

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7622485号
(P7622485)

(45)発行日 令和7年1月28日(2025.1.28)

(24)登録日 令和7年1月20日(2025.1.20)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 D 66/00 (2006.01)

F 1 6 D 66/00 Z

F 1 6 D 51/20 (2006.01)

F 1 6 D 51/20

F 1 6 D 65/22 (2006.01)

F 1 6 D 65/22

B 6 0 T 13/74 (2006.01)

B 6 0 T 13/74 G

F 1 6 D 121/24 (2012.01)

F 1 6 D 121:24

請求項の数 2 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-40116(P2021-40116)
 (22)出願日 令和3年3月12日(2021.3.12)
 (65)公開番号 特開2022-139636(P2022-139636
 A)
 (43)公開日 令和4年9月26日(2022.9.26)
 審査請求日 令和6年2月8日(2024.2.8)

(73)特許権者 301065892
 株式会社アドヴィックス
 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
 (74)代理人 110000604
 弁理士法人 共立特許事務所
 (72)発明者 杉浦 悠介
 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式
 会社アドヴィックス内
 審査官 久米 伸一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用制動装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輪と共に回転するブレーキ回転体と、
 制動時に前記ブレーキ回転体に押し当てられる摩擦部材と、
 前記摩擦部材の回転を阻止することにより、前記車輪に制動力を付与するトルク受け部と、

前記摩擦部材を駆動させて前記ブレーキ回転体に押し当てる駆動装置と、
 前記駆動装置及び前記トルク受け部の少なくとも一方に設けられ、前記駆動装置が前記摩擦部材を駆動する方向に対して異なる方向の力を検出する荷重センサと、
 前記荷重センサの検出値に基づいて前記制動力を算出する算出部と、

を備え、

前記荷重センサは、

前記摩擦部材の一部を囲むように、前記トルク受け部及び前記駆動装置の少なくとも一方に固定された起歪体と、

前記起歪体の上面及び下面の少なくとも一方に固定されたひずみゲージと、

前記起歪体の内側に位置し、前記摩擦部材が受けた前記異なる方向の力を前記起歪体に伝えるように前記摩擦部材に固定された補助部材と、

を備える、車両用制動装置。

【請求項2】

前記荷重センサは、前記駆動装置に設けられている、請求項1に記載の車両用制動装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用制動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用制動装置として、例えば特開2010-274689号公報に記載のようにドラムブレーキを用いたものが知られている。この車両用制動装置では、制動力を算出するために、アンカに荷重センサが設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2010-274689号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記車両用制動装置では、荷重センサが、ホイール（車輪）内の下部に配置されるアンカに設けられている。この配置では、荷重センサの配線は、下部から上部までホイールを縦断するように配策しなければならず、ハブ、ブレーキシュー、及びアーム等の可動部品の間を通過する配線の取り回しが煩雑になりやすい。荷重センサの配置位置がアンカだけとなると、上記配線の煩雑化の解消が困難となる。つまり、従来の構成には、荷重センサの配置自由度の点が改良の余地がある。

【0005】

本発明の目的は、荷重センサの配置自由度を向上させることができる車両用制動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の車両用制動装置は、車輪と共に回転するブレーキ回転体と、制動時にブレーキ回転体に押し当てられる摩擦部材と、前記摩擦部材の回転を阻止することにより、前記車輪に制動力を付与するトルク受け部と、前記摩擦部材を駆動させて前記ブレーキ回転体に押し当てる駆動装置と、前記駆動装置及び前記トルク受け部の少なくとも一方に設けられ、前記駆動装置が前記摩擦部材を駆動する方向に対して異なる方向の力を検出する荷重センサと、前記荷重センサの検出値に基づいて前記制動力を算出する算出部と、を備え、前記荷重センサは、前記摩擦部材の一部を囲むように、前記トルク受け部及び前記駆動装置の少なくとも一方に固定された起歪体と、前記起歪体の上面及び下面の少なくとも一方に固定されたひずみゲージと、前記起歪体の内側に位置し、前記摩擦部材が受けた前記異なる方向の力を前記起歪体に伝えるように前記摩擦部材に固定された補助部材と、を備える。

【発明の効果】

【0007】

例えば車両用制動装置が2つの摩擦部材（ブレーキシュー）を備える場合、車両前進中に制動トルクが発生すると、リーディングシューにはトルクの反作用により下向きの力が加わり、トレーリングシューには上向きの力が加わる。すなわち、ブレーキシューには、駆動装置が摩擦部材を駆動する方向（移動させる方向）に対して異なる方向の力が加わる。これら上下方向の力の大きさは、制動トルク（制動力）の大きさに対応している。したがって、制動時に駆動装置が摩擦部材を駆動する方向に対して異なる方向の力を検出することで、制動トルクを算出することができる。

【0008】

従来の構成において、荷重センサは、駆動装置が摩擦部材を押圧する方向（車両前後方向）の力を検出するために、車両前後方向の力が直接的に加わる部位（アンカ等のトルク受け部分）に設けられている。しかし、本発明によれば、荷重センサは、駆動装置が摩擦

10

20

30

40

50

部材を駆動する方向に対して異なる方向の力を受けるように配置されればよい。このため、荷重センサの設置対象物は、摩擦部材の荷重を直接受ける部分に限られず、例えば駆動装置であってもよい。このように、本発明によれば、荷重センサが、駆動装置が摩擦部材を駆動する方向に対して異なる方向の力を検出することで、荷重センサの配置自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態の車両用制動装置の構成図（車両左側から見た断面図）である。

【図2】第1実施形態の車両用制動装置の構成図（車両上方から見た断面図）である。

【図3】第2実施形態の荷重センサの構成図（車両左側から見た断面図）である。

10

【図4】図3のI V - I V線断面図である。

【図5】第3実施形態の荷重センサの構成図（車両左側から見た断面図）である。

【図6】第4実施形態の荷重センサの構成図（車両左側から見た断面図）である。

【図7】第2実施形態の変形態様の構成図（車両左側から見た断面図）である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。また、説明に用いる各図は概念図である。以下の説明において、車両前方を前方と称し、車両後方を後方と称する。また、説明において、車輪は、車両の左側の車輪を例とする。図2では、バックプレート4等の表示が省略されている。

20

【0011】

<第1実施形態>

図1及び図2に示すように、第1実施形態の車両用制動装置1は、いわゆるリーディング・トレーリング式ドラムブレーキであって、回転ドラム（「ブレーキ回転体」に相当する）2と、第1ブレーキシュー（「摩擦部材」に相当する）31と、第2ブレーキシュー（「摩擦部材」に相当する）32と、バックプレート（「トルク受け部」に相当する）4と、アンカ（「トルク受け部」に相当する）41と、駆動装置5と、第1荷重センサ61と、第2荷重センサ62と、ブレーキECU7と、を備えている。

【0012】

30

回転ドラム2は、車輪と共に回転する部材である。第1ブレーキシュー31及び第2ブレーキシュー32は、制動時に回転ドラム2に押し当てられる摩擦部材である。第1ブレーキシュー31及び第2ブレーキシュー32は、それぞれ外周側にライニング30を備える凸弧状の部材である。第1ブレーキシュー31は、相対的に前方に配置され、車両前進時のリーディングシューである。第2ブレーキシュー32は、相対的に後方に配置され、車両前進時のトレーリングシューである。第1ブレーキシュー31及び第2ブレーキシュー32は、円弧状に配置されている。

【0013】

バックプレート4は、車輪を回転可能に支持している車体部材（図示略）に固定されている。バックプレート4の下部にはアンカ41が固定され、バックプレート4の上部には駆動装置5が固定されている。アンカ41の前端部には、第1ブレーキシュー31の下端部が回動及び上下動可能に支持されている。アンカ41の後端部には、第2ブレーキシュー32の下端部が回動及び上下動可能に支持されている。

40

【0014】

アンカ41の支持があることで、第1ブレーキシュー31の上端部及び第2ブレーキシュー32の上端部は、前後方向に開く（離間する）ことが可能となる。アンカ41及びバックプレート4は、第1ブレーキシュー31及び第2ブレーキシュー32の回転を阻止することにより、車輪に制動力を付与するトルク受け部として機能する。なお、第1ブレーキシュー31及び第2ブレーキシュー32は、リターンズプリング90で接続されており、駆動装置5から力が加わっていないときに初期位置に戻るよう構成されている。

50

【 0 0 1 5 】

駆動装置 5 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 及び第 2 ブレーキシュー 3 2 を駆動させて回転ドラム 2 に押し当てる装置（アクチュエータ）である。第 1 実施形態の駆動装置 5 は、電気モータ 5 5 で第 1 ピストン 5 2 及び第 2 ピストン 5 3 を駆動させる電動メカニカルブレーキ（EMB）を構成している。駆動装置 5 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 の上端部と第 2 ブレーキシュー 3 2 の上端部との間に配置されている。

【 0 0 1 6 】

駆動装置 5 は、固定部 5 1 と、第 1 ピストン 5 2 と、第 2 ピストン 5 3 と、直動変換部 5 4 と、電気モータ 5 5 と、を備えている。固定部 5 1 は、駆動装置 5 のうちバックプレート 4 に固定されている部分である。固定部 5 1 は、駆動装置 5 のハウジングともいえる。より詳細に、固定部 5 1 は、第 1 シリンダ部 5 1 1 と、第 2 シリンダ部 5 1 2 と、収容部 5 1 3 と、を備えている。

10

【 0 0 1 7 】

第 1 シリンダ部 5 1 1 は、固定部 5 1 の車両前方部分を構成し、第 1 ブレーキシュー 3 1 に対向するように配置されている。第 1 シリンダ部 5 1 1 は、車両前方に開口する筒状に形成されている。第 1 シリンダ部 5 1 1 内には、直動変換部 5 4 のねじ軸 5 4 1 の前端部が配置されている。

【 0 0 1 8 】

第 2 シリンダ部 5 1 2 は、固定部 5 1 の車両後方部分を構成し、第 2 ブレーキシュー 3 2 に対向するように配置されている。第 2 シリンダ部 5 1 2 は、車両後方に開口する筒状に形成されている。第 2 シリンダ部 5 1 2 は、第 1 シリンダ部 5 1 1 と同軸的に配置されている。つまり、第 1 シリンダ部 5 1 1 の中心軸と第 2 シリンダ部 5 1 2 の中心軸とは、同一直線上に位置する。第 2 シリンダ部 5 1 2 内には、直動変換部 5 4 のねじ軸 5 4 1 の後端部が配置されている。

20

【 0 0 1 9 】

収容部 5 1 3 は、直動変換部 5 4 を収容する部分であって、第 1 シリンダ部 5 1 1 と第 2 シリンダ部 5 1 2 との間に位置している。収容部 5 1 3 は、第 1 シリンダ部 5 1 1 及び第 2 シリンダ部 5 1 2 と車体側に位置する電気モータ 5 5 とを接続するように、車両左右方向に延びている（一部図示略）。収容部 5 1 3 は、バックプレート 4 の貫通孔に挿通され、バックプレート 4 に固定されている。

30

【 0 0 2 0 】

第 1 ピストン 5 2 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 を駆動させて回転ドラム 2 に押し当てる可動部を構成している。第 1 ピストン 5 2 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 の上端部に対向配置されている。第 1 ピストン 5 2 は、第 1 シリンダ部 5 1 1 内を前後に移動可能に配置されている。第 1 ピストン 5 2 は、ナット部 5 2 1 と、ナット部 5 2 1 の前端に設けられた当接部 5 2 2 と、を備えている。

【 0 0 2 1 】

ナット部 5 2 1 は、第 1 シリンダ部 5 1 1 に対して前後方向に移動可能で且つ回転不能に配置されている。つまり、第 1 ピストン 5 2 及び第 1 シリンダ部 5 1 1 には、第 1 ピストン 5 2 が第 1 シリンダ部 5 1 1 に対して軸回りに回転しないように、図示略の回転止め機構（例えばレール溝とレールとの係合）が形成されている。

40

【 0 0 2 2 】

ナット部 5 2 1 は、直動変換部 5 4 のねじ軸 5 4 1 に螺合し、ねじ軸 5 4 1 の回転に応じて前後に移動する。つまり、ねじ軸 5 4 1 が正回転すると第 1 ピストン 5 2 が前方（第 1 ブレーキシュー 3 1 側）に移動し、ねじ軸 5 4 1 が逆回転すると第 1 ピストン 5 2 が後方に移動する。

【 0 0 2 3 】

当接部 5 2 2 は、ナット部 5 2 1 の前端部に設けられ、第 1 ブレーキシュー 3 1 と当接する部分である。当接部 5 2 2 は、円柱状部材の前端面に後方に延びるスリット 5 2 2 a が形成された形状、すなわち全体として凹形状に形成されている。スリット 5 2 2 a は、

50

前方と上下に開口している。つまり、当接部 5 2 2 は、左右の側壁 5 2 2 b と後方の底壁 5 2 2 c とで構成されている。当接部 5 2 2 は、ナット部 5 2 1 から前方に U 字状に突出しているともいえる。第 1 ブレーキシュー 3 1 の上後端部は、当接部 5 2 2 のスリット 5 2 2 a 内に配置されている。当接部 5 2 2 の底壁 5 2 2 c と第 1 ブレーキシュー 3 1 の上後端部とが当接している。

【 0 0 2 4 】

第 2 ピストン 5 3 は、第 2 シリンダ部 5 1 2 内に前後方向に移動可能に配置されたピストン部材である。第 2 ピストン 5 3 は、第 1 ピストン 5 2 の当接部 5 2 2 と同様の形状（前後反転）に形成されている。つまり、第 2 ピストン 5 3 は、円柱状部材の後端面に前方に延びるスリット 5 3 a が形成された形状、すなわち全体として凹形状に形成されている。スリット 5 3 a は、後方と上下に開口している。つまり、第 2 ピストン 5 3 は、左右の側壁 5 3 b と前方の底壁 5 3 c とで構成されている。

10

【 0 0 2 5 】

第 2 ブレーキシュー 3 2 の上前端部は、第 2 ピストン 5 3 のスリット 5 3 a 内に配置されている。第 2 ピストン 5 3 の底壁 5 3 c と第 2 ブレーキシュー 3 2 の上前端部とが当接している。第 2 ピストン 5 3 は、ねじ軸 5 4 1 から力を受けるように配置されている。したがって、第 1 ピストン 5 2 が前進して第 1 ブレーキシュー 3 1 を押圧すると、その反力である第 1 ブレーキシュー 3 1 が第 1 ピストン 5 2 を後方に押圧する力が、ねじ軸 5 4 1 を介して第 2 ピストン 5 3 に伝わる。つまり、第 2 ピストン 5 3 は、第 1 ピストン 5 2 が第 1 ブレーキシュー 3 1 を押圧する力と同じ力で、第 2 ブレーキシュー 3 2 を後方に押圧する。作用と反作用の法則により、第 1 ピストン 5 2 の前進に伴って第 2 ピストン 5 3 も後進する。

20

【 0 0 2 6 】

直動変換部 5 4 は、電気モータ 5 5 の出力軸 5 5 1 の回転運動を第 1 ピストン 5 2 の直線運動に変換する機構である。直動変換部 5 4 は、出力軸 5 5 1 から減速機を介してねじ軸 5 4 1 に動力を伝達するように構成されている。第 1 ピストン 5 2 は、直動変換部 5 4 の一部を構成しているといえる。

【 0 0 2 7 】

電気モータ 5 5 は、駆動装置 5 の駆動源であって、ブレーキ E C U 7 により制御される。電気モータ 5 5 の駆動力は、出力軸 5 5 1 及び直動変換部 5 4 を介して第 1 ピストン 5 2 に伝達される。

30

【 0 0 2 8 】

第 1 荷重センサ 6 1 及び第 2 荷重センサ 6 2 は、駆動装置 5 及びトルク受け部（ここではバックプレート 4 とアンカ 4 1）の少なくとも一方に設けられ、制動時に回転ドラム 2 の回転により第 1 ブレーキシュー 3 1 及び第 2 ブレーキシュー 3 2 に加わる上下方向の力を検出するように構成されている。ここで、上下方向の力は、駆動装置が摩擦部材を駆動する方向である前後方向に対して異なる方向の力の一例である。第 1 荷重センサ 6 1 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 に加わる下向きの力を検出するように構成されている。第 2 荷重センサ 6 2 は、第 2 ブレーキシュー 3 2 に加わる上向きの力を検出するように構成されている。第 1 荷重センサ 6 1 及び第 2 荷重センサ 6 2 は、駆動装置 5 に設けられている。

40

【 0 0 2 9 】

より詳細に、第 1 荷重センサ 6 1 は、第 1 ピストン 5 2 及び第 1 ブレーキシュー 3 1 に固定されている。第 1 荷重センサ 6 1 は、ひずみゲージ式であって、ひずみゲージ（図省略）が貼られた起歪体 6 1 1 と、ひずみゲージの信号を増幅してブレーキ E C U 7 に送信する送信部 6 1 2 と、を備えている。

【 0 0 3 0 】

起歪体 6 1 1 は、荷重により弾性変形することが想定された円柱状の金属部材である。起歪体 6 1 1 は、当接部 5 2 2 及び第 1 ブレーキシュー 3 1 の上後端部を左右方向に貫通して配置されている。起歪体 6 1 1 は、当接部 5 2 2 の各側壁 5 2 2 b に形成された左右方向に貫通する貫通孔 9 1 と、第 1 ブレーキシュー 3 1 の上後端部に形成された左右方向

50

に貫通する貫通孔 9 2 とに挿通されている。送信部 6 1 2 は、起歪体 6 1 1 の車体側端部に固定されている。

【 0 0 3 1 】

車両前進中に制動トルクが発生すると、図 1 の矢印に示すように、第 1 ブレーキシュー 3 1 にはトルクの反作用により下向きの力が加わる。第 1 ブレーキシュー 3 1 が下向きの力を受けて下方に移動しようとする、第 1 ピストン 5 2 に固定された起歪体 6 1 1 がその下方への移動を妨げる。つまり、第 1 ブレーキシュー 3 1 に加わる下向きの力は、起歪体 6 1 1 に加わり、起歪体 6 1 1 の中央部分が下方に弾性変形する。この変形から第 1 ブレーキシュー 3 1 に加わる下向きの力（荷重）が検出される。

【 0 0 3 2 】

第 2 荷重センサ 6 2 は、第 2 ピストン 5 3 及び第 2 ブレーキシュー 3 2 に固定されている。第 2 荷重センサ 6 2 は、第 1 荷重センサ 6 1 同様、ひずみゲージ式であって、ひずみゲージ（図示略）が貼られた起歪体 6 2 1 と、ひずみゲージの信号を増幅してブレーキ ECU 7 に送信する送信部 6 2 2 と、を備えている。

【 0 0 3 3 】

起歪体 6 2 1 は、円柱状部材であって、第 2 ピストン 5 3 及び第 2 ブレーキシュー 3 2 の上前端部を左右方向に貫通して配置されている。起歪体 6 2 1 は、第 2 ピストン 5 3 の各側壁 5 3 b に形成された左右方向に貫通する貫通孔 9 3 と、第 2 ブレーキシュー 3 2 の上前端部に形成された左右方向に貫通する貫通孔 9 4 とに挿通されている。送信部 6 2 2 は、起歪体 6 2 1 の車体側端部に固定されている。

【 0 0 3 4 】

車両前進中に制動トルクが発生すると、図 1 の矢印に示すように、トルクの反作用により、第 2 ブレーキシュー 3 2 には上向きの力が加わる。第 2 ブレーキシュー 3 2 が上向きの力を受けて上方に移動しようとする、第 2 ピストン 5 3 に固定された起歪体 6 2 1 がその上方への移動を妨げる。つまり、第 2 ブレーキシュー 3 2 に加わる上向きの力は、起歪体 6 2 1 に加わり、起歪体 6 2 1 の中央部分が上方に変形する。この変形から第 2 ブレーキシュー 3 2 に加わる上向きの力（荷重）が検出される。

【 0 0 3 5 】

ブレーキ ECU 7 は、プロセッサやメモリ等を備える電子制御ユニットである。ブレーキ ECU 7 は、制動要求に応じて駆動装置 5 を制御する。ブレーキ ECU 7 が制動要求に応じて電気モータ 5 5 の出力軸 5 5 1 を正回転させると、第 1 ピストン 5 2 が前進して第 1 ブレーキシュー 3 1 を回転ドラム 2 に押し当てるとともに、第 2 ピストン 5 3 が後進して第 2 ブレーキシュー 3 2 を回転ドラム 2 に押し当てる。これにより、車輪及び回転ドラム 2 の回転に対して摩擦力（抵抗力）が発生し、制動力が付与される。

【 0 0 3 6 】

ブレーキ ECU 7 は、各荷重センサ 6 1、6 2 の検出値に基づいて制動力（制動トルク）を算出する算出部 7 1 を備えている。車両前進中において、第 1 ピストン 5 2 が第 1 ブレーキシュー 3 1 を押圧する力及び第 2 ピストン 5 3 が第 2 ブレーキシュー 3 2 を押圧する力が大きいほど、発生する摩擦力が大きくなり、第 1 ブレーキシュー 3 1 に加わる下向きの力及び第 2 ブレーキシュー 3 2 に加わる上向きの力は大きくなる。つまり、車両走行中に付与される制動力が大きいほど、各ブレーキシュー 3 1、3 2 に加わる上下方向の力が大きくなる。制動力と各ブレーキシュー 3 1、3 2 に加わる上下方向の力とは対応している。したがって、算出部 7 1 は、各ブレーキシュー 3 1、3 2 に加わる上下方向の力に基づいて制動力を算出することができる。

【 0 0 3 7 】

車両後進中に制動力を発生させた場合、第 1 ブレーキシュー 3 1 には上向きの力が加わり、第 2 ブレーキシュー 3 2 には下向きの力が加わる。荷重センサ 6 1、6 2 が、それぞれ上下方向いずれの荷重も検出できるように構成されている場合や初期荷重が設定されている場合、車両後進時の制動で加わる上下方向の力も検出可能となる。この場合、車両が後進していることは他の ECU からの情報でブレーキ ECU 7 は把握可能であるため、算

10

20

30

40

50

出部 7 1 は、荷重センサ 6 1、6 2 の検出値に基づいて車両後進時の制動力も算出することができる。

【 0 0 3 8 】

(第 1 実施形態の効果)

第 1 実施形態によれば、荷重センサ 6 1、6 2 は、対応するブレーキシュー 3 1、3 2 に加わる上下方向の力を受けるように配置されればよい。このため、荷重センサ 6 1、6 2 の設置対象物は、各ブレーキシュー 3 1、3 2 の荷重を直接受けるアンカ 4 1 に限られず、上記実施形態のように駆動装置 5 とすることができる。このように、第 1 実施形態によれば、荷重センサ 6 1、6 2 の検出方向を上下方向とすることで、荷重センサ 6 1、6 2 の配置自由度を向上させることができる。

10

【 0 0 3 9 】

また、第 1 実施形態によれば、荷重センサ 6 1、6 2 が駆動装置 5 に設けられているため、荷重センサ 6 1、6 2 の配線が車輪内の上部に配置される。これにより、配線の煩雑化が抑制される。

【 0 0 4 0 】

< 第 2 実施形態 >

第 2 実施形態の構成は、第 1 実施形態の構成と比較して、主に荷重センサの構成の点で異なっている。以下、図 3 及び図 4 を参照して、当該異なっている部分について説明する。第 2 実施形態の説明において、第 1 実施形態の説明及び図面は適宜参照できる。

【 0 0 4 1 】

20

第 2 実施形態の荷重センサ 6 3 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 に加わる上下方向の力を検出するセンサである。荷重センサ 6 3 は、起歪体 6 3 1 と、ひずみゲージ 6 3 2、6 3 3 と、補助部材 6 3 4 と、を備えている。

【 0 0 4 2 】

起歪体 6 3 1 は、荷重により弾性変形することが想定された環状の金属部材である。起歪体 6 3 1 は、例えば複数の締結部材 (図示略) を介して、バックプレート 4 に固定されている。起歪体 6 3 1 は、バックプレート 4 により移動が規制されている。起歪体 6 3 1 は、補助部材 6 3 4 を介して第 1 ブレーキシュー 3 1 の一部を囲むように配置されている。まとめると、起歪体 6 3 1 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 の一部を囲むように、バックプレート 4 に固定された環状部材である。なお、起歪体 6 3 1 は、駆動装置 5 に固定されてもよい。なお、本例では起歪体 6 3 1 は環状に形成されているが、第 1 ブレーキシュー 3 1 の一部を囲うように形成されていれば環状でなくてもよい。例えば、起歪体 6 3 1 が四角形状に形成されていてもよい。起歪体 6 3 1 は、円環状に限らず、外形が多角形の角環状でもよいともいえる。

30

【 0 0 4 3 】

ひずみゲージ 6 3 2、6 3 3 は、第 1 実施形態同様、物体のひずみ (変形) を計測するセンサであって、加えられた力によって電気抵抗が変化する。ひずみゲージ 6 3 2 は、板状であって、起歪体 6 3 1 の上面に固定されている。ひずみゲージ 6 3 3 は、板状であって、起歪体 6 3 1 の下面に固定されている。

【 0 0 4 4 】

40

補助部材 6 3 4 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 と起歪体 6 3 1 との間に配置され、第 1 ブレーキシュー 3 1 が受けた上下方向の力を起歪体 6 3 1 に伝えるための部材である。補助部材 6 3 4 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 の上後端部に固定されている。この例の補助部材 6 3 4 は、長軸が上下方向に延び短軸が左右方向に延びる楕円形状の断面を有する楕円柱形状に形成されている。この長軸の長さは、起歪体 6 3 1 の内径より僅かに小さい。まとめると、補助部材 6 3 4 は、起歪体 6 3 1 の内側に位置し、第 1 ブレーキシュー 3 1 が受けた上下方向の力を起歪体 6 3 1 に伝えるように第 1 ブレーキシュー 3 1 に固定された部材である。補助部材 6 3 4 が楕円柱形状であるため、補助部材 6 3 4 の起歪体 6 3 1 への応力集中は抑制される。

【 0 0 4 5 】

50

なお、荷重センサ 6 3 には、送信部 6 3 5、6 3 6 が設けられてもよい。送信部 6 3 5 は、ひずみゲージ 6 3 2 の信号を増幅してブレーキ ECU 7 に送信する。同様に、送信部 6 3 6 は、ひずみゲージ 6 3 3 の信号を増幅してブレーキ ECU 7 に送信する。ひずみゲージ 6 3 2、6 3 3 と対応する送信部 6 3 5、6 3 6 とは、例えば配線で接続することができる。送信部 6 3 5、6 3 6 の配置位置は任意に設定できる。

【0046】

第 2 実施形態の構成によれば、車両前進中の制動において、第 1 ブレーキシュー 3 1 に下向きの力が加わると、その力が補助部材 6 3 4 を介して起歪体 6 3 1 に伝わる。起歪体 6 3 1 は、移動が規制されているため、起歪体 6 3 1 の下部内周面が補助部材 6 3 4 に押圧され、起歪体 6 3 1 が変形する。この変形は、少なくともひずみゲージ 6 3 3 により検出される。

10

【0047】

また、車両後進中の制動では、第 1 ブレーキシュー 3 1 に上向きの力が加わり、起歪体 6 3 1 の上部内周面が補助部材 6 3 4 に押圧され、起歪体 6 3 1 が変形する。この変形は、少なくともひずみゲージ 6 3 2 により検出される。これにより、第 1 実施形態同様、起歪体 6 3 1 の変形量がブレーキ ECU 7 に送信され、それに基づいて算出部 7 1 により制動力が算出される。

【0048】

このように、第 2 実施形態の構成であっても、配置自由度を生かして車輪内の上部に荷重センサ 6 3 を配置することができ、第 1 実施形態同様の効果が発揮される。なお、荷重センサ 6 3 と同様の構成を、第 2 ブレーキシュー 3 2 に対して設けてもよい。また、ひずみゲージ 6 3 2、6 3 3 のうち一方のみが設けられてもよい。

20

【0049】

< 第 3 実施形態 >

第 3 実施形態の構成は、第 1 実施形態の構成と比較して、主に荷重センサの構成の点で異なっている。以下、図 5 を参照して、当該異なっている部分について説明する。第 3 実施形態の説明において、第 1、第 2 実施形態の説明及び図面は適宜参照できる。

【0050】

第 3 実施形態の荷重センサ 6 4 は、駆動装置 5 の第 1 ピストン 5 2 に設けられたセンサであって、第 1 ブレーキシュー 3 1 に加わる上下方向の力を検出する。荷重センサ 6 4 は、起歪体 6 4 1 と、ひずみゲージ 6 4 2 と、を備えている。起歪体 6 4 1 は、当接部 5 2 2 のスリット 5 2 2 a 内に配置されている。起歪体 6 4 1 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 の下方に配置されている。

30

【0051】

起歪体 6 4 1 は、一端（後端）が当接部 5 2 2 の底壁 5 2 2 c に固定され、他端（前端）の上面が第 1 ブレーキシュー 3 1 に当接又は隙間をあけて対向するように構成された、前後方向に延びる板状部材である。起歪体 6 4 1 の前端部は、上方に突起している。起歪体 6 4 1 は、上下方向に弾性変形しやすいように、上下幅が左右幅より小さく形成されている。

【0052】

ひずみゲージ 6 4 2 は、起歪体 6 4 1 の下面に固定されている。ひずみゲージ 6 4 2 の信号は、例えば信号を増幅する送信部（図示略）を介してブレーキ ECU 7 に送信される。車両前進中の制動において、第 1 ブレーキシュー 3 1 に下向きの力が加わると、第 1 ブレーキシュー 3 1 が起歪体 6 4 1 を下方に押圧し、起歪体 6 4 1 の一端（前端）を下方に変形させる。この変形がブレーキ ECU 7 に送信され、算出部 7 1 により制動力が算出される。

40

【0053】

また、起歪体 6 4 1 を予め第 1 ブレーキシュー 3 1 に押し当てて変形させた状態を初期状態とすることで、荷重センサ 6 4 に初期荷重を設定することができる。これにより、第 1 ブレーキシュー 3 1 が上向きの力を受けて上方に移動した場合、起歪体 6 4 1 の変形量

50

が初期状態よりも小さくなり、その変化が検出可能となる。この構成であれば、車両後進中の制動においても、起歪体 6 4 1 の荷重の変化が検出され、算出部 7 1 は制動力を算出することができる。荷重センサに初期荷重を加える構成は、例えば第 1 実施形態にも適用可能である。

【 0 0 5 4 】

第 3 実施形態の構成によっても、荷重センサ 6 4 が駆動装置 5 に設けられ、第 1 実施形態と同様の効果が発揮される。なお、荷重センサ 6 4 の構成は、第 2 ピストン 5 3 に設けられてもよい。この場合、起歪体 6 4 1 は、例えば、スリット 5 3 a 内における第 2 ブレーキシュー 3 2 の上方に配置される。

【 0 0 5 5 】

< 第 4 実施形態 >

第 4 実施形態の構成は、第 1 実施形態の構成と比較して、主に荷重センサ及びピストンの構成の点で異なっている。以下、図 6 を参照して、当該異なっている部分について説明する。第 4 実施形態の説明において、第 1 ~ 第 3 実施形態の説明及び図面は適宜参照できる。

【 0 0 5 6 】

第 4 実施形態の第 1 ピストン 5 2 のスリット 5 2 2 a は、第 1 実施形態とは異なり、前方と左右方向に開口している。つまり、当接部 5 2 2 は、上下の各側壁 5 2 2 d と底壁 5 2 2 c とで構成されている。第 1 ブレーキシュー 3 1 の上後端部は、スリット 5 2 2 a 内に配置される。

【 0 0 5 7 】

第 4 実施形態の荷重センサ 6 5 は、駆動装置 5 の第 1 ピストン 5 2 に設けられたセンサであって、第 1 ブレーキシュー 3 1 に加わる上下方向の力を検出する。荷重センサ 6 5 は、圧電素子（図示略）を備えるセンサ部 6 5 1 と、センサ部 6 5 1 に初期荷重を加える予荷重部 6 5 2 と、を備えている。

【 0 0 5 8 】

センサ部 6 5 1 は、第 1 ブレーキシュー 3 1 の下方に配置され、自身の上面に加わる下方への力を検出する部分である。センサ部 6 5 1 は、当接部 5 2 2 の下側壁 5 2 2 d 上に固定されている。センサ部 6 5 1 の上面は、第 1 ブレーキシュー 3 1 に当接している。

【 0 0 5 9 】

予荷重部 6 5 2 は、当接部 5 2 2 の上側壁 5 2 2 d に設けられている。センサ部 6 5 1 と予荷重部 6 5 2 とは、第 1 ブレーキシュー 3 1 を上下で挟むように配置されている。予荷重部 6 5 2 は、押圧部 6 5 2 a と、スプリング 6 5 2 b と、台座部 6 5 2 c と、を備えている。押圧部 6 5 2 a は、第 1 ブレーキシュー 3 1 に当接して下方に押圧する部材である。押圧部 6 5 2 a は、球状に形成されている。押圧部 6 5 2 a は、第 1 ブレーキシュー 3 1 を介してセンサ部 6 5 1 に対向配置されている。

【 0 0 6 0 】

スプリング 6 5 2 b は、下端が押圧部 6 5 2 a に固定され、上端が台座部 6 5 2 c に固定された、押圧部 6 5 2 a を下方に付勢する付勢部材である。台座部 6 5 2 c は、スプリング 6 5 2 b の台座として機能し、当接部 5 2 2 に固定される部材である。台座部 6 5 2 c は、上側壁 5 2 2 d に形成された上下に貫通する貫通孔 5 2 2 e 内に、例えば圧入により固定されている。台座部 6 5 2 c は、上側壁 5 2 2 d の一部で構成されてもよい。

【 0 0 6 1 】

初期状態すなわち電気モータ 5 5 が駆動していない状態で、予荷重部 6 5 2 は、所定の力で、第 1 ブレーキシュー 3 1 をセンサ部 6 5 1 に向けて押圧している。これにより、初期状態において、センサ部 6 5 1 は下方への力を検出している。換言すると、荷重センサ 6 5 の初期値が 0 より大きい値となっている。

【 0 0 6 2 】

車両前進中の制動において、第 1 ブレーキシュー 3 1 に下向きの力が加わると、センサ部 6 5 1 が下方に押圧され、荷重センサ 6 5 の検出値が初期値（初期値 > 0）から増大す

10

20

30

40

50

る。車両後進中の制動において、第1ブレーキシュー31に上向きの力が加わると、第1ブレーキシュー31が押圧部652aを上方に押し上げ、センサ部651に対する下方への押圧力は初期状態よりも小さくなる。これにより、荷重センサ65の検出値は、初期値よりも小さくなる。つまり、この構成の荷重センサ65であれば、車両前進中だけでなく車両後進中の制動力も検出することができる。

【0063】

第4実施形態の構成であっても、荷重センサ65を駆動装置5に設けることができ、第1実施形態同様の効果が発揮される。なお、荷重センサ65の構成を第2ピストン53に設けてもよい。この場合でも、センサ部651と予荷重部652とが、第2ブレーキシュー32を上下で挟むように配置される。例えば、センサ部651が第2ピストン53の上側壁の下面に固定され、予荷重部652が第2ピストン53の下側壁に設けられる。

10

【0064】

<その他>

本発明は、上記実施形態に限られない。例えば、本発明は、駆動装置が摩擦部材を駆動する方向に対して異なる方向の力に基づいて制動力を算出すればよく、ブレーキシュー（摩擦部材）に加わる上下方向の力に限らず、上下方向に対して傾いた方向の力に基づいて制動力を算出してもよい。例えば、ブレーキシューに対して、補助部材、起歪体、ひずみゲージを意図的に傾けるように取り付けてもよい。もののばらつきにより、ブレーキシューに対して補助部材の組付けが傾いた場合、ブレーキシューが前方に移動する際に補助部材と起歪体が接触することにより、ブレーキシューが前方に移動する動きを妨げることが考えられる。この現象を抑制するため、図7に示すように、補助部材634、起歪体631、ひずみゲージ632、633を意図的に傾け、第1ブレーキシュー31が前進する際に補助部材634と起歪体631が接触する側の隙間を大きくする。これにより、第1ブレーキシュー31に対して補助部材634の組付けがばらついた場合においても、補助部材634と起歪体631が接触することによる制動力低下を抑制することができる。荷重センサ6は、上下方向の力成分を含む力を検出することもいえる。また、ドラムブレーキのタイプによらず、例えばデュオサーボ式ドラムブレーキであっても適用可能である。また、駆動装置5は、油圧によりピストンを駆動する油圧式の駆動装置でもよい。また、リーディングシューの荷重が検出できれば、トレーリングシューの荷重は推定可能である。したがって、第1ブレーキシュー31及び第2ブレーキシュー32の一方に対してのみ荷重センサを設けてもよい。

20

30

【0065】

また、ブレーキシューの上下方向の力を検出する荷重センサは、アンカ41に設けられてもよい。例えばアンカ41と第1ブレーキシュー31との接続部分に荷重センサを設け、アンカ41に対する第1ブレーキシュー31の下方への移動を検出してもよい。例えば荷重センサ64がアンカ41に設けられてもよい。

【符号の説明】

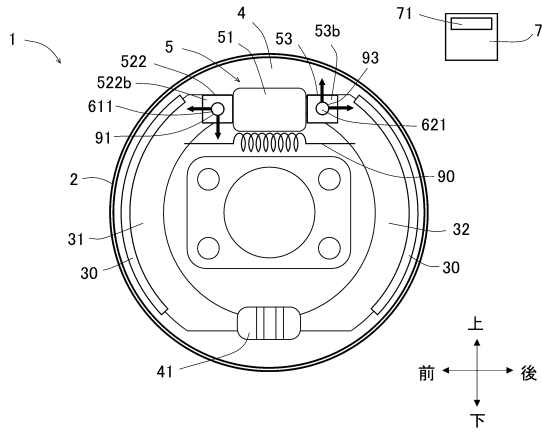
【0066】

1...車両用制動装置、2...回転ドラム（ブレーキ回転体）、31...第1ブレーキシュー（摩擦部材）、32...第2ブレーキシュー（摩擦部材）、4...バックプレート（トルク受け部）、41...アンカ（トルク受け部）、5...駆動装置、61~65...荷重センサ、71...算出部。

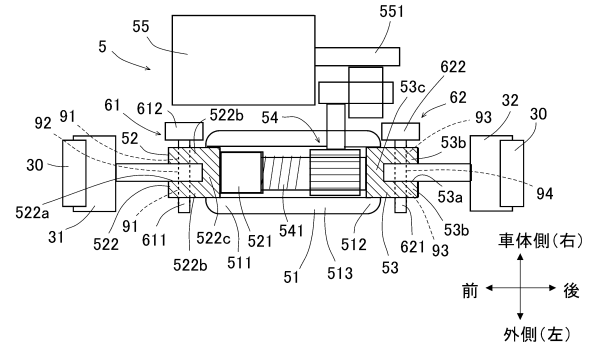
40

【図面】

【図 1】

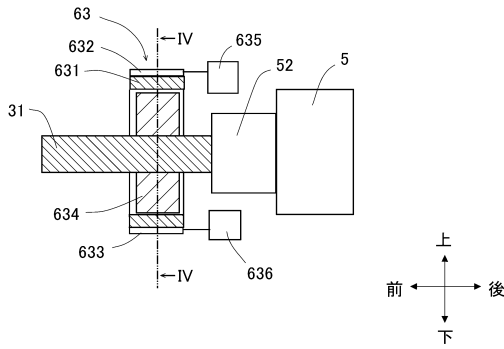


【図 2】

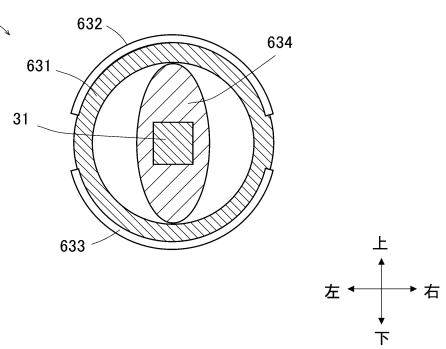


10

【図 3】

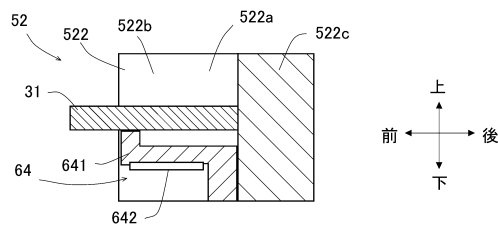


【図 4】

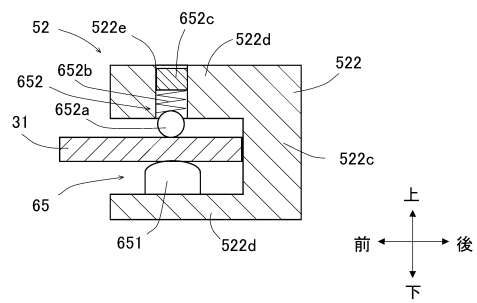


20

【図 5】



【図 6】

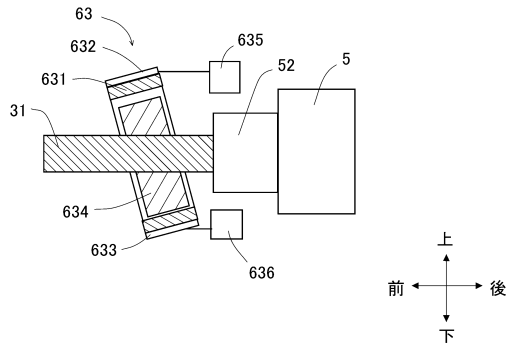


30

40

50

【図7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類 F I
F 1 6 D 125/48 (2012.01) F 1 6 D 125:48
- (56)参考文献 特開昭59-128037(JP,A)
特開平04-344437(JP,A)
特開2008-248901(JP,A)
特開平10-203366(JP,A)
特開昭62-038334(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F 1 6 D 66 / 00
F 1 6 D 51 / 22
F 1 6 D 65 / 22
B 6 0 T 13 / 74
F 1 6 D 121 / 24
F 1 6 D 125 / 48