

(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2009-191902

(P2009-191902A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 19/18 (2006.01)	F 1 6 C 19/18	3 J 0 5 8
F 1 6 C 33/64 (2006.01)	F 1 6 C 33/64	3 J 1 0 1
F 1 6 D 65/12 (2006.01)	F 1 6 D 65/12 A	3 J 7 0 1
B 6 0 B 27/00 (2006.01)	F 1 6 D 65/12 X	
B 6 0 B 35/18 (2006.01)	B 6 0 B 27/00 K	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-31751 (P2008-31751)
 (22) 出願日 平成20年2月13日 (2008.2.13)

(71) 出願人 000102692
 NTN株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
 (74) 代理人 100093997
 弁理士 田中 秀佳
 (74) 代理人 100101616
 弁理士 白石 吉之
 (74) 代理人 100107423
 弁理士 城村 邦彦
 (72) 発明者 石川 清仁
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
 株式会社内
 (72) 発明者 福島 茂明
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
 株式会社内

最終頁に続く

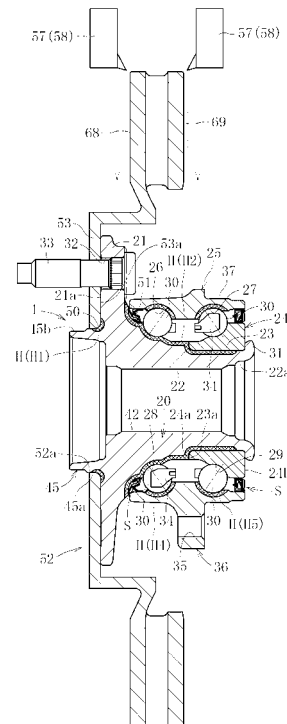
(54) 【発明の名称】 車輪用軸受装置

(57) 【要約】

【課題】環境にやさしい加工が可能であって、しかも低コスト化を図ることが可能で、かつ所望の端面振れ精度を簡単に得ることができる車輪用軸受装置を提供する。

【解決手段】対向するアウトレース26, 27とインナレース28, 29との間に配置された複数列の転動体30を有する軸受2と、車輪に取付けられるハブ輪1とを備えた車輪用軸受装置である。ハブ輪1の外径面の少なくともシールランド51乃至インナレース28が焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなる。ハブ輪1にブレーキロータ52が組み付けられた装置組立状態でブレーキロータ52の端面68, 69が加工されてなる

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向するアウトレースとインナレースとの間に配置された複数列の転動体を有する軸受と、車輪に取付けられるハブ輪とを備え、ハブ輪の外径面にアウトボード側のインナレースが形成されるとともに、ハブ輪の外径面のインボード側に嵌着された内輪にインボード側のインナレースが形成された車輪用軸受装置であって、

ハブ輪の外径面の少なくともシールランド乃至インナレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなると共に、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた装置組立状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 2】

対向するアウトレースとインナレースとの間に配置された複数列の転動体を有する軸受と、車輪に取付けられるハブ輪とを備え、ハブ輪の外径面にアウトボード側のインナレースが形成されるとともに、ハブ輪の外径面のインボード側に嵌着された内輪にインボード側のインナレースが形成された車輪用軸受装置であって、

少なくともアウトレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなると共に、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた装置組立状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 3】

ハブ輪の内輪嵌合面が焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 4】

対向するアウトレースとインナレースとの間に配置された複数列の転動体を有する軸受と、車輪に取付けられるハブ輪と、等速自在継手とを備え、ハブ輪の外径面にアウトボード側のインナレースが形成されるとともに、ハブ輪に連結される等速自在継手の外側継手部材の外径面にインボード側のインナレースが形成された車輪用軸受装置であって、

ハブ輪の外径面の少なくともシールランド乃至インナレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなるとともに、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた装置組立状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 5】

対向するアウトレースとインナレースとの間に配置された複数列の転動体を有する軸受と、車輪に取付けられるハブ輪と、等速自在継手とを備え、ハブ輪の外径面にアウトボード側のインナレースが形成されるとともに、ハブ輪に連結される等速自在継手の外側継手部材の外径面にインボード側のインナレースが形成された車輪用軸受装置であって、

少なくともアウトレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなると共に、ハブ輪と軸受と等速自在継手とが一体されてハブ輪にブレーキロータが組み付けられた装置組立状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 6】

ハブ輪は車輪取付用フランジを有し、ハブ輪の車輪取付用フランジの付け根部に焼入れによる硬化層を形成し、この車輪取付用フランジのブレーキロータ取付面、付け根部、及びパイロットの外径面に対して切削することによって付け根部に焼入鋼切削を施し、さらにこの付け根部面に粗さ改善加工仕上げ施してなることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 7】

内径面にアウトレースが形成されたハブ一体外輪と、外径面にインナレースが形成された内輪とを備えた車輪用軸受装置であって、

少なくともアウトレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなるとともに、ハブ一体外輪にブレーキロータが組み付けられた装置組立状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなることを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 8】

ハブ一体外輪の車輪取付用フランジの付け根部に焼入れによる硬化層を形成し、この車

10

20

30

40

50

輪取付用フランジのブレーキロータ取付面、付け根部、及びパイロットの外径面に対して切削することによって付け根部に焼入鋼切削を施し、さらにこの付け根部に粗さ改善加工仕上げ施してなることを特徴とする請求項 7 に記載の車輪用軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車両において車輪を車体に対して回転自在に支持するための車輪用軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車輪用軸受装置には、第 1 世代と称される複列の転がり軸受を単独に使用する構造から、外方部材に車体取付フランジを一体に有する第 2 世代に進化し、さらに、車輪取付フランジを一体に有するハブ輪の外周に複列の転がり軸受の一方に内側転走面が一体に形成された第 3 世代、さらには、ハブ輪に等速自在継手が一体化され、この等速自在継手を構成する外側継手部材の外周に複列の転がり軸受の他方の内側転走面が一体に形成された第 4 世代のものまで開発されている。

【0003】

第 3 世代と呼ばれる車輪用軸受装置（例えば、特許文献 1）は、図 6 に示すように、外径方向に延びるフランジ 101 を有するハブ輪 102 と、ハブ輪 102 の外周側に配設される軸受構造 100 とを備える。

【0004】

ハブ輪 102 は、その外周面にアウトボード側の軌道面（インナレース）103 が形成され、フランジ 101 の円周方向等間隔に、ホイールを固定するためのハブボルト 105 が植設されている。また、ハブ輪 102 のインボード側に形成された小径段部 106 に軸受構造 100 の内輪 107 を嵌合させ、この内輪 107 の外周面にインボード側の軌道面（インナレース）108 が形成されている。内輪 107 は、クリープを防ぐために適当な締め代をもって圧入され、脱落防止のため、ハブ輪 102 の小径段部 106 の端部を直径方向外側に加締めることによりハブ輪 102 に固定されている。

【0005】

このようにして、車両のアウトボード側に位置する軌道面 103 とインボード側に位置する軌道面 108 とで複列の軌道面を構成する。ここで、アウトボード側とは、車輪用軸受装置を車体に取り付けた状態で、車体の外部になる側をいい、インボード側とは、車体の内部になる側をいう。

【0006】

軸受構造 100 の外輪 110 は、内周面にハブ輪 102 および内輪 107 の軌道面 103, 108 と対向する複列の軌道面（アウトレース）111, 112 が形成され、車体に取り付けるためのフランジ（図示省略）を備えている。ハブ輪 102 および内輪 107 の軌道面 103, 108 と外輪 110 の複列の軌道面 111, 112 との間に複列の転動体 109 が組み込まれている。

【0007】

この車輪用軸受装置では、転動疲労寿命や強度の向上を図るため、外輪 110 の軌道面 111, 112 を高周波焼入れ焼戻しにより硬化させる。つまり、機械構造用炭素鋼（S40C～S70C 等）から鍛造により製作された外輪 110 を、その外側形状が最終形状となるように旋削加工により仕上げ、その後、最終仕上げ形状の外輪 110 を高周波焼入れ焼戻しすることにより、その軌道面 111, 112 に硬化層 115, 116 を形成する。そして、この外輪 110 は、前記した高周波焼入れ後にその軌道面 111, 112 の研削仕上げが行われる。

【0008】

また、ハブ輪 102 のシール部材 S のシール面からアウトボード側の軌道面 103 および小径段部 106 に至る領域についても高周波焼入れにより硬化させてその領域に硬化層

10

20

30

40

50

１１７を形成している。この硬化層１１７の形成により、車輪用軸受装置の転動疲労寿命や強度の向上を図るようにしている。このハブ輪１０２についても、高周波焼入れ後にその軌道面１０３等の研削仕上げが行われる。なお、図６において、硬化層をクロスハッチングで示している。

【特許文献１】特開２００５－３２５９０３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

しかしながら、研削加工においては、環境上好ましくない研削クーラントを使用する必要があった。研削加工には、加工単位が小さく、加工に時間が掛かって効率が悪いという欠点、温度上昇にムラがあり、残留応力による変形を予想しづらい等の欠点がある。

【００１０】

車輪用軸受装置全体としての寸法精度はその部品単体の精度の積み上げになっている。各部品には装置全体として要求される寸法精度を上回る精度が要求されることになる。特にブレーキロータの端面振れ精度は重要であり、ブレーキロータ自体の寸法精度は勿論のこと、それを取付けるハブ輪のフランジ面にも同程度の高精度が要求される。このように、装置全体として高精度を達成するために各部品をそれ以上の高精度に仕上げる必要がある。

【００１１】

しかしながら、各部品を高精度に仕上げるには手間がかかるとともに、コスト高となる。しかも、各部品を高精度に仕上げて、前記したように部品単体の精度の積み上げであり、ブレーキロータの端面振れ精度の向上を極めて困難であった。

【００１２】

本発明は、上記課題に鑑みて、環境にやさしい加工が可能であって、しかも低コスト化を図ることが可能で、かつ所望の端面振れ精度を簡単に得ることができる車輪用軸受装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

本発明の第１の車輪用軸受装置は、対向するアウトレースとインナレースとの間に配置された複数列の転動体を有する軸受と、車輪に取り付けられるハブ輪とを備え、ハブ輪の外径面にアウトボード側のインナレースが形成されるとともに、ハブ輪の外径面のインボード側に嵌着された内輪にインボード側のインナレースが形成された車輪用軸受装置であって、ハブ輪の外径面の少なくともシールランド乃至インナレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなると共に、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた装置組立状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなるものである。

【００１４】

本発明の第２の車輪用軸受装置は、対向するアウトレースとインナレースとの間に配置された複数列の転動体を有する軸受と、車輪に取り付けられるハブ輪とを備え、ハブ輪の外径面にアウトボード側のインナレースが形成されるとともに、ハブ輪の外径面のインボード側に嵌着された内輪にインボード側のインナレースが形成された車輪用軸受装置であって、少なくともアウトレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなると共に、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた装置組立状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなるものである。

【００１５】

第１及び第２の車輪用軸受装置は第３世代の車輪用軸受装置である。ここで、焼入鋼切削は、単に切削のことであり、切削は通常生材の状態で行うので、熱処理後（焼入れ後）の切削であることを明確にするために焼入鋼切削と称した。第１及び第２の車輪用軸受装置では、ハブ輪の外径面の少なくともシールランド乃至インナレースが焼入鋼切削されているので、これらの部位の仕上げに研削加工を行う必要がなくなる。

【００１６】

10

20

30

40

50

また、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた状態で、ブレーキロータの端面が加工されてなるので、各部材を高精度に仕上げることなく、ブレーキロータの端面の振れ精度の向上を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

第 3 世代の車輪用軸受装置において、ハブ輪の内輪嵌合面が焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削したものであってもよい。

【 0 0 1 8 】

第 3 の車輪用軸受装置は、対向するアウトレースとインナレースとの間に配置された複数列の転動体を有する軸受と、車輪に取付けられるハブ輪と、等速自在継手とを備え、ハブ輪の外径面にアウトボード側のインナレースが形成されるとともに、ハブ輪に連結される等速自在継手の外側継手部材の外径面にインボード側のインナレースが形成された車輪用軸受装置であって、ハブ輪の外径面の少なくともシールランド乃至インナレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなるとともに、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなるものである。

【 0 0 1 9 】

第 4 の車輪用軸受装置は、対向するアウトレースとインナレースとの間に配置された複数列の転動体を有する軸受と、車輪に取付けられるハブ輪と、等速自在継手とを備え、ハブ輪の外径面にアウトボード側のインナレースが形成されるとともに、ハブ輪に連結される等速自在継手の外側継手部材の外径面にインボード側のインナレースが形成された車輪用軸受装置であって、少なくともアウトレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなると共に、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなるものである。

【 0 0 2 0 】

第 3 及び第 4 の車輪用軸受装置は第 4 世代の車輪用軸受装置である。第 3 及び第 4 の車輪用軸受装置では、第 1 及び第 2 の車輪用軸受装置と同様、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた状態で、ブレーキロータの端面が加工されてなるので、各部材を高精度に仕上げることなく、ブレーキロータの端面の振れ精度の向上を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

第 2 及び第 4 の車輪用軸受装置では、アウトレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなるので、これらの部位の仕上げに研削加工を行う必要がなくなる。

【 0 0 2 2 】

前記第 3 及び第 4 世代の車輪用軸受装置において、ハブ輪は車輪取付用フランジを有し、ハブ輪の車輪取付用フランジの付け根部に焼入れによる硬化層を形成し、この車輪取付用フランジのブレーキロータ取付面、付け根部、及びパイロットの外径面に対して切削することによって付け根部に焼入鋼切削を施し、さらにこの付け根部面に粗さ改善加工仕上げ施してなるのが好ましい。

【 0 0 2 3 】

第 5 の車輪用軸受装置は、内径面にアウトレースが形成されたハブ一体外輪と、外径面にインナレースが形成された内輪とを備えた車輪用軸受装置であって、少なくともアウトレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなるとともに、ハブ一体外輪にブレーキロータが組み付けられた装置組立状態でこのブレーキロータの端面が加工されてなるものである。この第 5 の車輪用軸受装置は、従動輪用であって、外輪回転タイプとなる。

【 0 0 2 4 】

第 5 の車輪用軸受装置では、第 1 及び第 2 の車輪用軸受装置と同様、ハブ輪にブレーキロータが組み付けられた状態で、ブレーキロータの端面が加工されてなるので、各部材を高精度に仕上げることなく、ブレーキロータの端面の振れ精度の向上を図ることができる。しかも、アウトレースが焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削してなるので、これらの部位の仕上げに研削加工を行う必要がなくなる。

【 0 0 2 5 】

この第 5 の車輪用軸受装置において、ハブ一体外輪の車輪取付用フランジの付け根部に

10

20

30

40

50

焼入れによる硬化層を形成し、この車輪取付用フランジのブレーキロータ取付面、付け根部、及びパイロットの外径面に対して切削することによって付け根部に焼入鋼切削を施し、さらにこの付け根部に粗さ改善加工仕上げ施してなるのが好ましい。

【発明の効果】

【0026】

本発明の第1及び第2の車輪用軸受装置では、ハブ輪の外径面の少なくともシールランド乃至インナレースが焼入鋼切削されているので、これらの部位の仕上げて研削加工を行う必要がなくなる。このため、環境上好ましくない研削クーラントの使用を抑えることができ、環境にやさしい加工が可能であって、しかも低コスト化を図ることができる。

【0027】

本発明の第3、第4及び第5の車輪用軸受装置では、少なくともアウトレースが焼入鋼切削されているので、これらの部位の仕上げて研削加工を行う必要がなくなる。このため、環境上好ましくない研削クーラントの使用を抑えることができ、環境にやさしい加工が可能であって、しかも低コスト化を図ることができる。

【0028】

各車輪用軸受装置では、各部材を高精度に仕上げることなく、ブレーキロータの端面の振れ精度の向上を図ることができる。すなわち、装置組立状態でブレーキロータの端面を加工することは、装置使用状態におけるブレーキロータの端面振れを無くすことと同じである。このため、組み立てた状態において端面振れが生じるものであっても、この加工によってこの端面振れを解消することになる。このため、高品質の製品を提供することができる。また、硬化層が形成された部位が耐摩耗性、耐寿命性等に優れ、高品質の車輪用軸受装置となる。硬化層を形成することによって、シール部材のシールリップが摺接するシールランドの耐摩耗性の向上を図ることができ、耐クリープ性、耐フレットング性の向上を達成できる。

【0029】

ハブ輪の内輪嵌合面を焼入鋼切削することにより、内輪のハブ輪への嵌合性の向上を図ることができ、安定した組み立て状態を構成することができる。

【0030】

車輪取付用フランジのブレーキロータ取付面、付け根部、及びパイロットの外径面に対して切削するものでは、ブレーキロータを高精度にかつ安定して取り付けることができる。また、付け根部に硬化層を形成すれば、回転曲げ疲労の最弱部であるアウトボード側付け根部を高強度化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下本発明の実施の形態を図1～図5に基づいて説明する。図1に第1実施形態の車輪用軸受装置を示し、この車輪用軸受装置は、駆動輪用の第3世代であって、ハブ輪1と、複列の転がり軸受2とを備える。

【0032】

ハブ輪1は、筒部20と、筒部20の反継手側の端部に設けられるフランジ（車輪取付用フランジ）21とを有する。ハブ輪1のアウトボード側の端面に図示省略のホイールおよびブレーキロータが装着される短筒状のパイロット部45が突設されている。なお、パイロット部45は、大径の第1部45aと小径の第2部45bとからなり、第2部45bにホイールが外嵌され、第1部45aにブレーキロータ52が外嵌される。ハブ輪1のフランジ21にはボルト装着孔32が設けられて、ホイールおよびブレーキロータ52をこのフランジ21に固定するためのハブボルト33がボルト装着孔32に装着される。車両に組み付けた状態で車両の外側寄りとなる側をアウトボード側（図面左側）と呼び、中央寄りをインボード側（図面右側）と呼ぶ。

【0033】

また、ハブ輪1の筒部20の孔部22に、図示省略の等速自在継手の外側継手部材としての外輪の軸部が挿入される。この軸部には雄セレーションが形成され、また、ハブ輪1

10

20

30

40

50

の筒部 20 の内周面（内径面）に雌セレーション 42 が形成されている。このため、軸部がハブ輪 1 の筒部 20 に挿入された際には、軸部側の雄セレーションとハブ輪 1 側の雌セレーション 42 とが係合する。なお、ハブ輪 1 は、例えば、S 5 3 C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 wt % を含む中炭素鋼からなる。

【0034】

転がり軸受 2 は、ハブ輪 1 の筒部 20 の継手側に設けられた小径段部 23 に嵌合する内輪 24 と、ハブ輪 1 の筒部 20 に外嵌される外方部材としての外輪 25 とを備える。外輪 25 は、その内周に 2 列の外側転走面（アウトレース）26、27 が設けられ、第 1 外側転走面 26 とハブ輪 1 の軸部外周に設けられる第 1 内側転走面（インナレース）28 とが対向し、第 2 外側転走面 27 と、内輪 24 の外周面に設けられる第 2 内側転走面（インナレース）29 とが対向し、これらの間に転動体 30 としてのボールが介装される。すなわち、ハブ輪 1 の一部（筒部 20 の外径面）と、ハブ輪 1 のインボード側の端部の外周に圧入される内輪 24 とで、インナレース 28、29 を有する転がり軸受 2 の内方部材を構成している。なお、転動体 30 は、アウトレース 26、27 とインナレース 28、29 との間に介在される保持器 34 に回転自在に保持されている。また、外輪 25 の両開口部にはシール部材 S、S が装着されている。

10

【0035】

外輪 25 の外径面にはねじ孔 35 を有する車体取付用フランジ 36 が形成されている。この車体取付用フランジ 36 よりもインボード側の外径面が、図示省略のナックルに嵌入される嵌合面 37 とされる。

20

【0036】

この場合、ハブ輪 1 の継手側の端部を加締めて、その加締部 31 を内輪 24 の端面 24a に押圧することによって、内方部材（内輪）24 に予圧を付与するものである。これによって、内輪 24 をハブ輪 1 に締結することができる。この際、切欠部（小径段部）23 の切欠端面 23a に内輪 24 の端面 24a が当接している。

【0037】

ところで、ハブ輪 1 には図 2 に示すように、硬化層 H（H1、H2）が設けられている。すなわち、フランジ（車輪取付フランジ）21 のアウトボード側付け根部 50、つまり、ブレーキロータ取付面 21a から円筒状のパイロット部 45 の第 1 部 45a に延びる隅部に硬化層 H1 が形成され、シールランド 51（アウトボード側のシール部材 S が装着されるシール装着部位）から転走面（インナレース）28 を経て小径段部（切欠部）23 に及ぶ領域に硬化層 H2 が形成されている。

30

【0038】

硬化層 H2 は小径段部 23 のインボード側端部まで形成されない。これは、この車輪用軸受装置では、ハブ輪 1 のインボード側の端部が外径側へ加締られるので、この加締による割れを防止するためである。

【0039】

ハブ輪 1 の孔部 22 の内径面に形成された雌セレーション 42 の表面に硬化層を形成してもよい。また、ハブ輪 1 の孔部 22 は、インボード側の開口部に、軸部の付け根部に対応した大径部 22a が形成され、この大径部 22a 以外に雌セレーション 42 が形成されている。

40

【0040】

内輪 24 及び外輪 25 は、例えば、S 5 3 C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 wt % を含む中炭素鋼からなる。また、外輪 25 の転走面 26、27 の表面に硬化層 H4、H5 が形成されている。各硬化層 H（H1、H2、H4、H5）の硬度を HRC で 50 ~ 65 程度としている。

【0041】

硬化処理としては、高周波焼入れや浸炭焼入れ等にて行われる。高周波加熱による焼き入れとは、高周波電流の流れているコイル中に焼入れに必要な部分を入れ、電磁誘導作用により、ジュール熱を発生させて、伝導性物体を加熱する原理を応用した焼入れ方法であ

50

る。浸炭焼入れとは、活性化した炭素を多く含むガス、液体、固体などの浸炭剤中で鋼を長時間加熱することにより、表面層から炭素を含浸させる処理（浸炭処理）を行い、この浸炭した鋼に対して、焼入れ焼もどしを行う方法である。

【0042】

各硬化層Hは焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削されている。焼入鋼切削は、単に切削のことであり、切削は通常生材の状態で行うので、熱処理後（焼入れ後）の切削であることを明確にするために焼入鋼切削と称した。焼き入れ後に切削を行うため、素材の熱処理変形をこの切削過程で除去することができる。焼入れを行うと、引張残留応力が残り易く、そのままでは疲労強度が低下する。このため、表面を切削すれば、最表面部に圧縮残留応力を付与させることができ、これにより疲労強度が向上する。

10

【0043】

切削工具として、このような切削が可能なバイト54（図2参照）を使用する。焼入鋼切削の可能なバイト54として、例えばCBN（立方晶窒化硼素）に特殊セラミックス結合材を加えた焼結体工具等を使用することができる。この場合、ハブ輪1を切削装置にて保持し、軸心廻りにハブ輪1を回転させつつ、バイト54を図2に示すように、シールランド51から転走面28を経て小径段部（切欠部）23に及ぶ領域を移動させることになる。なお、この焼入切削時には、ハブ輪1のインボード側の端部38が加締られていない状態であり、バイト54による焼入鋼切削はこのハブ輪1のインボード側の端部38の端縁まで行われる。

【0044】

20

ところで、バイト54による切削をこのハブ輪1のインボード側の端部38の端縁まで行う場合、硬化層H2と非硬化層部位とでは、切削抵抗が異なる。そこで、切削装置（例えばNC旋盤）として、切削工具（バイト54）に振動を与えながら切削するようにして切削抵抗を小さくして、硬化層H2と非硬化層部位とで切削抵抗の差を小さくしたり、切削動力を検知して加工条件を変更したりできるものが好ましい。

【0045】

また、ブレーキロータ取付面21a、付け根部50、及びパイロット部45の外径面も、バイト54aによる切削を行うことになる。このため、付け根部50においては焼入鋼切削を行うことになる。

【0046】

30

ところで、ハブ輪1のブレーキロータ取付面21a側の切削と、ハブ輪1の筒部20の外径面側の切削とは、同一軸上での仕上げ加工（切削）が施される。すなわち、ハブ輪1のブレーキロータ取付面21a側の切削と、ハブ輪1の筒部20の外径面側の切削とを同一の切削装置（例えばNC旋盤）で行う。この場合、両工程において、ハブ輪1のチャック状態を解除することのないいわゆるワンチャックで継続して行う。なお、図2に示すものでは内径面をチャックすることになる。

【0047】

また、外輪25の転走面26、27においても焼入鋼切削を行う。すなわち、例えば前記焼結体工具等からなるバイトを使用して、転走面26、27を切削する。

【0048】

40

ところで、前記したように、この車輪用軸受装置では、図1に示すようにブレーキロータ52が組み付けられる。すなわち、ブレーキロータ52の中心孔52aがパイロット部45の第1部45aに外嵌され、また、フランジ21の端面21aにブレーキロータ52の内径部53のインボード側の端面53aが当接している。

【0049】

この装置では、図1に示すような装置組立状態（ハブ輪1と軸受2と図示省略の等速自在継手とが一体化され、かつブレーキロータ52がハブ輪1に組み付けられた状態）で、図1に示すように、旋削バイト57等からなる旋削具58にて、ブレーキロータ52の端面68、69が加工（旋削）される。

【0050】

50

この際、図示省略の駆動装置によって、ハブ輪 1 をその軸心廻りに回転させつつ、旋削バイト 57 を外径側から内径側に移動させて、端面 68, 69 を旋削することになる。なお、この旋削中においては、図示省略のチャック手段にて軸受 2 の外輪 25 をチャックして固定している。

【0051】

本発明では、ハブ輪 1 の外径面のシールランド 51 乃至インナレース 28、内輪嵌合面（小径段部 23 の外径面）、及び外輪 25 のアウトレース 26, 27 が焼入鋼切削されているので、これらの部位の仕上げに研削加工を行う必要がなくなる。このため、環境上好ましくない研削クーラントの使用を控えることができ、環境にやさしい加工が可能であって、しかも低コスト化を図ることができる。

10

【0052】

しかも、硬化層 H が形成された部位が耐摩耗性、耐寿命性等に優れ、高品質の車輪用軸受装置となる。特に、硬化層 H1 を形成したことにより、回転曲げ疲労の最弱部であるアウトボード側付け根部を高強度化することができる。硬化層 H2 を形成することによって、シール部材 S のシールリップが摺接するシールランド 51 の耐摩耗性の向上を図ることができ、耐クリープ性、耐フレッティング性の向上を達成できる。

【0053】

ハブ輪 1 の内輪嵌合面を焼入鋼切削することにより、内輪 1 のハブ輪 24 への嵌合性の向上を図ることができ、安定した組み立て状態を構成することができる。車輪取付用フランジ 21 のブレーキロータ取付面 21a、付け根部 50、及びパイロット 45 の外径面が切削されるので、ブレーキロータを高精度にかつ安定して取り付けることができる。

20

【0054】

ハブ輪 1 におけるインナレース 28 と車輪取付用フランジとは同一軸上での面加工が施されるので、インナレース 28 の加工時の加工軸心（回転中心）と車輪取付用フランジ 21 の加工時の加工軸心（回転中心）との芯ずれを回避することができる。このため、フランジ 21 の端面 21a の面振れ精度を高めてブレーキジャダーの発生を抑制できる。

【0055】

特に、ハブ輪 1 にブレーキロータ 52 が組み付けられた状態で、ブレーキロータ 52 の端面が加工されてなるので、各部材を高精度に仕上げることなく、ブレーキロータ 52 の端面振れ精度の向上を図ることができる。すなわち、装置組立状態でブレーキロータ 52 の端面 68, 69 を加工することは、装置使用状態におけるブレーキロータ 52 の端面振れを無くすことと同じである。このため、組み立てた状態において端面振れが生じるものであっても、この加工によってこの端面振れを解消することになる。このため、高品質の製品を提供することができる。

30

【0056】

次に図 3 は第 2 実施形態を示し、この場合、等速自在継手 3 の外側継手部材として外輪 5 の外径面にインボード側のインナレース 29 が形成された 4 世代の車輪用軸受装置である。

【0057】

ハブ輪 1 の内径面のアウトボード側において高周波焼入れ等にて形成された硬化層 H3 が設けられ、この硬化層 H3 に凹凸部 56 が形成されている。この凹凸部 56 はアヤメローレット状に形成され、旋削等により独立して形成された複数の環状溝と、ブローチ加工等により形成された複数の軸方向溝とを略直交させて構成した交叉溝、あるいは互いに傾斜した螺旋溝で構成した交叉溝からなる。また、凹凸部 56 の凸部は良好な食い込み性を確保するために、その先端部が三角形状等の尖塔形状に形成されている。

40

【0058】

等速自在継手 3 は、外側継手部材としての外輪 5 と、この外輪 5 のマウス部 11 内に配設される内側継手部材としての内輪（図示省略）と、この内輪と外輪 5 との間に配設されるボール（図示省略）と、このボールを保持する保持器（図示省略）とを備える。外輪 5 は前記マウス部 11 と、マウス部 11 の底部をなす肩部 13 と、軸部 12 とからなる。肩

50

部 1 3 の外径面に、インボード側のシール部材 S が装着されるシールランド 6 4 と、インナレース 2 9 とが形成される。

【 0 0 5 9 】

また、軸部 1 2 には、ハブ輪 1 のインボード側の端部に所定の締代を介して嵌合するインロウ部 6 0 a と、ハブ輪 1 の凹凸部 5 6 に嵌合するアウトボード側の嵌合部 6 0 b とが形成される。そして、軸部 1 2 がハブ輪 1 に嵌入されて、外輪 5 とハブ輪 1 とが一体化された状態で、肩部 1 3 の端面 1 3 a と、ハブ輪 1 のインボード側の端面 6 2 とが当接する。

【 0 0 6 0 】

この場合もハブ輪 1 の外径面には、シールランド 5 1 (アウトボード側のシール部材 S が装着されるシール装着部位) から転走面 2 8 を経てインボード側の端縁に及ぶ領域に硬化層 H 2 が形成されている。なお、図示省略しているが、ブレーキロータ取付面 2 1 a から円筒状のパイロット部 4 5 の第 1 部 4 5 a に延びる付け根部 (隅部) 5 0 に硬化層 H 1 を形成するのが好ましい。

10

【 0 0 6 1 】

等速自在継手 3 の外輪 5 の外径面には、肩部 1 3 の外径面から軸部 1 2 の外径面のインボード側にわたって硬化層 H (H 6) が形成されている。すなわち、肩部 1 3 のシールランド 6 4、インナレース 2 9、及びインロウ部 6 0 a に至る範囲に硬化層 H 6 が形成されている。なお、外輪 5 の内径面のボール溝 5 9 の底面に硬化層 H (H 3) が形成されている。また、軸受 2 の外輪 2 5 は、図 1 に示す外輪 2 5 と同様であるので、その説明を省略する。

20

【 0 0 6 2 】

この車輪用軸受装置においても、装置組立状態で旋削バイト 5 7 等からなる旋削具 5 8 にて、ブレーキロータ 5 2 の端面 6 8、6 9 が加工 (旋削) される。また、ハブ輪 1 のシールランド 5 1、インナレース 2 8、軸受 2 の外輪 2 5 のアウトレース 2 8、2 9、及び、等速自在継手 3 の外輪 5 のインナレース 2 9、シールランド 6 4 は焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削されてなる。このため、この車輪用軸受装置においても図 1 に示す車輪用軸受装置と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 6 3 】

次に図 4 は、従動輪用の外輪回転タイプであり、内径面にアウトレース 6 6、6 7 が形成されたハブ一体外輪 6 5 と、外径面にインナレース 7 0、7 1 が形成された一対の内輪 7 2 A、7 2 B とを備えている。アウトレース 6 6、6 7 とインナレース 7 0、7 1 との間に保持器 9 3 にて保持された転動体 9 2 が介装される。

30

【 0 0 6 4 】

すなわち、内輪 7 2 (7 2 A、7 2 B) は、大径部 7 3 と、小径部 7 4 と、大径部 7 3 と小径部 7 4 との間のテーパ状部 7 5 とからなる。この場合、大径部 7 3 の外径面がシール装着面 7 7 となり、テーパ状部 7 5 の外径面が転走面 (インナレース) 7 0、7 1 となる。

【 0 0 6 5 】

また、ハブ一体外輪 6 5 は、円筒状の本体部 8 0 と、円筒状の本体部 8 0 のアウトボード側の外径面から外径方向へ突設されるフランジ (車輪取付用フランジ) 8 1 とを備え、本体部 8 0 のアウトボード側の端面からパイロット部 8 2 が突設される。フランジ 8 1 にはハブボルト 3 3 を嵌入される孔部 8 3 が形成されている。そして、外輪 6 5 の内径面のアウトボード側端部の肩部 8 7 (図 5 参照) がシール装着部 8 8 とされ、インボード側端部がシール装着部 8 9 とされる。このため、内輪 7 2 A、7 2 B のシール装着面 7 7、7 7 と、ハブ一体外輪 6 5 のシール装着部 8 8、8 9 との間にそれぞれシール部材 S が装着される。

40

【 0 0 6 6 】

図 5 に示す車輪用軸受装置では、外輪 2 5 の転走面 6 6、6 7 の表面に硬化層 H 8、H 9 が形成されるとともに、フランジ付け根部 9 1 に硬化層 H 1 0 が形成されている。この

50

場合も硬化層 H 8、H 9、H 10 は焼入れ後に切削を行う焼入鋼切削されてなる。

【0067】

外輪 65 の内径面を、例えば前記焼結体工具等からなるバイト 85 を使用して切削する。この場合、外輪 65 を切削装置にて保持し、軸心廻りに外輪 65 を回転させつつ、バイト 85 を、少なくとも、インボード側のアウトレース 67、レース間の肩部 86、アウトボード側のアウトレース 66、及びアウトレース 66 のアウトボード側の肩部 87 の範囲間を移動させることになる。なお、外輪 65 の内径面のアウトボード側のシール装着部 88 及びインボード側のシール装着部 89 をこのバイト 85 にて切削してもよい。

【0068】

また、フランジ 81 のアウトボード側の端面（ブレーキロータ取付面）81a、付け根部 91、及びパイロット部 82 の外径面 84 は、例えば前記焼結体工具等からなるバイト 90 で切削される。

【0069】

この場合も、外輪 65 のブレーキロータ取付面 81a 側の切削と、外輪 65 の内径面の切削とは、同一軸上での仕上げ加工（切削）が施される。すなわち、外輪 65 のブレーキロータ取付面 81a 側の切削と、外輪 65 の内径面側の切削とを同一の切削装置で行う。この場合も両工程において、ハブ輪 1 のチャック状態を解除することのないいわゆるワンチャックで継続して行う。このため、アウトレース 66、67 の加工時の加工軸心（回転中心）と車輪取付用フランジ 81 の加工時の加工軸心（回転中心）との芯ずれを回避することができる。

【0070】

図 4 に示す車輪用軸受装置では、アウトレース 66、67 が焼入鋼切削されているので、これらの部位の仕上げに研削加工を行う必要がなくなる。このため、図 4 に示す車輪用軸受装置であっても、前記図 1 に示す車輪用軸受装置と同様の作用効果を奏する。

【0071】

また、この車輪用軸受装置においても、装置組立状態で旋削バイト 57 等からなる旋削具 58 にて、ブレーキロータ 52 の端面 68、69 が加工（旋削）される。したがって、各部材を高精度に仕上げることなく、ブレーキロータの端面の振れ精度の向上を図ることができる。このため、高品質の製品を提供することができる。

【0072】

本発明にかかる車輪用軸受装置としては、種々のタイプのものに適用できる。すなわち、駆動輪用であっても、従動輪用（ハブ輪 1 が中実の軸部材を有するもの）であってもよく、さらには、内輪回転タイプ（軸受 2 の内方部材側が回転するタイプ）であっても、外輪回転タイプ（軸受 2 の外方部材側が回転するタイプ）であってもよい。なお、ハブ輪 1 が図 1 に示すように、筒部 20 を有する駆動輪用である場合、等速自在継手 3 の外輪 5 の軸部を固着する手段として、軸部の先端に設けられるねじ部にナット部材を螺着するものであっても、外輪 5 の軸部の先端部を加締てハブ輪 1 に係合させるものであってもよい。さらには、外輪 5 の軸部の外径面に雄スプラインを設け、この外輪 5 の軸部を、内径面に雌スプラインを設けない状態のハブ輪 1 の筒部 20 に圧入するものであってもよい。また、等速自在継手 3 の外輪 5 が筒状軸部を有し、この筒状軸部にハブ輪 1 のボス部が嵌入されるものであってもよい。

【0073】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、硬化層を形成する場合、前記実施形態では、高周波熱処理であったが、レーザ熱処理で行ってもよい。レーザ焼入れは、高エネルギー密度のレーザビームを鋼部品の表面に照射して加熱し、自己冷却作用によって焼入硬化させる方法である。レーザ発振装置には炭酸ガスレーザ、Y G レーザ、プラズマレーザ、エキシマレーザなど種々あるが、この場合、例えば、炭酸ガスレーザを用いることができる。レーザビームによる加熱は超急速であり、また、焼入れも冷却剤は用いず自己冷却である。このため、レーザ焼入れは、短時間に小さい面積で局所焼入れができ、ひずみの発生も少

10

20

30

40

50

ない利点がある。また、焼入れ後は焼戻しを行う必要がない。

【 0 0 7 4 】

図 1 に示す実施形態において、ハブ輪 1 の内径面側に設けられる硬化層を設けてもよい。硬化層としては、雌セレーション 4 2 の略全長にわたって形成しても、インボード側のみにこのような硬化層を設けてもよい。硬化層を雌セレーション 4 2 の略全長にわたって設けた場合、安定したセレーション嵌合を形成することができ、高品質の製品を提供できる。過大トルクが発生した場合、ハブ輪の孔部に形成されるセレーションにおいてインボード側に大きな荷重がかかる。このため、セレーションにおいて少なくともインボード側に硬化層を設けていれば、このような過大トルク発生時においてこれに十分対応することができる。

10

【 0 0 7 5 】

ところで、アウトレース 2 6 , 2 7 やインナレース 2 8 等は滑らかな表面に加工する必要があるが、本発明における焼入鋼切削を行う場合、切削工具によっては表面があまり滑らかに加工できない場合がある。このため、焼入鋼切削後に、その切削面に対して面粗さ改善加工仕上げを行うようにしてもよい。面粗さ改善加工仕上げとは、超仕上げ、弾性砥石による加工、パニシング、ラッピング（ペーパーラップ）等による表面加工仕上げである。超仕上げとは、細かい砥粒の砥石を低い圧力で加工物表面に押し付け、加工物に回転を与えると同時に、加工物表面に平行な細かい振動（オシレーション）を与え、優れた洗浄性を持つクーラントオイルを多量に注ぎながら、微細な切削を行わせて、滑らかに表面を仕上ると共に、精度の高い仕上面を得る加工方法である。超仕上では、低圧、低速度の加工のため発熱が少なく、かつ多量の金属加工油を使用するので、加工変質層を除去し、それ故、その仕上面は対摩耗性、耐食性、潤滑性に優れ、摩耗を受ける部分に用いると大きな効果が得られる。弾性砥石は、ラップ材としてのダイヤモンド粒子や C B N 砥粒等の硬質の砥粒、または G C 、 W A 等の普通砥粒をポリウレタン系の樹脂で結合したものである。パニシングとは、硬質の球や円筒工具によって金属工作物の表面粗さの凹凸を押しつぶし、平滑な鏡面に仕上げる方法である。ラッピングとは、ラップ定盤と呼ばれる平面の台の上に工作物を置き、ラップ定盤と工作物下面間に、砥粒としてラップ剤（ダイヤモンドスラリー）を挟み、工作物に上から圧力を加え摺動させて行う研磨方法である。

20

【 0 0 7 6 】

また、切削工具によっては、ツールマーク（削り痕）が形成される場合がある。このため、軌道面（アウトレース 2 6 , 2 7 やインナレース 2 8 等）にツールマークが生じないように、焼入鋼切削を総形工具による切削とするようにするも可能である。総形工具とは、ある形状の輪郭をもった工具であって、工作物をその輪郭と同じ形状に切削加工（総形削り）することができる。このため、このような総形工具による焼入鋼切削を行えば、アウトレースやインナレースにツールマーク（削り跡）を生じさせない。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 7 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示す車輪用軸受装置の断面図である。

【図 2】前記図 1 の車輪用軸受装置のハブ輪の断面図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態を示す車輪用軸受装置の断面図である。

40

【図 4】本発明の第 3 実施形態を示す車輪用軸受装置の断面図である。

【図 5】前記図 4 の車輪用軸受装置の外輪の断面図である。

【図 6】従来の車輪用軸受装置の断面図である。

【符号の説明】

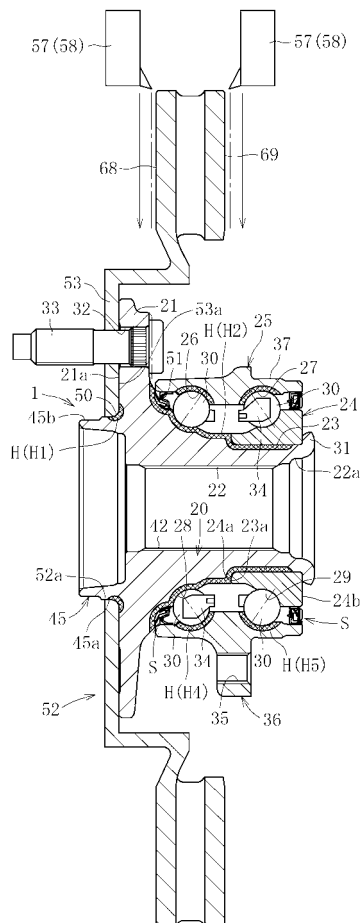
【 0 0 7 8 】

- 1 ハブ輪
- 2 軸受
- 3 等速自在継手
- 5 外輪
- 2 1 車輪取付用フランジ

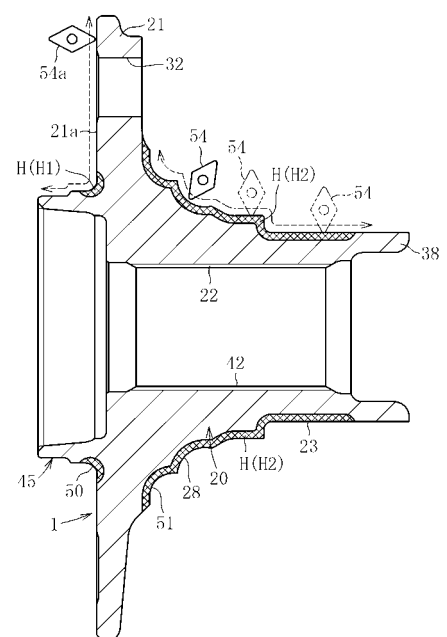
50

- 2 4 内 輪
- 2 6 , 2 7 アウタレース
- 2 8 , 2 9 インナレース
- 3 0 転 動 体
- 5 2 ブレーキロータ
- 6 5 ハブ体外輪
- 6 6 , 6 7 アウタレース
- 6 8 , 6 9 端 面
- 7 0 , 7 1 インナレース
- 7 2 A , 7 2 B 内 輪
- 8 1 車輪取付用フランジ

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 B 35/14 (2006.01)	B 6 0 B 27/00	J
	B 6 0 B 35/18	A
	B 6 0 B 35/14	U

F ターム(参考)	3J058	AA43	AA48	AA53	AA62	BA61	FA01				
	3J101	AA02	AA32	AA43	AA54	AA62	BA53	BA64	BA77	DA03	DA11
		EA02	FA44	FA60	GA03						
	3J701	AA02	AA32	AA43	AA54	AA62	BA53	BA64	BA77	DA03	DA11
		EA02	FA44	FA60	GA03						