(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3721522号
(P3721522)
(45)発行日　平成17年11月30日(2005.11.30)　(24)登録日　平成17年9月22日(2005.9.22)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F16H 55/06　F16H 55/06
C21D 9/32　C21D 9/32　A

請求項の数 1　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平4-243992
(22)出願日　平成4年8月21日(1992.8.21)
(65)公開番号　特開平6-101746
(43)公開日　平成6年4月12日(1994.4.12)
審査請求日　平成11年8月6日(1999.8.6)
審判番号　不服2003-20809(P2003-20809/J1)
審判請求日　平成15年10月27日(2003.10.27)
(31)優先権主張番号　748011
(32)優先日　平成3年8月21日(1991.8.21)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　593224407
ダナ・コーポレーション
Ｄａｎａ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ
アメリカ合衆国オハイオ州４３６１５，トレド，ドール・ストリート　４５００
(74)代理人　100073841
弁理士　真田　雄造
(74)代理人　100058136
弁理士　中島　宣彦
(72)発明者　グレガリ、エイ、フェット
アメリカ合衆国インディアナ州４６８０７、フォート・ウエイン、ウエスト・フレミング　３３３番

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両車軸アセンブリに使用する歯車及びこの歯車を製造する方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
歯元心を囲む外側ケースを備えた複数の歯を持つ本体を備え、
前記外側ケースが少なくとも５８ＲＣの硬さを持ち、
前記歯元心が３５ＲＣないし５０ＲＣの範囲の硬さを持ち、
前記歯元の半径が前記歯の面に合一する前記歯の長さに沿う中央位置で測った幅の２．５％ないし４．５％の範囲にした、前記歯の１つのピッチ線で測った厚さを、前記外側ケースが持つ、
車軸歯車。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は一般に歯車及び歯車を製造する方法、ことに車両車軸アセンブリに使用するのに適する歯車用改良された構造と、これを製造する方法に関する。
【０００２】
車軸アセンブリは、多くの車両に一般的に使われる公知の構造のものである。このような車軸アセンブリは、車両のエンジンから１対の接地車輪に回転動力を伝えるようにした若干の部品を備えている。典型的には車軸アセンブリは、支持体内に回転可能に支えたケース内に配置した差動装置を備えている。この差動装置は、入力駆動軸（車両エンジンから延びる）と１対の出力車軸（各車両車輪に延びる）との間に連結してある。よく知られて

いる方式では入力駆動軸による差動装置ケーシングの回転によって出力車軸の対応する回転が生ずる。差動装置は、入力軸から２本の出力軸にトルクを配分すると共にこのような各出力軸を若干の条件のもとで互いに異なる速度で回転する。従って車両が旋回を行う際にこの車両の両車輪にトルクが加えられ外側車輪を内側車輪より早く回転させる。

【０００３】

駆動軸と差動装置ケースとの間の回転駆動連結は通常１対の互いにかみ合う歯車によって行う。典型的には、駆動軸の一端部にこれと一緒に回転するようにピニオン歯車を取付けると共に、差動装置ケースにこれと一緒に回転するようにリング・ギヤを取付ける。ピニオン歯車とリング・ギヤとは相互にかみあい、駆動軸の回転により差動装置を対応して回転させる。「車軸歯車」（ａｘｌｅ　ｇｅａｒ）という用語は、これ等のピニオン歯車及びリング・ギヤを交換可能に指して言うように使用する。

【０００４】

差動装置については、横軸を通常ケース内にこれと一緒に回転するように取付ける。１対のピニオンかみ合い歯車（ｐｉｎｉｏｎ　ｍａｔｅ　ｇｅａｒｓ）は、横軸の各端部に回転自在に取付けてある。これ等のピニオンかみ合い歯車は、各車軸にスプラインばめした１対の側部歯車すなわちサイド・ギヤと協働する。すなわちケースを回転するときは、ピニオンかみ合い歯車は、各サイド・ギヤを回転させ、従って各車軸を回転させる。よく知られているように各ピニオンかみ合い歯車及びサイド・ギヤ車は、車両が直線に沿い走行するときは相対的には回転しない。しかし車両が旋回するときは、ピニオンかみ合い歯車及びサイド・ギヤは、外側車輪が内側車輪より早く回転できるように比較的わずかな量だけ回転する。「差動歯車」（ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ　ｇｅａｒｓ）という用語はこの場合これ等のピニオン歯車及びサイド・ギヤを交換可能に指して言うように使用する。

【０００５】

歯車を製造する方法の分野では、若干の所望の作動特性が得られるように歯車に種種の金属処理を施すことが知られている。種種の形式の歯車に施す公知の金属処理の１例ははだ焼きである。一般にはだ焼きした歯車は、その残りの内部領域（心と称する）よりかなり硬い比較的薄い外層（ケース（ｃａｓｅ）と称する）を特長とする。すなわちはだ焼きした歯車は、心にまで深く浸透するよりもむしろ、歯車の歯の輪郭に追従する硬化したケースを持つ。

【０００６】

浸炭は、はだ焼き歯車に対しひんぱんに使われる金属処理法の１つである。一般に浸炭は、炭素に富んだふん囲気の存在のもとに歯車を比較的高い温度に加熱し次いで冷却するものである。歯車の加熱及び冷却により歯車全体［ケース（ｃａｓｅ）及び心（ｃｏｒｅ）の両方］を硬化させる。心の硬化の程度は、とくに鋼内の炭素の初期含量と、歯車を加熱する温度と、冷却能（ｃｏｏｌｉｎｇ　ｒａｔｅ）とに依存する。しかしケースに関しては、高温により炭素をふん囲気から歯車の表面に拡散させる。この炭素拡散により歯車のケースは、引続いて冷却するときに、この歯車の心より一層硬くなる。歯車内への炭素の浸透深さ（従ってはだ焼きしたケースの深さ）は、この歯車を処理する温度値とこのような処理の持続時間とに正比例する。

【０００７】

【発明の概要】

本発明は、車両車軸アセンブリに使用するのに適する歯車用の改良された構造とこのような構造を製造する方法とに関する。初めにはだ焼きできる炭素鋼合金の棒状素材のビレットを、歯車用の所望の形状に形成する。次いでこの歯車を、浸炭によりはだ焼きする。この場合歯車は炭素に富んだふん囲気に比較的高い温度で所定の時限にわたり露出される。最後に歯車を急冷し焼戻しする。この方法により製造した歯車は、歯のピッチ線に沿って測ったときに、比較的薄く、歯元（ｒｏｏｔ）の近くで測ったときの１つの歯の厚さの約２．５％ないし４．５％のケースを持つ。歯車のケースは、歯車の歯元心［ｒｏｏｔ　ｃｏｒｅ］（３５ＲＣないし５０ＲＣ）に比べて比較的硬い（５８ＲＣないし６３ＲＣ）。

【０００８】

本発明の種種の目的及び利点は、添付図面による好適な実施例についての以下の説明から明らかである。

【０００９】

【実施例】

図１にははだ焼きした歯車の一般構造を表わす歯車１０の一部分を例示してある。歯車１０にはその周辺のまわりに任意所望の形状又は構成を持つ複数の歯１１（そのうち１つだけを示してある）を設けてある。歯車１０は、比較的軟らかい内部心１３を囲む比較的硬い外側ケース１２を持つ。外側ケース１２は、歯１１のピッチ線で測った寸法１４により示した厚さを持つ。歯１１は、歯元半径（ｒｏｏｔ　ｒａｄｉｕｓ）が歯１１の面と合一する。歯１１の長さに沿う中央位置で測った寸法１５により指示された幅を持つ。この歯車１０の一般構造は、車軸及び差動歯車を作る方法についての説明を通じて参照する。

【００１０】

図２には、本発明により前記したような車軸歯車又は差動歯車を作る方法の流れ図を例示してある。初めに焼入れできる合金鋼の棒状原料（ｂａｒ　ｓｔｏｃｋ）たとえばＳＡＥ８６２５又は４３２０鋼を選定する。選定する原料は、このような歯車に通常選定する原料より幾分焼入れしやすい（合金又は炭素の増大した含量によって）。材料のビレットは棒状原料からせん断し歯車素材に鍛造する。この鍛造素材は次いで機械加工して歯車の所望の形状に形成する。若干の例では歯車は材料のビレットから直接機械加工してもよい。いずれの場合でも次いで歯を切削し歯車に形成する。この歯車は、すぐ歯かさ歯車形、まがり歯かさ歯車形又はハイポイド歯車の形状を持つように作る。

【００１１】

機械加工した歯車１０は次いで浸炭によりはだ焼き処理を行う。この浸炭は、歯車１０を炭素に富んだ環境内で約１５４０°Fに約８時間にわたり加熱することにより行う。ただし温度及び持続時間は歯車の寸法によって変る。このような加熱により炭素が歯車１０の表面に浸透して外側ケース１２及び内部心１３を生成する。歯車１０の加熱により又その内部心１３内の金属をオーステナイト状態に変える。次に浸炭歯車１６は、これと油浴内で急冷することにより迅速に冷却する。この迅速な冷却により歯車１０の金属をオーステナイト状態からマルテンサイト状態に変換する。最後に急冷によって歯車１０内に生ずる内部応力は、この歯車を約３５０°Fで約1 1/2時間にわたり焼戻しすることにより解放する。

【００１２】

この浸炭処理の結果として、歯車１０の外側ケース１２及び内部心１３が共に硬化する。外側ケース１２は５８ＲＣないし６３ＲＣの範囲内に硬化する。歯車を作るように選定した材料は公知の材料よりいくぶん硬化しやすいから歯元心すなわち内部心１３はたとえば３５ＲＣないし５０ＲＣの範囲内に硬化する。又浸炭温度が従来使われている浸炭温度よりいくぶん低いので、歯車１０内への炭素の浸透深さ［従ってその外側ケース１２の厚さ］は公知の歯車より幾分薄い。従って外側ケース１２の厚さ１４は典型的には歯１１の幅の２．５％ないし４．５％である。すなわち本発明方法により形成する歯車１０は、比較的硬い内部心１３を囲む比較的薄い外側ケース１２を持つ。図３は図２に示した方法により作った歯車の特性を示す。

【００１３】

すなわち図２に例示した本発明方法により作った歯車の外側ケース１２は従来の方法により作られた歯車の外側ケースよりはるかに薄い。又本発明方法により作った歯車の内部心１３は従来の方法により作られた歯車の内部心１３よりはるかに硬い。この構造は歯１１の曲げ荷重特性を向上させることが認められている。さらにこの向上は、歯１１の接触荷重（ｃｏｎｔａｃｔ　ｌｏａｄ）特性すなわち表面摩耗（ｓｕｒｆａｃｅ　ｗｅａｒ）特性を低下させないで得られる。すなわち本発明の歯車１０は、著しく増大した歯の曲げ強さ、増大した衝撃抵抗及び伸長した疲労寿命を持つ。これ等はすべて歯１１の接触応力又は表面摩耗抵抗の著しい変化をあまり伴わないで得られる。

【００１４】

以下本発明の原理及び作用方式を好適な実施例について詳しく説明したが、本発明はなおその精神を逸脱しないで種種の変化変型を行うことができるのはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図１】比較的軟らかい内部心を囲む比較的硬い外側ケースを持つ歯車の１枚の歯の縦断面図である。

【図２】本発明による歯車を製造する方法の流れ図である。

【図３】図２の方法により製造した歯車の特性を示す図表である。

【図４】図２及び図３に示す方法によつて作られた各歯車の特徴を例示する図表である。

【符号の説明】

１０　車両車軸アセンブリ用の歯車

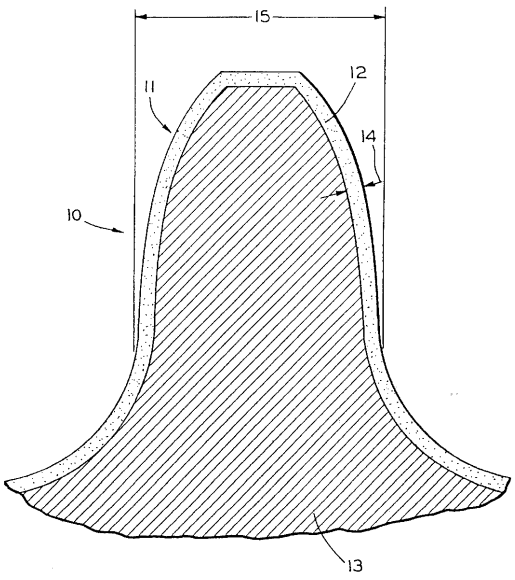
１１　歯

１２　外側ケース

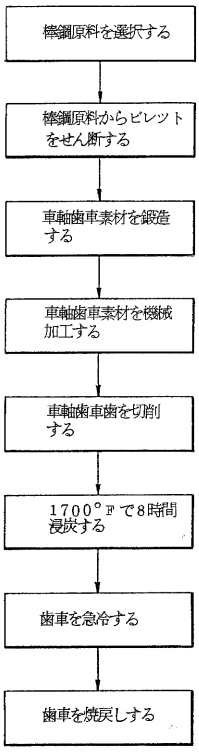
１３　歯元心（内部心）

１４　内側ケースの厚さ

【図１】

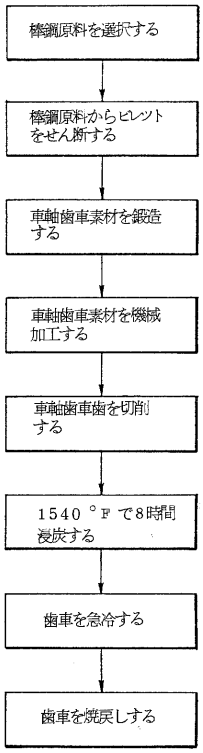


【図２】



（従来技術）

【図３】



【図４】

	従来の車軸歯車（図２）	新規な車軸歯車（図３）
ケース硬さ	58RC－63RC	58RC－63RC
心硬さ	25RC－45RC	35RC－50RC
ケース深さ	5％－11％	2.5％－4.5％

フロントページの続き

合議体
審判長　村本　佳史
審判官　平田　信勝
審判官　亀丸　広司

(56)参考文献　特開昭５８－１８９３６８（ＪＰ，Ａ）
特開平３－２０４５３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５２－４７５３１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16H55/06