

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4659100号
(P4659100)

(45) 発行日 平成23年3月30日(2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.		F 1	
F 1 6 D 51/12	(2006.01)	F 1 6 D 51/12	
B 6 2 L 1/00	(2006.01)	B 6 2 L 1/00	B
F 1 6 D 65/08	(2006.01)	F 1 6 D 65/08	
F 1 6 D 65/30	(2006.01)	F 1 6 D 65/30	A

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-57660 (P2009-57660)	(73) 特許権者	000002439 株式会社シマノ 大阪府堺市堺区老松町3丁7番地
(22) 出願日	平成21年3月11日(2009.3.11)	(74) 代理人	110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(65) 公開番号	特開2010-210028 (P2010-210028A)	(72) 発明者	伊藤 実 大阪府堺市堺区老松町3丁7番地 株式 会社シマノ内
(43) 公開日	平成22年9月24日(2010.9.24)	(72) 発明者	田中 啓太 大阪府堺市堺区老松町3丁7番地 株式 会社シマノ内
審査請求日	平成22年2月26日(2010.2.26)	審査官	竹村 秀康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自転車用ハブブレーキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自転車のフレームに装着される車輪のハブを制動可能な自転車用ハブブレーキ装置であって、

前記フレームに回転不能に装着可能な固定ブラケットと、

内周面に形成された制動面を有し、前記固定ブラケットに対向して配置され前記ハブと一体回転可能な円筒状のブレーキドラムと、

前記固定ブラケットに前記ハブの軸回りに揺動自在に装着され、前記自転車に装着されたブレーキレバーと連結可能な動作アーム部、前記動作アーム部と一体的に回動し、外周面に周方向で外径が徐々に大きくなる第1カム部を有するカム部材、及び前記第1カム部に接触しかつ周方向に間隔を隔てて設けられ、前記カム部材の回動により転動しつつ径方向に移動する複数のローラ、を有するブレーキ動作部と、

前記カム部材とで前記ローラを挟むように配置され、前記ブレーキドラムの前記制動面に接触可能な接触面、及び前記ローラとの接触部分に前記ハブの回動中心との距離が徐々に変化するように形成された第2カム部、を有し、前記固定ブラケットに対して実質的に回転不能であり、前記ブレーキドラムに制動作用する円弧状の複数のブレーキシューと、を備えた自転車用ハブブレーキ装置。

【請求項2】

自転車のフレームに装着される車輪のハブを制動可能な自転車用ハブブレーキ装置であって、

前記フレームに回転不能に装着可能な固定ブラケットと、
内周面に形成された制動面を有し、前記固定ブラケットに対向して配置され前記ハブと
一体回転可能な円筒状のブレーキドラムと、

前記固定ブラケットに前記ハブの軸回りに揺動自在に装着され、前記自転車に装着され
たブレーキレバーと連結可能な動作アーム部、前記動作アーム部と一体的に回動し、外周
面に周方向で外径が徐々に大きくなる第1カム部を有するカム部材、及び前記第1カム部
に接触しかつ回転方向に間隔を隔てて設けられ、前記カム部材の回動により転動しつつ径
方向に移動する複数のローラ、を有するブレーキ動作部と、

前記カム部材とて前記ローラを挟むように配置され、前記ブレーキドラムの前記制動面
に接触可能な接触面、及び前記ローラとの接触部分の第1位置での前記ハブの回動中心と
の距離が、前記第1位置から離反した第2位置での前記回動中心との距離と異なるように
形成された第2カム部と、を含み、前記固定ブラケットに対して実質的に回転不能であり
、前記ブレーキドラムに制動作用する円弧状の複数のブレーキシューと、
を備えた自転車用ハブブレーキ装置。

10

【請求項3】

前記ブレーキ動作部は、

前記固定ブラケットに制動開始位置から所定距離回動可能に設けられ、前記ローラを周
方向に間隔を隔てて配置するローラケースと、

前記ローラケースを前記制動開始位置側に付勢する付勢部材と、をさらに有する、請求
項1に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

20

【請求項4】

前記ブレーキ動作部は、

前記固定ブラケットに制動開始位置から所定距離回動可能に設けられ、前記ローラを周
方向に間隔を隔てて配置するローラケースと、

前記ローラケースを前記制動開始位置側に付勢する付勢部材と、をさらに有する、請求
項2に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

【請求項5】

前記第2カム部は、制動解除状態のときに前記ローラが配置される内径が最も大きい制
動解除カムと、前記制動解除カムの少なくとも片側に形成された制動カムと、有する、請
求項3に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

30

【請求項6】

前記制動カムは、前記制動解除カムから離反するに連れて前記回動中心からの距離が徐
々に小さくなるように形成されている、請求項5に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

【請求項7】

前記第2カム部は、制動解除状態のときに前記ローラが接触する内径が最も大きい制
動解除カムと、前記制動解除カムの少なくとも片側に形成された制動カムと、有する、請
求項4に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

【請求項8】

前記制動カムは、前記制動解除カムとの境界にある前記第1位置と前記回動中心との距
離が、前記第2位置から前記回動中心までの距離より長くなるように形成されている、請
求項7に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

40

【請求項9】

前記制動カムは、前記制動解除カムの両側に形成されている、請求項5から8のいづれ
か1項に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

【請求項10】

前記制動カムは、前記制動解除カムを挟んで同じ割合で内径が徐々に小さくなる、請求
項9に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

請求項9に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

【請求項11】

前記制動解除カムと前記制動カムとの間には段差が形成されている、請求項5から10

50

のいずれか 1 項に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

【請求項 1 2】

前記ハブの回転中心と前記段差の始点及び終点とを結ぶ線分で表される前記段差の径方向の長さは、0.3mmから0.7mmの範囲である、請求項 1 1 に記載の自転車用ハブブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハブブレーキ装置、特に、自転車のフレームに装着される車輪のハブを制動する自転車用ハブブレーキ装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

自転車用ブレーキ装置には、車輪のハブを制動する、ローラブレーキなどのハブブレーキ装置が従来知られている。ローラブレーキ装置は、フレームに固定可能な固定ブラケットと、固定ブラケットに対向して配置されたブレーキドラムと、動作アーム部、ローラ及びカム部材を有するブレーキ動作部と、ローラによりブレーキドラムに押圧されるブレーキシューと、を備えている。動作アーム部は、ブレーキレバーとブレーキケーブルを介して連結されている。カム部材は、動作アーム部の揺動に応じて制動解除位置から所定角度ハブ軸回りに回転する。カム部材の外周面には、制動解除位置から徐々に外径が大きくなるカム面が形成されている。ローラは、周方向に間隔を隔てて複数配置されており、カム部材とブレーキシューとの間に配置されている。動作アーム部が制動方向に揺動すると、ブレーキシューは、ローラを介してカム部材により押圧されてブレーキドラムに接触する。ブレーキシューは、ばね部材によりブレーキドラムから離反する方向に付勢されており、動作アーム部が制動解除方向に揺動すると、ばね部材の作用によりブレーキドラムから離反する方向に移動する。

20

【0003】

このようなローラブレーキ装置において、従来は、カム部材のカム角度は一定に設定されている。カム部材のカム角度を一定にすると、ブレーキレバーを握り込んだときに、制動力が突然曲線的に上昇するおそれがある。

【0004】

30

そこで、ブレーキレバーの握り始めは軽い力でブレーキを効かせ、握り込むと所望の制動力が得られる制動特性を有するものが知られている。このような機能を実現するために、従来は、カム部材のカム面の角度を、握り始めから徐々に大きくなるように設定している（例えば、特許文献 1 参照）。このようにカム面の角度を徐々に大きくすることにより、ブレーキレバーを十分に握り込んだときの制動力が小さくなる。この結果、ブレーキレバーのストロークに対して制動力が直線的に上昇する制動特性を得ることができる。このよう直線的な制動特性により、握り込んだときに所望の制動力が得られるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特許第 3 6 8 2 9 5 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般に、ローラブレーキ装置では、経年使用によるブレーキドラム又はブレーキシューの磨耗若しくはカム部材（すなわち、動作アーム部）の初期位置のばらつきにより、ブレーキシューとブレーキドラムとの隙間が変化する。この隙間が変化すると、ブレーキシューがブレーキドラムに接触する制動開始時のカム部材の回転位置が変化する。前記従来のカム面の角度を徐々に大きくする構成では、このように制動開始時のカム部材の回転位置

50

が変化すると、制動開始時からの制動特性が変化するおそれがある。

【 0 0 0 7 】

具体的には、磨耗によりブレーキシューとブレーキドラムとの隙間が広がると、ブレーキレバーで制動を開始するまでのストロークが大きくなる。すると、制動開始時の動作アーム部の揺動位置、つまりカム部材の回動位置が、磨耗が無い場合に比べて制動方向に変化し、制動開始後の制動特性が変化する。

【 0 0 0 8 】

また、制動開始までのストロークが大きい場合、ブレーキケーブルの張りをブレーキレバー側で調整したり、ブレーキケーブルを張り直したりする。すると、動作アーム部が制動方向に揺動し、ローラを介してカム部材により押圧されてブレーキシューがブレーキドラム方向に移動する。これにより、ブレーキシューとブレーキドラムとの隙間が狭くなり、制動開始までのストロークを小さくすることができる。このような調整を行っても、調整しない場合と同じように、制動開始時の動作アーム部の揺動位置、つまりカム部材の回動位置が制動方向に変化して制動開始後の制動特性が変化し、所望の制動特性を維持できない。

【 0 0 0 9 】

本発明の課題は、自転車用ハブブレーキ装置において、制動開始時のカム部材の揺動位置に関わらず制動開始後の所望の制動特性を維持できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

発明 1 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、自転車のフレームに装着される車輪のハブを制動可能な装置である。ハブブレーキ装置は、固定ブラケットと、ブレーキドラムと、ブレーキ動作部と、円弧状の複数のブレーキシューと、を備えている。固定ブラケットは、フレームに回転不能に装着可能なものである。ブレーキドラムは、内周面に形成された制動面を有し、固定ブラケットに対向して配置されハブと一体回転可能な円筒状のものである。ブレーキ動作部は、動作アーム部と、カム部材と、複数のローラと、を有している。動作アーム部は、固定ブラケットにハブの軸回りに揺動自在に装着され、自転車に装着されたブレーキレバーと連結可能なものである。カム部材は、動作アーム部と一体的に回動し、外周面に周方向で外径が徐々に大きくなる第 1 カム部を有する。複数のローラは、第 1 カム部に接触しかつ回転方向に間隔を隔てて設けられ、カム部材の回動により転動しつつ径方向に移動する。複数のブレーキシューは、カム部材とでローラを挟むように配置され、ブレーキドラムの制動面に接触可能な接触面、及びローラとの接触部分にハブの回動中心からの距離が徐々に変化するように形成された第 2 カム部、を有している。ブレーキシューは、固定ブラケットに対して実質的に回転不能であり、ブレーキドラムに制動作用する。

【 0 0 1 1 】

このハブブレーキ装置では、走行中にブレーキレバーを操作して動作アーム部を制動方向に揺動させると、カム部材が回動し、第 1 カム部がローラを介してブレーキシューを押圧し、ブレーキシューがブレーキドラムに接触する。ブレーキシューがブレーキドラムに接触して制動が開始されると、第 1 カム部の回動によりローラがブレーキシューに形成された第 2 カム部に接触して転がる。これにより、ブレーキシューが第 1 及び第 2 カム部のカム形状に応じてブレーキドラムを押圧する。このとき、第 1 カム部のカム角度を一定に設定しても、ブレーキレバーを握り込んだときの制動力を小さくすることができ、制動開始時から第 2 カム部で直線的に制動力を上昇させることができる。

【 0 0 1 2 】

ここでは、制動開始後はブレーキシューに形成した第 2 カム部のカム形状により制動特性を直線的に変化させることができる。このため、ブレーキシュー又はブレーキドラムの磨耗により、制動開始時の動作アーム部の回動位置が変化しても、制動開始後の制動特性が変化しにくい。したがって、制動開始時のカム部材の回動位置に関わらず制動開始後の制動特性を維持できるようになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

発明 2 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、自転車のフレームに装着される車輪のハブを制動可能な装置である。ハブブレーキ装置は、固定ブラケットと、ブレーキドラムと、ブレーキ動作部と、円弧状の複数のブレーキシューと、を備えている。ブレーキ動作部は、動作アーム部と、カム部材と、複数のローラと、を有している。動作アーム部は、固定ブラケットにハブの軸回りに揺動自在に装着され、自転車のハブに装着されたブレーキレバーと連結可能なものである。カム部材は、動作アーム部と一体的に回動し、外周面に周方向で外径が徐々に大きくなる第 1 カム部を有する。複数のローラは、第 1 カム部に接触しかつ回転方向に間隔を隔てて設けられ、カム部材の回動により転動しつつ径方向に移動する。複数のブレーキシューは、カム部材とでローラを挟むように配置され、ブレーキドラムの制動面に接触可能な接触面、及びローラとの接触部分の第 1 位置でのハブの回動中心との距離が、第 1 位置から離反した第 2 位置での回動中心との距離と異なるように形成された第 2 カム部と、を含む。ブレーキシューは、固定ブラケットに対して実質的に回転不能であり、ブレーキドラムに制動作用する円弧状のものである。

10

【 0 0 1 4 】

このハブブレーキ装置では、走行中にブレーキレバーを操作して動作アーム部を制動方向に揺動させると、カム部材が回動し、第 1 カム部がローラを介してブレーキシューを押圧し、ブレーキシューがブレーキドラムに接触する。ブレーキシューがブレーキドラムに接触して制動が開始されると、第 1 カム部の回動によりローラがブレーキシューに形成された第 2 カム部に接触して第 1 位置から第 2 位置に向かって転がる。この第 1 位置は第 2 位置より回転軸芯からの距離が長いので、第 2 カム部によってブレーキシューはさらに押圧される。これにより、ブレーキシューが第 1 及び第 2 カム部のカム形状に応じてブレーキドラムを押圧し、制動開始時から第 2 カム部で直線的に制動力を上昇させることができる。

20

【 0 0 1 5 】

ここでは、制動開始後はブレーキシューに形成した第 2 カム部のカム形状により制動特性を直線的に変化させることができる。このため、ブレーキシュー又はブレーキドラムの磨耗により、制動開始時の動作アーム部の回動位置が変化しても、制動開始後の制動特性が変化しにくい。したがって、制動開始時のカム部材の回動位置に関わらず制動開始後の制動特性を維持できるようになる。

30

【 0 0 1 6 】

発明 3 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 1 に記載の装置において、ブレーキ動作部は、固定ブラケットに制動開始位置から所定距離回動可能に設けられ、ローラを周方向に間隔を隔てて配置するローラケースと、ローラケースを制動開始位置側に付勢する付勢部材と、をさらに有する。

【 0 0 1 7 】

この場合には、ブレーキシューがブレーキドラムに接触する制動時にローラケースが制動開始位置から移動しても、ブレーキシューがブレーキドラムから離反する制動解除時に付勢部材の付勢力によりローラケースが制動解除位置に戻る。このため、制動解除時のローラの位置を一定に維持できる。

40

【 0 0 1 8 】

発明 4 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 2 に記載の装置において、ブレーキ動作部は、固定ブラケットに制動開始位置から所定距離回動可能に設けられ、ローラを周方向に間隔を隔てて配置するローラケースと、ローラケースを制動開始位置側に付勢する付勢部材と、をさらに有する。

【 0 0 1 9 】

この場合には、ブレーキシューがブレーキドラムに接触する制動時にローラケースが制動開始位置から移動しても、ブレーキシューがブレーキドラムから離反する制動解除時に付勢部材の付勢力によりローラケースが制動解除位置に戻る。このため、制動解除時のローラの位置を一定に維持できる。

50

【 0 0 2 0 】

発明 5 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 3 に記載の装置において、第 2 カム部は、制動解除状態のときにローラが配置される内径が最も大きい制動解除カムと、制動解除カムの少なくとも片側に形成された制動カムと、有する。

【 0 0 2 1 】

この場合には、動作アーム部を制動解除方向に揺動させて制動解除すると、ローラが制動カムから制動解除カムに移動するので、制動解除時にローラが制動解除カムに確実に移動する。

【 0 0 2 2 】

発明 6 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 5 に記載の装置において、制動カムは、制動解除カムから離反するに連れて回動中心からの距離が徐々に小さくなるように形成されている。この場合には、ローラが制動カムを転がると、制動力が直線的に大きくなる制動特性を得ることができる。

10

【 0 0 2 3 】

発明 7 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 4 に記載の装置において、第 2 カム部は、制動解除状態のときにローラが接触する内径が最も大きい制動解除カムと、制動解除カムの少なくとも片側に形成された制動カムと、有する。

【 0 0 2 4 】

この場合には、動作アーム部を制動解除方向に揺動させて制動解除すると、ローラが制動カムから制動解除カムに移動するので、制動解除時にローラが制動解除カムに確実に移動する。

20

【 0 0 2 5 】

発明 8 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 7 に記載の装置において、制動カムは、制動解除カムとの境界にある第 1 位置と回動中心との距離が、第 2 位置から前記回動中心までの距離より長くなるように形成されている。この場合には、制動解除カムとの境界の第 1 位置が第 2 位置より回転軸芯からの距離が長いので、制動解除カムから制動カムへのローラの移動によりブレーキシューに直線的に上昇する力で押圧できる。

【 0 0 2 6 】

発明 9 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 5 から 8 のいずれかに記載の装置において、制動カムは、制動解除カムの両側に形成されている。この場合には、制動解除カムを挟んで同じカム形状の制動カムを対称に配置すると、前輪の動作アーム部と後輪の動作アーム部とは、逆方向に揺動するので、一方の制動カムを前輪用を使用し、他方の制動カムを後輪用を使用することができる。このため、前輪用と後輪用のブレーキシューを共通化できる。

30

【 0 0 2 7 】

また、同じカム形状の制動カムが制動解除カムの両側に配置されているので、ブレーキシューの表裏を反転して装着しても問題が生じなくなり、組立ミスが減少する。

【 0 0 2 8 】

さらに、異なるカム形状の制動カムを制動解除カムの両側に配置すると、表裏を反転させることにより 1 つのブレーキシューで異なる制動特性を得ることができる。

40

【 0 0 2 9 】

発明 10 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 9 に記載の装置において、制動カムは、制動解除カムを挟んで同じ割合で内径が徐々に小さくなる。この場合には、制動カムが制動解除カムを挟んで対称に配置されるので、ブレーキシューを表裏反転して装着しても同じ制動特性を得ることができる。また、前輪用のブレーキシューと後輪用のブレーキシューとを共通化できる。

【 0 0 3 0 】

発明 11 に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明 5 から 10 のいずれかに記載の装置において、制動解除カムと制動カムとの間には段差が形成されている。この場合には、段差を形成したので、段差によりブレーキシューを急速に径方向外方に移動させることがで

50

きる。このため、制動解除状態から制動を開始するまでのブレーキケーブルのストロークを短くすることができる。

【0031】

発明12に係る自転車用ハブブレーキ装置は、発明11に記載の装置において、ハブの回転中心と段差の始点及び終点とを結ぶ線分の差で表される段差の径方向の長さの差は、0.3mmから0.7mmの範囲である。この場合には、段差が小さいので、ブレーキケーブルのストロークを小さくするために段差を設けても、ローラがスムーズに段差を超えて転がることことができる。

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、制動開始後はブレーキシューに形成した第2カム部のカム形状により制動特性を直線的に変化させることができる。このため、ブレーキシュー又はブレーキドラムの磨耗により、制動開始時の動作アーム部の回動位置が変化しても、制動開始後の制動特性が変化しにくい。したがって、制動開始時のカム部材の回動位置に関わらず制動開始後の所望の制動特性を維持できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施形態を採用した自転車の右側面図。

【図2】その自転車の制動システムの構成図。

【図3】前ブレーキ装置の側面図。

【図4】前ブレーキ装置の正面図。

【図5】前ブレーキ装置のカバー部材を外した状態の側面図。

【図6】前ブレーキ装置の半截断面拡大図。

【図7】前ブレーキ装置の分解斜視図。

【図8】ブレーキドラム及び固定ブラケットを除くブレーキ装置の正面図。

【図9】ブレーキシューのカム部分の拡大断面図。

【図10】前制動装置の制動動作を示す図。

【図11】前制動装置の制動動作を示す図。

【図12】レバー操作力と制動力との関係を示すグラフ。

【図13】レバーストロークと制動力との関係を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0034】

<全体構成>

図1において、本発明の一実施形態を採用した自転車は軽快車であり、フレーム体2とフロントフォーク3とを有するフレーム1と、操舵用のハンドル部4と、ペダル5aの回転を後輪7に伝達するための駆動部5と、前輪6と、後輪7と、前輪6及び後輪7を制動するための制動システム8とを備えている。

【0035】

フレーム1には、ハンドル部4、駆動部5、前輪6、後輪7、腰掛け用のサドル9、及び制動システム8等の各部が取り付けられている。

【0036】

ハンドル部4は、フロントフォーク3の上部に固定されたハンドルステム10と、ハンドルステム10に固定されたハンドルバー11とを有している。前輪6及び後輪7は、ハブ軸15a（前輪用のみ図6に図示）を有する前後のハブ6a（前輪用のみ図4に図示）とハブ6aの外周側に配置される前後のリム6b、7bと、前後のリム6b、7bに装着されるタイヤ6c、7cと、ハブ6aとリム6b、7bとを連結するスポーク6d、7dとを有している。ハブ6aは、図6に示すように、フレーム1のフロントフォーク3に回転不能に装着されるハブ軸15aと、ハブ軸15aに回転自在に支持されるハブシェル15bとを有している。前ハブ6aは、図1に示すように、クイックレバー6eを有し、着脱が容易なクイックリリースハブとなっている。ただし、クイックリリース部分の構造に

10

20

30

40

50

については、公知であるので、以下の説明ではクイックリリース部分の説明を省略し、通常の袋ナットで締め込むタイプのハブを用いた制動システムについて説明する。

【0037】

<制動システムの構成>

制動システム8は、図2に示すように、前後の制動レバー12f, 12rと、前後の制動レバー12f, 12rによって動作するブレーキ装置13f, 13rと、前後の制動レバー12f, 12rと前後のブレーキ装置13f, 13rとにそれぞれ連結された前後の制動ケーブル14f, 14rとを有している。

【0038】

制動ケーブル14f, 14rは両端が制動レバー12f, 12r及びローラブレーキ装置13f, 13rに連結されたインナーケーブル16f, 16rと、インナーケーブル16f, 16rを覆うアウターケーブル17f, 17rと、を有している。

10

【0039】

前制動レバー12fはハンドルバー11の左端に装着されたグリップ18aの内側に、後制動レバー12rはハンドルバー11の右端に装着されたグリップ18bの内側にそれぞれ装着されている。制動レバー12f, 12rは、鏡像関係にある同じ構造の部材である。制動レバー12f, 12rは、ハンドルバー11に装着されたレバーブラケット20と、レバーブラケット20に揺動自在に支持されたレバー部材21と、レバーブラケット20にねじ込み固定されたアウター係止部22とを有している。

【0040】

レバーブラケット20は、レバー部材21を揺動自在に支持するための揺動軸20aと、ハンドルバー11に着脱自在に装着可能な装着部20bと、アウター係止部22をねじ込み可能であるとともにインナーケーブル16f, 16rが通過可能な雌ねじ部20cとを有している。

20

【0041】

レバー部材21は、揺動軸20aに揺動自在に装着されており、図示しない付勢部材により制動解除側に付勢されている。レバー部材21は、制動ケーブル14f, 14rのインナーケーブル16f, 16rに係止するインナー係止部21aを有している。

【0042】

<ブレーキ装置の構成>

前後のブレーキ装置13f, 13rは、自転車用ハブブレーキ装置の一例であるローラブレーキである。ブレーキ装置13f, 13rは、図2に示すように、フレーム1に装着される前輪6及び後輪7のハブ6aを制動するものである。ブレーキ装置13f, 13rは、図2、図3及び図7(前側のみ図示)に示すように、自転車のフレーム1に回転不能に固定される固定ブラケット30f, 30rと、固定ブラケット30f, 30rに対向して配置された円筒状のブレーキドラム40と、固定ブラケット30f, 30rにハブ軸回りに揺動自在に装着されたブレーキ動作部33f, 33rと、ブレーキドラム40に制動作用する複数のブレーキシュー41と、を有している。

30

【0043】

固定ブラケット30f, 30rは、ブレーキ装置13f, 13rをフレーム1のフロントフォーク3又はチェーンステイ2a(図1)に装着するためのものである。固定ブラケット30f, 30rは、たとえば鋼板をプレス成形して得られた第1面及び第2面を有するブラケット本体34と、ブラケット本体34に嵌合固定されブラケット本体34の第2面を覆うカバー部材35とを有している。カバー部材35は、金属薄板をプレス成形して形成されており、その表面に焼付塗装が施されかつ型番などの意匠が施されている。

40

【0044】

ブラケット本体34は、ハブ軸15a(図6に前側のみ図示)が貫通する基部34aと、基部34aから実質的に径方向に延びる先細りのアーム部34bと、アーム部34bの先端に形成された実質的に等幅の板状の係止部34cとを有している。

【0045】

50

ブラケット本体 34 の基部 34 a は、図 6 に示すように、ハブ軸 15 a の一端にねじ込まれた袋ナット 45 により押圧されてハブ軸 15 a に固定されている。基部 34 a にはアーム部 34 b の延出部分を除いて僅かな長さで筒部 34 d が形成されている。この筒部 34 d には、後述するブレーキドラム 40 の脱落を防止する第 1 抜け止め部材 36 , 37 を装着するための 1 対の装着孔 38 a , 38 b からなる部材装着部 38 が形成されている。

【 0046 】

ブラケット本体 34 の係止部 34 c は、ブラケット固定部材 25 f , 25 r に固定されている。前側のブラケット本体 34 の係止部 34 c は、前輪 6 の着脱を容易にするためにブラケット固定部材 25 f にワンタッチで着脱可能に係止されている。前側の係止部 34 c の第 1 面 (図 6 の表面) には、装着方向に延びかつ凹んだ凹部 34 e が形成されている。

10

【 0047 】

ブラケット固定部材 25 f 及び固定ブラケット 30 r には、アウターケーブル 17 f , 17 r を係止可能なアウター装着部 31 f , 31 r がそれぞれ装着されている。前側のブラケット固定部材 25 f には、アウター装着部 31 f がねじ止め固定されている。図 4 に示すように、アウター装着部 31 f は、アウターケーブル 17 f を係止可能なアウター係止部 31 a と、アウター係止部 31 a のケーブル軸線方向の係止位置をねじにより調整可能にアウター係止部 31 a を固定するアウター固定部 31 b とを有している。この軸線位置の調整によりブレーキの遊び (ブレーキドラムとブレーキシューとの隙間) を調整できる。

20

【 0048 】

なお、以降の説明では、前後のブレーキ装置 13 f , 13 r において、概ね構成が同じであるため、前ブレーキ装置 13 f の構成について説明する。

【 0049 】

< ブレーキドラムの構成 >

ブレーキドラム 40 は、図 6 に示すように、ハブと一体回転可能であり内周面に制動面 51 a を有する円筒状のドラム本体 43 と、ブレーキドラム 40 の外周側に固定されブレーキドラム 40 に固定された冷却ディスク 44 とを有している。

【 0050 】

ドラム本体 43 は、開口 50 a を有する底部 50 と、底部 50 の外周側に形成された円周部 51 とを有する鉄製の皿状の部材である。開口 50 a の内周面には、ハブシェル 15 b を構成する左玉受け 15 c の外周面に一体回転可能に装着される凹凸部 50 b が形成されている。

30

【 0051 】

円周部 51 の内周面には、円形の制動面 51 a が形成されている。制動面 51 a は、断面が径方向外方に行くにつれて幅が狭くなる等脚台形状に円周部 51 の軸方向中央部に凹んで形成されている。制動面 51 a の両辺が交差する角度は 80 度から 100 度の範囲が好ましい。制動面 51 a は、制動面に径方向外方に向けて凹んで形成されグリースが内部に充填される環状のグリース充填溝 54 を内周面に有している。グリース充填溝 54 は、制動面 51 a の最も凹んだ部分に形成されている。グリース充填溝 54 には組立時にグリースが充填されている。

40

【 0052 】

冷却ディスク 44 は、図 4 ~ 図 7 に示すように、アルミニウム合金製の部材であり、ドラム本体 43 の外周面に圧入及びカシメにより固定されたものである。前側の冷却ディスク 44 には、多数の冷却フィン 44 a が内側面 (図 4 右側面) に放射状に形成されている。

【 0053 】

このように、冷却ディスク 44 をドラム本体 43 に圧入後カシメ固定することにより、冷却ディスク 44 をドラム本体 43 に確実に固定できる。この圧入及びカシメによる作業は熱を加える必要がないとともに同じ場所で行える。このため、熱による変色や変形を防

50

止できるとともに、製造作業の手間も簡素になり、冷却ディスク 4 4 をドラム本体 4 3 に簡単かつ安価に固定できるようになる。

【 0 0 5 4 】

< ブレーキ動作部の構成 >

ブレーキ動作部 3 3 f , 3 3 r は、形状は異なるが略同一の構成であるので、ここでは、前ブレーキ動作部 3 3 f について説明する。前ブレーキ動作部 3 3 f は、固定ブラケット 3 0 f に揺動自在に設けられ、ブレーキシュー 4 1 をブレーキドラム 4 0 側に圧接させるものである。

【 0 0 5 5 】

前ブレーキ動作部 3 3 f は、図 6 及び図 7 に示すように、動作アーム部 6 0 と、動作アーム部 6 0 と一体的に回転するカム部材 6 1 と、カム部材 6 1 とブレーキシュー 4 1 との間に配置されたローラ 6 2 と、を有している。また、ブレーキ動作部 3 3 f は、カム部材 6 1 とブレーキシュー 4 1 との間に両者に接触しかつ回転方向に間隔を隔てて設けられた複数（例えば 6 つ）のローラ 6 2 と、回転方向に間隔を隔ててローラ 6 2 を保持するローラケース 6 3 とをさらに有している。

【 0 0 5 6 】

< 動作アーム部の構成 >

動作アーム部 6 0 は金属板材の部材である。動作アーム部 6 0 は、固定ブラケット 3 0 f のブラケット本体 3 4 に、ハブ軸 1 5 a 回りに制動解除位置（図 1 0 ）と、制動位置（図 1 1 ）とに揺動自在に装着されている。動作アーム部 6 0 の先端には制動ケーブル 1 4 f のインナーケーブル 1 6 f の先端を係止するインナー装着部 6 4 が着脱自在に装着されている。このインナーケーブル 1 6 f によりインナー装着部 6 4 を介して動作アーム部 6 0 は、自転車のハンドル部 4 に装着された制動レバー 1 2 f と連結される。動作アーム部 6 0 の基端は、折れ曲がってブラケット本体 3 4 の基部の内側に挿入されている。挿入部分には、カム部材 6 1 の外周面に係合する係合孔 6 0 a （図 6 , 図 7 ）が形成されている。動作アーム部 6 0 は、第 2 ばね部材 7 0 （図 7 ）により制動解除方向に付勢されている。第 2 ばね部材 7 0 は、絞りりコイルばねであり、一端がブラケット本体 3 4 に係止され、他端が動作アーム部 6 0 の先端まで延び先端に形成された係止孔 6 0 b に係止されている。動作アーム部 6 0 の外方はカバー部材 3 5 により覆われている。動作アーム部 6 0 の先端にインナー装着部 6 4 が着脱自在に装着される。インナー装着部 6 4 は、インナーケーブル 1 6 f を係止可能なインナー係止部 6 8 を有している。

【 0 0 5 7 】

< カム部材の構成 >

カム部材 6 1 は、動作アーム部 6 0 に一体回転可能にカシメ固定されており、動作アーム部 6 0 の揺動により回転する。カム部材 6 1 は、図 7、図 8 及び図 1 0 に示すように、厚肉円筒状のたとえば鋼鉄製の部材である。カム部材 6 1 の外周面には、制動レバー 1 2 f のレバーストロークに比例して外径が徐々に大きくなる傾斜カム面 6 1 a と、傾斜カム面 6 1 a の間に配置され傾斜カム面 6 1 a より凹んで形成された凹部 6 1 b とを有する第 1 カム部 6 1 c が形成されている。この実施形態では、傾斜カム面 6 1 a は、図 1 0 の時計回りに周方向の外径が徐々に大きくなるように形成されている。具体的には、カム角度が一定に設定されている。このため、第 1 カム部 6 1 c によりローラ 6 2 を押圧すると、動作アーム部 6 0 の揺動位置に関わらず一定の制動特性が得られる。

【 0 0 5 8 】

< ローラの構成 >

ローラ 6 2 は、カム部材 6 1 の回転によりブレーキシュー 4 1 を径方向に押圧してブレーキシュー 4 1 に圧接させるためのものである。ローラ 6 2 は、カム部材 6 1 の外周面とブレーキシュー 4 1 の後述する第 2 カム部 4 1 d との間に装着されている。ローラ 6 2 はローラケース 6 3 によりブレーキドラム 4 0 の回転方向に間隔を隔てて配置され径方向に移動自在である。ローラ 6 2 は、カム部材 6 1 の回転により転動しつつ径方向に移動する。具体的には、ローラ 6 2 はカム部材 6 1 の回転によって時計回りに自転しながら反時計

10

20

30

40

50

回りに公転し、ローラケース 6 3 はローラ 6 2 の公転によって反時計回りに移動する。

【 0 0 5 9 】

< ローラケース 6 3 の構成 >

ローラケース 6 3 は、ハブ軸回りに僅かな距離だけ回動可能である。ローラケース 6 3 には、ローラ 6 2 を保持するためのハブ軸方向外方に突出した、たとえば 6 つの保持突起 6 3 a が回転方向に間隔を隔てて形成されている。一つの保持突起 6 3 a にさらにハブ軸方向外方に突出して形成された係止突起 6 3 b が形成されている。この係止突起 6 3 b は、ブラケット本体 3 4 に制動開始位置から僅かな距離だけハブ軸回りに移動可能に係止されている。ブラケット本体 3 4 には、図 5、図 6 及び図 7 に示すように、この係止突起 6 3 b が係合する円周方向に長い円弧状の長孔 3 4 g が形成されている。長孔 3 4 g は、円周方向の長さが係止突起 6 3 b より長い。この長さの差だけローラケース 6 3 は、制動開始位置から円周方向に回動可能である。ローラケース 6 3 と係止突起 6 3 b との間には第 3 ばね部材 7 2 が装着されている。第 3 ばね部材 7 2 は、ローラケース 6 3 を図 5 の時計回りに制動解除位置に向けて付勢している。このため、ローラケース 6 3 に保持されたローラ 6 2 は、カム部材 6 1 の回動によりブレーキドラム 4 0 に対して反時計回りに僅かの距離（長孔 3 4 g と係止突起 6 3 b の円周方向の長さの差の距離）だけ転動可能である。ローラケース 6 3 内において、ローラ 6 2 の周囲には防錆油が充填されている。これにより、カム部材 6 1 の回動に対してローラ 6 2 がスムーズに径方向に移動できる。

10

【 0 0 6 0 】

< ブレーキシューの構成 >

ブレーキシュー 4 1 は、図 8 に示すように、たとえば周方向で 3 つに分割されたリング状の、例えばクロムモリブデン鋼製の部材である。ブレーキシュー 4 1 は、カム部材 6 1 とでローラ 6 2 を挟むように配置されている。ブレーキシュー 4 1 は、図 6 に示すように、制動時に制動面 5 1 a に接触可能に接触面 4 1 a を外周面に有している。接触面 4 1 a は、断面が制動面 5 1 a に接触可能に凸に突出した等脚台形状に形成されている。接触面 4 1 a の両辺が交差する角度は、制動面 5 1 a の交差角度より大きいか等しい。接触面 4 1 a の中央部には、第 1 ばね部材 5 3 が装着される環状の収納溝 4 1 b が形成されている。収納溝 4 1 b は、グリース充填溝 5 4 の第 1 溝 5 4 a に対向するように形成されている。

20

【 0 0 6 1 】

ブレーキシュー 4 1 の内周面には、回転方向に所定の長さで形成された回転止め部 4 1 c が径方向外方に凹んで形成されている。この回転止め部 4 1 c に固定ブラケット 3 0 f のブラケット本体 3 4 に形成された 3 つの係止突起 3 4 f（図 6，図 7）がはまり込み、分割されたブレーキシュー 4 1 の回転を防止している。ただし、係止突起 3 4 f と回転止め部 4 1 c との遊び分はブレーキシュー 4 1 が僅かに回転する。

30

【 0 0 6 2 】

分割されたブレーキシュー 4 1 の回り止め部 4 1 c の両側内周面には、図 8 に示すように、ローラ 6 2 に係合する第 2 カム部 4 1 d が形成されている。第 2 カム部 4 1 d は、ローラ 6 2 との接触部分に内径が徐々に変化するように形成されている。第 2 カム部 4 1 d は、制動解除時にローラ 6 2 が配置される制動解除カム 4 1 e と、制動解除カム 4 1 e の両側に配置された制動カム 4 1 f，4 9 g と、を有している。

40

【 0 0 6 3 】

制動解除カム 4 1 e は、回動中心 C 1 を中心とし回動中心 C 1 からの内径が最も大きい円弧状の部分である。制動解除カム 4 1 e は、制動カム 4 1 f との間には、段差 4 1 h が形成されている。段差 4 1 h は、制動解除カム 4 1 e と制動カム 4 1 f との間をつなぐ円弧で構成されている。前ハブ 6 a の回動中心 C 1 から段差 4 1 h の始点及び終点を結ぶ 2 本の直線 L 1，L 2 の差で表せる段差 4 1 h の径方向の長さは、0.3 mm から 0.7 mm の範囲である。

【 0 0 6 4 】

制動カム 4 1 f は、例えば前輪用のブレーキ装置 1 3 f に用いられ、制動カム 4 1 g は

50

、後輪用のブレーキ装置 13 r に用いられる。ブレーキ装置 13 f の動作アーム部 60 は、制動時に図 2 反時計回りに揺動し、ブレーキ装置 13 r の動作アーム部 60 は、図 2 時計回りに揺動する。このため、カム部材 61 の回動方向が前輪用と後輪用とでは逆方向になる。この結果、ローラ 62 の公転方向も逆になり、前輪用の場合は、ローラ 62 が制御カム 41 f 側に反時計回りに公転し、後輪用の場合は、時計回りに公転する。

【0065】

制動カム 41 f は、制動解除カム 41 e 側の第 1 位置 D1 での回動中心 C1 からの距離が第 1 位置 D1 から離反した第 2 位置 D2 での回動中心 C1 からの距離より長く形成された傾斜カム面を有している。具体的には、制動カム 41 f は、第 1 位置 D1 での回動中心 C1 から延びる直線 L2 の長さより第 2 位置 D2 での直線 L3 の長さが短くかつ第 1 位置 D1 から第 2 位置 D2 に向かって回動中心 C1 からの距離が徐々に短くなるような傾斜カム面を有している。この実施形態では、傾斜カム面は、概ね円弧状の曲線で構成されている。傾斜カム面の円弧の中心 C2 は、回動中心 C1 より制動解除カム 41 e に接近しかつ制動解除カム 41 e の中心部と回動中心 C1 とを結ぶ直線 L4 より逆側の制動カム 41 f 側に変位した位置にある。なお、傾斜カム面の中心 C2 は、上記位置に限定されない。また、傾斜カム面を円弧ではなく、複数の連続する直線や円弧と異なる曲線で形成してもよい。

10

【0066】

制動カム 41 g は、制動カム 41 f と制動解除カム 41 e を挟んで同じ割合で内径が徐々に小さくなるように形成されている。したがって、制動カム 41 f と制動カム 41 g とは、直線 L4 を挟んで線対称に配置されている。このため、たとえば、制動カム 41 f を前輪用のブレーキ装置 13 f に用い、制動カム 41 g を後輪用のブレーキ装置 13 r に用いても略同等の制動特性が得られる。

20

【0067】

なお、図 9 では、回動中心 C1 と中心 C2 との半径方向の距離は正確には表されていない。

【0068】

第 1 ばね部材 53 は、弾性線材を円形に湾曲して形成された環状のばね部材である。第 1 ばね部材 53 は、3 つの分割されたブレーキシュー 41 をブレーキドラム 40 から離反する位置、つまり径方向内方に付勢している。第 1 ばね部材 53 の一端には、径方向外方に折り曲げて突出した突出部 53 a が形成されている。突出部 53 a は、内周部から 1.4 mm ~ 2.0 mm の範囲で突出して形成されている。突出部 53 a の先端は、ブレーキシュー 41 がブレーキドラム 40 に接触する制動時にグリース充填溝 54 の第 1 溝 54 a 内に位置し、ブレーキシュー 41 がブレーキドラム 40 から離反する制動解除時に第 1 溝 54 a 溝より径方向内方に位置する。これにより、制動時に突出部 53 a は、第 1 溝 54 a に充填されたグリースを制動面 51 a に向けてかき出すことができる。

30

【0069】

< 制動システムの動作 >

制動ケーブル 14 f, 14 r をセットした状態では、インナーケーブル 16 f, 16 r は緊張状態になっているため、制動レバー 12 f, 12 r に装着されたアウター係止部 22 又は前後のブレーキ装置 13 f, 13 r に装着されたアウター装着部 31 f, 31 r によって遊びを調整する。これにより、制動レバー 12 f, 12 r を操作しないと、図 10 に示すように、ブレーキシュー 41 とブレーキドラム 40 との間に隙間（遊び）が形成される。

40

【0070】

この状態で前制動レバー 12 f を引き込み操作すると、インナーケーブル 16 f が第 2 ばね部材 70 の付勢力に抗して引っ張られ、動作アーム部 60 が図 10 に示す制動解除位置から図 11 に示す制動位置に反時計回りに揺動する。動作アーム部 60 が反時計回りに回動すると、カム部材 61 も回動する。カム部材 61 が回動すると、ローラ 62 が第 1 カム部 61 c の傾斜カム面 61 a に乗り上げる。これよりローラ 62 が傾斜カム面 61 a に

50

押圧されて第 1 ばね部材 5 3 の付勢力に抗して径方向外方に移動する。この移動途中で、ブレーキシュー 4 1 がブレーキドラム 4 0 に接触すると、ローラ 6 2 がブレーキシュー 4 1 をブレーキドラム 4 0 に向けて押圧する。また、ローラ 6 2 がカム部材 6 1 との摩擦等により図 9 に矢印 R で示す時計回りに転動し、ローラケース 6 3 が反時計回りに回転する。

【 0 0 7 1 】

ローラ 6 2 が時計回りに転動すると、ローラ 6 2 は、第 2 カム部 4 1 d の制動解除カム 4 1 e から図 9 左側の制動カム 4 1 f に向かって移動する。この結果、第 1 カム部 6 1 c の径方向の増加量に加えて第 2 カム部 4 1 d の径方向の減少量加わって、レバーストロークに対して直線的に増加する制動力が得られる。

10

【 0 0 7 2 】

この様子を図 1 2 及び図 1 3 にグラフで示す。図 1 2 は、制動レバー 1 2 f の操作力を横軸に、制動力を縦軸に表したグラフである。また、図 1 3 は、制動レバー 1 2 f のレバーストロークを横軸に、制動力を縦軸に表したグラフである。ここで、実線は、ブレーキシュー 4 1 の内周面に第 2 カム部 4 1 d を有する本発明の一実施形態によるブレーキ装置 1 3 f を示している。破線は、第 1 カム部を有さずかつカム部材の第 1 カム部のカム角度が一定の比較対照の従来のブレーキ装置を示している。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 及び図 1 3 から明らかなように、第 2 カム部 4 1 d の有無以外は全く同じ本実施形態のブレーキ装置 1 3 f と従来のブレーキ装置とを比較した場合、レバー操作力又はレバーストロークが小さいときの制動力は略同じである。レバー操作力又はレバーストロークが大きいときの制動力は、第 2 カム部 4 1 d がある本実施形態のブレーキ装置 1 3 f の方が小さくなる。

20

【 0 0 7 4 】

従来の第 2 カム部を有さないブレーキ装置では、レバー操作力又はレバーストロークを徐々に大きくしていくと突然制動力が曲線的に上がる。これに対し、第 2 カム部 4 1 d を有するブレーキ装置 1 3 f では、レバー操作力又はレバーストロークが大きいときでも制動力が突然大きくなることはなく、直線的になる。

【 0 0 7 5 】

また、カム部材 6 1 が一定のカム角度を有しているもので、どのような回転位相にあっても、ブレーキシュー 4 1 がブレーキドラム 4 0 に接触し制動を開始してからの制動特性が変動しにくい。したがって、制動開始時のカム部材 6 1 の回転位置に関わらず制動開始後の制動特性を維持できるようになる。

30

【 0 0 7 6 】

前制動レバー 1 2 f から手を離すと、第 2 ばね部材 7 0 により動作アーム部 6 0 が制動解除位置側に戻されるとともに、動作アーム部 6 0 に連動するカム部材 6 1 の回転に伴って第 1 ばね部材 5 3 によりブレーキシュー 4 1 が内周側に移動する。このとき、ローラケース 6 3 も第 3 ばね部材 7 2 により図 1 1 時計回りに付勢されて回転する。これにより、ローラ 6 2 は、制動解除カム 4 1 e に配置される。

【 0 0 7 7 】

< 他の実施形態 >

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

40

【 0 0 7 8 】

(a) 前記実施形態では、制動面 5 1 a や接触面 4 1 a を台形状に形成したが、平坦な円周面であってもよい。

【 0 0 7 9 】

(b) 前記実施形態では、第 2 カム部 4 1 d をブレーキシュー 4 1 の内周面に一体形成したが、別体で形成してもよい。

【 0 0 8 0 】

50

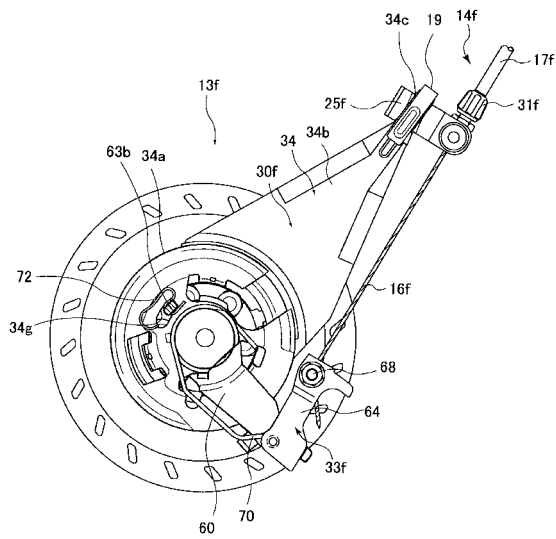
(c) 前記実施形態では、同じカム形状の制動カム 4 1 f , 4 1 g を制動解除カム 4 1 e の両側に配置した。このように、二つの制動カムのカム形状を同じにすれば、前輪用と後輪用とでブレーキシューの共通化を図れる。また、表裏を反転しても使用できるため、組立ミスを減少できる。しかし、本発明はこれに限定されない。たとえば、異なる形状の二つの制動カムを、制動解除カムを挟んで配置しても良い。この場合には、ブレーキシューの表裏を反転して装着すると、一つのブレーキシューで異なる制動特性を得ることができる。また、制動解除カムの片側にだけ制動カムを配置しても良い。

【符号の説明】

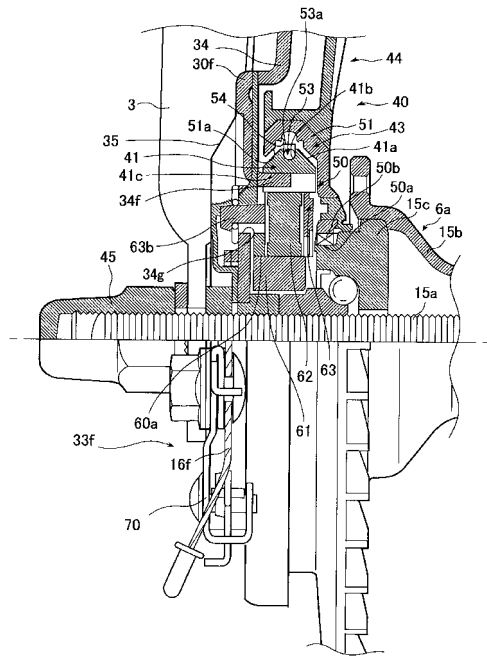
【 0 0 8 1 】

1	フレーム	10
6, 7	前輪及び後輪	
6 a	前ハブ	
1 3 f, 1 3 r	前後のブレーキ装置	
3 0 f, 3 0 r	前後の固定ブラケット	
3 3 f, 3 3 r	前後のブレーキ動作部	
4 0	ブレーキドラム	
4 1	ブレーキシュー	
4 1 a	接触面	
4 1 d	第 2 カム部	
4 1 e	制動解除カム	20
4 1 f, 4 1 g	制動カム	
4 1 h	段差	
5 1 a	制動面	
6 0	動作アーム部	
6 1	カム部材	
6 1 c	第 1 カム部	
6 2	ローラ	
C 1	回動中心	

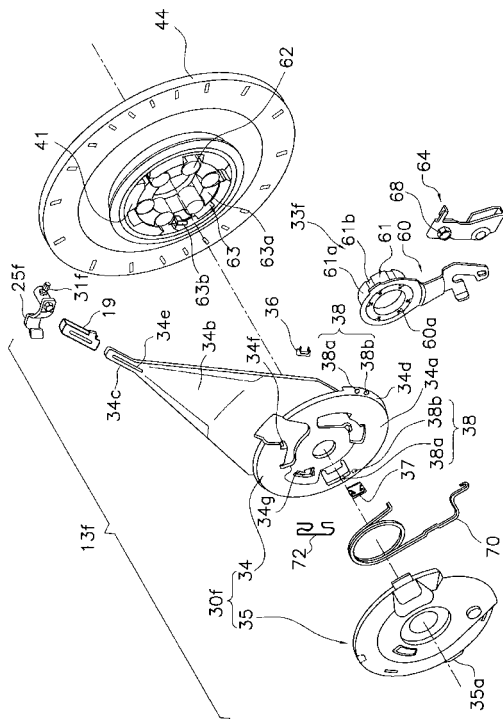
【 図 5 】



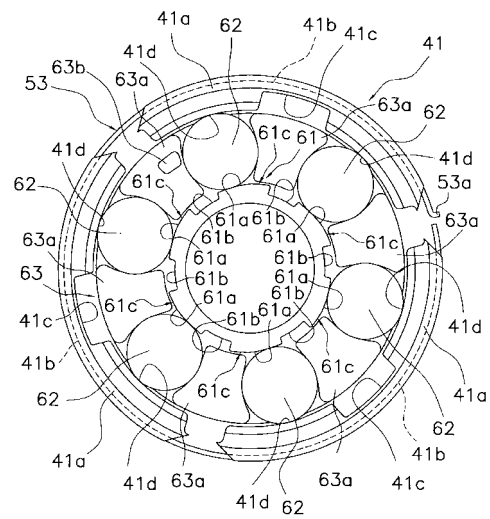
【 図 6 】



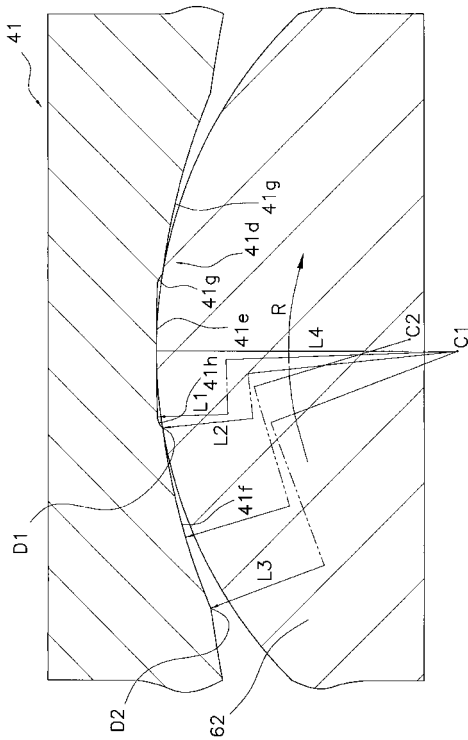
【 図 7 】



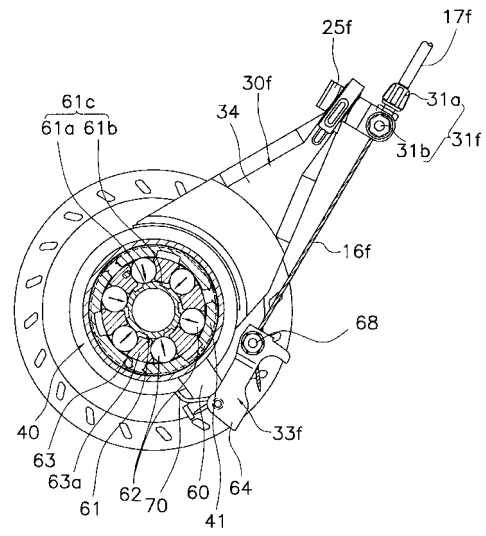
【 図 8 】



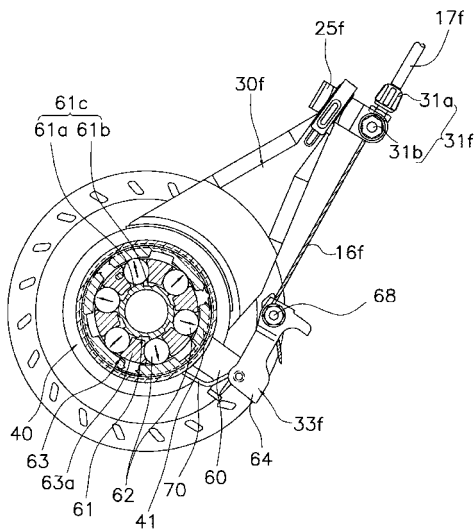
【図9】



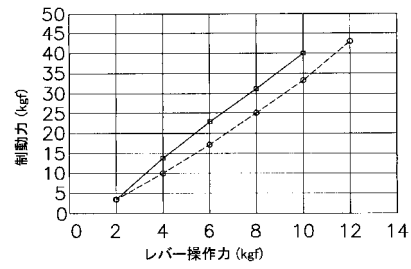
【図10】



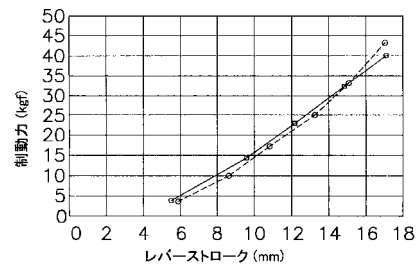
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第3682957(JP, B1)
特開平8-2471(JP, A)
特開2000-329168(JP, A)
実開平7-13686(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 49/00 - 71/04
B62L 1/00