

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-144675

(P2018-144675A)

(43) 公開日 平成30年9月20日(2018.9.20)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| B60B 27/00 (2006.01) | B60B 27/00 | J |
| B60B 35/14 (2006.01) | B60B 35/14 | Z |
| B60B 1/06 (2006.01) | B60B 1/06 | |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-42373 (P2017-42373)
 (22) 出願日 平成29年3月7日(2017.3.7)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110000213
 特許業務法人プロスペック特許事務所
 (72) 発明者 中川 健治
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

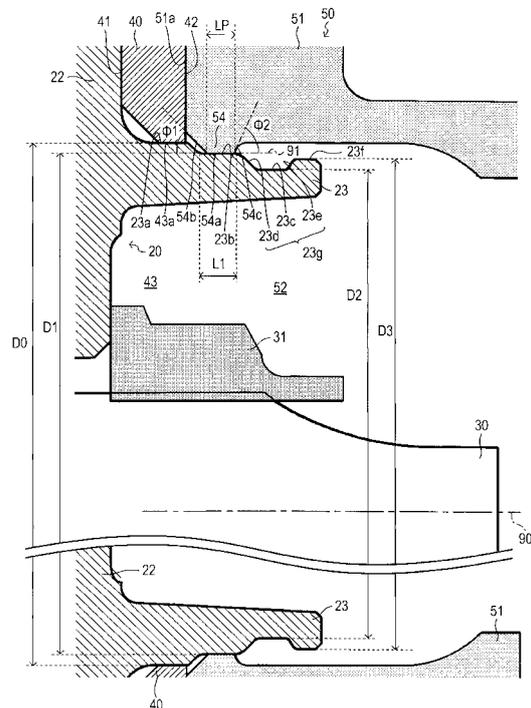
(54) 【発明の名称】 ホイール取付構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ホイール交換時のホイールの脱落及び/又は部品の損傷を防止し、作業効率を向上する。

【解決手段】インロー部23には、回転軸線90と平行な第1円筒外周面23b及び第1円筒外周面23bよりも車体外側に隣接する溝23gが形成され、ホイール50のハブ取付面51a側にホイールの中心に向かって円環状突起部54が突設している。締結部材を用いてホイール50をフランジ部22に固定している状態においては、第1円筒外周面23bが形成される嵌合部と円環状突起部54との間においてインロー嵌合し、締結部材が取り外された状態においては、円環状突起部54がインロー部23に形成された溝23gに係止されるようになっている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のホイールハブにホイールを取り付ける構造であって、
前記ホイールハブには、
ハブ軸部と、

前記ホイールハブの回転軸線に対して垂直な面と平行に前記ハブ軸部から延出する円板形状の部分であって複数の締結部材を用いて前記ホイールを固定するための固定面を前記車両の車体外側に有するフランジ部と、

前記回転軸線を中心軸線とする円筒形状の部分であって前記ハブ軸部から前記フランジ部よりも前記車体外側に突設するインロー部と、

が備えられ、

前記ホイールには、

前記ホイールの中心に前記インロー部を挿通可能な中心孔が形成されるとともに前記中心孔の周囲に前記複数の締結部材を挿通可能な複数のボルト孔が形成され、

前記インロー部には、前記回転軸線を中心軸線とする第 1 円筒外周面及び前記第 1 円筒外周面よりも前記車体外側に、前記第 1 円筒外周面に隣接する溝が形成され、

前記中心孔の内周面の前記ホイールのハブ取付面側に、前記ホイールの中心に向かって突設する円環状突起部が形成され、

前記複数の締結部材を用いて前記ホイールを前記フランジ部に固定している状態においては、前記第 1 円筒外周面が形成される嵌合部と前記円環状突起部とがインロー嵌合し、

前記複数の締結部材を用いた前記ホイールの固定が解除された状態においては、前記円環状突起部が前記溝に係止される、

ホイール取付構造。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のホイール取付構造において、

前記溝は、前記円環状突起部を画成する第 1 側面、前記内周面及び第 2 側面にそれぞれ対応する第 1 斜面、第 2 円筒外周面及び第 2 斜面によって画成されている、

ホイール取付構造。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のホイール取付構造において、

前記締結部材がハブボルトである、

ホイール取付構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両のホイールがホイールハブにインロー嵌合して取り付けられるホイール取付構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ホイールハブに、ホイール取り付け用の複数のボルトが設けられ、締め付け用ナット（ハブナット）と各ボルトとを締結することによりホイールをホイールハブに固定する構造を有する車輪転がり軸受装置（以下、「従来装置」とも称される。）が知られている（例えば、特許文献 1 を参照。）。これに対して、ホイールハブに、ホイール取り付け用の複数のボルト孔（タップ孔）が形成され、各ボルト孔に締め付け用ボルト（ハブボルト）を締結することによりホイールをホイールハブに固定する構造を有する車輪転がり軸受装置は、従来装置に比べて軽量であるというメリットがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2012-148643号公報(図1)

【発明の概要】

【0004】

これらの装置のホイールハブ及びホイールハブに取り付けられるホイールの多くには、相互の位置合わせを容易にするため、インロー嵌合構造が採用されている。このインロー嵌合構造は、ホイールハブの車両外側からホイールハブと同軸に車両外側に向かって突設される円筒状の突起部の外周面と、ホイールの中央に形成された孔の内周面と、が当接する構造である。このような構造を有するインロー嵌合部において、ホイールハブ及び/又はホイールが腐食した場合にはお互いが固着し易い。そのため、ホイールハブとホイールとの嵌合部分はホイールハブの回転軸線方向において突起部の先端寄りに形成され、且つ嵌合部分の回転軸線方向の長さは短くされる。これにより、ホイールをホイールハブから比較的容易に取り外すことができるようになっている。

10

【0005】

ところで、複数のハブナットにより締結する構造を有する車輪用転がり軸受装置のホイールハブにおいて、全てのハブナットを外した場合には、インロー嵌合部の嵌合が外れてもホイールはホイールハブから突出するボルトに支えられるので、ホイールが脱落する可能性は低い。しかし、この場合、ホイールを支持するボルトが変形する虞がある。一方、複数のハブボルトにより締結する構造を有する車輪用転がり軸受装置のホイールハブにおいて、全てのハブボルトを外した場合、ホイールを支持する部位がインロー嵌合部のみとなる。従って、この場合、インロー嵌合部の嵌合が外れるとホイールが脱落しホイールが破損する虞がある。更に、ホイールが脱落する際に、ホイールとブレーキ部品とが衝突してブレーキ部品が破損する虞もある。その結果、ホイール交換作業の工数が増加する虞がある。このように、複数のハブボルトを締結することによりホイールを固定する構造を有するホイールハブにおいては、ホイール交換作業の効率及び信頼性が低下する可能性があるという問題がある。

20

【0006】

本発明は上記課題に対処するために為されたものである。即ち、本発明の目的の一つは、ハブボルト又はハブナットを締結することによりホイールを固定する構造を有するホイールハブにおいて、ホイール交換時のホイールの脱落及び/又は部品の損傷を防止し、ホイール交換における作業効率を向上することが可能なホイール取付構造を提供することにある。

30

【0007】

本発明のホイール取付構造(以下、「本発明構造」とも称呼する。)は、車両のホイールハブ(20)にホイール(50)を取り付ける構造である。

【0008】

前記ホイールハブには、ハブ軸部(21)と、前記ホイールハブの回転軸線(90)に対して垂直な面と平行に前記ハブ軸部から延出する円板形状の部分であって複数の締結部材(60)を用いて前記ホイールを固定するための固定面(22a)を前記車両の車体外側に有するフランジ部(22)と、前記回転軸線をその中心軸線とする円筒形状の部分であって前記ハブ軸部から前記フランジ部よりも前記車体外側に突設するインロー部(23)と、が備えられる。

40

【0009】

前記ホイールには、前記ホイールの中心に前記インロー部を挿通可能な中心孔(52)が形成されるとともに前記中心孔の周囲に前記複数の締結部材を挿通可能な複数のボルト孔(53)が形成されている。

【0010】

更に、前記インロー部には、前記回転軸線を中心軸線とする第1円筒外周面(23b)及び前記第1円筒外周面よりも前記車体外側に、前記第1円筒外周面に隣接する溝(23g)が形成され、前記中心孔の内周面の前記ホイールのハブ取付面(51a)側に、前記ホイールの中心に向かって突設する円環状突起部(54)が形成され、前記複数の締結部

50

材を用いて前記ホイールを前記フランジ部に固定している状態においては、前記第1円筒外周面が形成される嵌合部(24)と前記円環状突起部とがインロー嵌合し、前記複数の締結部材を用いた前記ホイールの固定が解除された状態においては、前記円環状突起部が前記溝に係止される。

【0011】

上記の構成によれば、複数の締結部材を用いてホイールをフランジ部に固定している状態において、円環状突起部と嵌合部は「インロー嵌合部」として機能している。複数の締結部材を用いたホイールの固定が解除された状態、即ち、全ての締結部材(ハブボルト又はハブナット)が取り外された状態においては、ホイールはインロー嵌合部によって支持される。しかし、前述したように、インロー嵌合部は取り外し易く設計されているので、インロー嵌合部による支持力のみではホイールを支持することは難しい。よって、全ての締結部材が取り外されると、ホイールが傾倒して円環状突起部は嵌合部から離脱し、隣接する溝に係止される。これにより、「円環状突起部」及び「溝が形成されたインロー部」は「ホイール脱落防止部」として機能する。従って、本発明構造によれば、ホイール交換時のホイールの脱落及び/又は部品の損傷を防止し、ホイール交換における作業効率を向上することができる。

10

【0012】

本発明の一態様に係るホイール取付構造において、前記溝は、前記円環状突起部を画成する第1側面(54b)、前記内周面(54a)及び第2側面(54c)にそれぞれ対応する第1斜面(23d)、第2円筒外周面(23c)及び第2斜面(23e)によって画成され得る。

20

【0013】

この態様によれば、全ての締結部材が取り外されたとき、円環状突起部が溝の中に完全に落ち込んだ状態にて第2側面と第2斜面とが当接する。これにより、円環状突起部は溝に確実に係止され、効果的にホイールの脱落を防止することができる。

【0014】

更に、本発明の一態様に係るホイール取付構造において、前記締結部材はハブボルトであり得る。

【0015】

この態様によれば、全てのハブボルトが取り外されると、インロー嵌合部のみににおいてホイールが支持される。インロー嵌合部におけるホイールに対する支持力が不足すると、ホイールが傾倒して円環状突起部は嵌合部から離脱し、隣接する溝に係止される。特に、ハブボルトが全て取り外されたときは、ホイールは、インロー部(ホイール脱落防止部)のみににおいて支持される。その結果、ホイールの脱落が防止される。

30

【0016】

上記説明においては、本発明の理解を助けるために、後述する実施形態に対応する発明の構成に対し、その実施形態で用いた名称及び/又は符号を括弧書きで添えている。しかしながら、本発明の各構成要素は、前記符号によって規定される実施形態に限定されるものではない。本発明の他の目的、他の特徴及び付随する利点は、以下の図面を参照しつつ記述される本発明の実施形態についての説明から容易に理解されるであろう。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係るホイール取付構造を説明するための断面図である。

【図2】図2は、図1に示したインロー部及び円環状突起部の拡大断面図である。

【図3】図3は、図1に示したインロー部の各部寸法を説明するための拡大断面図である。

【図4】図4は、図1に示したホイール取付構造において、全てのハブボルトを取り外した状態を説明するための断面図である。

【図5】図5は、図4に示したインロー部及び円環状突起部の拡大断面図である。

50

【図 6】図 6 は、図 1 に示したインロー部と円環状突起部とによるホイール脱落防止機構の設計検討の例を示した図である。

【図 7】図 7 は、本発明の他の実施形態に係るホイール取付構造において、全てのハブナットを取り外した状態を説明するための断面図である。

【図 8】図 8 は、従来装置に係るホイール取付構造を説明するための断面図である。

【図 9】図 9 は、図 8 に示した従来装置のホイール取付構造において、全てのハブナットを取り外した状態を説明するための断面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の他の実施形態に係るホイール取付構造の断面図である。

【図 11】図 11 は、本発明の他の実施形態に係るホイール取付構造の断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0018】

(構成)

本発明の実施形態に係るホイール取付構造(以下、「本取付構造」とも称呼される。)について以下、図面を参照しながら説明する。

【0019】

<ホイール取付状態>

図 1 には、車輪用転がり軸受装置 10、ホイールハブ 20、ドライブシャフト 30、ディスクロータ 40、ホイール 50 及びハブボルト 60 等が示される。図 1 は、ホイール 50 が車輪用転がり軸受装置 10 のホイールハブ 20 に取り付けられた状態において、ホイールハブ 20 の回転軸線 90 に沿って切断した断面図である。なお、以下の説明において、アウトボード側とは、回転軸線 90 の方向において車両の外に向かう側(図 1 において右側)をいい、インボード側とは、回転軸線 90 の方向において車両の中央に向かう側(図 1 において左側)をいう。

20

【0020】

車輪用転がり軸受装置 10 は、内輪 11、複列の転動体 12 及び 13、外輪 14 及びホイールハブ 20 を含んでいる。この車輪用転がり軸受装置 10 の構造は周知であり、特開 2008-56122 号公報及び特開 2008-247274 号公報等に記載されている。これらは、参照することにより本願明細書に組み込まれる。

【0021】

ホイールハブ 20 は、ハブ軸部 21、フランジ部 22 及びインロー部 23 を含み、これらを一体成型することにより形成されている。

30

【0022】

ハブ軸部 21 は、その内周面 21a にスプラインが形成され(図示せず。)、ドライブシャフト 30 とスプライン結合している。ハブ軸部 21 は、ドライブシャフト締め付けナット 31 によりドライブシャフト 30 に締め付けられ、ドライブシャフト 30 と一体回転可能に固定されている。締結されている。

【0023】

フランジ部 22 は、ハブ軸部 21 の回転軸線 90 に対して垂直な面と平行にハブ軸部 21 から延出する略円板形状の部分である。フランジ部 22 には、ディスクロータ 40 の取り付け面 41 と当接する円形の固定面 22a が形成されている。更に、フランジ部 22 には、ハブボルト 60 を締結するための複数のボルト孔(タップ孔) 25 が形成されている。図 1 には、複数のボルト孔 25 のうち一つのみが示されている。

40

【0024】

インロー部 23 は、回転軸線 90 をその中心軸とし、ハブ軸部 21 からフランジ部 22 よりもアウトボード側に突設する、略円筒形状を有する部分である。インロー部 23 は、後述するように、ホイール 50 の中心に形成された孔(センターボア 52)とインロー嵌合するようになっている。

【0025】

ディスクロータ 40 は車両制動用の部材であり、フランジ部 22 とホイール 50 とにより挟持される。ディスクロータ 40 には、フランジ部 22 の固定面 22a と当接する取付

50

面 4 1、ホイール 5 0 と当接する当接面 4 2 及びディスクロータ 4 0 の中心にインロー部 2 3 を挿通するハブ取付用孔 4 3 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

ホイール 5 0 には、ハブ取付部 5 1 が設けられ、その中心にインロー部 2 3 を挿通するための孔である中心孔（以下、「センターボア」とも称呼される。）5 2 が開口している。更に、ハブ取付部 5 1 には、センターボア 5 2 の周囲であってセンターボア 5 2 と同心の円上に等間隔にハブボルト 6 0 を挿通するための孔である複数のボルト孔 5 3 が開口している。

【 0 0 2 7 】

更に、ハブ取付部 5 1 には、インボード側にディスクロータ 4 0 の当接面 4 2 と当接するハブ取付面 5 1 a が形成され、センターボア 5 2 の内周面であってハブ取付面 5 1 a 側からホイール 5 0 の中心に向かって円環状突起部 5 4 が突設する。図 2 に示したように、円環状突起部 5 4 の頂部は回転軸線 9 0 と平行な平坦部 5 4 a が形成されている。この平坦部（以下、「内周面」とも称呼される。）5 4 a の回転軸線 9 0 方向の長さは（厚み）は、例えば 3 mm である。円環状突起部 5 4 の内周面 5 4 a のインボード側端からインボード側に向かってテーパ状に面取りがなされている。この面取り部分（以下、「第 1 側面」とも称呼される。）5 4 b の傾斜角（回転軸線 9 0 と平行な線 9 1 とのなす角） θ_1 は、例えば、 45° である。

10

【 0 0 2 8 】

円環状突起部 5 4 の内周面 5 4 a のアウトボード側端からアウトボード側に向かってテーパ状に面取りがなされている。この面取り部分（以下、「第 2 側面」とも称呼される。）5 3 c の傾斜角（回転軸線 9 0 と平行な線 9 1 とのなす角） θ_2 は、例えば、 65° である。

20

【 0 0 2 9 】

ハブボルト 6 0 は、フランジ部 2 2 に形成された複数のボルト孔 2 5 と締結することにより、ディスクロータ 4 0 及びホイール 5 0 をホイールハブ 2 0 に固定する。

【 0 0 3 0 】

< インロー嵌合部の構造 >

次に、インロー嵌合部の構造について説明する。

図 2 に示したように、インロー部 2 3 には、インボード側からアウトボード側に向かって、径の異なる 4 つの円筒外周面（以下、単に「外周面」とも称呼される。）が形成されている。最もインボード側、即ち、フランジ部 2 2 に最も近い外周面 2 3 a は、ディスクロータ 4 0 の取り付け面となっており、「ディスクロータ取付外周面 2 3 a」とも称呼される。

30

【 0 0 3 1 】

ディスクロータ取付外周面 2 3 a はディスクロータ 4 0 の中心に開口するハブ取付用孔 4 3 の内周面 4 3 a と当接するようになっている。ディスクロータ取付外周面 2 3 a が形成された部分の直径 D_0 は、例えば、68.6 mm である。

【 0 0 3 2 】

インボード側から 2 番目の外周面は第 1 円筒外周面 2 3 b、インボード側から 3 番目の外周面は第 2 円筒外周面 2 3 c 及びインボード側から 4 番目の外周面は第 3 円筒外周面 2 3 f とそれぞれ称呼される。

40

【 0 0 3 3 】

第 1 円筒外周面 2 3 b は、円環状突起部 5 4 の内周面 5 4 a と当接するようになっている。つまり、第 1 円筒外周面 2 3 b と内周面 5 4 a とはインロー嵌合する。第 1 円筒外周面 2 3 b の回転軸線 9 0 方向の長さ L_1 は、例えば 4 mm である。前述したように、内周面 5 4 a の回転軸線 9 0 方向の長さ L_P は例えば 3 mm である。図 2 から理解されるように、第 1 円筒外周面 2 3 b の回転軸線 9 0 方向の長さ L_1 は完全に内周面 5 4 a の回転軸線 9 0 方向の長さ L_P をオーバーラップしている。従って、第 1 円筒外周面 2 3 b と内周面 5 4 a との当接部分の回転軸線 9 0 方向の長さ（以下、「当接部分長さ」とも称呼される

50

。)は内周面54aの回転軸線90方向の長さLPと同じ3mmである。この当接部分長さが長いほど、ホイール50は安定して保持されるが、一方において、ホイールハブ20及び/又はホイール50の表面が腐食した際にホイールハブ20とホイール50とが固着し易くなってしまふ。上記安定保持性及び取り外し容易性を考慮すると、当接部分長さは2mm乃至3mmが適当である。

【0034】

第1円筒外周面23bが形成された部分(以下、「嵌合部24」とも称呼される。)の直径D1は、ディスクロータ取付外周面23aが形成された部分の直径D0よりも小さく、例えば、66.5mmである。従って、第1円筒外周面23bとインロー嵌合する円環状突起部54の内周面54aの直径も略66.5mmである。従って、ホイール50はディスクロータ取付外周面23aまで嵌まり込むことがない。よって、仮にディスクロータ40の取付忘れがあつても、ホイール50のディスクロータ取付外周面23aへの誤挿入が防止される。

10

【0035】

第2円筒外周面23cが形成された部分の直径D2は、嵌合部24の直径D1よりも小さく設定される。図3に示したように、第2円筒外周面23cの回転軸線90方向の長さL2は、前述した円環状突起部54の内周面54aの回転軸線90方向の長さLP以上に設定される。本実施形態において、この第2円筒外周面23cの回転軸線90方向の長さL2は、例えば、内周面54aの回転軸線90方向の長さLPと等しい3mmである。

20

【0036】

第1円筒外周面23bと第2円筒外周面23cとをつなぐ第1斜面23dと回転軸線90と平行な線92とのなす角(以下、「第1傾斜角」とも称呼される。)1は45°に設定されている。本例において、第1傾斜角1は、円環状突起部54の第1側面54bの傾斜角1(例えば、45°)と等しくされる。ところで、ホイール50装着時の作業性向上の観点からは、第1傾斜角1を小さくしてホイールを押し込み易くすることが望ましい。一方において、ホイールハブ20の成型容易性(製造コスト)の観点からは、第1傾斜角1を大きくして、インロー部23の全長を短くする方が望ましい。

【0037】

第3円筒外周面23fが形成された部分の直径D3は、第2円筒外周面23cが形成された部分の直径D2よりも大きく、且つ嵌合部24が形成される部分の第1円筒外周面23bの直径D1以下に設定される。第3円筒外周面23fが形成された部分の直径D3は、例えば、65.5mmである。第3円筒外周面23fの回転軸線90方向の長さL3は、以下の点を考慮して設定される。第1円筒外周面23bから第3円筒外周面23fまでの間の回転軸線90方向の長さLtは、インロー部23の成型容易性、換言すると、製造コストの観点からは、短いことが望ましい。従って、第3円筒外周面23fの回転軸線90方向の長さL3の長さは、強度を十分確保できる限度まで短くすることが望ましい。本例において、第3円筒外周面23fの回転軸線90方向の長さL3は、例えば2.5mmに設定される。

30

【0038】

第2円筒外周面23cと第3円筒外周面23fとをつなぐ第2斜面23eと回転軸線90と平行な線92とのなす角(以下、「第2傾斜角」とも称呼される。)2は、後で詳しく述べるように、ホイール50の脱落を防止する性能に対する要求を考慮して設定される。更に、第2傾斜角2は、円環状突起部54の第2側面54cの傾斜角2(例えば、65°以下に設定されるのが望ましい。なお、上記の各寸法(長さL1乃至L3、LP及びLt、当接部分長さ、直径D0乃至D3及び内周面54aの直径)及び角度(傾斜角1及び2、第1傾斜角1及び第2傾斜角2)等についての数値は、あくまで本発明の理解を助けるための例示であつて、本発明を限定するものではない。これらの数値は、本発明の範囲内において適宜変更されてもよい。

40

【0039】

(作用)

50

次にハブボルト60を取り外したときの状態を示した図4を参照しながら、本発明に係る実施形態の作用について説明する。

【0040】

<ハブボルト取り外し状態>

全てのハブボルト60を取り外すと、ホイール50は、図4に示したように、ホイール50及びホイール50に装着された図示しないタイヤ(以下、「ホイールアセンブリ」とも称する。)の重みにより傾倒し、ディスクロータ40との当接面(ハブ取付面)51aがディスクロータ40から離間して円環状突起部54が第2円筒外周面23c、第1斜面23d及び第2斜面23eにより画成される溝23gに嵌まり込む。

【0041】

より詳細に説明すると、本実施形態に係るホイール50は所謂インセット(プラスオフセット)のホイールである。従って、図1に示したように、タイヤの重心G_{tyre}は、ホイール50のディスクロータ40との当接面(ハブ取付面)51aよりもインボード側に位置している。更に、ホイールアセンブリの重心G_{assy}もハブ取付面51aよりもインボード側に位置している。

【0042】

従って、全てのハブボルト60を取り外すと、図5に示したように、点P1を支点としてモーメントが発生し、ホイール50が傾倒する。点P1は回転軸線90に向かってディスクロータ40の当接面42上を摺動する。円環状突起部54は第1円筒外周面23b上をアウトボード側に向かって摺動し、第1斜面23dを滑落し、円環状突起部54の第2側面54cと第2斜面23eとが点P2にて当接し、円環状突起部54が溝23gに係止される。このとき、円環状突起部54は溝23gの中に完全に落ち込む。つまり、点P2にてホイール50はインロー部23に支持され、ホイール50(即ち、ホイールアセンブリ)の脱落が防止される。このように、「円環状突起部54」及び「溝23gが形成されたインロー部23」はホイール脱落防止機構を構成する。

【0043】

<ホイール脱落防止機構>

次に、図5に示したように、全てのハブボルト60を取り外したとき、点P1及び点P2に作用する反力について説明する。点P1において、ホイール50がディスクロータ40に対して作用する反力の回転軸線90方向の成分(インボード側に向かう成分)F1と、点P2においてホイール50がインロー部23に対して作用する反力の回転軸線90方向の成分(アウトボード側に向かう成分)F2と、はつり合っている。

【0044】

円環状突起部54の第2側面54cとインロー部23の第2斜面23eとの当接部分、即ち、点P2において円環状突起部54とインロー部23とはお互いが噛み合っている。しかし、仮にこの噛み合いによる力の回転軸線90方向の成分(インボード側に向かう成分)F3よりも反力F2が大きくなると、円環状突起部54は第2斜面23eを乗り越えて、第3円筒外周面23f上をアウトボード側に向かって摺動し、ついにはインロー部23から脱落してしまう。

【0045】

より具体的に述べると、点P2における噛み合いによる力F3は第2斜面23eに働く垂直抗力F_Nの回転軸線90方向の成分である。以下、噛み合いによる力F3は、抗力F3とも称される。抗力F3は主としてホイールアセンブリ重量及び第2斜面23eの傾斜角 θ_2 により定まる。図6には、ホイールアセンブリ重量を横軸とし、反力F2及び抗力F3を縦軸としたグラフが示される。抗力F3は、ホイールアセンブリ重量に比例している。第2斜面23eの傾斜角 θ_2 が大きくなるほど、抗力F3は大きくなる。一方、反力F2は主としてホイールアセンブリ重量及びホイールアセンブリ重心位置により定まる。そこで、ホイールアセンブリの重量、ホイールのオフセット量、ホイールのリム幅及びホイール材料(アルミホイール又はスチールホイール)の異なる、代表的な約70種類のホイールアセンブリについて反力F2を見積もった。その結果、図6のグラフ中にプロッ

10

20

30

40

50

トされた全ての点が、第2傾斜角 α_2 が 50° の条件における直線（抗力 F_3 を表す線）を下回るという結果が得られた。つまり、この結果は、第2傾斜角 α_2 を 50° とすれば、全てのホイールアセンブリがインロー部 23 から脱落しないということを示している。以上の結果を踏まえ、本実施形態においては、第2傾斜角 α_2 を 50° よりも更に大きい 60° に設定した。

【0046】

もちろん、本発明は、このような数値に限定されないが、第2傾斜角 α_2 は、 50° 以上且つ円環状突起部 54 の第2側面 54c の傾斜角 α_2 （例えば、 65° ）以下、に設定されるのが望ましい。

【0047】

<ハブナットにて締結する例>

次に、ハブナットにて締結することによりホイールを固定している例について説明する。図7には、フランジ部 22 に形成されたボルト孔 25 に代えてセレーションボルト 600 がアウトボード側に突出して設けられ、図示しないハブナットを全て取り外した状態が示される。ハブナットを取り外すと、ホイール 50 は、図7に示したように、ホイールアセンブリの重みにより傾倒し、ディスクロータ 40 との当接面（ハブ取付面）51a がディスクロータ 40 の当接面 42 から離間して、図4に示した場合と同様に、円環状突起部 54 が第2円筒外周面 23c、第1斜面 23d 及び第2斜面 23e により画成される溝 23g に嵌まり込む（係止される）。

【0048】

この場合、セレーションボルト 600 はホイール 50 のボルト孔 53 に挿通しているので、円環状突起部 54 が溝 23g に係止されなくとも、ホイール 50 が脱落する可能性は低い。しかし、円環状突起部 54 が溝 23g に係止されることにより、セレーションボルト 600 に大きな力が加わらなくなり、セレーションボルト 600 の変形（屈曲及びねじ山の潰れ等）を防止することができる。

【0049】

このように、本取付構造は、ハブナットにて締結することによりホイール 50 をホイールハブ 20 に固定する場合にも適用可能である。

【0050】

<従来の構造>

以下、本取付構造との比較のため、図8を参照しながら、ホイールハブから突設したボルトにハブナットを用いてホイールを固定する従来の嵌合構造について説明する。

【0051】

図8に示したように、従来のホイールハブ 200 のフランジ部 220 に開口するボルト孔にセレーションボルト 600 が圧入されている。フランジ部 220 の回転軸線 90 に垂直な当接面 220a には、ディスクロータ 400 の面 410 が当接する。ディスクロータ 400 の面 410 と反対側の面にハブ取付面 510a が当接してホイール 500 が固定される。

【0052】

ホイール 500 の中心位置とホイールハブ 200 の回転軸線 90 との位置合わせを容易にするため、ホイール 500 の中央に形成された中心孔 520 は、ホイールハブ 200 に設けられた円環状の突起部 230 にインロー嵌合するようになっている。即ち、中心孔 520 の内周面から突設した円環状突起部 540 の内周面 540a と突起部 230 の外周面 230b とは面接触するが、その面接触部分（内周面 540a と外周面 230b の重なり部分）は回転軸線 90 方向において突起部 230 の先端寄りに形成され、且つ面接触部分の回転軸線 90 方向の長さ L_u は短くされる。本例の場合、長さ L_u は約 3mm とされる。このような嵌合構造により、突起部 230 及び / 又はホイール 500 が腐食して固着した場合であっても、比較的容易に（小さい力で）ホイール 500 を取り外すことができる。ホイール 500 は、ホイール 500 の複数のボルト孔 530 を貫通したセレーションボルト 600 にハブナット 700 をそれぞれ締結させることによりホイールハブ 200 に固

10

20

30

40

50

定される。

【0053】

ホイールハブ200に装着されたホイール500を取り外す場合、全てのハブナット700をセレーションボルト600から取り外すが、インロー嵌合部が固着していなければ、ホイールアセンブリの重心位置によっては、モーメントが発生し、ホイール500の中心孔520の円環状突起部540が突起部230から脱落することがある。この場合であっても、図9に示したように、ホイール500のボルト孔530がセレーションボルト600に支持されるので、ホイールアセンブリの脱落は免れる。しかし、セレーションボルト600に大きな力が加わるため、セレーションボルト600が変形する可能性があるという問題がある。

10

【0054】

以上、本取付構造によれば、

ホイールハブ20には、ハブ軸部21と、ホイールハブの回転軸線90に対して垂直な面と平行にハブ軸部21から延出する円板形状の部分であって複数の締結部材60を用いてホイール50を固定するための固定面22aを車両の車体外側（アウトボード側）に有するフランジ部22と、回転軸線90をその中心軸線とする円筒形状の部分であってハブ軸部21からフランジ部22よりも車体外側（アウトボード側）に突設するインロー部23と、が備えられ、

ホイール50には、ホイールの中心にインロー部23を挿通可能な中心孔52が形成されるとともに中心孔52の周囲に複数の締結部材60を挿通可能な複数のボルト孔53が形成され、インロー部23には、回転軸線90を中心軸線とする第1円筒外周面23b及び第1円筒外周面23bよりも車体外側（アウトボード側）に、第1円筒外周面23bに隣接する溝23gが形成され、

20

中心孔52の内周面のホイール50のハブ取付面51a側に、ホイール50の中心に向かって突設する円環状突起部54が形成され、

複数の締結部材60を用いてホイール50をフランジ部22に固定している状態においては、第1円筒外周面23bが形成される嵌合部24と円環状突起部54とがインロー嵌合し、

複数の締結部材60を用いたホイール50の固定が解除された状態においては、円環状突起部54が溝23gに係止される。

30

【0055】

以上より、ハブボルト又はハブナットを締結することによりホイールを固定する構造を有するホイールハブにおいて、ホイール交換時のホイールの脱落及び/又は部品の損傷を防止し、ホイール交換における作業効率を向上することが可能である。

【0056】

<変形例>

本発明は上記実施形態に限定されることはなく、以下に述べるように、本発明の範囲内において種々の変形例を採用することができる。

【0057】

上記実施形態においては、溝の断面形状は、底辺（第2円筒外周面23c）と底辺の左右にそれぞれ設けられた2つの斜面（第1斜面23d及び第2斜面23e）からなる形状、即ち、略台形状であったが、図10に示したように、底面のない形状であってもよい。更に、溝の断面形状は、図11に示したように、円形状であってもよい。

40

【0058】

上記実施形態において、円環状突起部54は内周面54a、第1側面54b及び第2側面54cにより画成され、その断面形状は台形であったが、内周面54aと第1側面54bとの間、及び内周面54aと第2側面54cとの間はそれぞれ所定の半径にて面取りされていてもよい。同様に溝23gは第2円筒外周面23c、第1斜面23d及び第2斜面23eにより画成され、その断面形状は台形であったが、第2円筒外周面23cと第1斜面23dとの間及び第2円筒外周面23cと第2斜面23eとの間はそれぞれ所定の半径

50

にて面取りされていてもよい。

【0059】

上記実施形態において、円環状突起部54の第1側面54b及び第2側面54cは平坦な面であったが、第1側面54b及び第2側面54cは曲面であってもよい。同様に溝23gの第1斜面23d及び第2斜面23eは平坦な面であったが、第1斜面23d及び第2斜面23eは曲面であってもよい。

【0060】

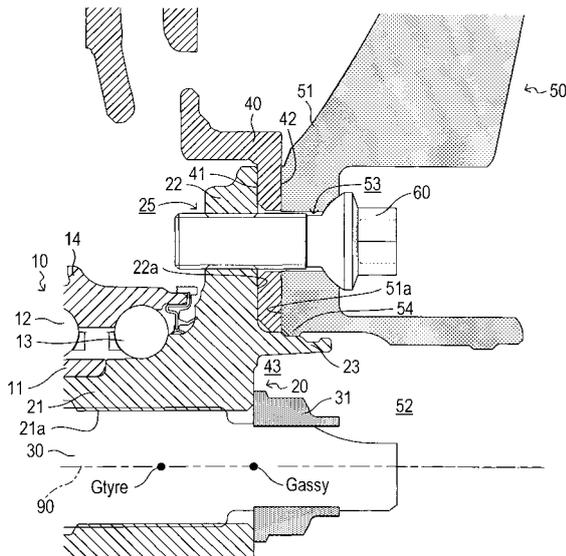
上記実施形態においては、ディスクロータ40が用いられていたが、ブレーキの形式及び形状は、特に本発明を限定するものではなく、ディスクロータ40に代えて、ドラムが用いられてもよい。

【符号の説明】

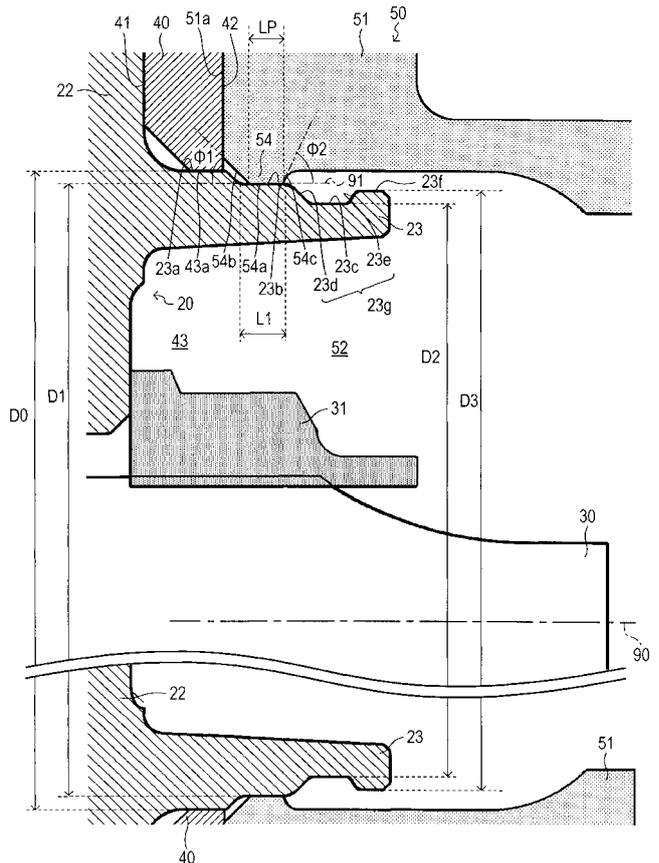
【0061】

10...車輪用転がり軸受装置、20...ホイールハブ、21...ハブ軸部、22...フランジ部、22a...固定面、23...インロー部、23b...第1円筒外周面、23c...第2円筒外周面、23d...第1斜面、23e...第2斜面、23f...第3円筒外周面、24...嵌合部、40...ディスクロータ、50...ホイール、51...ハブ取付部、51a...ハブ取付面、52...中心孔、53...ボルト孔、54...円環状突起部、54a...内周面、54b...第1側面、54c...第2側面、60...ハブボルト、70...ハブナット、90...回転軸線。

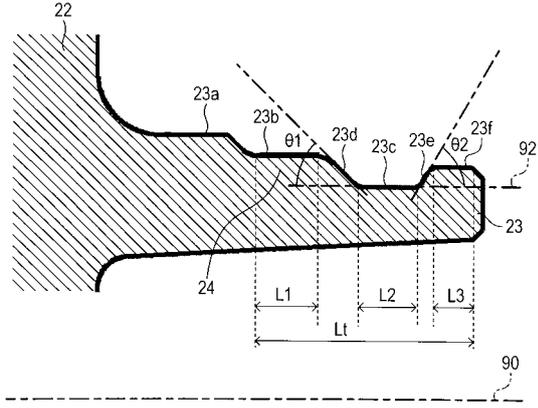
【図1】



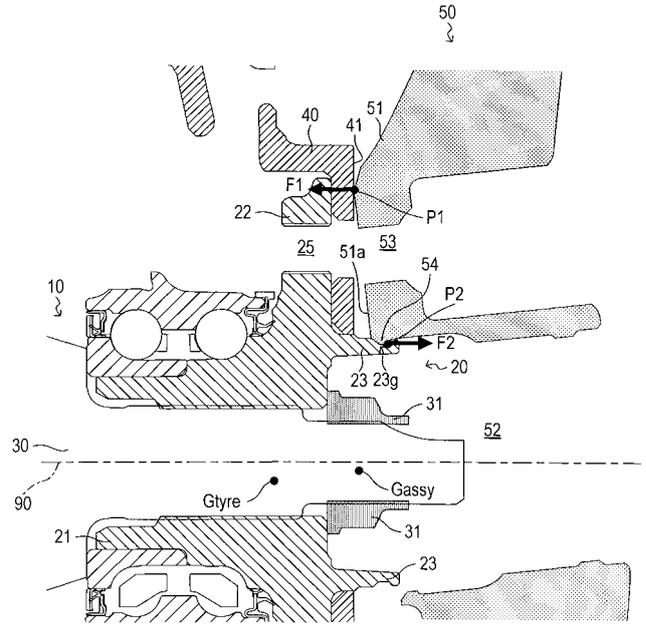
【図2】



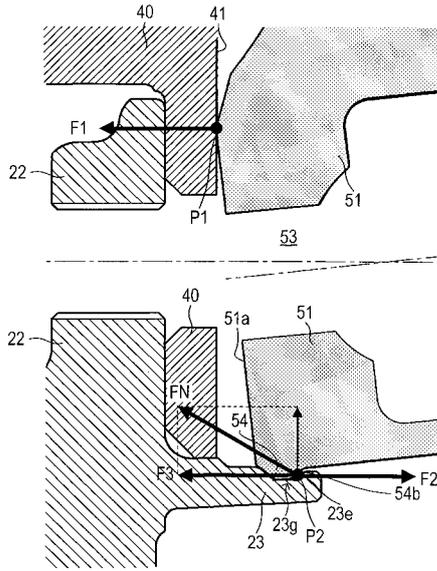
【 図 3 】



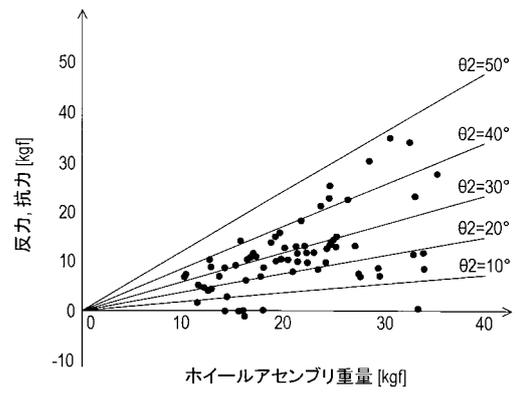
【 図 4 】



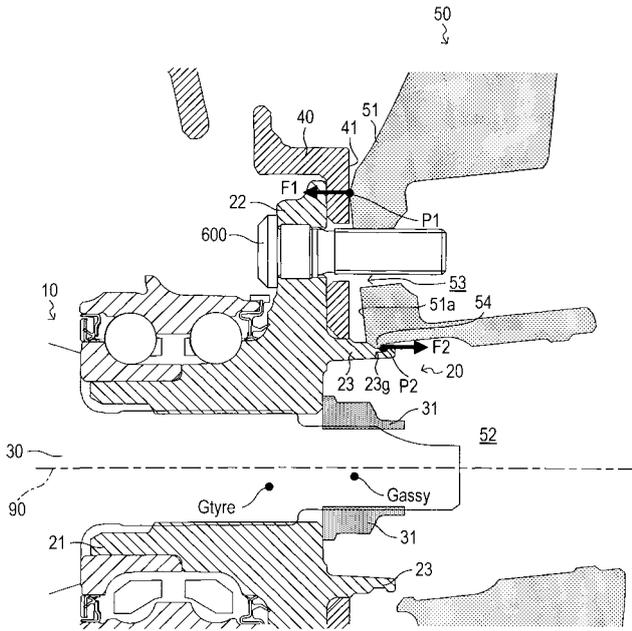
【 図 5 】



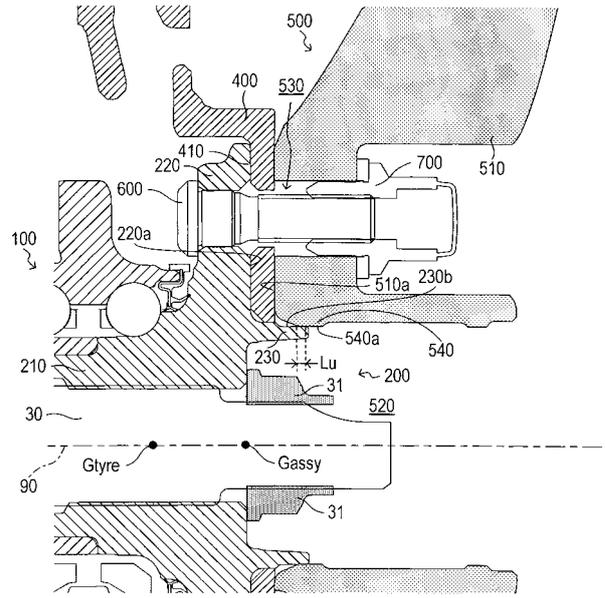
【 図 6 】



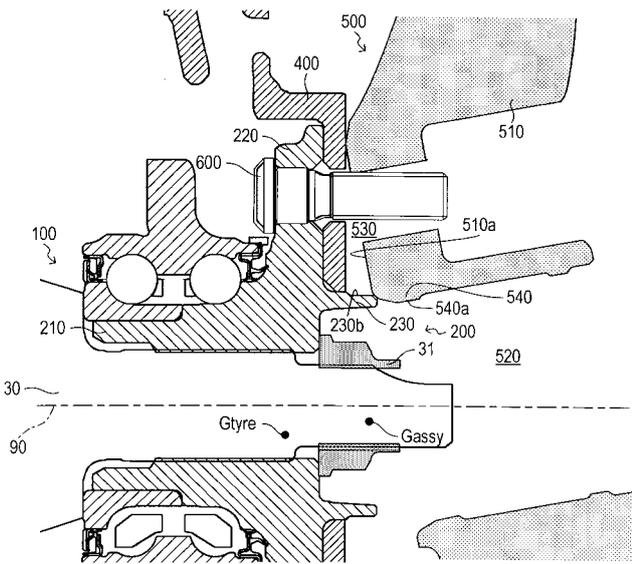
【 図 7 】



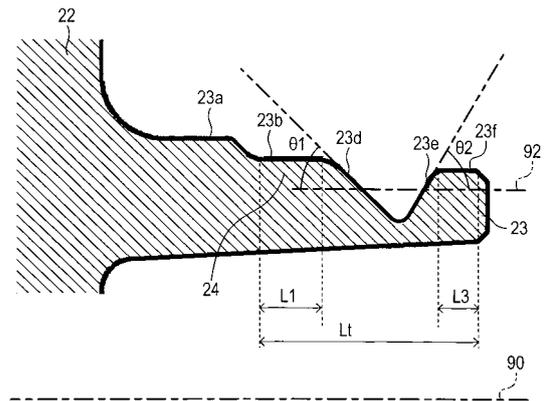
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

