

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年9月17日(17.09.2015)

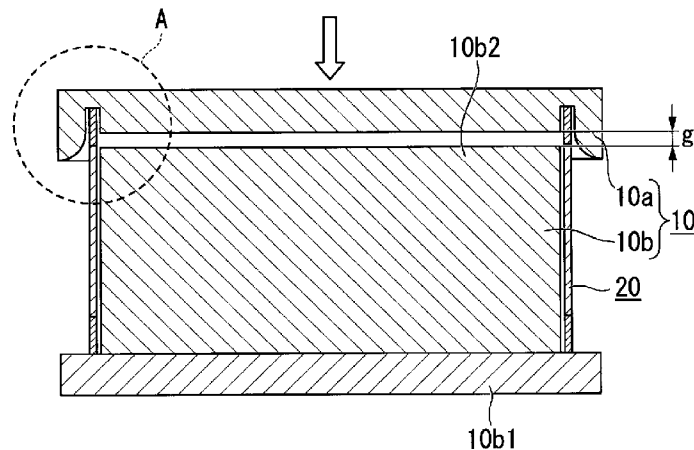


(10) 国際公開番号
WO 2015/137463 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 53/30 (2006.01) *B21J 5/08* (2006.01)
B21H 1/04 (2006.01) *B60B 21/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057362
- (22) 国際出願日: 2015年3月12日(12.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-051431 2014年3月14日(14.03.2014) JP
- (71) 出願人: 新日鐵住金株式会社(NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 総田 良之(KASEDA Yoshiyuki); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 三日月 豊(MIKAZUKI Yutaka); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: WHEEL RIM MANUFACTURING METHOD AND AUTOMOBILE WHEEL RIM MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: ホイールリムの製造方法及び自動車用ホイールリムの製造方法



(57) Abstract: This wheel rim manufacturing method comprises a molding step for molding a cylindrical rim material into a rim shape, and a thickening step for increasing the plate thickness of at least one opening edge of the rim material before and/or after the molding step. In the thickening step, a thick part is formed by applying a compression load in an axial direction of the rim material onto the opening edge in a state in which the opening edge has been inserted into an annular groove of a metallic mold, the annular groove being wider than the plate thickness of the opening edge.

(57) 要約: このホイールリムの製造方法は、円筒状のリム素材をリム形状に成形加工する成形工程と; 前記成形工程前後の少なくとも一方において前記リム素材の少なくとも一方の開口端縁の板厚を増す増肉工程と; を備える。そして、前記増肉工程で、前記開口端縁の板厚よりも幅広の環状溝を持つ金型の前記環状溝内に前記開口端縁を挿入した状態で、前記開口端縁に対して前記リム素材の軸線方向の圧縮荷重をかけて増肉部を形成する。



WO 2015/137463 A1

明 細 書

発明の名称：

ホイールリムの製造方法及び自動車用ホイールリムの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ホイールリムの製造方法と、自動車用ホイールリムの製造方法とに関する。本願は、2014年03月14日に、日本国に出願された特願2014-051431号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ホイールリムの一例として、図12に自動車用ホイールリムを示す。自動車用ホイール1は、略円筒状のリム1aと、このリム1a内に固定されたディスク1bとで構成される。リム1aには、ドロップ2、ウエル3a, 3b、レッジ4、ビードシート5a, 5b、フランジ6a, 6bなどを含むリム形状が形成されている。

[0003] リム1aの製造方法は、一般に、アンコイルした鋼帯をローラで平たく矯正する工程と、矯正した鋼帯を切断して平板を得る工程と、得た平板を円筒状に曲げる工程と、曲げた平板の両端縁を互いに突き合わせて溶接することにより円筒状のリム素材を得る工程と、リム素材の両開口端縁を拡径するフレア工程と、リム素材に前記リム形状を形成する複数のロール工程と、リム径を整えるエキスパンダー工程と、を備える。

[0004] 自動車用ホイール1のリム1aには、軽量であるとともに十分な強度を有することが求められる。リム1aに発生する応力の程度は、その部位により、また、その使用状況により様々である。例えば、自動車が定常走行している時は、ドロップ2での応力が高くなり、縁石衝突時は、フランジ6a又は6bでの応力が高くなる。しかしながら、リム1aの中でも、自動車の走行状態に関わらず応力が高くないために高い強度を必要としない部位もある。そのような部位については、ある程度の強度を確保できれば、厚さを薄

くすることができ、その結果、リム 1 a の軽量化が可能となる。一方、縁石衝突時には、リム 1 a の特に外側を向いた開口端縁（フランジ 6 a 又は 6 b）に高い応力が負荷されるため、このような部位については、逆に増肉して強化するのが有効である。

[0005] しかし、リム 1 a の開口端縁は、ドロップ 2 などに比べて周長が長いため、ロール工程において薄肉化しやすい。このため、例えば特許文献 1 では、リムを製造するために、板幅方向で板厚の異なる板材を予め作製して、リムの開口端縁に相当する部位（特許文献 1 で「耳部」と称されている部位）の板厚をその他の部位に相当する部位（特許文献 1 で「底部」と称されている部位）に比べて厚く形成している。

[0006] 特許文献 2 には、「外周にスピニング用成形型部を有するマンドレルの端面と、上記端面に対向させられるテールストックとの間に円板状の成形材料を挟持して行われる自動車用ホイールの成形方法であって、上記成形型部に沿って移動させられるスピニングローラによって、上記成形材料を上記成形型部に押圧するスピニング工程と、上記成形型部に対向させられる周壁部と、上記マンドレルの回転軸に対して略直角方向に伸びる側壁部とを有する増肉ローラを、上記マンドレルの半径方向内方へ移動させることによって、上記成形型部の内端部ないしこの内端部から半径方向外方へ立ち上がる内端面と、上記増肉ローラの周壁部ないし側壁部との間で、上記成形材料の周縁部を増肉変形させてホイールリムの外縁フランジ部を形成する増肉工程とを含むことを特徴とする、自動車用ホイールの成形方法」に関する発明が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献 1：日本国特開昭 59-109404 号公報

特許文献 2：日本国特開平 6-182471 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 特許文献 1 に記載の製造方法では、予め、板幅方向で板厚の異なる板材を作製する工程が必要となるため、製造コストが上昇する問題が有る。また、リムの断面形状に合わせて圧延ロールの溝型を変更する必要がある、その手間を考慮すると断面形状を容易には変更しづらい。さらに、板幅方向で板厚の異なる板材を用いる場合、そのような板材から円筒状リム素材を得るときの曲げ成形を精度良く行う制御が困難であるため、寸法精度の高い円筒状リム素材を得るためには製造工程が複雑になる。
- [0009] 一方、特許文献 2 に記載の製造方法のように、増肉ローラを円板状リム素材の半径方向に移動させることによって開口端縁を増肉させる方法では、マンドレルの外周面に配置されたリム素材を増肉ローラで局所的に繰り返し変形させる逐次加工を主に行っている。この方法による増肉では、スピニング加工機を用いる必要が有るため、生産効率が低く、製造コストの増大を招く。特に、アルミホイールの製造工程など、既にスピニング加工機を導入している場合であれば、この方法を採用することは比較的容易であるが、スチールホイールリムの製造工程のように、基本的にロール工程により製造されるリムの場合は、別途、スピニング加工機を導入するためのコスト増大を招くことになる。
- [0010] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、生産効率を低下させることなく、また、高い寸法精度をもって、ホイールリムの開口端縁の増肉を行うことができる、ホイールリムの製造方法及び自動車用ホイールリムの製造方法の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明者らは、上記の目的を達成するべく、円筒状のリム素材を作製した後、前記リム素材の開口端縁を座屈無しに増肉する方法について鋭意研究を行い、本発明を完成させた。
- [0012] すなわち、本発明の各態様の要旨は、以下の通りである。

(1) 本発明の一態様におけるホイールリムの製造方法は、円筒状のリム素

材をリム形状に成形加工する成形工程と；前記成形工程前後の少なくとも一方において前記リム素材の少なくとも一方の開口端縁の板厚を増す増肉工程と；を備え、前記増肉工程で、前記開口端縁の板厚よりも幅広の環状溝を持つ金型の前記環状溝内に前記開口端縁を挿入した状態で、前記開口端縁に対して前記リム素材の軸線方向の圧縮荷重をかけて増肉部を形成する。

[0013] (2) 上記(1)に記載のホイールリムの製造方法では、前記増肉工程が、前記開口端縁を加熱する工程を含んでもよい。

[0014] (3) 上記(2)に記載のホイールリムの製造方法の場合、前記開口端縁を前記加熱した後に、前記環状溝内に挿入して前記圧縮荷重を加えてもよい。

[0015] (4) 上記(2)に記載のホイールリムの製造方法の場合、前記開口端縁を前記環状溝内に挿入した状態で前記加熱しながら、前記圧縮荷重を加えてもよい。

[0016] (5) 上記(2)～(4)の何れか一項に記載のホイールリムの製造方法の場合、前記軸線方向の、前記圧縮荷重を加える前における前記開口端縁の加熱領域の幅寸法を W_h とし、前記圧縮荷重を加えた後における前記増肉部の幅寸法を W とした場合に、 $W_h > W$ であってもよい。

[0017] (6) 上記(2)～(5)の何れか一項に記載のホイールリムの製造方法の場合、前記軸線方向の、前記環状溝の深さ寸法を D とし、前記圧縮荷重を加える前における前記開口端縁の加熱領域の幅寸法を W_h とした場合に、 $D > W_h$ であってもよい。

[0018] (7) 上記(2)～(6)の何れか一項に記載のホイールリムの製造方法の場合、前記開口端縁の加熱温度が、 $450^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ の範囲内であってもよい。

[0019] (8) 上記(1)～(7)の何れか一項に記載のホイールリムの製造方法の場合、前記増肉工程で、増肉中の前記開口端縁の内周面を前記環状溝の内壁で支えると共に、前記開口端縁の外周面を前記内壁よりも幅広の、前記環状溝の外壁で支えながら、前記圧縮荷重を加えてもよい。

[0020] (9) 本発明の自動車用ホイールの製造方法は、上記(1)～(8)の何れ

か一項に記載のホイールリムの製造方法により得られた前記ホイールリム内にディスクを固定する工程を備える。

[0021] (10) 上記(9)に記載の自動車用ホイールリムの製造方法では、前記増肉工程で、前記リム素材の両方の前記開口端縁のうち、少なくとも、自動車に装備された際に外向きとなる方に対し、前記増肉部を形成してもよい。

発明の効果

[0022] 本発明の上記(1)に記載のホイールリムの製造方法によれば、生産効率を下げることなく、また、寸法精度良く、自動車用ホイールリム等のホイールリムの開口端縁の増肉を行うことができる。このため、ホイールリムの軽量化に伴ってリム素材が薄肉化されたとしても、その開口端縁を増肉させて十分な強度を得ることができる。

[0023] また、上記(2)～(7)に記載のホイールリムの製造方法の場合、開口端縁を加熱により局所的に軟化させることができるので、増肉加工を、より座屈無く安定して行うことが可能となる。

また、上記(8)に記載のホイールリムの製造方法の場合、開口端縁の座屈発生をより確実に防ぎながら増肉加工を行うことが可能となる。

また、上記(9)及び(10)に記載の自動車用ホイールリムの製造方法によれば、上記(1)に記載のホイールリムの製造方法と同様の効果を得ることが可能である。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態を示す図であって、自動車用ホイールリムの製造方法を示すフローチャートである。

[図2]同実施形態を示す図であって、増肉工程前の断面図である。

[図3]同実施形態を示す図であって、増肉工程の途中を示す断面図である。

[図4A]同実施形態を示す図であって、増肉工程前における図3のA部に相当する部分断面図である。

[図4B]同実施形態における増肉工程の途中を示す図であって、図3のA部に相当する部分断面図である。

[図4C]同実施形態における増肉工程の途中を示す図であって、図3のA部に相当する部分断面図である。

[図4D]同実施形態における増肉工程の途中を示す図であって、図3のA部に相当する部分断面図である。

[図5]同実施形態を示す図であって、図3のA部に相当する部分断面図である。

[図6]鋼材の加熱温度と、高温時及び加熱冷却後のそれぞれにおける、部材強度である降伏応力と、の関係を示すグラフである。

[図7]本発明の変形例を示す図であって、図4Bに相当する部分断面図である。

[図8]2.36mm等厚のリム素材に対してリム形状を形成した場合の板厚分布を示す図であって、横軸がリム幅方向における位置、縦軸が板厚を示す。

[図9]厚さが2.36mmで、周縁部を2.60mmにまで増肉したリム素材を用いた場合の、リム形状形成後の板厚分布を示す図であって、横軸がリム幅方向における位置、縦軸が板厚を示す。

[図10]厚さが2.36mmで、周縁部を2.90mmにまで増肉したリム素材を用いた場合の、リム形状形成後の板厚分布を示す図であって、横軸がリム幅方向における位置、縦軸が板厚を示す。

[図11]厚さが2.00mmで、周縁部を2.60mmにまで増肉したリム素材を用いた場合の、リム形状形成後の板厚分布を示す図であって、横軸がリム幅方向における位置、縦軸が板厚を示す。

[図12]ホイール構造の一例を示す図であって、軸線を含む断面で見た場合の自動車用ホイールである。

発明を実施するための形態

[0025] 本発明に係るホイールリムの製造方法の例示として、自動車用ホイールリムを製造する方法についての各実施形態を以下に説明するが、本発明の製造方法は、自動車用ホイールリム以外の各種ホイールリムの製造にも適用可能である。

自動車用ホイールリムの製造に際しては、まず、平板から円筒状のリム素材を得る必要があるが、その方法については一般的な方法を採用すればよい。例えば図1のフローチャートに示すように、コイル状に巻かれた鋼帯をアンコイルしてローラで矯正する工程S1と、矯正した鋼帯を所定の寸法に切断して平板を得る工程S2と、得た平板を円筒状に曲げる曲げ工程S3と、曲げた平板の両端縁を互いに突き合わせて溶接する突合溶接工程S4と、溶接部分のバリなどを除去する仕上げ工程S5とにより、円筒状のリム素材を得ることができる。

このようにして得たリム素材より自動車用ホイールリムを製造する方法の各実施形態を、以下に続けて説明する。

[0026] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態に係る自動車用ホイールリムの製造方法において、前記円筒状のリム素材には、その一对の開口端縁（以下、「周縁部」と言う場合もある。図2に符合21で示す一对の環状部分である）のうちの少なくとも一方を増肉する増肉工程S6と、リム素材の両開口端縁を拡径するフレア工程S7と、リム素材にリム形状を形成する複数のロール工程S8と、リム径を整えるエキスパンダー工程S9と、が施され、その結果、リムが完成する。

前記リム形状の一例としては、図12で説明した前記リム1aと同様に、ドロップ2、ウエル3a, 3b、レッジ4、ビードシート5a, 5b、フランジ6a, 6bなどを含む形状を採用することが出来る。

[0027] 前記フレア工程S7および前記ロール工程S8の具体的な内容については、特に制約はなく、一般的な方法を採用することができる。フレア工程S7は、円筒状のリム素材の周縁部に成形具を押し付けることにより、リム素材の周縁部を拡径する工程である。また、ロール工程S8では、フレアリングされた円筒状のリム素材を、所定の凹凸が形成されたロール対間に挟みつつ圧延して、前記リム形状に成形する。ロール工程S8には、例えば、ドロップ成形工程、フランジ成形工程、仕上成形工程、が含まれる。

[0028] 前記増肉工程 S 6 は、リム素材 2 0 の周縁部 2 1 内に、予め加熱して変形抵抗を下げた加熱領域 2 2 を形成しておく加熱工程と；この加熱工程後に、例えば、図 2 および図 3 に示す金型 1 0（1 0 a，1 0 b）を用いてプレス加工を行うことにより加熱領域 2 2 を増肉するプレス工程と；を含む。

前記加熱工程は、前記プレス工程の前処理として行われるものであるが、まずは増肉工程 S 6 の基本であるプレス工程の説明を先に行い、その後に、前記加熱工程の説明を続けて行うものとする。

[0029] 図 2 に示すように、金型 1 0 は、環状溝 1 1 を有するプレス用金型 1 0 a と、リム素材 2 0 の内周面を支持する支持金型 1 0 b との一对で構成されている。

プレス用金型 1 0 a は、リム素材 2 0 よりも大きな外径を持つ円盤状の金型であり、前記環状溝 1 1 を境としてその内側に形成された内側凸円部 1 0 a 1 と、前記環状溝 1 1 の外側に形成された外側凸円部 1 0 a 2 とを備えている。言い換えると、内側凸円部 1 0 a 1 の外周面と、外側凸円部 1 0 a 2 の内周面と、これら互いに対向する外周面及び内周面の奥側に形成された底面とにより、前記環状溝 1 1 が区画形成されている。

[0030] 環状溝 1 1 は、プレス用金型 1 0 a の中心と同軸をなすとともに、その周方向の何れの位置においても同じ溝幅及び溝深さを有している。

外側凸円部 1 0 a 2 は、前記環状溝 1 1 の底面からの高さ寸法が、内側凸円部 1 0 a 1 の高さ寸法よりも高くなっている。そして、外側凸円部 1 0 a 2 には、環状溝 1 1 の前記内周面に滑らかに連続するように、断面視円弧状の面取りが形成されている。この面取りが形成されていることにより、リム素材 2 0 をスムーズに環状溝 1 1 内に導いて挿入することが可能となっている。

[0031] 支持金型 1 0 b は、円盤状の土台部 1 0 b 1 と、この土台部 1 0 b 1 と同軸をなすように土台部 1 0 b 1 上に一体に形成された円柱部 1 0 b 2 とを備えている。円柱部 1 0 b 2 の外径寸法は、前記リム素材 2 0 の内周面をその内側より支えるために、前記リム素材 2 0 の内周面の内径寸法に近く、なお

かつ、リム素材 20 を外嵌めするのに必要なクリアランスを確保出来るように定められている。

また、円柱部 10b2 の高さ寸法は、リム素材 20 の軸方向の高さ寸法よりも低めになっている。これは、リム素材 20 の増肉加工を行うためであり、その詳細については後述する。

[0032] 前記増肉工程 S6 中の、前記加熱工程を経た後の前記プレス工程においては、まず、図 2 及び図 3 に示すように、支持金型 10b によってリム素材 20 を保持した状態で、その上にプレス用金型 10a を被せていく。その際、リム素材 20 の一方の周縁部 21 を環状溝 11 内に收容するように被せていく。

より詳しく言うと、まず図 2 に示すように、支持金型 10b の円柱部 10b2 にリム素材 20 を同軸に外嵌めしていく。その結果、図 3 に示すように、リム素材 20 の下端である他方の周縁部 21 が土台部 10b1 の上面に当接して、リム素材 20 の軸方向荷重を土台部 10b1 の上面で支持するとともに、周縁部 21 が円柱部 10b2 の上面よりも所定寸法、上方に向かって張り出た状態となるように、リム素材 20 が配置される。

[0033] 続いて、リム素材 20 の周縁部 21 と環状溝 11 とが同軸をなすようにプレス用金型 10a をリム素材 20 の上方から下げていき、周縁部 21 を環状溝 11 内に同軸に收容する。そして、リム素材 20 の周縁部 21 が環状溝 11 の底面に達すると図 3 に示す通りとなり、この状態で、円柱部 10b2 と、リム素材 20 と、前記環状溝 11 とが、互いに同軸をなし、なおかつ、プレス用金型 10a の内側凸円部 10a1 の下面と、支持金型 10b の円柱部 10b2 の上面との間に所定の隙間 g が設けられる。この隙間 g が、圧縮加工代となる。

このようにしてリム素材 20 の周縁部 21 が環状溝 11 内に收容された図 3 の状態より、プレス用金型 10a をリム素材 20 に向けてさらに下げていくことで、リム素材 20 の周縁部 21 に対し、その軸方向（図 3 中の白抜き矢印の方向）に圧縮荷重が加えられ、周縁部 21 の内の特に加熱領域 22 が

環状溝 11 内を満たすように増肉変形していき、前記隙間 g がゼロになった時点で圧縮加工が終了する。

その後、プレス用金型 10a をリム素材 20 から取り外し、さらにリム素材 20 を支持金型 10b から取り外すと、リム素材 20 の周縁部 21 のみが他所に比べて板厚が厚くなっており、増肉工程 S6 が完了する。

増肉工程 S6 後のリム素材 20 には、前記フレア工程 S7、ロール工程 S8、エキスパンダー工程 S9 と、が施される。このようにして加工されたリム内に前記ディスクを溶接固定（図 1 の工程 S10）することで、自動車用ホイールリムの完成となる。

[0034] なお、支持金型 10b は、リム素材 20 の撓みを防止することを主目的とした金型である。このため、リム素材 20 の内周面と円柱部 10b2 の外周面との間における隙間はほとんど無くてもよいが、この隙間があまり狭いとリム素材 20 の抜き差しが困難になるため、ある程度の隙間があることが好ましい。例えば、リム素材 20 の内径と円柱部 10b2 の外径との寸法差は 1.0～3.0mm とするのがよい。この場合、隙間は上記寸法差の略半分となるので、0.5～1.5mm となる。

[0035] また、本実施形態では、リム素材 20 の内周面を円柱部 10b2 の外周面により支持する支持金型 10b を示しているが、この形態のみに限らず、例えば、リム素材 20 の外周面を覆って外周面を支持する支持金型（不図示）や、リム素材 20 の内周面及び外周面の双方を支持する支持金型（不図示）を採用してもよい。

また、本実施形態における増肉加工 S6 は、円筒状のリム素材 20 における一对の周縁部 21 のうちの一方に対して行ったが、両方に対して行ってもよい。なお、一对の周縁部 21 のうちの一方のみに対して増肉工程 S6 を行う場合には、この自動車用ホイールリムを自動車に装着した際に外側となる方に行うのが好ましい。

また、本実施形態では、増肉工程 S6 をリム形状加工よりも前（ロール工程 S8 よりも前）に行うものとしたが、これのみに限らず、先にリム形状加

工を行ってから増肉工程 S 6 を行うことも可能である。さらには、増肉工程 S 6 を 2 回に分け、リム形状加工の前後に 1 回ずつ行うようにしてもよい。

[0036] 以上説明の本実施形態に係る自動車用ホイールリムの製造方法の要旨を以下に纏める。

本実施形態に係る自動車用ホイールリムの製造方法は、円筒状のリム素材 2 0 をリム形状に成形加工する成形工程（ロール工程 S 8）と；成形工程前後の少なくとも一方においてリム素材 2 0 の少なくとも一方の周縁部 2 1 の板厚を増す増肉工程 S 6 と；を備える。そして、増肉工程 S 6 で、周縁部 2 1 の板厚よりも幅広の環状溝 1 1 を持つプレス用金型 1 0 a の環状溝 1 1 内に、加熱領域 2 2 を予め設けた周縁部 2 1 を挿入した状態で、周縁部 2 1 に対してリム素材 2 0 の軸線方向の圧縮荷重をかけて増肉部を形成する。

[0037] 以上説明の本実施形態によれば、金型 1 0 による圧縮加工で増肉加工を行うため、スピニング加工機による増肉加工と比べて短時間でリム素材 2 0 の周縁部 2 1 の増肉を行うことができる。このため、増肉工程 S 6 の前後にある工程 S 1 ～ S 5、S 7 ～ S 9 のサイクルタイム内での加工を行うことができ、生産効率を低下させることがない。すなわち、複数のリム素材 2 0 を順々に送りながら、図 1 に示した各工程 S 1 ～ S 9 により加工していく場合、これら工程 S 1 ～ S 9 のうちで最も長い作業時間を要する工程（例えばロール工程 S 8）が、単位時間当たりの生産個数、すなわち生産効率を決定づけることとなる。このような観点より増肉工程 S 6 を見た場合、増肉工程 S 6 がロール工程 S 8 よりも短時間で加工を終えることができれば、生産効率を低下させることがない。

また、スピニング加工機のような高価な装置を用いず、比較的簡便なプレス装置を用いるため、増肉加工に伴う製造コストの上昇が少ない。

[0038] 以上が、増肉工程 S 6 中の基本をなす前記プレス工程の説明であるが、リム素材 2 0 のプレス工程に際して、周縁部 2 1 のみを選択的に増肉するには、周縁部 2 1 の変形抵抗を予め下げておく必要が有る。そのための前処理が前記加熱工程であり、以下に、前記プレス工程の内容と絡めながらその詳細

を説明する。

すなわち、本実施形態に係る自動車用ホイールリムの製造方法においては、前記増肉工程 S 6 を行うに際し、図 4 A に示すように、リム素材 2 0 の周縁部 2 1 内に、予め加熱して変形抵抗を下げた加熱領域 2 2 を形成しておく。その後、図 4 B に示すように、加熱領域 2 2 を含む周縁部 2 1 を環状溝 1 1 内に收容し、その状態でリム素材 2 0 の軸方向（白抜き矢印の方向）に圧縮荷重を加えることで、図 4 C 及び図 4 D に示すように、リム素材 2 0 の周縁部 2 1 のみを選択して増肉することがより容易となる。周縁部 2 1 における加熱領域 2 2 の加熱幅（ W_h ）は、リム素材 2 0 の周縁部 2 1 に形成される増肉部の、予定される増肉長さ（ W ）以上であることが好ましい。

[0039] なお、加熱幅（ W_h ）とは、周縁部 2 1 のうちの加熱領域 2 2 の長さを意味し、加熱領域 2 2 とは、例えば 450°C 以上の領域を意味する。また、周縁部 2 1 の加熱温度は、リム素材 2 0 の変形抵抗（強度）が十分に下がって容易に増肉でき、その一方で冷却後には十分な強度を回復できる温度範囲とするのがよい。また、加熱方法には特に制約がなく、誘導加熱、輻射加熱などの公知の方法を採用することができる。種々の加熱方法の中でも、加熱効率が良い点や装置の設置がしやすいなどの理由から、誘導加熱が特に好ましい。

[0040] リム素材 2 0 における周縁部 2 1（加熱領域 2 2）が環状溝 1 1 内で圧縮荷重を受けて増肉する過程の詳細を、図 5 により説明する。

図 5 において、周縁部 2 1 のうち、加熱されて後述の温度範囲に達している加熱領域 2 2 が加熱幅 W_h に示す部分である。そして、この加熱領域 2 2 は、圧縮荷重を受ける前の状態において、周縁部 2 1 の内周面側では環状溝 1 1 との間に隙間 t_1 が設けられ、また周縁部 2 1 の外周面側では環状溝 1 1 との間に隙間 t_2 が設けられている。そして、加熱領域 2 2 の厚み寸法を t_3 とした場合、 $t_1 + t_2 + t_3$ の合計寸法が、増肉後において求められる周縁部 2 1 の厚み寸法に略等しくなる。実際には、冷却後の熱収縮により厚み寸法 t_3 が若干薄くなることを見越して、隙間 t_1 、 t_2 を若干大きめ

に設定することが好ましい。

[0041] 図5に示す加熱領域22は、環状溝11により紙面下方に向かって圧縮荷重を受けると、その長さ寸法が徐々に短くなっていく。この圧縮変形に伴い、加熱領域22の厚み寸法が上下方向の各位置で均等に厚くなっていき、ついには環状溝11内を満たしていく。その結果、加熱領域22は環状溝11の軸線方向の何れの位置においても均等な厚みに増肉される。

なお、増肉の仕方としては、周縁部21の内周面及び外周面の双方が均等に厚くなるように増肉しても良いし、または、内周面及び外周面の何れか一方のみが厚くなるように増肉してもよい。

[0042] また、加熱領域22の加熱温度の適切な範囲については、リム素材20の加熱時の降伏応力が加熱前の降伏応力の半分（50%）となる温度以上でかつ、加熱して冷却した後の降伏応力が加熱前の降伏応力の90%となる温度以下とすることが好ましい。例えばリムに用いる鋼材として想定される加熱領域22の加熱温度は、450～850℃の範囲内とすることが好ましい。

[0043] 図6に、降伏応力800N/mm²である高張力鋼板を加熱し、その加熱時および冷却後の降伏応力を測定した一例を示す。同図6に示すように、加熱温度が450℃では、降伏応力を400N/mm²以下（元の降伏応力の半分以下）に下げることができず、変形抵抗の低下が不十分となる。一方、加熱温度が450℃以上であれば、加熱によって降伏応力を400N/mm²以下に下げることができ、しかも、冷却後の降伏応力を元の降伏応力に近い値まで回復できる。一方、加熱温度を過剰に上げすぎると、冷却後の降伏応力の回復が不十分となり、自動車用ホイールリムとして十分な強度を確保できなくなる（例えば、800℃では、冷却後の降伏応力が450N/mm²にまで低下する）。よって、加熱による降伏応力の低減と冷却後の降伏応力の復帰とのバランスを考慮すると、加熱温度としては、リム素材20の材質によって異なるものの、高張力鋼の場合、450℃～850℃とすることが好ましい。さらに言うと、この温度範囲の中でも500℃～750℃がより好ましい。

[0044] なお、図4Dに示したように増肉工程S6がほぼ完了した時点では、増肉部が環状溝11の壁面に接触しているが、冷却が進むと、熱膨張していた増肉部の厚さが若干薄くなるため、環状溝11から容易に抜くことができる。

[0045] 環状溝11の深さ（図4Aの符号D）は、周縁部21の加熱幅Wh（図4A及び図5参照）以上であることが好ましい。これを満たさない場合、周縁部21が座屈して、最終製品の寸法精度に悪影響を及ぼす場合があるからである。

[0046] なお、本実施形態は、円筒状のリム素材20の少なくとも一方の周縁部21を増肉するものであるが、特に、自動車用ホイールリムとして用いた場合には、少なくとも外側周縁部となる方の周縁部に対して増肉することが好ましい。その理由は、自動車用ホイールリムの外側周縁部が、縁石との衝突時において高い強度が求められるからである。この部分の衝突強度を高められれば、その他の部分について薄肉化できるため、自動車用ホイール全体としての軽量化にも寄与する。その結果、この自動車用ホイールを複数本備えた自動車の車重も軽減できるため、燃費向上、さらには環境汚染対策に効果を奏することが可能となる。

なお、本実施形態は、様々な材質の自動車用ホイールリムの製造に適用することが可能であるが、特に、鋼製ホイールリムの製造に適している。中でも、高張力鋼製ホイールリムの製造に最適である。

[0047] 以上に詳細説明したように、本実施形態の自動車用ホイールリムの製造方法では、増肉工程S6が、周縁部21を加熱する前記加熱工程を含んでいる。すなわち、周縁部21を加熱した後に、環状溝11内に挿入して圧縮荷重を加えている。

そして、リム素材20の軸線方向における、前記圧縮荷重を加える前における周縁部21の加熱領域22の幅寸法をWhとし、前記圧縮荷重を加えた後における増肉部の幅寸法をWとした場合に、 $Wh > W$ となっている。

さらに、リム素材20の軸線方向における、環状溝11の深さ寸法をDとし、圧縮荷重を加える前における周縁部21の加熱領域22の幅寸法をWh

とした場合に、 $D > W_h$ となっている。

[0048] さらに、周縁部 21 の加熱温度が、 $450^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ の範囲内である。

さらに、増肉工程 S6 で、リム素材 20 の両方の周縁部 21 のうち、少なくとも、自動車に装備された際に外向きとなる外側開口端縁に対し、前記増肉部を形成している。

[0049] [第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態に係る自動車用ホイールリムの製造方法について以下に説明する。本実施形態は、上記第 1 実施形態の変形例に相当するものであり、上記第 1 実施形態との相違点を主に説明し、その他については上記第 1 実施形態と同様であるとして重複説明を省略する。

[0050] 本実施形態では、前記加熱領域 22 内の加熱温度について、図 5 の紙面上下方向（リム素材 20 の軸線方向）において温度勾配をつけている。

すなわち、加熱領域 22 内において、環状溝 11 に当接して真っ先に圧縮荷重を受ける開口先端縁で最も温度が高く、この開口先端縁より奥に離れるに従って徐々に温度が低くなるような温度勾配をつけて加熱している。ただし、加熱領域 22 内の温度としては、何れの箇所においても、前述の温度範囲である $450^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ （より好ましくは $500^{\circ}\text{C} \sim 750^{\circ}\text{C}$ ）を満たすことが好ましい。

[0051] 上記のような温度勾配をつけることにより、加熱領域 22 内で、前記開口先端縁より最も奥に離れた位置から前記開口先端縁に向かって徐々に変形抵抗（強度）が低くなるような変形抵抗分布（強度分布）を周縁部 21 に付与することが可能となる。このような変形抵抗分布（強度分布）を付与することにより、前記増肉工程 S6 における周縁部 21 の増肉変形が、加熱領域 22 内で相対的に変形抵抗（強度）が低い前記開口先端縁において局所的に始まり、そしてこの局所的な変形が徐々に奥位置に向かって進んでいき、ついには加熱領域 22 の全てにおいて増肉が完了することになる。

このように、増肉加工中の加熱領域 22 内における増肉変形を、常に前記加工先端縁の位置に限定して行わせることにより、周縁部 21 における座屈

変形を防止して、皺の発生を確実に防ぐことが可能となる。

[0052] 上記各実施形態においては、製造対象を自動車用ホイールリムとしたが、本発明の製造対象は自動車用ホイールリムのみに限定されない。例えば、トラックや農機用のホイールリムの製造方法にも適用できる。

また、上記各実施形態においては、自動車用ホイールリムの素材が高張力鋼であったが、これのみに限らず、アルミニウム・マグネシウム合金からなる素材を用いて自動車用ホイールリムを製造してもよい。

[0053] また、上記各実施形態では、増肉工程 S 6 において周縁部 2 1 を環状溝 1 1 内に挿入する前に加熱し、その後に周縁部 2 1 に対して圧縮加工による増肉を行っている。しかしながら、加熱と圧縮加工による増肉とを同時に行ってもよい。

すなわち、増肉工程 S 6 で説明した図 4 A～図 4 D の各工程のうち、周縁部 2 1 を環状溝 1 1 内に挿入する前の図 4 A の段階では周縁部 2 1 の加熱を行わず、周縁部 2 1 を環状溝 1 1 内に挿入した図 4 B の状態で周縁部 2 1 の加熱を開始する。そして、そのまま周縁部 2 1 の加熱を継続しながら、図 4 C～図 4 D に示す圧縮加工を同時に行う。

なお、この場合の加熱方法としては、誘導加熱による加熱の他、プレス用金型 1 0 a 自体を加熱して、プレス用金型 1 0 a と周縁部 2 1 との当接による熱伝達で周縁部 2 1 をその開口端縁より加熱する方法も採用可能である。

[0054] また、上記各実施形態では、前記環状溝 1 1 が、プレス用金型 1 0 a に設けられてかつ互いに同軸をなす環状の内壁面及び環状の外壁面と、これら内壁面及び外壁面間を繋げる底壁面とにより形成され；リム素材 2 0 の軸線方向における、前記底壁面からの前記外壁面の高さ寸法を H 1 とし、前記底壁面からの前記内壁面の高さ寸法を H 2 とした場合に、 $H 1 = H 2$ としていたが、この形態のみに限らず、例えば図 7 に示すように、 $H 1 > H 2$ となるプレス用金型 1 0 a を用いて増肉加工を行ってもよい。

すなわち、増肉工程 S 6 で、増肉中の周縁部 2 1 の内周面を環状溝 1 1 の内壁面で支えると共に、周縁部 2 1 の外周面を前記内壁よりも幅広の、環状

溝 1 1 の外壁面で支えながら、圧縮加工を行ってもよい。

また、上記各実施形態では、前記加熱工程を行うことにより局所的に変形抵抗を下げたが、変形抵抗を下げる事が出来るのであれば、加熱以外の手段を採用してもよい。しかしながら、各種手段の中でも、適用容易性等の観点により、加熱が最も優れていると言える。

さらには、鋼帯の状態又は鋼帯から切り離した平板の状態、周縁部 2 1 となる部分に焼き鈍し等の加工を加えておくことで、予め、局所的に変形抵抗を下げてよい。

実施例

[0055] 上記第 1 実施形態の、自動車用ホイールリムの製造方法による効果を確認するべく、実施例による以下の確認を行った。

すなわち、まず、高張力鋼の平板（厚さ 2.36 mm 及び 2.00 mm の 2 種、降伏応力は共に 800 N/mm^2 ）を複数枚用意し、これら平板それぞれを、円筒状に曲げて両端縁を突き合わせ溶接して、2 種の円筒状リム素材（それぞれ、外周面の半径が 170 mm で、円筒の軸線方向に平行な幅寸法が 202 mm）を得た。

続いて、それぞれの円筒状リム素材の周縁部を増肉し、フレアリングした後、ロール工程によってリム形状に成形した。

[0056] 周縁部を増肉する前記増肉工程 S 6 では、周縁部を 700°C に予め加熱した後、図 4 A ～ 図 4 D に示したプレス用金型 10 a 及び支持金型 10 b を用いて行った。加熱幅 W_h は、20 mm の場合のものと 28 mm の場合のものの 2 種を用意した。プレス用金型 10 a の環状溝 1 1 の深さは 30 mm とした。

また、比較のため、一部、周縁部を増肉しない円筒状リム素材を用意し、これに対しても同様に、フレアリングした後、ロール工程によってリム形状に成形した。

[0057] 以上説明の各種ケースの結果を以下に説明する。

まず、2.36 mm 等厚のリム素材を用いたが増肉加工を行わなかった比

較例では、図 8 に示すように、作製されたリムの周縁部が 2. 22 mm まで薄くなった。

[0058] 一方、図 9 に示すように、厚さ 2. 36 mm で、周縁部を 2. 60 mm まで増肉したリム素材を用いた実施例では、リム形状を成形した後の状態で、リム周縁部以外の部位については図 7 に示した比較例と同等であったが、リム周縁部の厚さを 2. 43 mm にまで増肉することができた。

[0059] また、図 10 に示すように、厚さ 2. 36 mm で、周縁部を 2. 90 mm にまで増肉したリム素材を用いた実施例においても、リム形状を成形した後の状態で、リム周縁部以外の部位については図 7 に示した比較例と同等であったが、リム周縁部の厚さを 2. 71 mm にまで増肉することができた。

[0060] さらに、図 11 に示すように、厚さ 2. 00 mm で、周縁部を 2. 60 mm にまで増肉したリム素材を用いた実施例では、リムの周縁部以外の部位は 1. 91 mm ～ 2. 06 mm の範囲であるのに対して、リム周縁部の厚さを 2. 46 mm にまで増肉することができた。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明によれば、生産効率を下げることなく、また、寸法精度の良く、自動車用ホイールリム等のホイールリムの開口端縁（周縁部）に対応する部分の増肉を行うことができる。このため、ホイールリムの軽量化に伴ってリム素材の開口端縁（周縁部）が薄肉化されたとしても、その開口端縁を増肉させて十分な強度を得ることができる。本発明は、特に、高張力鋼を用いた自動車用ホイールリムの製造に有用である。

符号の説明

[0062] 1 自動車用ホイールリム（ホイールリム）

1 a リム

1 b ディスク

2 ドロップ

3 a, 3 b ウエル

4 レッジ

5 a, 5 b ビードシート

6 a, 6 b フランジ

1 0 金型

1 0 a プレス用金型

1 0 b 支持金型

1 1 環状溝

2 0 リム素材

2 1 リム素材の周縁部、開口端縁

2 2 加熱領域

請求の範囲

- [請求項1] 円筒状のリム素材をリム形状に成形加工する成形工程と；
前記成形工程前後の少なくとも一方において前記リム素材の少なくとも一方の開口端縁の板厚を増す増肉工程と；
を備え、
前記増肉工程で、前記開口端縁の板厚よりも幅広の環状溝を持つ金型の前記環状溝内に前記開口端縁を挿入した状態で、前記開口端縁に対して前記リム素材の軸線方向の圧縮荷重をかけて増肉部を形成することを特徴とするホイールリムの製造方法。
- [請求項2] 前記増肉工程が、前記開口端縁を加熱する工程を含むことを特徴とする請求項1に記載のホイールリムの製造方法。
- [請求項3] 前記開口端縁を前記加熱した後に、前記環状溝内に挿入して前記圧縮荷重を加えることを特徴とする請求項2に記載のホイールリムの製造方法。
- [請求項4] 前記開口端縁を前記環状溝内に挿入した状態で前記加熱しながら、前記圧縮荷重を加えることを特徴とする請求項2に記載のホイールリムの製造方法。
- [請求項5] 前記軸線方向の、前記圧縮荷重を加える前における前記開口端縁の加熱領域の幅寸法を W_h とし、前記圧縮荷重を加えた後における前記増肉部の幅寸法を W とした場合に、 $W_h > W$ であることを特徴とする請求項2～4の何れか一項に記載のホイールリムの製造方法。
- [請求項6] 前記軸線方向の、前記環状溝の深さ寸法を D とし、前記圧縮荷重を加える前における前記開口端縁の加熱領域の幅寸法を W_h とした場合に、 $D > W_h$ であることを特徴とする請求項2～5の何れか一項に記載のホイールリムの製造方法。
- [請求項7] 前記開口端縁の加熱温度が、 $450^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ の範囲内であるこ

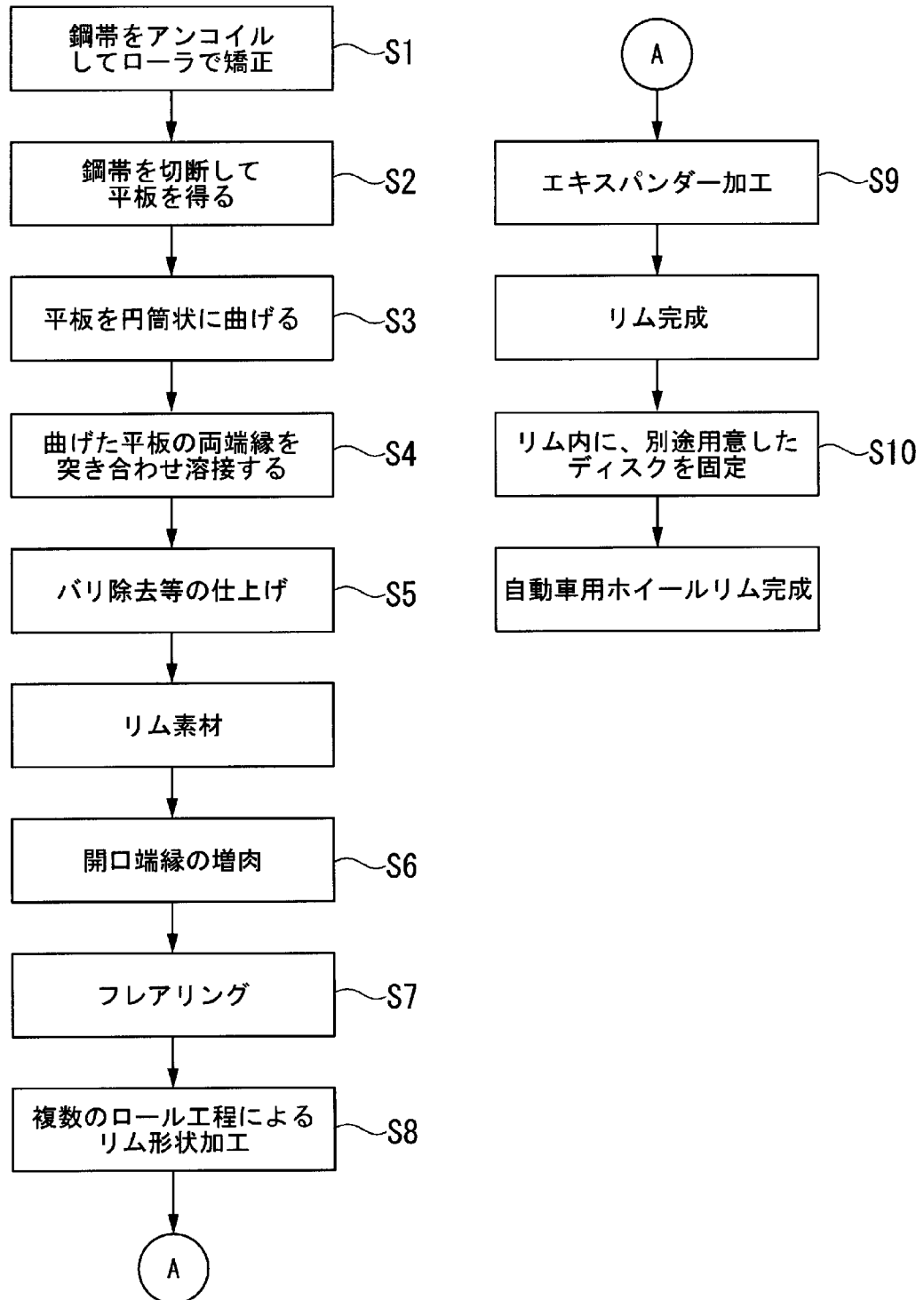
とを特徴とする請求項 2 ～ 6 の何れか一項に記載のホイールリムの製造方法。

[請求項 8] 前記増肉工程で、増肉中の前記開口端縁の内周面を前記環状溝の内壁で支えると共に、前記開口端縁の外周面を前記内壁よりも幅広の、前記環状溝の外壁で支えながら、前記圧縮荷重を加えることを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れかに記載のホイールリムの製造方法。

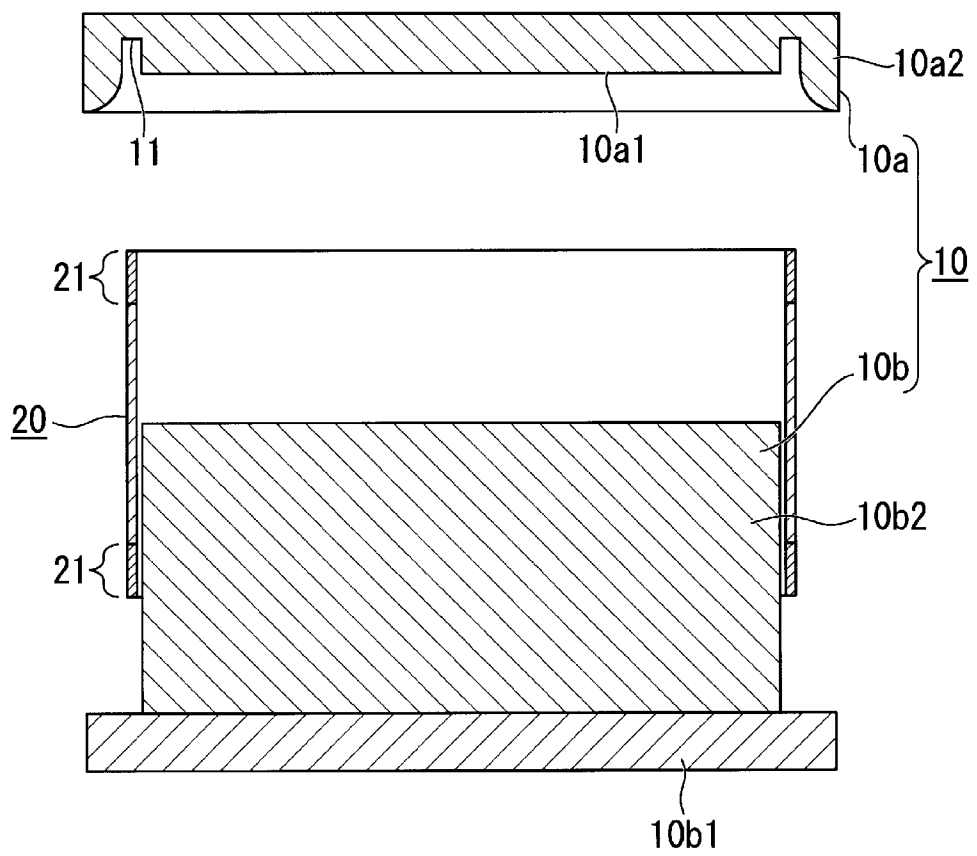
[請求項 9] 請求項 1 ～ 8 の何れか一項に記載のホイールリムの製造方法により得られた前記ホイールリム内にディスクを固定する工程を備えることを特徴とする自動車用ホイールの製造方法。

[請求項 10] 前記増肉工程で、前記リム素材の両方の前記開口端縁のうち、少なくとも、自動車に装備された際に外向きとなる方に対し、前記増肉部を形成することを特徴とする請求項 9 に記載の自動車用ホイールの製造方法。

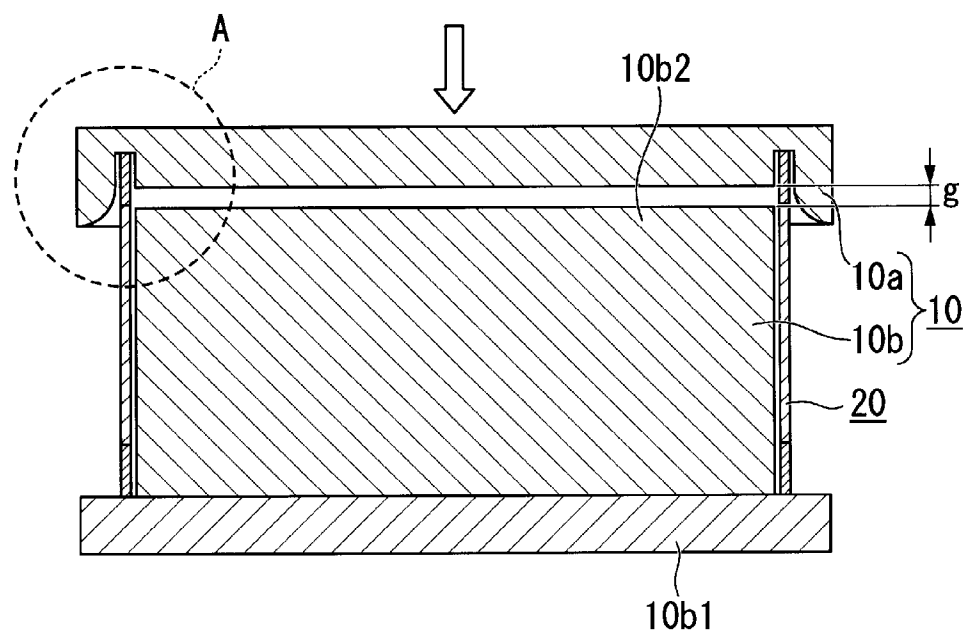
[図1]



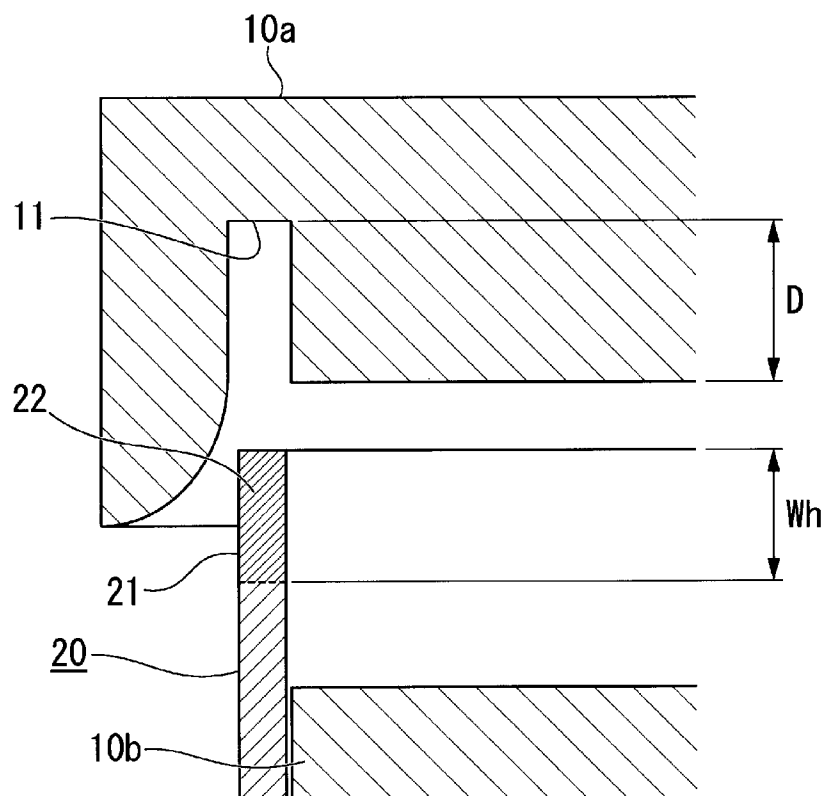
[図2]



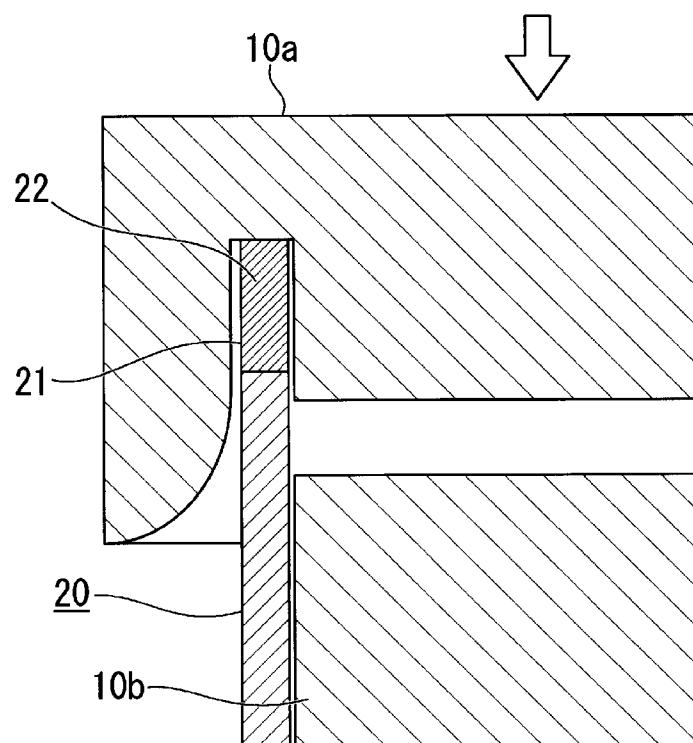
[図3]



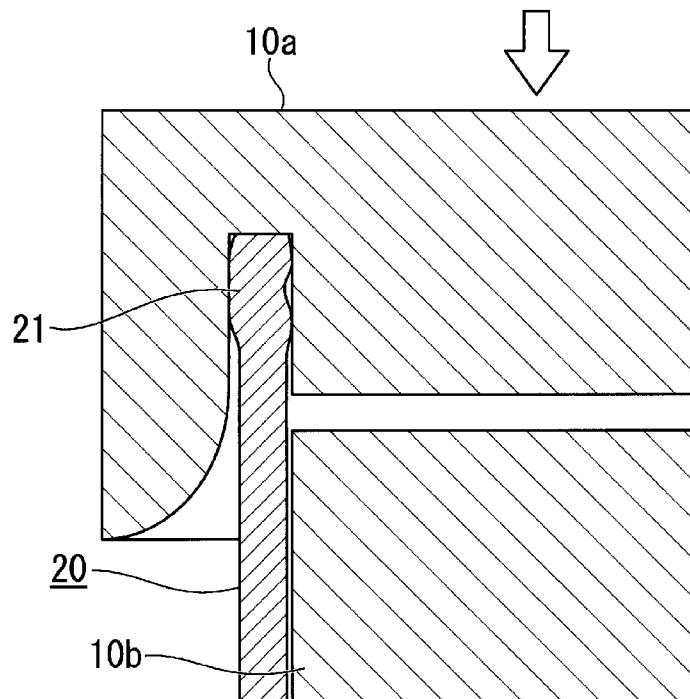
[図4A]



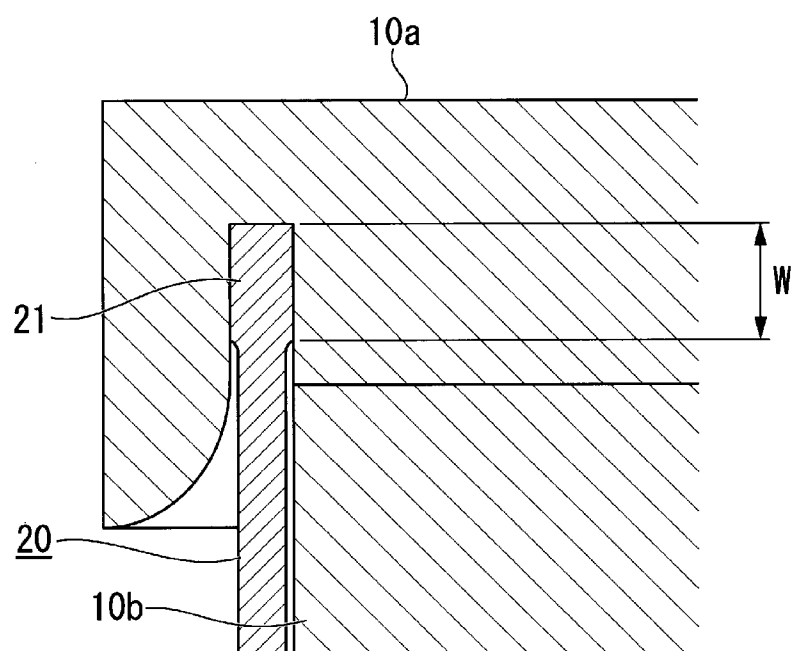
[図4B]



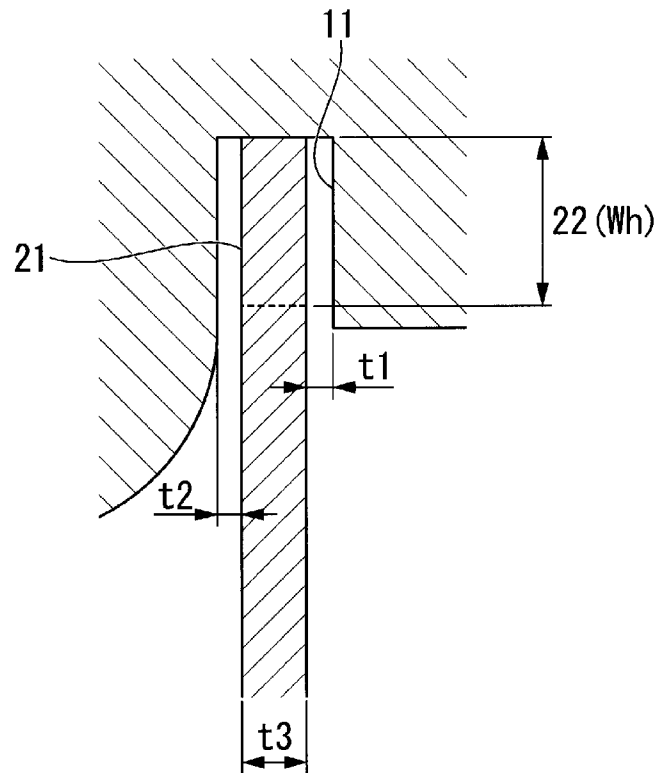
[図4C]



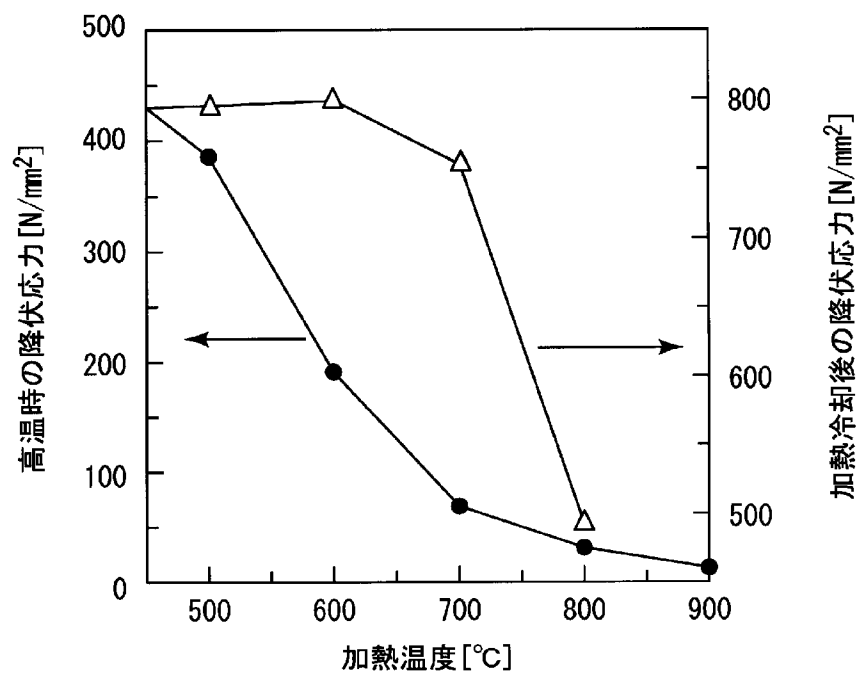
[図4D]



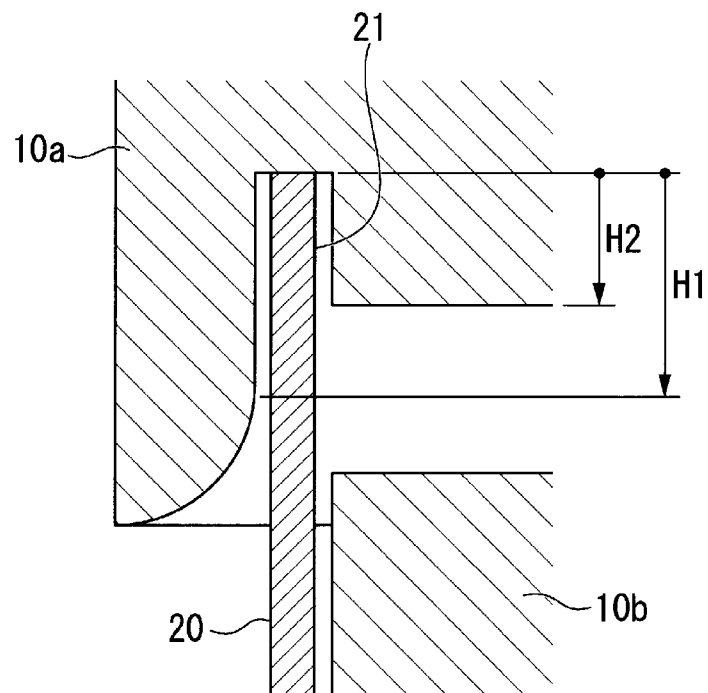
[図5]



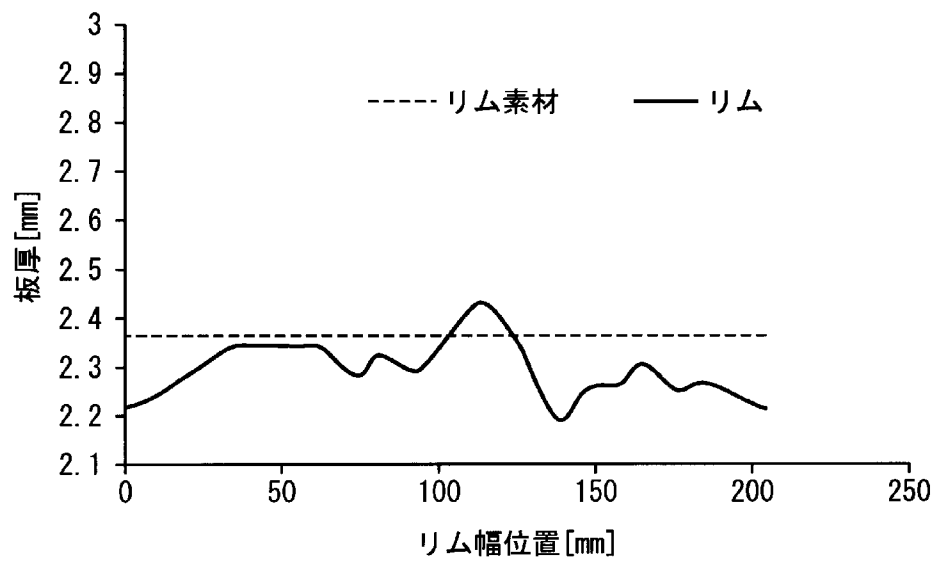
[図6]



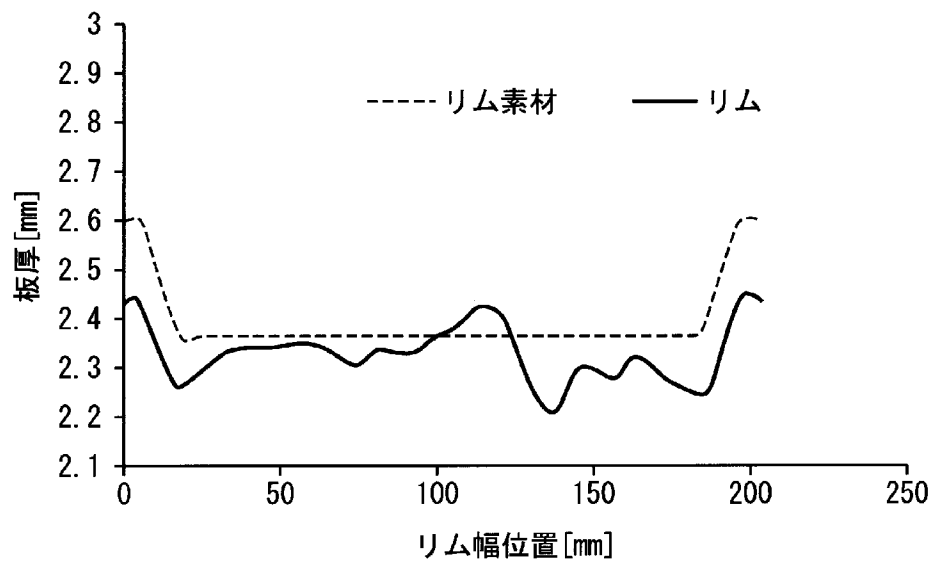
[図7]



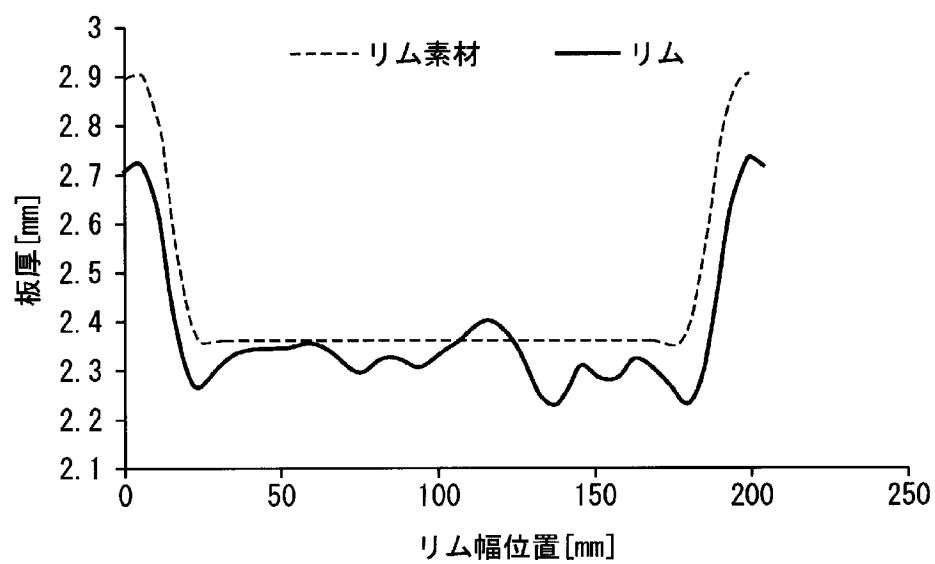
[図8]



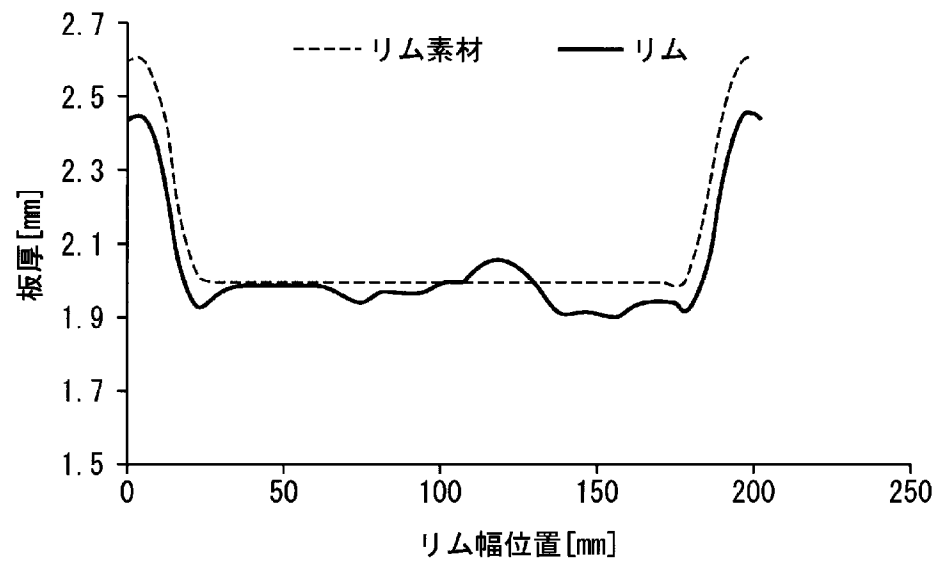
[図9]



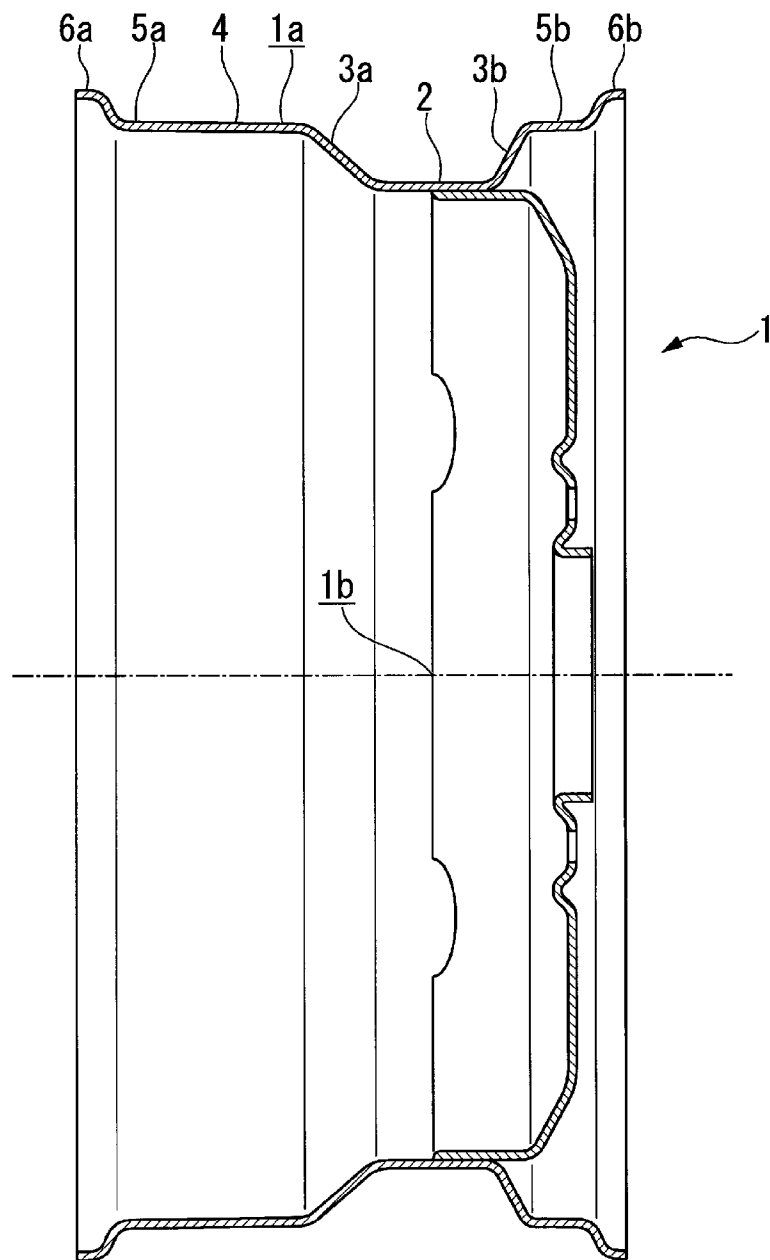
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D53/30(2006.01)i, B21H1/04(2006.01)i, B21J5/08(2006.01)i, B60B21/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D53/30, B21H1/04, B21J5/08, B60B21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-349455 A (Work Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0020] to [0034]; fig. 2 to 3, 8 & US 2005/0274015 A1 & US 2009/0158590 A1	1-3, 7, 9-10 4-6, 8
Y	JP 11-333537 A (Dai-Ichi High Frequency Co., Ltd.), 07 December 1999 (07.12.1999), paragraph [0018]; fig. 9 (Family: none)	1-3, 7, 9-10
A	WO 2011/125968 A1 (Topy Industries Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), entire text (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 June 2015 (02.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057362

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 1996/025257 A1 (HESS ENGINEERING, INC.), 22 August 1996 (22.08.1996), entire text (Family: none)	1-10
A	US 2009/0189391 A1 (William joseph FERLIN), 30 July 2009 (30.07.2009), entire text (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21D53/30(2006.01)i, B21H1/04(2006.01)i, B21J5/08(2006.01)i, B60B21/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21D53/30, B21H1/04, B21J5/08, B60B21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2005-349455 A（株式会社ワーク）2005. 12. 22, [0020]-[0034], 図 2-3, 8 & US 2005/0274015 A1 & US 2009/0158590 A1	1-3, 7, 9-10 4-6, 8
Y	JP 11-333537 A（第一高周波工業株式会社）1999. 12. 07, [0018], 図 9（ファミリーなし）	1-3, 7, 9-10
A	WO 2011/125968 A1（トピー工業株式会社）2011. 10. 13, 全文（ファ ミリーなし）	1-10

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

福島 和幸

3 P

9 3 4 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 1996/025257 A1 (HESS ENGINEERING, INC.) 1996. 08. 22, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	US 2009/0189391 A1 (William joseph FERLIN) 2009. 07. 30, 全文 (ファミリーなし)	1-10