腕状部とベース部分との間で接続領域内にありさらには上記接続領域に接近する復元ばねが、いずれの場合でも、凹部を装備し、ここでは、接続領域から離れる腕状部が凹部を有さないように設計される、ことである。接続領域内の凹部の長さおよび／または幅を適切に寸法決定することにより、上記接続領域内での変形協働を明確な目的をもって制御することができる。凹部を大きくすると接続領域がより脆弱となり、したがって変形限界（deformation limit）が低下する。本文脈での変形限界は、弾性変形の状態から塑性変形の状態への移行を意味する。凹部を小さくすると変形限界が増大し、つまり、接続領域内で塑性変形を達成するのに必要となる力が増大する。凹部を備えるように接続領域を設計することには、明確な目的をもって変形挙動を調整するのを低い製造コストで実施するのを可能にするという別の利点がある。したがって、まとめると、接続領域の弾性変形と塑性変形との間の所望される変形限界を、接続領域内の凹部のサイズを寸法決定することにより決定可能にすることが可能となる。

【0013】

復元ばねの構造デザインに関しては、ベース部分に接続される腕状部の接続領域が、隣接する腕状部の間の接続領域とは異なる変形限界を有することが可能となる。したがって、ベース部分に接近する腕状部は、ベース部分から離されて配置される腕状部よりいわば遅く塑性変形する。

【0014】

また、これに関連して、ベース部分からより離間される隣接する腕状部の間の接続領域が不均等の値の変形限界を有するように構成され、好適には減少する値の変形限界を有するように構成される。しかし、連続する接続領域内で交互的となるような変形限界を提供することも可能である。

【0015】

復元ばねの構造に関しては、さらに、少なくとも1つの接続領域を実質的に調和のとれた円形構造にすることが可能であるが、この半径は小さい。調和のとれた円形にすることにより、復元ばねが望まれずに破壊されることが防止され、耐用寿命が延びることが保証される。さらに、腕状部を実質的に直線的な構造にすることが可能である。

【0016】

本発明によると、原則的に、復元ばねが別個の構成要素の形態をとり、好適にはデント接続（dent connection）またはクリップ接続によりブレーキ支持体に対して固定可能となることが、可能である。これにより、ばね鋼シートなどからベンツスタンピング（bent stamping）として容易に製造することが可能となる。しかし、ブレーキライニング支持体を誘導するためのガイドクリップに復元ばねを取り付けることも可能であり、このガイドクリップは受け領域内に収容される。これに関連して、復元ばねをデント接続によりガイドクリップ上に掛止および／またはクランプすることが可能となり、ここでは、ガイドクリップがこの目的のために凹部を有する。別法として、復元ばねをガイドグリップ上に一体に形成することも可能である。これにより、組立中および輸送中に復元ばねおよびガイドクリップを1つのユニットとして取り扱うことが容易となる。

【0017】

さらに、これに関連して、本発明によると、平坦な材料を成形することにより復元ばねおよびガイドクリップのユニットを製造することが可能であり、ここでは、復元ばねおよびガイドクリップが、いずれの場合も、平らな状態の平坦な材料の実質的に細長い部分を成形することにより製造され、ここでは、細長い部分のそれぞれの長手方向軸が互いに実質的に平行に延びる。好適には金属シートである平坦な材料は切断プロセスまたは打ち抜きプロセスの過程で所望の外形および凹部を有するようになり、次いで曲げプロセスの過程で成形される、と考えられてよい。平坦な材料の細長い部分としての復元ばねおよびガイドクリップの本発明による構造により、ならびに、上記部分のそれぞれの長手方向軸の平行な構成により、平坦な材料の寸法を非常に小さく維持することができる。したがって、これにより、平坦な材料を製造にするのに必要となる材料の表面領域が縮小されさらにはそれにより発生する材料スクラップが減少し、その結果として製造コストを非常に低く維持することができる。

【0018】

本発明はさらに、上で説明したタイプのディスクブレーキのための復元ばねに関し、ここでは、復元ばねおよびその設置に関連する上記の特徴のすべてが個別に提供され得るかまたはそれらの所望される任意の組み合わせで提供され得る。

【0019】

次に、以下で、添付図面を参照しながら単に例として本発明を説明する。

【図面の簡単な説明】**【0020】**

【図1】ディスクブレーキを示す三次元図である。

【図2】ブレーキライニング支持体を誘導するためのガイドクリップを示す斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施形態による復元ばねが固定されている、図2のガイドクリップを示す斜視図である。

【図4】本発明の第1の実施形態による復元ばねが固定されている、図2のガイドクリップを示す斜視図である。

【図5】第1の実施形態による復元ばねを描く、一構成要素を示す図である。

【図6】第1の実施形態による、図5の復元ばねを示す断面図である。

【図7】視点軸がブレーキライニング構成体の運動軸に対応している、第2の実施形態によるガイドクリップと復元ばねとの組み合わせを示す背面図である。

【図8】視点軸がブレーキライニング構成体の運動軸に対応している、第2の実施形態によるガイドクリップと復元ばねとの組み合わせを示す正面図である。

【図9】第2の実施形態によるガイドクリップと復元ばねとの組み合わせを示す斜視図である。

【図10】第2の実施形態による復元ばねとガイドクリップとの組み合わせを成形することによる製造のための平坦な材料を示す図である。

【図11】第3の実施形態による復元ばねとガイドクリップとの組み合わせを成形することによる製造のための平坦な材料を示す図である。

【図12】図11の平坦な材料を成形することによって製造される第3の実施形態によるガイドクリップと復元ばねとの組み合わせを示す斜視図である。

【図13】図12の図の別の斜視図である。

【発明を実施するための形態】**【0021】**

図1では、本発明によるディスクブレーキが説明され、概して9で示される。ここでは、U形ブレーキ支持体10内で、ブレーキライニング構成体11がブレーキ支持体10内の受け領域12内に配置されてその中で変位可能な形で誘導される。受け領域12の内部には復元ばね13が配置される。示される実施形態では、上記ばねは、受け領域12内に配置されるガイドクリップ15の実質的に内部に配置される。復元ばね13がブレーキラ

イニング構成体 1 1 の側方に突出する誘導部分 1 4 に当接される。制動力を得るために、ブレーキライニング構成体 1 1 が、詳細には示されない構成要素により受け領域 1 2 内で既知の手法などで移動させられる。この場合、ブレーキライニング構成体 1 1 の変位行程に従って復元ばね 1 3 が、それに作用する力に応じて最初に弾性変形する。ブレーキライニング構成体 1 1 に作用する作動力を打ち消した後で、復元ばね 1 3 が弾性スプリングバックによりブレーキライニング構成体 1 1 を移動させて始動位置まで戻す。始動位置は以下では復元位置とも称される。本事例では、ブレーキ支持体 1 0 の反対側領域に、対応する復元ばね 1 3 を備える示されない等しい組立体グループが配置される。

【0022】

ディスクブレーキ 9 の作動期間中、復元ばね 1 3 に面するブレーキライニング構成体 1 の表面の一部分上に位置するブレーキライニングが摩耗によって磨滅する。ディスクブレーキ 9 の反応挙動を一定に維持するために、このような摩耗は、通常、ブレーキライニングの実際の摩耗に対応する摩耗補正によって補償される。この場合、ブレーキライニング構成体 1 1 が復元ばね 1 3 の方向および／または作動方向において前方に永久的に変位される。ブレーキライニング構成体 1 1 の始動位置および／または復元位置は、さらには、ブレーキライニングの摩耗が増大することおよび／またはブレーキライニング構成体 1 1 の前方への変位を補償することに対する摩耗補正により適合される。これは、始動位置および／または復元位置が同様に摩耗を補償することのために変更されることを意味する。本発明による復元ばね 1 3 はこの摩耗の補償の問題を解決し、ここでは、作動力が増大することで塑性変形することの結果として、復元ばね 1 3 が弾性変形しない状態でのブレーキライニング構成体 1 1 に対するその作用点を移行させ、さらにそれによりブレーキライニング構成体 1 1 の作動方向において次の復元位置を移行させる。次に、図 2 から 6 に示される第 1 の実施形態を参照しながらこの動作を詳細に説明する。例えば、初期の摩耗を原因としてブレーキの作動時にブレーキライニング構成体 1 1 が大きく移動してそれにより復元ばね 1 3 がより大きく変形する場合、大きい作動力が得られる。この変形には、可逆性の弾性成分および永久的な塑性成分が含まれる。

【0023】

図 2 が、ブレーキライニング支持体 1 0 の受け領域 1 2 内に配置されるガイドクリップ 1 5 を示す。このガイドクリップは従来技術のガイドクリップなどである。これらのガイドクリップはブレーキ支持体内で明確な形でブレーキライニング構成体を誘導するのに使用される。本発明によるディスクブレーキ 9 のために凹部 2 0 が追加的に設けられる。

【0024】

図 3 および 4 が、ガイドクリップ 1 5 に固定される、個別の構成要素の形態をとる復元ばね 1 3 の第 1 の実施形態を示す。この目的のために、復元ばね 1 3 がデントラグ (dent rug) 2 4 によりガイドクリップ 1 5 の凹部 2 0 内に係合され、クランプ部分 2 1 によりガイドクリップ 1 5 の一部分を取り囲む。この場合、クランプ部分 2 1 が、隣接する対向ベース部分 2 2 を用いて上記部分がガイドクリップ 1 5 の保持領域に対して押圧されながら弾性的に離間されるような形で、相互作用する。それにより、復元ばね 1 3 がガイドクリップ 1 5 に対して堅固にクランプされる。別法として、ガイドクリップをブレーキライニング構成体 1 0 に直接に固定することなく復元ばねを固定することも可能である。

【0025】

図 5 が第 1 の実施形態による復元ばね 1 3 の詳細図を示す。ここでは、復元ばねは上で説明したクランプ部分 2 1 を有し、このクランプ部分 2 1 が約 180° の角度でベース部分 2 2 と境界をなし、したがって、これらの 2 つの部分が互いに実質的に並行に延びる。ベース部分 2 2 内には凹部 2 3 が設けられ、デントラグ 2 4 がこの凹部 2 3 からクランプ部分 2 1 の方向に突出する。第 1 の接続領域 2 6 によりベース部分 2 2 に対して第 1 の腕状部 2 8 が接続される。これは接続領域 3 0 を介して第 2 の腕状部 3 2 と境界をなす。ベース 2 2 から腕状部 2 8 までの移行さらには腕状部 2 8 および 3 2 の間での移行はそれぞれ角度 および で示され、これらは、腕状部 2 8 および 3 2 を最初の平坦な金属シ-

トから、クランプ部分 2 1 から離れるベース部分 2 2 の側の方向に曲げることにより起こる。得られる移行は、この事例では、応力集中を回避するために、意図的に、例えば鋭利ではない調和のとれた縁部を有するデザインを有する。

【0026】

図 6 が復元ばね 1 3 の断面図を示し、ここでは、断面軸 (section axis) がブレーキライニング構成体 1 1 の運動方向に平行に延びる。この場合、対向部分 2 1 および 2 2 が、それらの間の間隔を、対応する対称物 (ガイドクリップ 1 5 の領域またはブレーキライニング支持体 1 0 の領域) の材料厚さより小さくするように、境界をなす。これらの部分は、対向する対称物に対して押圧されるときに、それに応じて塑性的に離間され、復元ばね 1 3 をその上に堅固にクランプする。クランプ部分 2 1 内のデントラグ 2 4 の反対側には凹部 3 4 が設けられ、ここでは、デントラグが対称物内の凹部を通って突出し、その対称物に対して復元ばね 1 3 が押圧されて (例えば、ガイドクリップ 1 5 の凹部 2 0)、凹部 3 4 内で部分的に係合される。

【0027】

図 5 および 6 から分かるように、移行領域 2 6 および 3 0 がいずれの場合も凹部 3 4、3 6 によって示される。また、これらの凹部は、腕状部 2 8、3 2 の直接に隣接する領域および / またはベース部分 2 2 の直接に隣接する領域内に突出する。これ以外の場合では、腕状部 2 8、3 2 は凹部を有さずに実質的に直線的となるように設計されてしまう。凹部 3 4、3 6 はデザインフィーチャであり、これらの凹部 3 4、3 6 により接続領域 2 6、3 2 が明確な目的をもって脆弱化される。上記の手段により変形限界が決定され、それぞれの接続領域 2 6、3 0 のための変形限界が有効な力に応じて弾性変形から塑性変形までの移行を画定する。示される実施例の凹部 3 4、3 6 は、各接続領域に対して異なる変形限界が得られるように、寸法決定される。示される実施形態では、接続領域 3 0 の変形限界は領域 2 6 の変形限界より低くなるように選択される。これは、自明なことに、接続領域 3 0 内の弾性変形の程度が初期に接続領域 2 6 より大きくなることを意味する。

【0028】

したがって、図 6 の矢印 F に従う力 F の影響下で、ディスクブレーキ 9 の作動時、すなわち、矢印 F の方向でのブレーキライニング構成体 1 1 の移動時、腕状部 2 8 および 3 2 の間の角度 θ が減少する。力 F が増大すると、および / または、ライニングの摩耗が増大する結果として復元ばね 1 3 が大きく変形すると、接続領域 3 0 の変形限界を超える。その結果、腕状部 2 8 および 3 2 の間の角度 θ が復元ばね 1 3 の塑性変形の結果として永久的に減少する。ブレーキライニング構成体 1 1 に対する腕状部 3 2 の作用点もそれに応じて矢印 F の方向に移行する。したがって、復元ばね 1 3 の弾性緩和の結果として得られるブレーキライニング構成体の復元位置も、同様に、塑性変形に応じて作動方向に移行し、これは補償されるライニングの摩耗によって決定される。この効果は、接続領域 2 6 の変形限界も超えると、強化される。示される実施例では、これは、腕状部 3 2 が腕状部 2 8 の方に塑性変形した場合にのみ起こる。このときに摩耗の補償のために塑性変形挙動が起こり、同時に、作動状況において 2 つの腕状部 2 8 および 3 2 が最終的にそれらを互いに当接させるようになるまで、角度 θ が増大して角度 θ が減少する。通常はこれ以上は塑性変形は起こらない。したがって、少なくとも 2 つの限界が画定され得、これらの少なくとも 2 つの限界で、復元ばね 1 3 がブレーキライニングの摩耗を補償するために弾性変形する。

【0029】

このように変形した後、復元ばね 1 3 はその弾性スプリングバックの能力を実質的に維持し、復元行程も実質的に一定に維持されることに留意されたい。復元動作が完了した後、ブレーキライニング構成体 1 1 に対する復元ばね 1 3 の作用点のみが摩耗に関連して変化し、それに従ってブレーキライニング構成体 1 1 の絶対位置が摩耗に関連して変化し、ここではこれらは作動方向に移行する。

【0030】

図 7 から 9 が復元ばね 1 3 の第 2 の実施形態を示し、ここでは、等しい参照符号を用い

て、同じ種類または同じ効果の第1の実施形態の構成要素との比較が行われる。

本質的な違いは、復元ばね13が別個の構成要素として設計されず、ガイドクリップ15上で一体に形成されることである。したがって、デントラグ24およびクランプ部分21による固定機構が適用されない。しかし、ばねの反応にとって重要な要素さらには変形限界を画定する凹部34および36は維持される。この事例では、ばねは最初は2次元構造であり、次いで、ベース部分22内および腕状部28、32を形成するように曲げられる。

【0031】

第2の実施形態では、復元ばね13およびガイドクリップ15が共通の最初の平坦な材料から成形されることによって製造される。この平坦な材料はそれのみが図10に示され、40が付される。復元ばね13およびガイドクリップ15が最初は材料40の実質的に細長い部分44および46の形態をとることは明らかである。この事例では、既に大部分の受け部分44および46が、それぞれ図7から9に示される復元ばね13とガイドクリップ15との最終的な組み合わせによる基本外形および凹部を有する。したがって、例えば、上で説明した凹部34および36が部分44内に見られてよい。

【0032】

第2の実施形態による復元ばね13とガイドクリップ15とのユニットを製造するためには、平坦な材料40が複数の曲げ軸の周りで曲げられ、それらの複数の曲げ軸の位置は図7から9に示される最終形状の構成要素を組み合わせた状態で見て集中していてよい。この場合、この実施例では、例えば、組み合わせの打ち抜き／曲げのプロセスの過程で、外形に別の変化が与えられてよいかまたは別の凹部が導入されてもよいことは自明である。

【0033】

図10に示される平坦状態では、ガイドクリップ15および復元ばね13を形成する元である部分44および46がそれぞれの長手方向軸L₁およびL₂に沿って延在することが明らかである。この事例では、細長い部分44および／またはその長手方向軸L₁が細長い部分46の長手方向軸L₂に対して直角に延在する。したがって、材料40の成形中、部分44が部分46に対して具体的には図10においてzで示される曲げ軸の周りで曲げられる。この曲げ軸は部分44の長手方向軸L₁に対して直角に延びる。さらに、平坦な材料40が、材料40を製造するのに必要となるシート金属の材料表面領域を決定的に画定する2つの主要寸法yおよびxを有することは明らかである。この事例では、図10から分かるように、材料40が広げられた材料の表面領域の比較的わずかな部分しか占めず、したがって、材料40をこの表面領域から切断するかまたは打ち抜くときに発生する材料スクラップが比較的増える。

【0034】

これとの比較のために、図11が本発明の第3の実施形態による平坦な材料40の代替的な進歩を示す。この事例では、細長い部分44および46自体は図10の実施例と等しい構造を有する。しかし、この実施形態では、長手方向軸L₁およびL₂が互いに平行となるように位置合わせされる。したがって、表面領域部分44および46が実質的に共通の方向に延在し、必要となる広げられた材料表面領域が図10での前の実施例よりも縮小され、特には横方向yで縮小される。したがって、第3の実施形態による材料40は広げられた材料表面領域の相対的により大きい割合を占めることになり、スクラップが大幅に減少する。

【0035】

表面領域部分44を部分46に対して曲げるための曲げ軸zは、この実施形態では、表面領域部分44の長手方向軸L₁に対して45°の角度で延在する。これにより、第3の実施形態の復元ばね13も、上で考察した実施例と同様の手法で、ガイドクリップ15および作動方向に対して位置合わせされ得る。

【0036】

第3の実施形態の最終的に成形されたユニットが図12および13に示される。やはり、明らかに、曲げ軸zと、それに隣接して位置する復元ばね13の部分とが斜めに延在している。曲げ軸zの周りで曲げられる領域のスティフネスを増大させるために、および、局所的に応力集中が発生するのを回避するために、この領域の復元ばねは、成形プロセスの過程で同様に形成される湾曲部48を備えるように構成される。

以上説明したように、本発明は以下の形態を有する。

[形態1]

自動車ブレーキシステムのためのディスクブレーキ(9)であって、少なくとも1つの受け領域(12)を有するブレーキ支持体(10)と、ブレーキライニング支持体および前記ブレーキライニング支持体に取り付けられるブレーキライニングを有し、制動効果を得るためにブレーキディスクと相互作用させられ得るブレーキライニング構成体(11)であって、前記ブレーキライニング構成体(11)が前記ブレーキライニング支持体上に形成される誘導部分(14)を介して誘導される形で前記少なくとも1つの受け領域内で受けられる、ブレーキライニング構成体(11)と、前記ブレーキライニング構成体(11)に係合され、制動効果を生み出さない始動位置まで弾性変形下で前記ブレーキライニング構成体(11)を付勢する、少なくとも1つの復元ばね(13)とを備え、

前記少なくとも1つの復元ばね(13)がブレーキライニングの摩耗を補償するために塑性変形させられ得るディスクブレーキ(9)において、

前記復元ばね(13)がベース部分(22)を介して前記ブレーキ支持体(10)に支持され、また、前記復元ばね(13)が少なくとも1つの腕状部(28、32)を有し、前記少なくとも1つの腕状部(28、32)が接続領域(26、30)を介して前記ベース部分に接続されて前記ベース部分に対して角度()をつけて配置され、前記角度()が前記ブレーキライニングの摩耗が増大するにつれて塑性変形の影響下で変化することを特徴とするディスクブレーキ(9)。

[形態2]

前記復元ばねが、互いに接続されて互いに対して角度()をつけて配置される少なくとも2つの腕状部(28、32)を有し、前記角度()が前記ブレーキライニングの摩耗が増大するにつれて塑性変形の影響下で変化することを特徴とする、形態1に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態3]

前記復元ばね(13)が、圧縮荷重を受けるように前記ブレーキ支持体(10)と前記ブレーキライニング構成体(11)との間に配置され、前記ブレーキライニングの摩耗が増大すると共に、隣接する腕状部の間の前記角度()が塑性変形の影響下で減少し、前記少なくとも2つの腕状部(28、32)が互いに接近するように移動することを特徴とする、形態2に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態4]

2つの隣接する腕状部(28、32)の間で前記接続領域(26、30)内にありさらには前記接続領域(26、30)に接近する前記復元ばね(13)がいずれの場合でも凹部(34、36)を装備し、前記接続領域(28、32)から離れる前記腕状部(28、32)が凹部を有さないデザインである、ことを特徴とする、形態2または3に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態5]

前記接続領域(26、30)の弾性変形と塑性変形との間の所望される変形限界が、前記接続領域(26、30)内の前記凹部(34、36)のサイズを寸法決定することにより決定される、ことを特徴とする、形態4に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態6]

前記ベース部分に接続される前記腕状部(28)の前記接続領域(26)が、隣接する腕状部(28、32)の間の前記接続領域(30)とは異なる変形限界を有する、ことを特徴とする、

前記形態1から5のいずれか1項に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態7]

前記ベース部分(22)からより離間される隣接する腕状部(28、32)の間の前記接続領域(26、30)が不均等の値の変形限界を有するように構成され、好適には減少する値の変形限界を有するように構成される、ことを特徴とする、

前記形態1から6のいずれか1項に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態8]

前記少なくとも1つの接続領域(26、30)が実質的に調和のとれた円形構造を有する、ことを特徴とする、

前記形態1から7のいずれか1項に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態9]

前記少なくとも1つの腕状部(28、32)が実質的に直線的な構造を有する、ことを特徴とする、

前記形態1から8のいずれか1項に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態10]

前記復元ばね(13)が別個の構成要素の形態をとり、好適にはデテント接続またはクリップ接続により前記ブレーキ支持体(10)に対して固定可能である、ことを特徴とする、

前記形態1から9のいずれか1項に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態11]

前記復元ばね(13)が前記ブレーキライニング支持体(11)を誘導するためのガイドクリップ(15)に取り付けられ、前記ガイドクリップが前記受け領域(12)内に収容される、ことを特徴とする、

前記形態1から10のいずれか1項に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態12]

前記復元ばね(13)がデテント接続により前記ガイドクリップ(15)上に掛止および/またはクランプされ得、前記ガイドクリップ(15)がこの目的のために凹部(20)を有する、ことを特徴とする、

形態10および11に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態13]

前記復元ばね(13)が前記ガイドクリップ(15)上に一体に形成される、ことを特徴とする、

形態10および11に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態14]

復元ばね(13)およびガイドクリップ(15)のユニットが平坦な材料(40)を成形することにより製造され、前記復元ばね(13)および前記ガイドクリップ(15)が、いずれの場合も、平らな状態の前記平坦な材料(40)の実質的に細長い部分(44、46)を成形することにより製造され、前記細長い部分(44、46)のそれぞれの長手方向軸(L₁、L₂)が互いに実質的に平行に延びる、ことを特徴とする、

形態13に記載のディスクブレーキ(9)。

[形態15]

前記ブレーキライニング構成体(11)に係合され、制動効果を生み出さない始動位置まで弾性変形下で前記ブレーキライニング構成体(11)を付勢する、前記形態1から14のいずれか1項に記載のディスクブレーキ(9)のための復元ばね(13)であって、

前記復元ばね(13)がブレーキライニングの摩耗を補償するために塑性変形させられ得る復元ばね(13)において、

前記復元ばね(13)がベース部分(22)を介して前記ブレーキ支持体(10)に支

持され、また、前記復元ばね（13）が少なくとも1つの腕状部（28、32）を有し、前記少なくとも1つの腕状部（28、32）が接続領域（26、30）を介して前記ベース部分に接続されて前記ベース部分に対して角度（）をつけて配置され、前記角度（）が前記ブレーキライニングの摩耗が増大するにつれて塑性変形の影響下で変化する、ことを特徴とする、復元ばね（13）。