

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6207635号
(P6207635)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017. 10. 4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017. 9. 15)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 57/032 (2012. 01)
B 2 3 K 20/12 (2006. 01)F 1 6 H 57/032
B 2 3 K 20/12 3 6 0

請求項の数 14 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-558383 (P2015-558383)
 (86) (22) 出願日 平成26年1月22日(2014. 1. 22)
 (65) 公表番号 特表2016-509178 (P2016-509178A)
 (43) 公表日 平成28年3月24日(2016. 3. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/051214
 (87) 国際公開番号 W02014/127950
 (87) 国際公開日 平成26年8月28日(2014. 8. 28)
 審査請求日 平成27年10月8日(2015. 10. 8)
 (31) 優先権主張番号 102013202952.7
 (32) 優先日 平成25年2月22日(2013. 2. 22)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 510179504
 マグナ パワートレイン ゲーエムベーハ
 ー ウント コ カーゲー
 オーストリア アー8502 ラナーハ,
 インドゥストリーシュトラッセ 35
 (74) 代理人 110002077
 園田・小林特許業務法人
 (72) 発明者 ディートリヒ, アレクサンダー
 オーストリア国 アー8461 エーレ
 ンハウゼン, ブルツタール 6
 (72) 発明者 クランプフル, ハイנטツ カール
 オーストリア国 アー8572 ベルン
 バッハ, ペーター ライトナー ジード
 ルング 11アー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ギヤボックスハウジングおよびギヤボックスハウジングの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のギヤハウジング部(1)と第2のギヤハウジング部(2)とを備え、前記第1のギヤハウジング部(1)と前記第2のギヤハウジング部(2)とが永久的に連結される、車両のギヤハウジングであって、

前記第1のギヤハウジング部(1)と前記第2のギヤハウジング部(2)との間の永久的連結が、摩擦攪拌接合連結(3)によって提供され、

前記第1のギヤハウジング部(1)にある第1のフランジ(7)と前記第2のギヤハウジング部(2)にある第2のフランジ(8)とを有するフランジ(7、8)によって、前記第1のギヤハウジング部(1)と前記第2のギヤハウジング部(2)とが突き合わせ連結され、

前記第1と第2のハウジング部(1、2)の一方には、そのフランジ(7、8)の領域に径方向厚肉部(9)が設けられ、

前記摩擦攪拌接合連結(3)はその領域が、360°よりも大きな角度にわたって環状に形成され、

前記径方向厚肉部(9)は、前記摩擦攪拌接合連結(3)の領域のうち前記360°を超えた延長部分を画定するように構成される、ギヤハウジング。

【請求項 2】

前記フランジ(7、8)が、前記ギヤハウジングにかかる力を広範囲にわたって吸収す

10

20

るように構成される、請求項 1 に記載のギヤハウジング。

【請求項 3】

前記第 1 のギヤハウジング部 (1) が、前記第 2 のギヤハウジング部 (2) の材料と異なる材料を含む、請求項 1 に記載のギヤハウジング。

【請求項 4】

前記フランジの内側支持面 (1 5) の少なくとも 1 つが、未加工の鋳造材を含む、請求項 1 に記載のギヤハウジング。

【請求項 5】

前記フランジの少なくとも外側肩部 (1 2、1 3) が未加工の鋳造材を含む、請求項 1 に記載のギヤハウジング。

10

【請求項 6】

前記径方向厚肉部 (9) が、摩擦攪拌接合用工具 (1 1) の排出孔 (1 0) を含む、請求項 1 に記載のギヤハウジング。

【請求項 7】

前記摩擦攪拌接合連結 (3) 領域には、リブ (4、5) が配設されない、請求項 1 に記載のギヤハウジング。

【請求項 8】

第 1 のギヤハウジング部 (1) と第 2 のギヤハウジング部 (2) とを備える、車両のギヤハウジングの製造方法であって、

前記第 1 のギヤハウジング部 (1) および前記第 2 のギヤハウジング部 (2) を準備し、次に、

20

前記第 1 のギヤハウジング部 (1) と前記第 2 のギヤハウジング部 (2) とを永久的に連結する工程を有し、

摩擦攪拌接合を実施することによって、前記第 1 のギヤハウジング部 (1) と前記第 2 のギヤハウジング部 (2) との間の永久的な連結を構成する摩擦攪拌接合連結 (3) がなされ、

前記第 1 のギヤハウジング部 (1) にある第 1 のフランジ (7) と前記第 2 のギヤハウジング部 (2) にある第 2 のフランジ (8) とを有するフランジ (7、8) によって、前記第 1 のギヤハウジング部 (1) と前記第 2 のギヤハウジング部 (2) とが突き合わされて位置決めされ、摩擦攪拌接合用工具 (1 1) の肩部が前記フランジの未加工の外側肩部 (1 2、1 3) 上に位置する状態で摩擦攪拌接合用工具 (1 1) が位置決めされ、

30

前記第 1 と第 2 のギヤハウジング部 (1、2) の一方には、そのフランジ (7、8) の領域に径方向厚肉部 (9) が設けられ、

前記摩擦攪拌接合連結 (3) はその領域が、360°よりも大きな角度にわたって環状に形成され、

前記径方向厚肉部 (9) は、前記摩擦攪拌接合連結 (3) の領域のうち前記 360°を超えた延長部分を画定する、ギヤハウジングの製造方法。

【請求項 9】

前記摩擦攪拌接合連結 (3) に係る溶接継ぎ目が、摩擦攪拌接合によって平滑化および/またはバリ取りされる、請求項 8 に記載の方法。

40

【請求項 10】

前記第 1 のギヤハウジング部 (1) が、前記第 2 のギヤハウジング部 (2) の材料と異なる材料を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記フランジの内側支持面 (1 5) の少なくとも 1 つが、未加工の鋳造材を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記径方向厚肉部 (9) が、摩擦攪拌接合用工具 (1 1) の排出孔 (1 0) を含む、請求項 8 に記載の方法。

50

【請求項 13】

前記第 1 と第 2 のギヤハウジング部 (1、2) が、溶接作業の前にダウエルピンによって固定される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 14】

前記摩擦攪拌接合用工具が、前記フランジ間の 1 mm までの間隙を塞ぎかつ前記第 1 と第 2 のギヤハウジング部 (1、2) を密に連結する、請求項 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、第 1 のギヤハウジング部と第 2 のギヤハウジング部とを備えるギヤハウジン 10
グ、およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

このようなギヤハウジングは、特に車両技術において使用され、例えば、ギヤボックス、車軸ギヤまたは分配ギヤを収容する役割を果たす。ギヤハウジングは、基本的に 2 つのギヤハウジング部で構成される。その場合、通常は、一旦ギア部をギヤハウジング部の少なくとも 1 つ内に設置したうえで、2 つのギヤハウジング部を運転上安全に連結する。連結のために、ねじおよびダウエルピンまたはスプリングピンが一般に使用される。ねじの保持のために、ねじ連結領域に、ねじドームなどの拡張材が必要である。これらの拡張材を保護するために、補強を兼ねる保護リブが、ねじ連結領域に適切に設けられる。例えば 20
、ギヤハウジングからの油漏れを防止するために、連結領域を液体または固体の封止材料によって封止しなければならない。

【0003】

上記の構造型のギヤハウジングは、大きな構造空間を必要とし質量も重い。

【0004】

特許文献 1 は、取り外し不能に連結される第 1 のギヤハウジング部と第 2 のギヤハウジン 30
グ部を有するギヤハウジングを開示している。特に、ギヤハウジング部同士を溶接してもよい。しかしながら、従来の溶接方法によってギヤハウジング部を連結したギヤハウジングの場合、ギヤハウジング部の連結に関する動作上の安全性と油密性については、ギヤハウジング部の材料に依存しつつも、不十分な程度でしか適えられていない。

【0005】

摩擦攪拌接合は、ハウジング部品の連結のためにも使用される既知の溶接方法である。したがって、特許文献 2 は、ハウジング部を連結するための方法を開示しており、この方法では、補強構造を使用して部品が互いに溶接される。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】 独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 7 0 5 3 5 1 6 号明細書

【特許文献 2】 米国特許出願公開第 2 0 0 8 0 0 6 7 2 1 6 号明細書

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明の目的は、ギヤハウジングを改良することである。特に、大きな構造空間が不要で、軽量であって、強度、音響特性、液密性に優れたギヤハウジングを提供することである。また、本発明の目的は、このようにして改良されるギヤハウジングの製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

この目的は、以下のギヤハウジングによって達成される。このギヤハウジングは、第 1 のギヤハウジング部と第 2 のギヤハウジング部とを備え、第 1 のギヤハウジング部と第 2 50

10

20

30

40

50

のギヤハウジング部とは、摩擦攪拌接合（FSW）連結によって永久的に連結される。ここにおいて、第１のギヤハウジング部と第２のギヤハウジング部とは、フランジによって突き合わせ連結される。ここで、フランジの少なくとも外側肩部（１２、１３）は、未加工の鋳造材を含む。

【０００９】

この目的はまた、以下のギヤハウジング製造方法によって達成される。この製造方法は、第１のギヤハウジング部と第２のギヤハウジング部とを備えるギヤハウジングの製造方法であって、第１のギヤハウジング部と第２のギヤハウジング部とが準備され、次に、第１のギヤハウジング部と第２のギヤハウジング部とが摩擦攪拌接合によって永久的に連結される。

10

【００１０】

本発明によれば、２つのギヤハウジング部は、フランジを用いた摩擦攪拌接合によって連結される。それによって、ねじ連結のための拡張材が不要になる。２つのフランジの突き合わせ場所にある、摩擦攪拌接合連結領域は、規則的に、すなわち、溶接継ぎ目（weld seam）に沿って連続的かつ平滑に連結領域が延びるように形成することができる。また、拡張材を保護するために補強リブを設ける必要もない。フランジの構成によって、力はねじドームまたはダウエルピン座から離反する方向に向くのではなく、フランジの全体に分散されるようになる。摩擦攪拌接合連結の溶接継ぎ目は密に形成されるので、溶接継ぎ目の領域に対して追加の封止は不要となる。

【００１１】

20

ギヤハウジング部を連結するために攪拌摩擦接合を使用していることから、他の溶接方法と比較して、熱入力が非常に小さいため、ギヤハウジング部には最小限の歪みしか生じない。更に、本発明によるギヤハウジングは、摩擦攪拌接合領域における構造に好ましい変化が生じる結果として、軽量で高い強度が得られる。

【００１２】

フランジの内側支持面の材料は、未加工の鋳造材を含んでもよい。第１のギヤハウジング部と第２のギヤハウジング部とを回転対称に構成する必要はない。

【００１３】

ギヤハウジングは、有利には、フランジの領域に位置する厚肉部を有する。厚肉部は、摩擦攪拌接合用工具の排出孔を支持する役割を果たす。有利には、３６０°よりも大きな角度にわたって溶接され、開始点は過剰溶接される。

30

【００１４】

第１のギヤハウジング部は、例えば、強度および重量に関して、異なる材料の有利な特性を組み合わせるために、第２のギヤハウジング部の材料と異なる材料を含んでもよい。摩擦攪拌接合の際に、第２のギヤハウジング部の材料と比較して第１のギヤハウジング部の材料が異なる融点を有してもよいので、他の所望の特性に基づいて材料を選択することができる。

【００１５】

特に、第１のギヤハウジング部は鋼を含んでもよく、第２のギヤハウジング部はアルミニウムを含んでもよい。

40

【００１６】

別の実施形態では、第１のギヤハウジング部は鋼を含んでもよく、第２のギヤハウジング部はマグネシウムを含んでもよい。

【００１７】

別の実施形態では、第１のギヤハウジング部はマグネシウムを含んでもよく、第２のギヤハウジング部はアルミニウムを含んでもよい。

【００１８】

特に好ましい態様では、第１のギヤハウジング部および第２のギヤハウジング部分は、同じ材料を含み、それにより、特に費用効率の高い製造が可能となる。第１のギヤハウジング部および第２のギヤハウジング部はまた、同じタイプの材料が使用される場合には、

50

鋼、アルミニウムまたはマグネシウムを含んでもよい。

【0019】

特に好ましい態様では、第1のギヤハウジング部および/または第2のギヤハウジング部は、ダイカスト部品である。それによって、費用、重量および剛性に関して最適な特性が達成される。

【0020】

ギヤハウジング部のうちの1つは、特にアルミダイカストまたはマグネシウムダイカスト製の、カバーであってもよい。

【0021】

摩擦攪拌接合連結部の領域には、保護リブは必要ではなく、リブの他の位置がギヤハウジングの特性を最適化するのにより適切であり得るので、摩擦攪拌接合連結部の領域にはリブが配設されないことが好ましい。ギヤハウジング部に対して設けるリブおよび壁補強材の箇所は、ギヤハウジングの剛性とギヤハウジングのNVH（騒音・振動・ハースユネス）挙動（すなわち、ギヤハウジングの音響特性）に対してリブおよび壁補強材が最適に寄与する箇所のみに限定してよい。

10

【0022】

この目的のために、第1のギヤハウジング部および/または第2のギヤハウジング部に少なくとも1つのリブ、特に複数のリブが設けられることが好ましい。

【0023】

第1のギヤハウジング部と第2のギヤハウジング部とを備えるギヤハウジングを製造するために、第1のギヤハウジング部および第2のギヤハウジング部が準備され、次に、第1のギヤハウジング部と第2ギヤハウジング部とが、摩擦攪拌接合によって永久的に連結される。ここで、両ハウジング部は、フランジによって突き合わせ連結され、その際に、摩擦攪拌接合用工具は、フランジの未加工の外側肩部に配置される。

20

【0024】

好ましくは、溶接継ぎ目は、摩擦攪拌接合作業中に平滑化および/またはバリ取りされる。特に、この平滑化およびバリ取りは、摩擦攪拌接合装置の工具肩部などの、工具構造部によって溶接作業中に実施することができる。溶接継ぎ目を摩擦攪拌接合後に研磨するようにしてもよい。

【0025】

有利には、溶接が360°よりも大きい角度にわたって実行され、溶接工具がフランジの厚肉部上で径方向外方に案内される。

30

【0026】

溶接作業の準備をするために、ギヤハウジング部同士をダウエルピンによって互いに固定してもよい。

【0027】

この場合では、摩擦攪拌接合用工具がフランジ間の数ミリメートルまでの間隙を塞ぐことができ、それでもなお、ハウジング部を密に連結できることが有利である。

【0028】

本発明の発展形態は、従属請求項、明細書および添付図面に明記されている。

40

【0029】

図面を参照しながら、例示により、本発明を以下に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】従来技術によるギヤハウジングの3次元概略図である。

【図2】本発明によるギヤハウジングの3次元概略図である。

【図3】ギヤハウジングの平面図である。

【図4】溶接継ぎ目の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

50

図 1 は、従来技術で既に知られているギヤハウジングであって、第 1 のギヤハウジング部 1 と第 2 のギヤハウジング部 2 とで構成されるギヤハウジングを図示している。ギヤハウジング部 1 および 2 を連結するために、ねじ付きのねじドーム 6 が使用される。特に衝突したときのリスクに備えて、ねじ付きのねじドーム 6 をしっかりと固定するために、この拡張材の領域には、保護リブとしてリブ 5 が形成される。また、これらの保護リブは更に、ねじまたはダウエルピンを介して直接かつ集中的に伝達されるように力を導く役割を果たし得る。しかしながら、衝突に対する保護機能を果たすために、保護リブの位置を、保護リブの力伝達機能に合わせて自由にまたは最適に選択することはできない。第 1 のギヤハウジング部 1 と第 2 のギヤハウジング部 2 との間の分離面は、シール 20 によって封止される。

10

【 0 0 3 2 】

図 2 は、本発明によるギヤハウジングを図示している。ギヤハウジングは、異なる材料を含み得る第 1 のギヤハウジング部 1 と第 2 のギヤハウジング部 2 とを備える。第 1 のギヤハウジング部 1 は、摩擦攪拌接合連結 3 によって第 2 のギヤハウジング部 2 に永久的に連結される。摩擦攪拌接合連結 3 は、第 1 のギヤハウジング部 1 および第 2 のギヤハウジング部 2 と共に、均一な表面を形成する。この連結領域にはシールは不要である。第 1 のギヤハウジング部 1 および第 2 のギヤハウジング部 2 には、リブ 4 が、剛性の増加と良好な NVH（騒音・振動・ハッシュネス）特性に最適に寄与するようにして配設される。摩擦攪拌接合連結 3 の領域には、保護リブは設けられない。

20

【 0 0 3 3 】

図 3 は、2つのハウジング部品 1 および 2 を有するギヤハウジングの図である。これらハウジング部品は、それぞれのフランジ 7、8 によって互いに突き合わせ接合される。フランジ連結の箇所において、フランジのうちの一方の領域に径方向の広がり有する厚肉部 9 が径方向に形成される。この場合では、厚肉部がハウジング部品 1 のフランジ側に構築されるかハウジング部品 2 のフランジ側に構築されるかは関係ない。厚肉部内に、排出孔 10 を確認することができる。2つの部品は、フランジに沿って連続して延びる溶接継ぎ目によって互いに接合される。開始点 16 で開始して、迅速に回転するピンを備えた摩擦攪拌接合用工具が、フランジ 7、8 に沿って環状に、次いで、厚肉部の領域に径方向外方に案内される。

30

【 0 0 3 4 】

図 4 は、ギヤハウジング部 1、2 の接合箇所がどのように構築されるかを断面図で示している。

【 0 0 3 5 】

ギヤハウジング部は、いずれの場合も、より大きな材料厚さによって構築されるフランジで終端する。それによって、接合箇所に力を均一および均質に導入することができる。フランジの領域において材料厚さを増加させる結果として、互いに対して配置されたときに、接合されるべき間隙 15 を形成する面が形成される。肩部 12、13 は、フランジ 7、8 の外側に形成される。摩擦攪拌接合用工具 11 の下側当接部材 14 は、これらの肩部 12、13 に当接する。摩擦攪拌接合による接合作業のために肩部を予め加工する必要はない。これら肩部は、鋳造部品の未加工表面を備えてもよい。摩擦攪拌接合は、この場合、数ミリメートルまでの粗さ、より良好な品質では 1.5 mm までの粗さを許容することができる。それによって、加工ステップを省略することができ、かつ接合工程を鋳造部品に直接使用することができる。技術的な製造理由により常に製造される鋳造部品の外皮もまた、工具の可塑化および混合作用による摩擦攪拌接合作業中に金属マトリックスに均質に組み込まれるので問題ではない。間隙 15 を画定する表面もまた、粗くかつ未加工であってもよい。この場合では、摩擦攪拌接合はまた、数ミリメートルの間隙を許容するが、確実に 1 ミリメートルまでの間隙を許容する。

40

【 0 0 3 6 】

接合工程では、ダウエルピンを用いて、ギヤハウジング部 1 および 2 を互いに対して位置決めすることができる。

50

【 0 0 3 7 】

次に、摩擦攪拌接合用工具が位置決めされ、かつ肩部が位置決めされるときに加工物の表面に挿入される工具のピンが、フランジラインに沿って案内される。この場合では、開始点が過剰接合され、工具が既存の溶接継ぎ目に沿って360°を超えて更に数度の角度だけ案内される。この場合では、工具は厚肉部9に向かう方向に外方にゆっくりと案内される。接合作業は、マンドレルが持ち上げられかつ排出孔が残されるその箇所ですべて終了する。

【 0 0 3 8 】

環状の溶接部の外側の画定された箇所に排出孔が作製されることの結果として、溶接部が不浸透性のままである。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

- 1 第1のギヤハウジング部
- 2 第2のギヤハウジング部
- 3 摩擦攪拌接合連結
- 4 リブ
- 5 リブ
- 6 ねじ付きのねじドーム
- 7 フランジハウジング部1
- 8 フランジハウジング部2
- 9 厚肉部
- 10 排出孔
- 11 摩擦攪拌接合用工具
- 12 肩フランジ8
- 13 肩フランジ7
- 14 下側当接部材（工具肩部）
- 15 間隙
- 16 開始点
- 20 シール

20

【図 1】

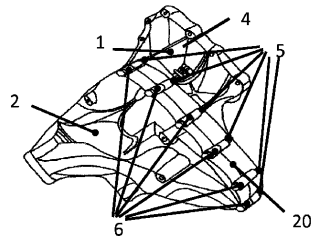


Fig. 1

【図 2】

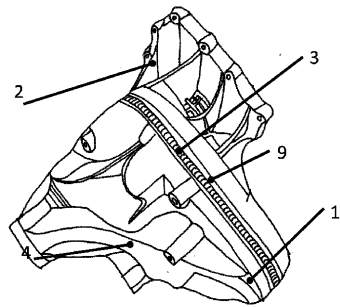


Fig. 2

【図 3】

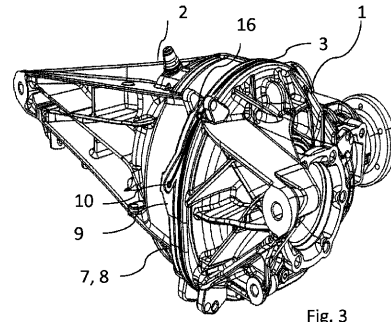


Fig. 3

【図 4】

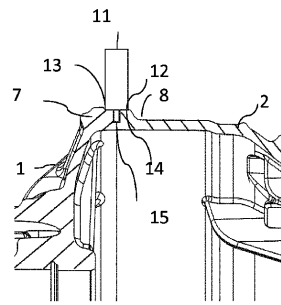


Fig. 4

フロントページの続き

(72)発明者 ライテラー, マルクス

オーストリア国 アー - 8 2 0 0 グライスドルフ, アルバースドルフ 3 9 2

審査官 岩本 薫

(56)参考文献 独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 7 0 5 3 5 1 6 (D E , A 1)

特開平 1 0 - 2 6 3 8 5 2 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 1 8 8 3 9 0 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 2 6 8 8 3 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 2 7 9 9 5 8 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 7 6 5 8 1 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 2 7 4 1 1 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

F 1 6 H 5 7 / 0 3 2

B 2 3 K 2 0 / 1 2