

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4076787号
(P4076787)

(45) 発行日 平成20年4月16日(2008.4.16)

(24) 登録日 平成20年2月8日(2008.2.8)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 D 66/02 (2006.01)

F 1 6 D 66/02

F

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-119534 (P2002-119534)
 (22) 出願日 平成14年4月22日(2002.4.22)
 (65) 公開番号 特開2003-14020 (P2003-14020A)
 (43) 公開日 平成15年1月15日(2003.1.15)
 審査請求日 平成17年4月7日(2005.4.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-129838 (P2001-129838)
 (32) 優先日 平成13年4月26日(2001.4.26)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000000516
 曙ブレーキ工業株式会社
 東京都中央区日本橋小網町19番5号
 (74) 代理人 100087457
 弁理士 小山 武男
 (74) 代理人 100056833
 弁理士 小山 欽造
 (72) 発明者 安田 宏
 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙
 ブレーキ工業株式会社内
 (72) 発明者 関根 透
 東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙
 ブレーキ工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ素子用ウェアインジケータとブレーキ素子の摩耗検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

裏板の片面にライニングを添着して成るブレーキ素子の裏板の片面から突出する状態で支持される絶縁材製の支承部材と、この支承部材の一部で上記ライニングの厚さ方向に関して互いに異なる位置に、互いに並列に設置された複数の導電路と、これら各導電路の一端部を導通させた第一合流電路と、これら各導電路の他端部を導通させた第二合流電路とを備え、これら各導電路は、良導電材製の良導電部と電位抵抗を有する抵抗部とを互いに直列に配置して成るものであり、これら各抵抗部が、上記基板の一部で上記ライニングの厚さ方向に関して摩擦面から離れた側に片寄せて設置されているブレーキ素子用ウェアインジケータ。

【請求項 2】

上記基板は、絶縁材製のホルダ内に抱持されており、このホルダは、円周方向の一部に平坦部を形成した欠円柱状であり、少なくとも上記各導電路のうちの抵抗部は、上記基板のうちでこの平坦部に対向する面に設置されている、請求項 1 に記載したブレーキ素子用ウェアインジケータ。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載されたブレーキ素子用ウェアインジケータに基づいて前記ライニングの摩耗量を算出する演算器を備え、この演算器と上記ブレーキ素子用ウェアインジケータの第一合流電路又は第二合流電路との間に一方が接続されると共に、他方が一定の電圧を印加する為の定電圧電源回路に接続された、モニタ電圧を得る為の抵抗部が、

上記演算器を内蔵する演算制御器内に設けられているブレーキ素子の摩耗検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載されたブレーキ素子用ウェアインジケータに基づいて前記ライニングの摩耗量を算出する演算器を備え、この演算器と上記ブレーキ素子用ウェアインジケータの第一合流電路又は第二合流電路との間に一方が接続されると共に、他方がアースに接続された、モニタ電圧を得る為の抵抗部が、上記演算器を内蔵する演算制御器内に設けられているブレーキ素子の摩耗検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

この発明に係るブレーキ素子用ウェアインジケータは、ドラムブレーキ用のブレーキシューアッセンブリ、或はディスクブレーキ用のパッドとして、自動車等の車両の制動に使用するブレーキ素子の寿命、言い換えれば交換までに走行可能な距離を知る為、このブレーキ素子を構成するライニングの残り厚さを検出する為のものである。尚、本明細書でブレーキ素子とは、ブレーキシューアッセンブリとパッドとを総称したものを表す。逆に言えば、本明細書でブレーキシューアッセンブリとは、ドラムブレーキ用のブレーキ素子を指し、パッドとは、ディスクブレーキ用のブレーキ素子を指す。

【0002】

【従来の技術】

車両用のブレーキには、裏板にライニングを添着して成るブレーキ素子を組み込んでいる。制動を行なう場合には、このライニングをドラム或はディスク等の制動用回転体に押し付ける。例えばディスクブレーキの場合には、図 25 に示す様に、車輪と共に回転するディスク 1 の両側に 1 対のパッド 2、2 を、車体側に固定した図示しないサポートに対し、このディスク 1 の軸方向（図 25 の左右方向）に関する変位自在に支持している。上記各パッド 2、2 は、それぞれ裏板 3 の片面にライニング 4 を添着して成る。制動時には、図示しないキャリパに内蔵したピストンの押し出しに伴って上記各パッド 2、2 を上記ディスク 1 の両側面に押し付ける。そして、上記ライニング 4 と上記ディスク 1 の両側面との摩擦によって制動を行なわせる。

20

【0003】

上記各パッド 2、2 のライニング 4 は、制動の繰り返しにより次第に摩耗する為、或る程度摩耗が進んだ場合に、新しいパッド 2、2 と交換しなければならない。ところが、上記ライニング 4 の厚さを外部から目視して判定する事は不可能若しくは困難である為、ウェアインジケータを上記 1 対のパッド 2、2 のうちの少なくとも一方のパッド 2 に装着し、上記ライニング 4 が許容限度にまで摩耗した場合に、上記ウェアインジケータからの信号に基づいて運転席に設けた警報器から、上記各パッド 2、2 の交換を促す旨の指令を出す様にしている。

30

【0004】

図 26 は、この様な目的を達する為に考えられた、実開平 5 - 47562 号公報に記載されたウェアインジケータ付パッドの 1 例を示している。パッド 2 を構成する裏板 3 の端部で、ライニング 4 の周縁から突出した部分には、上記裏板 3 の表裏面を貫通する状態で取付孔 5 を形成し、この取付孔 5 の内側にウェアインジケータ 6 を、保持筒 7 と圧縮ばね 8 とを介して装着している。このウェアインジケータ 6 は、合成樹脂製のホルダ 9 中に、検出部である導線 10 を埋設して成る。この様なウェアインジケータ 6 を上記裏板 3 に支持した状態で上記導線 10 の先端部は、上記ライニング 4 の摩耗許容限度面 X に位置する。

40

【0005】

制動の繰り返しに伴って上記ライニング 4 が摩耗し、その厚さ寸法が小さくなると、先ずホルダ 9 の先端部がディスク 1 との摩擦によって摩耗する。そして、更に摩耗が進むと、このホルダ 9 中に埋設された導線 10 の先端部とディスク 1 の側面とが擦れ合って、この導線 10 が、その先端部で破断する。導線 10 が破断した事は、図示しない検出回路

50

により検出し、この検出回路が運転席に設けた警報器に信号を送って、この警報器により前記パッド2の交換を促す旨の指令を出す。

【0006】

又、図示はしないが、特開平6-193660号公報には、ライニング中に複数の導線を、このライニングの厚さ方向に関する位置を互いに異ならせて設ける事により、このライニングの摩耗程度を複数段に分けて運転者に知らせる装置が記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

図26に示した従来構造の場合、ウェアインジケータ6の製造並びに取り扱いが容易である反面、ライニング4の摩耗程度を1段階でしか検出できない。この為、パッド2の交換時期をその直前でしか運転者に知らせる事ができず、パッド2の寿命に関する知識のない運転者に不安感を与える可能性がある。これに対して特開平6-193660号公報に記載された、ライニング中に複数の導線を設ける構造の場合には、ライニングの摩耗程度を複数段階で検出する事により、パッドの寿命を知らせる事に関して知識のない運転者に与える不安感の軽減を図れる。但し、上記特開平6-193660号公報に記載された、ライニング中に複数の導線を設ける構造は、製造作業が面倒であるだけでなく、この様な導線を備えたパッドをサポートに組み付け、更に配線を取り回す作業が面倒になる。

本発明のブレーキ素子用ウェアインジケータは、この様な事情に鑑みて発明したものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のブレーキ素子用ウェアインジケータは、支承部材と、複数の導電路と、第一、第二両合流電路とを備える。

このうちの支承部材は、裏板の片面にライニングを添着して成るブレーキ素子の裏板の片面から突出する状態で支持されるもので、絶縁材製である。

又、上記各導電路は、上記支承部材の一部で上記ライニングの厚さ方向に関して互いに異なる位置に互いに並列に設置されたもので、それぞれ抵抗を有する。

又、上記第一合流電路は、上記各導電路の一端部を導通させたものである。

又、上記第二合流電路は、これら各導電路の他端部を導通させたものである。

又、上記各導電路は、良導電材製の良導電部と電位抵抗を有する抵抗部とを互いに直列に配置して成るものである。

更に、上記各抵抗部が、上記基板の一部で上記ライニングの厚さ方向に関して摩擦面から離れた側に片寄せて設置されている。

【0009】

又、本発明のブレーキ素子の摩耗検出装置は、請求項1又は請求項2に記載されたブレーキ素子用ウェアインジケータ(の抵抗値)に基づいて、上記ライニングの摩耗量を算出する演算器を備える。

又、この演算器と、上記ブレーキ素子用ウェアインジケータの第一合流電路又は第二合流電路との間に、モニタ電圧を得る為の基準抵抗部的一方を接続している。

更に、上記基準抵抗部の他方を、この抵抗部に一定の電圧を印加する為の定電圧電源回路に接続している(請求項3の場合)。

或は、上記基準抵抗部の他方を、アースに接続している(請求項4の場合)。

そして、何れの場合でも、上記基準抵抗部を、上記演算器を内蔵する演算制御器内に設けている。

【0010】

【作用】

上述の様に構成する本発明のブレーキ素子用ウェアインジケータをブレーキ素子に組み込むと、ライニングの摩耗進行に伴って複数の導電路が、裏板から遠い側から順次切断される。そして、導電路が切断されるのに伴って、第一合流電路と第二合流電路との間の抵抗が大きくなる。従って、上記ブレーキ素子用ウェアインジケータを、例えば請求項3、

10

20

30

40

50

4に記載した様なブレーキ素子の摩耗検出装置に組み込む事により、上記両合流回路間の抵抗の変化に対応する値に基づいて、上記ライニングの摩耗量を、上記導回路の数に合わせた段階で検出できる。ウェアインジケータ自体、ブレーキ素子からは独立したものであるから、製造は容易である。又、上記第一、第二両合流回路を制御器に接続する等の配線は容易に行なえる。

又、本発明の場合、上記各導回路を構成する各抵抗部が、制動時に温度上昇するディスクの熱の影響を受けにくくすると共に、受けた場合でも各抵抗部への影響が等しくなる様にして、上記ライニングの摩耗量検出の信頼性向上を図れる。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1～6は、本発明に関する参考例の第1例を示している。本参考例のウェアインジケータ6aは、ディスクブレーキ用のブレーキ素子であるパッド2に組み付ける事を考慮したものであって、図2～3に示す様な支承部材11を有する。この支承部材11は、図1に示す様なセラミック製で薄肉の（例えば厚さが0.2～0.4mm程度、より具体的には0.3mm程度の）基板12を、熱硬化性合成樹脂製のホルダ9a内に包埋支持して成る。そして、使用状態では上記支承部材11を、図4に示す様に、裏板3の片面にライニング4を添着して成るパッド2の裏板3の一部で、このライニング4の外周縁から突出する部分に、この裏板3の片面からこのライニング4を添設した側に突出する状態で装着する。

【0012】

上記基板12の片面には第一、第二両合流回路13、14を、互いに平行に設けている。そして、これら両合流回路13、14同士の間には複数本（図示の例では4本）の抵抗部22a～22dを有する導回路15a～15dを、それぞれの両端部を上記両合流回路13、14に導通させた状態で、互いに並列に設けている。従って、これら両合流回路13、14及び上記各導回路15a～15dにより上記基板12の片面に、梯子形状の回路が形成される。この様な回路を構成する、上記両合流回路13、14及び上記各導回路15a～15dは、上記基板12の片面に印刷により設けている。

【0013】

又、上記支承部材11を上記裏板3の一部に、上記図4に示す様に装着した状態で、上記各導回路15a～15dは、上記ライニング4の厚さ方向（図1、2、5、6の上下方向、図3、4の表裏方向）に関して互いに異なる位置に、互いに並列に設置された状態となる。又、この設置状態で上記基板12の面方向が、図3に示す様にディスク1の回転方向に対し直角方向になる様に、即ち、この基板12の面方向がこのディスク1の径方向に一致する様に、上記基板12を配置している。尚、上記ホルダ9aの基端部（図2の下端部）には1対の端子16a、16bを設けており、これら両端子16a、16bの基端部を、それぞれ上記第一、第二合流回路13、14に接続すると共に、これら両端子16a、16bの中間部乃至先端部を、上記ホルダ9aの基端面から突出させている。設置状態では上記両端子16a、16bの中間部乃至先端部に、図示しない制御器に通じるハーネスの端部を接続する。

【0014】

上述の様に構成する本参考例のウェアインジケータ6aを前記パッド2に組み込むと、前記ライニング4の摩耗進行に伴って、それぞれが抵抗部22a～22dを有する複数の導回路15a～15dが、上記パッド2を構成する前記裏板3から遠い側から順次切断される。即ち、上記ライニング4の摩耗が進行するのに伴って、制動時に於ける前記裏板3と上記ディスク1との距離が短くなり、上記ウェアインジケータ6aを構成する支承部材11が、その先端部から基端部に向かって、上記ディスク1の側面との摩擦に基づいて次第に消失する。この場合に於いて、上記支承部材11のうちのホルダ9aは、上記ディスク1の側面との摩擦によって摩耗消失し、セラミック製の基板12が、上記ホルダ9aの先端（図2の上端）から露出した状態で折損して消失する。上記基板12を構成するセラミックはディスク1を構成する鋳鉄よりも硬い反面脆い為、この基板12を薄肉にすると共にこの基板12の面方向をこのディスク1の回転方向に対し直角に配置する事で、上記

10

20

30

40

50

ホルダ 9 a の先端面から露出した上記基板 1 2 が、次々に折損する様に構成できる。尚、この基板 1 2 の折損がより確実に行なわれる様に、この基板 1 2 の両側縁部に、細かな切り欠きを多数形成する事もできる。

【 0 0 1 5 】

この様にして上記基板 1 2 が先端側（図 1 ~ 2 の上端側）から折損すると、この基板 1 2 の片面に配設した上記各導電路 1 5 a ~ 1 5 d が、先端側の導電路 1 5 a から基端側（図 1 ~ 2 の下端側）の導電路 1 5 d に向けて、順番に切断される。この様にして各導電路 1 5 a ~ 1 5 d が切断されるのに伴って、上記第一合流電路 1 3 と上記第二合流電路 1 4 との間の抵抗が次第に大きくなる。従って、これら両合流電路 1 3、1 4 間の抵抗値の変化に対応する値に基づいて、上記ライニング 4 の摩耗量を、上記各導電路 1 5 a ~ 1 5 d の数に合わせた段階（図示の例では 4 段階）で検出できる。この点に就いて、図 5 ~ 6 を参照しつつ説明する。

10

【 0 0 1 6 】

このうちの図 5 は、本参考例のウェアインジケータ 6 a の等価回路を、図 6 はこのウェアインジケータ 6 a を検知回路に組み込んだ状態の等価回路を、それぞれ示している。尚、この検知回路を示す図 6 で、 V_m は上記ライニング 4 の摩耗に応じた出力であるモニタ電圧を、 R_r はこのモニタ電圧を得る為の抵抗部（抵抗値に就いてもこの符号をそのまま使用する）を、それぞれ示している。又、このモニタ電圧を得る為の電源の電圧を 5 V とした場合で説明する。

【 0 0 1 7 】

20

先ず、上記各導電路 1 5 a ~ 1 5 d の抵抗部 2 2 a ~ 2 2 d の抵抗値をそれぞれ R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 とすると、上記ライニング 4 が摩耗しておらず、図 5 ~ 6 に示す様に総ての導電路 1 5 a ~ 1 5 d が前記第一、第二合流電路 1 3、1 4 同士を接続している状態では、これら両合流電路 1 3、1 4 同士の間の抵抗値は、

$$1 / \{ (1 / R_1) + (1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4) \}$$

となる。

そして、上記モニタ電圧 V_m は、

$$V_m = 5 \cdot R_r / [1 / \{ (1 / R_1) + (1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4) \}]$$

となる。

30

【 0 0 1 8 】

次に、上記ライニング 4 が少し摩耗し、最もディスク 1 寄りの導電路 1 5 a が切断されると、両合流電路 1 3、1 4 同士の間の抵抗値は、

$$1 / \{ (1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4) \}$$

となる。

そして、上記モニタ電圧 V_m は、

$$V_m = 5 \cdot R_r / [1 / \{ (1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4) \}]$$

となる。

上記ライニング 4 の摩耗の進行に伴って、次にディスク 1 に近い導電路 1 5 b が切断されると、両合流電路 1 3、1 4 同士の間の抵抗値は、

40

$$1 / \{ (1 / R_3) + (1 / R_4) \}$$

となる。

そして、上記モニタ電圧 V_m は、

$$V_m = 5 \cdot R_r / [1 / \{ (1 / R_3) + (1 / R_4) \}]$$

となる。

上記ライニング 4 の摩耗の進行に伴って、次にディスク 1 に近い導電路 1 5 c が切断されると、両合流電路 1 3、1 4 同士の間の抵抗値は、

$$1 / (1 / R_4) = R_4$$

となる。

そして、上記モニタ電圧 V_m は、

50

$$V_m = 5 \cdot R_r / R_4$$

となる。

上記ライニング 4 が更に摩耗し、総ての導電路 15 a ~ 15 d が切断されると、両合流電路 13、14 同士の間抵抗値は となり、上記モニタ電圧 V_m は、 $V_m = 5 \cdot R_r /$
 $= 0$

となる。

【0019】

この様に本参考例のウェアインジケータ 6 a をパッド 2 に組み付ければ、上記ライニング 4 の摩耗量に応じて上記第一、第二合流電路 13、14 同士の間抵抗値を $1 / \{ (1 / R_1) + (1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4) \}$ から まで、全部で 5 段階に変化させ、上記モニタ電圧 V_m を同じく 5 段階に変化させる事ができる。従って、このモニタ電圧 V_m を演算器を備えた制御器により処理する事で、上記ライニング 4 の摩耗量を、少なくとも 5 段階で求める事ができる。更には、このライニング 4 の厚さ方向に関して隣接する導電路 15 a ~ 15 d が切断される間の走行距離から、走行距離と摩耗量との関係性を求め、この関係とその後の走行距離とから、各時点での摩耗量を推定して表示する事も可能になる。この様に、上記ライニング 4 の摩耗量に関して、運転者に細かな状況を知らせる事ができる為、知識の乏しい運転者に与える不安感の軽減を図れる。又、上記ウェアインジケータ 6 a 自体、ブレーキ素子であるパッド 2 からは独立したものであるから、製造は容易であり、更に、前記第一、第二両合流電路 13、14 を制御器に接続する等の配線は容易に行なえる。

【0020】

次に、図 7 は、請求項 2 に対応する構造の 1 例を示している。上述の参考例の第 1 例の場合、基板 12 を包埋して支承部材 11 を構成するホルダ 9 a (図 2 ~ 3) を円柱状に構成していたのに対して、本例の場合には、ホルダ 9 b を、円周方向の一部に平坦部 17 を形成した欠円柱状としている。そして、このホルダ 9 b 内に包埋支持された基板 12 の片面に設けた第一、第二両合流電路 13、14 及び各導電路 15 a ~ 15 d (図 1 参照) を、上記基板 12 のうちでこの平坦部 17 に対向する片面に設置している。尚、これら平坦部 17 と基板 12 の片面とは互いに平行にし、できるだけ近づけて、上記ホルダ 9 b を構成する合成樹脂のうちで上記各導電路 15 a ~ 15 d を覆う部分の厚さをできるだけ薄くしている。

【0021】

この様にこれら各導電路 15 a ~ 15 d を覆う合成樹脂の厚さを薄くすると、これら各導電路 15 a ~ 15 d が、制動時の摩擦により温度上昇したディスク 1 やライニング 4 (図 2、4、25 参照) からの熱を受けて温度上昇し易くなる。この為、上記各導電路 15 a ~ 15 d を、上記ディスク 1 やライニング 4 の温度検知に利用できる。即ち、これら各導電路 15 a ~ 15 d として、サーミスタ等の温度により抵抗値が変化するものを使用すれば、これら各導電路 15 a ~ 15 d の両端部をそれぞれ接続した上記第一、第二両合流電路 13、14 同士の間抵抗値から、上記ディスク 1 やライニング 4 部分の温度を知る事ができる。

【0022】

尚、上記各導電路 15 a ~ 15 d は、上記ライニング 4 の摩耗の進行に伴って順番に切断される為、上記第一、第二両合流電路 13、14 同士の間抵抗値は、温度変化とは別にライニング 4 の摩耗によっても変化する事は、前述の本発明に関する参考例の第 1 例で述べた通りである。そこで、本例を実施する場合には、車両の始動時等に、上記第一、第二両合流電路 13、14 同士の間抵抗値と温度とを関連付ける初期設定を行なう。始動時には上記ディスク 1 やライニング 4 部分の温度は外気温と考えられるので、初期設定時に於ける抵抗値を外気温に見合う抵抗値とする。外気温を表わす信号は、空調機用の外気温センサ等から求める。尚、車両を運行停止直後に再始動する場合、上記ディスク 1 やライニング 4 部分の温度が外気温よりも高くなっているため、車両を運行停止から再始動までの時間が或る程度 (例えば 2 時間以上) 経過しない限り、上記初期設定を行なわない様

にする。

【0023】

次に、図8は、本発明に関する参考例の第2例を示している。本参考例の場合には、基板12の両面にそれぞれ複数本ずつ（図示の例では4本ずつ）の導電路15a～15d、15a'～15d'を設けている。このうち、上記基板12の片面18{図8(A)の左面で図8(B)に表した面}に、上記各導電路15a～15dと第一、第二両合流電路13、14とを設置している。そして、パッド2のライニング4（図2、4、25参照）の厚さ方向（図8の上下方向）に関して互いに異なる位置に（図示の例では等ピッチで）設置した上記各導電路15a～15dの一端部を上記第一合流電路13に、他端部を第二合流電路14に、それぞれ接続している。又、上記基板12の他面19{図8(A)の右面で図8(C)に表した面}に、上記各導電路15a'～15d'と第一、第二両合流電路13'、14'とを設置している。そして、パッド2のライニング4の厚さ方向に関して互いに異なる位置に等ピッチで設置した上記各導電路15a'～15d'の一端部を上記第一合流電路13'に、他端部を第二合流電路14'に、それぞれ接続している。

10

【0024】

上記片面18に設置した第一、第二両合流電路13、14と、他面19に設置した第一、第二両合流電路13'、14'とは、互いに導通させている。この為に、上記基板12の一部で第一合流電路13、13'に整合する部分、並びに第二合流電路14、14'に整合する部分に、それぞれ通孔を形成し、これら各通孔を通じて、上記両第一合流電路13、13'同士、並びに上記両第二合流電路14、14'同士を、互いに導通させている。又、上記ライニング4の厚さ方向に関して、上記基板12の片面18に設けられた上記各導電路15a～15dの位置と、同じく他面19に設けられた上記各導電路15a'～15d'の位置とが互いにずれている。

20

【0025】

上述の様に構成する本参考例の場合、支承部材を構成する上記基板12に、上記ライニング4の厚さ方向に関する位置を互いにずらせて配置する導電路15a～15d、15a'～15d'の本数を多く（図示の例では8本）できて、上記ライニング4の摩耗の進行度合いを、より細かく測定できる。即ち、本例の場合にはこのライニング4の進行に伴って上記各導電路15a～15d、15a'～15d'が、15a 15a' 15b 15b' 15c 15c' 15d 15d'の順で順次切断される。この為、これら各導電路15a～15d、15a'～15d'の一端部を接続した上記第一合流電路13、13'と同じく他端部を接続した上記第二合流電路14、14'との間の抵抗値が、上記ライニング4の摩耗の進行に伴って多段階で変化する。この結果、新品時の摩耗許容厚さが5～10mm程度しかない、小型自動車用のライニング4に関しても、上述の様に、上記ライニング4の摩耗の進行度合いを細かく測定できる。

30

【0026】

次に、図9～11は、本発明に関する参考例の第3例を示している。本参考例の場合には、それぞれの片面にそれぞれ複数本ずつの導電路15a～15d、15a'～15d'を設けた1対の基板12a、12bを有する。このうち、図9(A)に示した一方の基板12aの片面には、上記各導電路15a～15dと第一、第二両合流電路13、14を設置している。そして、パッド2のライニング4（図2、4、25参照）の厚さ方向（図9の上下方向）に関して互いに異なる位置に等ピッチで設置した上記各導電路15a～15dの一端部を上記第一合流電路13に、他端部を第二合流電路14に、それぞれ接続している。又、図9(B)に示した他方の基板12bの片面に、上記各導電路15a'～15d'と第一、第二両合流電路13'、14'を設置している。そして、パッド2のライニング4の厚さ方向に関して互いに異なる位置に等ピッチで設置した上記各導電路15a'～15d'の一端部を上記第一合流電路13'に、他端部を第二合流電路14'に、それぞれ接続している。又、上記ライニング4の厚さ方向に関して、上記一方の基板12aの片面に設けられた上記各導電路15a～15dの位置と、同じく他方の基板12bの片面に設けられた上記各導電路15a'～15d'の位置とは、互いにずれている。

40

50

【 0 0 2 7 】

この様にそれぞれの片面に導電路 1 5 a ~ 1 5 d、1 5 a' ~ 1 5 d' 及び第一、第二両合流電路 1 3、1 4、1 3'、1 4' を設けた基板 1 2 a、1 2 b を含む支承部材は、単一のパッド 2 の裏板 3 (図 2、4、2 5 参照) に隣接して配置する他、異なるパッド 2 の裏板に設置する事もできる。何れの場合でも、上記一方の基板 1 2 a の片面に設けられた第一合流電路 1 3 と他方の基板 1 2 b の片面に設けられた第一合流電路 1 3' とは互いに導通させ、同じく第二合流電路 1 4 と第二合流電路 1 4' とは互いに導通させる。この為、上記一方の基板 1 2 a の近傍に存在するライニング 4 と上記他方の基板 1 2 b の近傍に存在するライニング 4 とが同じ速度で摩耗すれば、前述した第 3 例の場合と同様に、上記ライニング 4 の摩耗の進行度合いを細かく測定できる。或は、上記 1 対の基板 1 2 a、1 2 b に設置した第一の合流電路 1 3、1 3' 同士、第二の合流電路 1 4、1 4' 同士を互いに導通させなくても、上記ライニング 4 のうちで上記両基板 1 2 a、1 2 b の近傍に存在する部分が同じ速度で摩耗すれば、これら両基板 1 2 a、1 2 b に関するモニタ電圧を、演算器を備えた制御器により処理する事により、上記ライニング 4 の摩耗の進行度合いを細かく測定できる。

10

【 0 0 2 8 】

尚、基板 1 2 a、1 2 b を含む支承部材を異なるパッド 2 の裏板に設置する態様は、各種考えられるが、次に、そのうちの 2 例に就いて説明する。先ず、図 1 0 に示した第 1 例は、単一のディスクブレーキを構成する 1 対の (インナ側、アウト側両) パッド 2、2 に設置する状態を示している。この場合、これら両パッド 2、2 を構成するライニング 4、4 の摩耗が同じ様に進行すれば、その進行度合いを細かく測定できる。次に、図 1 1 に示した第 2 例の場合には、上記基板 1 2 a、1 2 b を車両の左右に振り分けて設置したものである。この例では、図 1 1 (A) に示した左車輪用のディスクブレーキを構成するアウト側のパッド 2 に一方の基板 1 2 a を、同図 (B) に示した右車輪用のディスクブレーキを構成するアウト側のパッド 2 に他方の基板 1 2 b を、それぞれ設置している。この設置状態の場合、これら両アウト側のパッド 2、2 を構成するライニング 4、4 の摩耗が同じ様に進行すれば、その進行度合いを細かく測定できる。又、上記図 1 1 (A) (B) に示す、左右両車輪用のディスクブレーキには、インナ側のパッド 2、2 に関しても、アウト側のパッド 2、2 と同様に、基板 1 2 a、1 2 b を設置している。

20

【 0 0 2 9 】

次に、図 1 2 ~ 1 3 は、本発明の実施の形態の第 1、2 例を示している。本例の場合、各導電路 2 0 a ~ 2 0 d は、良導電材製の良導電部 2 1 a ~ 2 1 d と電位抵抗を有する抵抗部 2 2 a ~ 2 2 d とを互いに直列に配置して成る。そして、これら各抵抗部 2 2 a ~ 2 2 d を、基板 1 2 の一部で、パッド 2 への設置状態でライニング 4 の厚さ方向に関して摩擦面 2 3 (図 2 5 参照) から離れた側 (図 1 2 の下側) に片寄せて設置している。この結果、上記各抵抗部 2 2 a ~ 2 2 d とディスク 1 (図 2 5 参照) の側面との距離をできるだけ大きくすると共に互いに等しくしている。

30

【 0 0 3 0 】

このような構造を採用する事により、上記各抵抗部 2 2 a ~ 2 2 d が制動時に温度上昇する上記ディスク 1 の熱の影響を受けにくくすると共に、受けた場合でも各抵抗部 2 2 a ~ 2 2 d への影響が等しくなる様にして、上記ライニング 4 の摩耗量検出の信頼性向上を図っている。尚、図 1 2 に示した第 1 例と、図 1 3 に示した第 2 例との相違点は、上記各導電路 2 0 a ~ 2 0 d の形状が異なるのみである。即ち、第 2 例の構造は、これら各導電路 2 0 a ~ 2 0 d の先端部で上記ディスク 1 との摩擦に伴って切断される部分の長さ寸法を短くしている。

40

【 0 0 3 1 】

次に、上述の様な本発明のブレーキ素子用ウェアインジケータを組み込んで構成したブレーキ素子の摩耗検出装置の全体構成に就いて、図 1 4 ~ 1 9 により説明する。図 1 4 は、車体の四隅に設けた 4 個の車輪 2 4、2 4 のそれぞれに、本発明のウェアインジケータ 6 a、6 a を設けた状態を示している。これら各ウェアインジケータ 6 a、6 a を構成す

50

る第一、第二各合流電路 13、14（例えば図 6 参照）と演算制御器 25 とを、それぞれ 2 本ずつのハーネス 26a、26b により導通させている。

【0032】

上記演算制御器 25 は、図 16 に示す様に、演算器 27 と、定電圧電源回路 28 と、基準抵抗 29 とを備える。このうちの演算器 27 は、上記各ハーネス 26a、26b を通じて送り込まれる信号、即ち、上記各ウェアインジケータ 6a、6a の抵抗値に基づいて変化する電圧に基づいて、当該ウェアインジケータ 6a、6a が付設されたパッド 2 のライニング 4 の摩耗量を算出する。又、上記定電圧電源回路 28 は、上記各ウェアインジケータ 6a、6a の第一合流電路 13 と上記演算器 27 との間に一定の電圧を印加する為のものである。更に、上記基準抵抗 29 は、上記各ウェアインジケータ 6a、6a 及び定電圧電源回路 28 との組み合わせにより、上記演算器 27 に、図 15 に示したライニング 4 の摩耗量を算出させる為のモニタ電圧を得る為のものである。この様な演算器 27 と、定電圧電源回路 28 と、基準抵抗 29 とを備えた上記演算制御器 25 は、（懸架装置を基準として車輪側ではなく）車体側に設置している。

【0033】

尚、図示の例では、上記演算制御器 25 に、バッテリー 30 から電力を供給すると共に、車速センサ 31 からの信号を入力している。尚、この車速センサ 31 からの信号は、例えば制動時に上記ライニング 4 の摩耗量を推定する為に利用したり、このライニング 4 が摩耗した事を運転者に知らせる為の警報を出すタイミングを計る為に使用するが、本発明とは直接は関係しない。何れにしても、上記演算制御器 25 は、上記各ウェアインジケータ 6a、6a の抵抗値に基づき、前記各車輪 24、24 毎に複数枚ずつ設けたパッド 2 のライニング 4 の摩耗状態（摩耗量）を表す信号（摩耗信号）を発すると共に、このライニング 4 が許容限度にまで摩耗した場合に、運転者にパッド 2 の交換を促す警報を発する為の信号（警報信号）を発する。

【0034】

上記各ウェアインジケータ 6a、6a 及び前記演算器 27 に対する、上記定電圧電源回路 28 及び上記基準抵抗 29 の接続状態としては、図 17 に示すものと図 18 に示すものとの 2 種類に大別できる。このうちの図 17 に示したものは、請求項 4 に対応する構造を有し、上記基準抵抗 29 を、所謂プルダウン抵抗として使用するもので、前述の図 6 に示した形態と同じである。この様な図 17 に示した構造の場合には、上記各ウェアインジケータ 6a、6a を構成する導電路 15a ~ 15d が順次切断されるのに伴って、上記演算器 27 に送り込まれる信号電圧（モニタ電圧 V_m ）が、図 19（A）に示す様に順次低下する。この際の信号電圧の値は、前述の段落番号 [0015] ~ [0018] で説明した通りである。

【0035】

これに対して、図 18 に示したものは、請求項 3 に対応する構造を有し、上記基準抵抗 29 を、所謂プルアップ抵抗として使用するものである。この様な図 18 に示した構造の場合には、上記各ウェアインジケータ 6a、6a を構成する導電路 15a ~ 15d が順次切断されるのに伴って、上記演算器 27 に送り込まれる信号電圧（モニタ電圧 V_m ）が、図 19（B）に示す様に順次上昇する。この際の信号電圧の値は、上記プルダウンの場合とは逆に変化する。この場合に就いても、上記定電圧電源回路 28 の電圧を 5V とし、基準抵抗 29 の抵抗値を R_r として説明する。

【0036】

先ず、上記各ウェアインジケータ 6a、6a が新品の場合に上記モニタ電圧 V_m は、
$$V_m = 5 \cdot [1 / \{ (1 / R_1) + (1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4) \}] / [\{ 1 / ((1 / R_1) + (1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4)) \} + R_r]$$
 となる。

次に、前記ライニング 4 が少し摩耗し、最もディスク 1 寄りの導電路 15a が切断されると上記モニタ電圧 V_m は、

$$V_m = 5 \cdot [1 / \{ (1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4) \}] / [\{ 1 / ((1$$

10

20

30

40

50

$\{ 1 / R_2) + (1 / R_3) + (1 / R_4) \} + R_r]$
となる。

そして上記モニタ電圧 V_m は上記ライニング 4 の摩耗の進行に伴って、

$$V_m = 5 \cdot [1 / \{ (1 / R_3) + (1 / R_4) \}] / [\{ 1 / ((1 / R_3) + (1 / R_4)) \} + R_r]$$

$$V_m = 5 \cdot \{ 1 / (1 / R_4) \} / [\{ 1 / (1 / R_4) \} + R_r]$$

となる。

そして、上記ライニング 4 の摩耗の進行に伴って総ての導電路 15 a ~ 15 d が切断されると、両合流電路 13、14 同士の間の抵抗値は となり、上記モニタ電圧 V_m は、5 V となる。

10

【0037】

前述の様なブルダウン、上述の様なプルアップ、何れの構造を採用する場合でも、前記演算制御器 25 は、前記各ウェアインジケータ 6 a、6 a から送り込まれるモニタ電圧 V_m に基づいて前記ライニング 4 の摩耗量を求め、前記摩耗信号や警報信号を発する。何れにしても本発明のブレーキ素子の摩耗検出装置の場合には、前記演算器 27 と、前記定電圧電源回路 28 と、前記基準抵抗 29 とを、車体側に設置する演算制御器 25 側に設けているので、これら各部材 27 ~ 29 の組み付け作業を容易に行なえる。特に、請求項 4 に記載した様に、上記基準抵抗 29 と、上記各ウェアインジケータ 6 a、6 a の第二合流電路 14 を上記演算器 27 に、直接又は上記基準抵抗 29 を介して導通させる為のアースとを、上記演算制御器 25 内に設置すれば、上記組み付け作業をより容易にできる。即ち、

20

【0038】

尚、上記各ウェアインジケータ 6 a、6 a と、上記演算器 27、上記定電圧電源回路 28、上記基準抵抗 29 を含む上記演算制御器 25 との接続状態は、上述した構造に限定されるものではない。要は、上記モニタ電圧 V_m を得て上記ライニング 4 の摩耗量を求められる構造であれば、適宜変更実施する事ができる。例えば、ブルダウン構造の場合には、図 20 ~ 22 に示す様な構造が採用可能である。又、プルアップの場合には、図 23 ~ 2

30

【0039】

尚、図示は省略するが、本発明は、ブレーキシューアッセンブリにも適用できる。この場合には、各導電路をドラムの内周面との摩擦により切断する。

【0040】

【発明の効果】

本発明のブレーキ素子用ウェアインジケータとブレーキ素子の摩耗検出装置は、以上に述べた通り構成し作用するので、製造が容易で優れた取り扱い性を有する構造にも拘らず、ライニングの摩耗状態を複数段に分けて運転者に知らせる事ができる。この為、知識の乏しい運転者に与える不安感を軽減できる装置の低コスト化を図れる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に関する参考例の第 1 例を示す、第一、第二合流電路及び導電路を設置した基板の略正面図。

【図 2】 この基板をホルダにより包埋して構成したウェアインジケータの正面図。

【図 3】 車両への設置状態をディスクの回転軌道との関係で示す、図 2 の矢印 方向に一致する、車両の幅方向外側から見た状態で示す図。

【図 4】 同じくパッドへの設置状態を、図 3 と同方向から見た状態で示す略図。

【図 5】 この基板に設置した第一、第二合流電路及び抵抗の等価回路図。

【図 6】 この基板を含んで構成した摩耗検出装置の回路図。

【図 7】 請求項 2 に対応する構造の 1 例を示す、ウェアインジケータの先端面図。

50

【図 8】 本発明に関する参考例の第 2 例を示しており、(A) は略側面図、(B) は (A) の左方から見た図、(C) は同じく右方から見た図。

【図 9】 同第 3 例を示しており、(A) は一方の基板の片面側から、(B) は同じく他方の基板の片面側からそれぞれ見た略正面図。

【図 10】 第 3 例の構造の組み込み状態の第 1 例を示す略図。

【図 11】 同第 2 例を示す略図。

【図 12】 本発明の実施の形態の第 1 例を示す基板の略正面図。

【図 13】 同第 2 例を示す基板の略正面図。

【図 14】 本発明のブレーキ素子の摩耗検出装置を車両に組み付けた状態の 1 例を示す略平面図。

10

【図 15】 図 14 の X 部の要部拡大断面図。

【図 16】 本発明のブレーキ素子の摩耗検出装置のブロック図。

【図 17】 摩耗検出装置をプルダウン構造で構成した場合の第 1 例を示す要部回路図。

【図 18】 同じくプルアップ構造で構成した場合の第 1 例を示す要部回路図。

【図 19】 プルダウン構造とプルアップ構造とで、ライニングの摩耗に伴ってもモニタ電圧が変化する状態を示すグラフ。

【図 20】 摩耗検出装置をプルダウン構造で構成した場合の第 2 例を示す要部回路図。

【図 21】 同じく第 3 例を示す要部回路図。

【図 22】 同じく第 4 例を示す要部回路図。

【図 23】 摩耗検出装置をプルアップ構造で構成した場合の第 2 例を示す要部回路図。

20

【図 24】 同じく第 3 例を示す要部回路図。

【図 25】 ディスクブレーキの構造を示す部分略断面図。

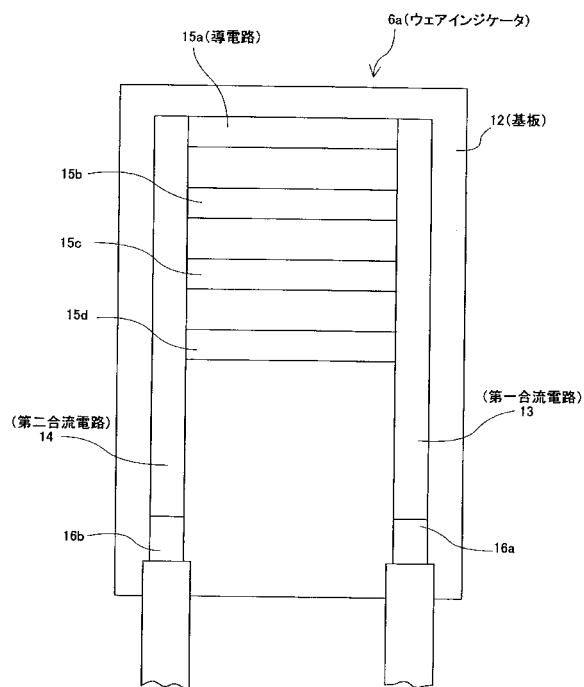
【図 26】 従来から知られているウェアインジケータ付パッドの 1 例を示す、部分断面図。

【符号の説明】

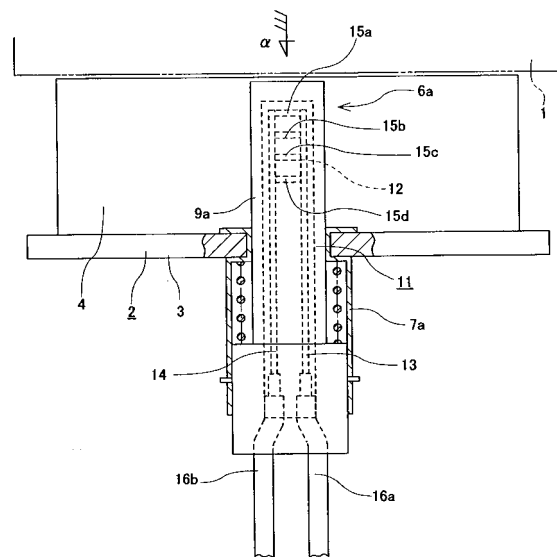
1	ディスク	
2	パッド	
3	裏板	
4	ライニング	
5	取付孔	30
6、6 a	ウェアインジケータ	
7、7 a	保持筒	
8	圧縮ばね	
9、9 a、9 b	ホルダ	
10	導線	
11	支承部材	
12、12 a、12 b	基板	
13、13'	第一合流電路	
14、14'	第二合流電路	
15 a、15 b、15 c、15 d、15 a'、15 b'、15 c'、15 d'	導電	40
16 a、16 b	端子	
17	平坦部	
18	片面	
19	他面	
20 a、20 b、20 c、20 d	導電路	
21 a、21 b、21 c、21 d	良導電部	
22 a、22 b、22 c、22 d	抵抗部	
23	摩擦面	
24	車輪	50

- 2 5 演算制御器
- 2 6 a、2 6 b ハーネス
- 2 7 演算器
- 2 8 定電圧電源回路
- 2 9 基準抵抗
- 3 0 バッテリ
- 3 1 車速センサ

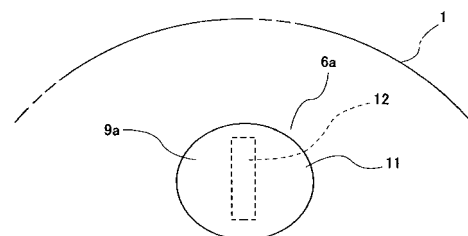
【図 1】



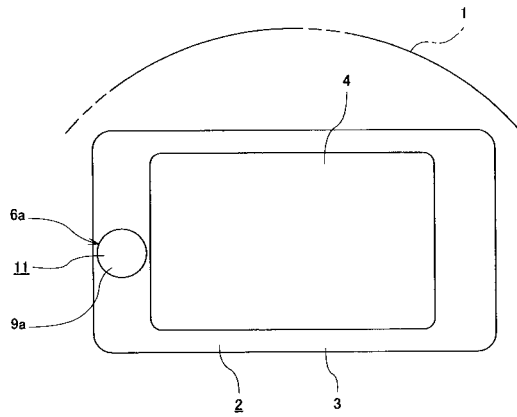
【図 2】



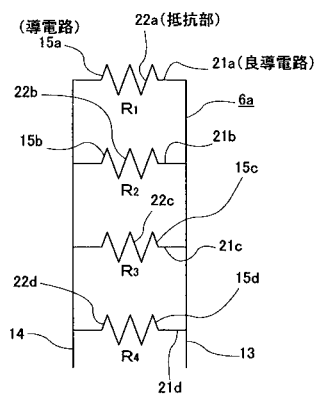
【図 3】



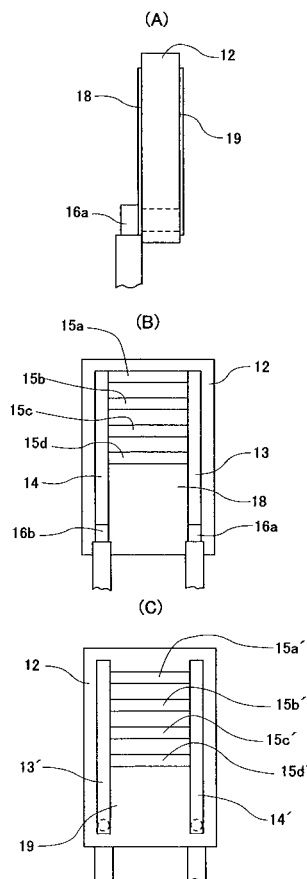
【 図 4 】



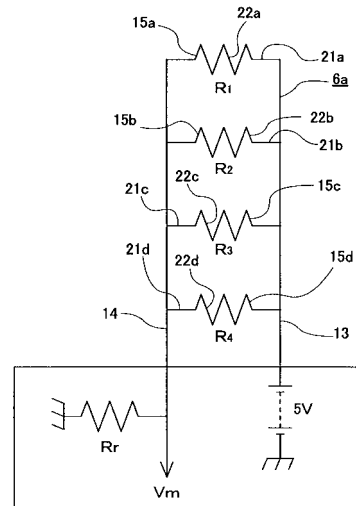
【 図 5 】



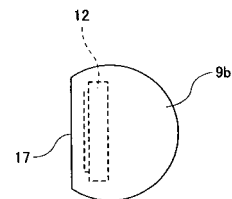
【圖 8】



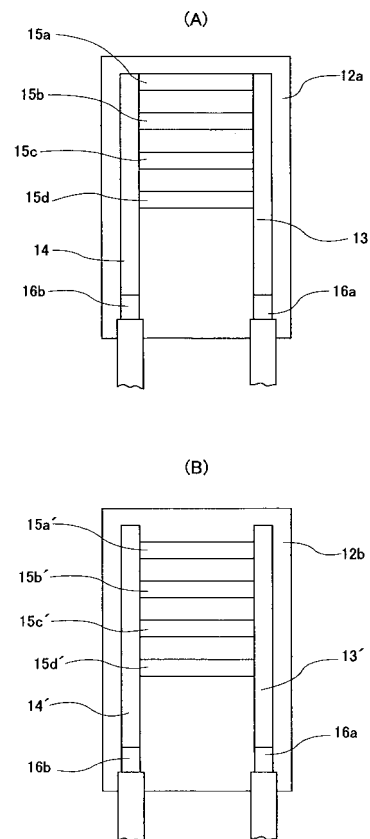
【 図 6 】



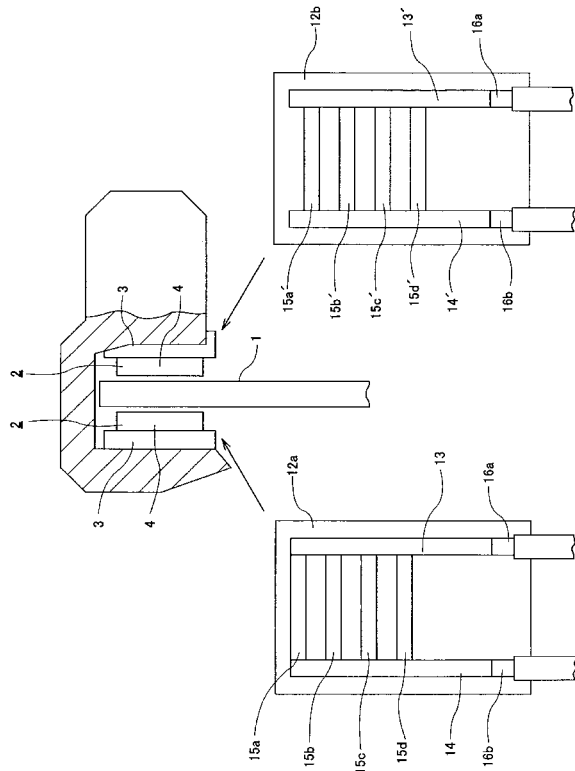
【 図 7 】



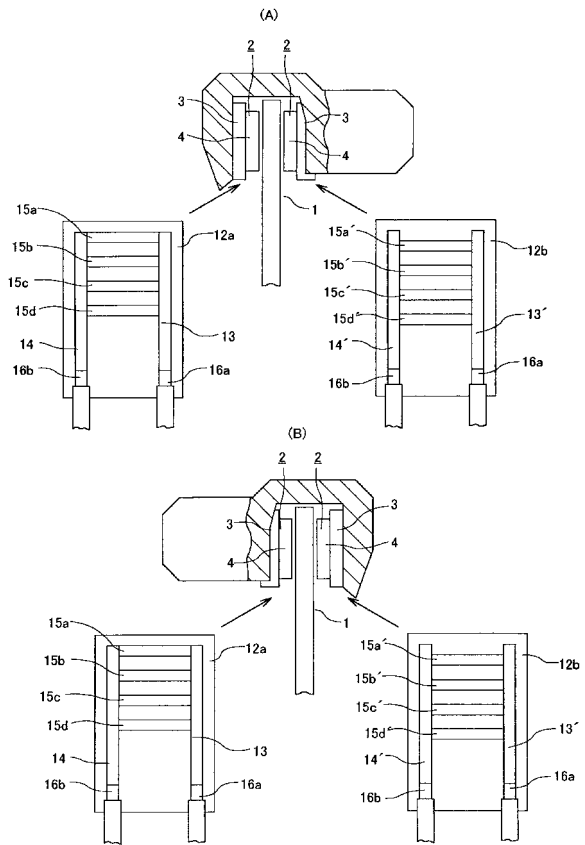
【 図 9 】



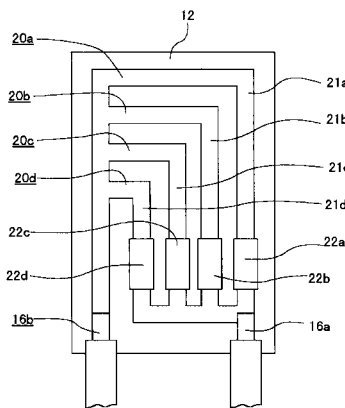
【図10】



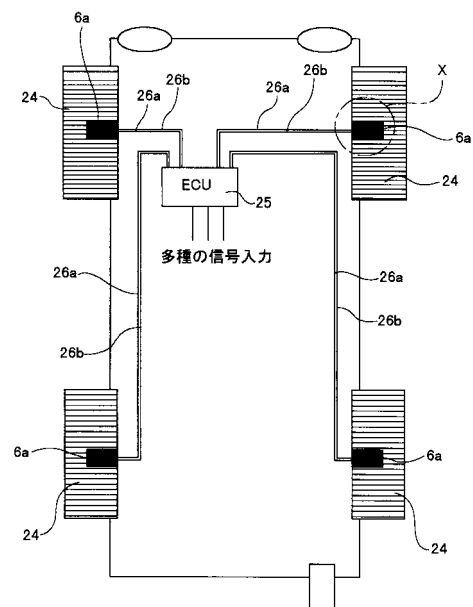
【図11】



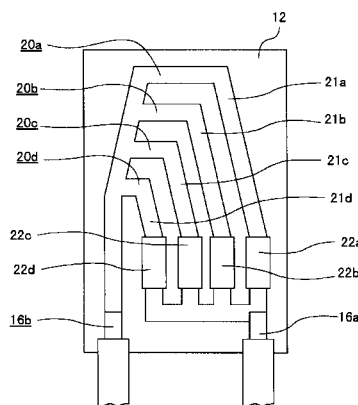
【図12】



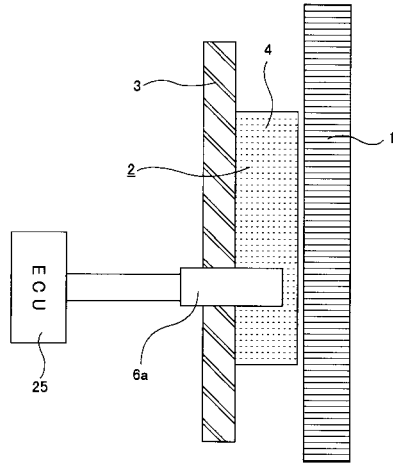
【図14】



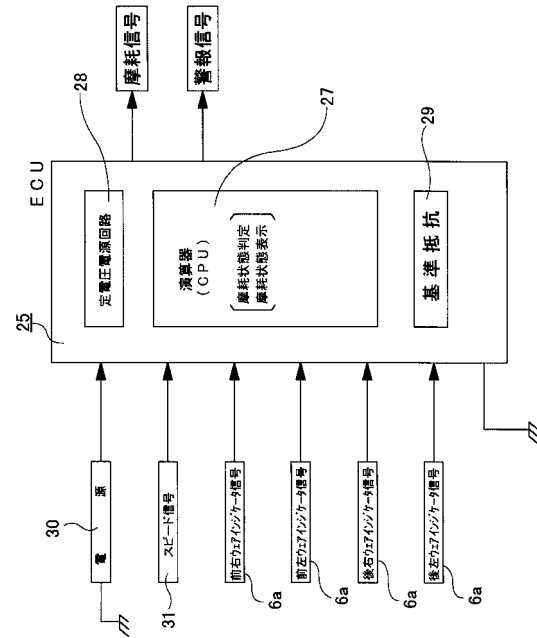
【図13】



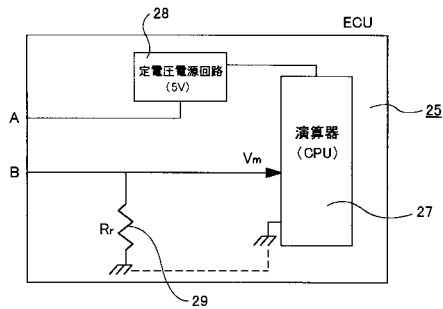
【図15】



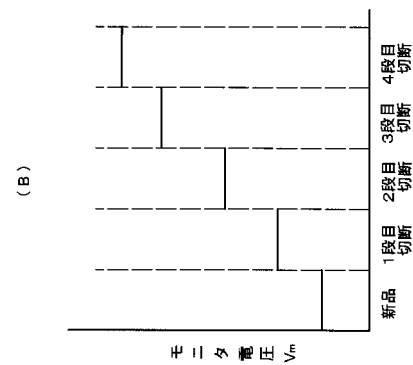
【図16】



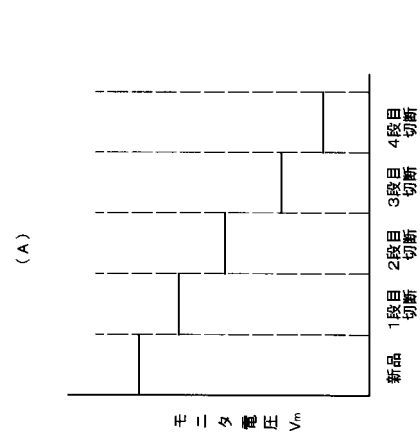
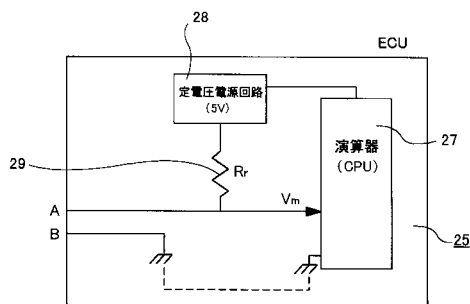
【図17】



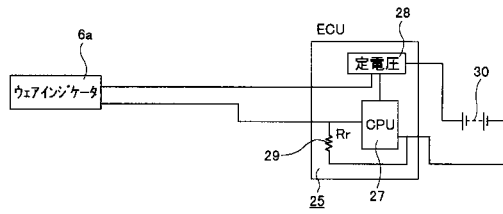
【図19】



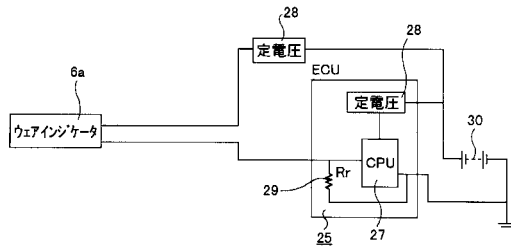
【図18】



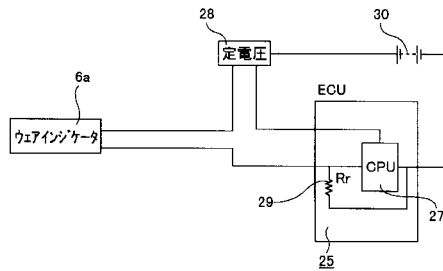
【図 20】



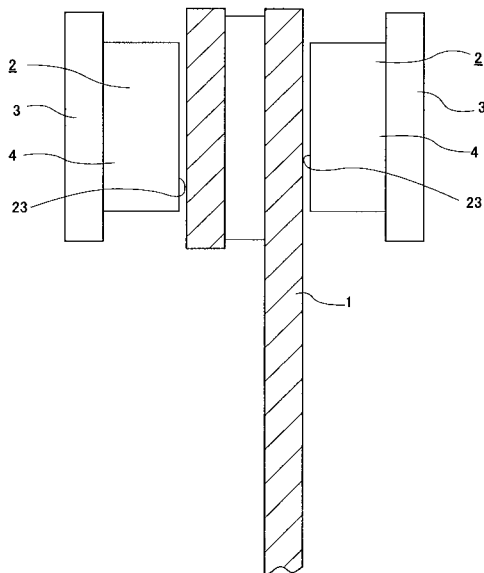
【図 21】



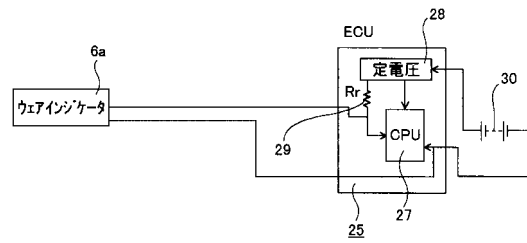
【図 22】



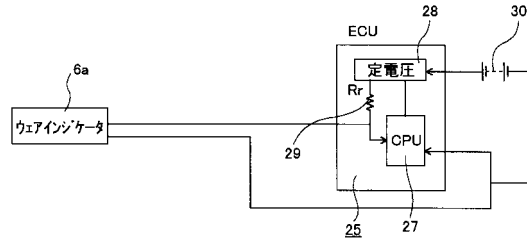
【図 25】



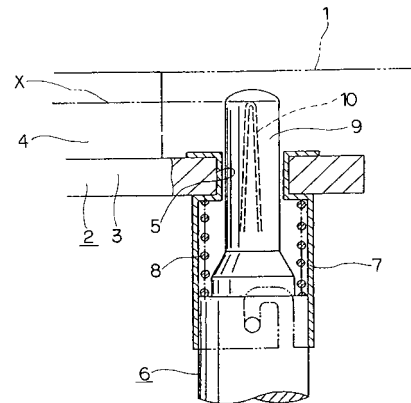
【図 23】



【図 24】



【図 26】



フロントページの続き

- (72)発明者 大久保 智美
東京都中央区日本橋小網町 1 9 番 5 号 曙ブレーキ工業株式会社内
- (72)発明者 小川 秀夫
東京都中央区日本橋小網町 1 9 番 5 号 曙ブレーキ工業株式会社内
- (72)発明者 柿崎 英紀
東京都中央区日本橋小網町 1 9 番 5 号 曙ブレーキ工業株式会社内
- (72)発明者 藤田 知宏
東京都中央区日本橋小網町 1 9 番 5 号 曙ブレーキ工業株式会社内

審査官 島田 信一

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F16D 66/02