

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-507763

(P2010-507763A)

(43) 公表日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.  
F16H 1/28 (2006.01)F1  
F16H 1/28テーマコード (参考)  
3J027

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-533777 (P2009-533777)  
(86) (22) 出願日 平成19年10月10日(2007.10.10)  
(85) 翻訳文提出日 平成21年6月22日(2009.6.22)  
(86) 国際出願番号 PCT/EP2007/060773  
(87) 国際公開番号 W02008/049730  
(87) 国際公開日 平成20年5月2日(2008.5.2)  
(31) 優先権主張番号 102006049996.4  
(32) 優先日 平成18年10月24日(2006.10.24)  
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 504111347  
ツェットエフ フリードリヒスハーフェン  
アクチエンゲゼルシャフト  
ZF Friedrichshafen  
Aktiengesellschaft  
ドイツ連邦共和国 フリードリヒスハーフェン 88046 グラーフフォンゾーデン-プラッツ 1  
(74) 代理人 100069556  
弁理士 江崎 光史  
(74) 代理人 100093919  
弁理士 奥村 義道  
(74) 代理人 100111486  
弁理士 鍛冶澤 實

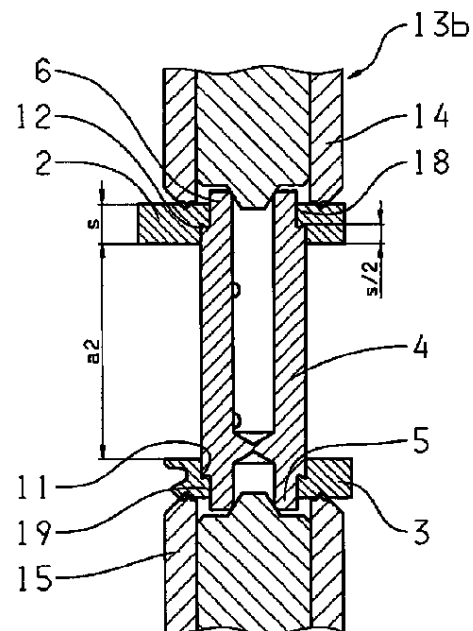
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラネタリギヤユニット及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 ストップボルトの正確な位置決め及び位置調整を達成できる構造を有するプラネタリギヤユニットを提供すること。

【解決手段】 それぞれ貫通孔を有しつつ互いに平行に配置された第1及び第2のガイドディスク2, 3を備えて成るプラネタリギヤユニットであって、両端部にピン5, 6及びショルダ部を備えたボルト4が前記貫通孔内に収容されている前記プラネタリギヤユニットにおいて、前記ショルダ部の周囲にエッジ部11, 12を形成するとともに、該エッジ部11, 12によって前記ボルト4を前記第1及び第2のガイドディスク2, 3に埋入させた。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

それぞれ貫通孔（７，８）を有しつつ互いに平行に配置された第１及び第２のガイドディスク（２，３）を備えて成るプラネタリギヤユニット（１）であって、両端部にピン（５，６）及びショルダ部（９，１０）を備えたボルト（４）が前記貫通孔（７，８）内に収容されている前記プラネタリギヤユニットにおいて、

前記ショルダ部（９，１０）の周囲にエッジ部（１１，１２）を形成するとともに、該エッジ部（１１，１２）によって前記ボルト（４）を前記第１及び第２のガイドディスク（２，３）に埋入させたことを特徴とするプラネタリギヤユニット。

**【請求項 2】**

前記ボルトをプラネタリギヤを支持するストップボルト（４）として形成したことを特徴とする請求項 1 記載のプラネタリギヤユニット。

**【請求項 3】**

前記ボルトを、前記第１及び第２のガイドディスク間での間隔保持及び力の伝達を行うリベットボルトとして形成したことを特徴とする請求項 1 記載のプラネタリギヤユニット。

**【請求項 4】**

前記ボルトを、ストップボルト及びリベットボルトとして形成したことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のプラネタリギヤユニット。

**【請求項 5】**

前記ボルト（４）における少なくとも前記エッジ部（１１，１２）を硬化させたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のプラネタリギヤユニット。

**【請求項 6】**

前記第１及び第２のガイドディスク（２，３）における前記貫通孔（７，８）を設けた部分の厚さを所定の厚さ（s）に設定し、前記エッジ部（１１，１２）を前記厚さ（s）の一部、特に前記厚さ（s）の半分の位置まで埋入させたことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のプラネタリギヤユニット。

**【請求項 7】**

前記ショルダ部（９，１０）を、前記ボルトを埋入したことに伴い形成された前記第１及び第２のガイドディスク（２，３）における押しのけリング（１８，１９）に対して支持したことを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のプラネタリギヤユニット。

**【請求項 8】**

前記貫通孔（７，８）に対して同心状に押込み工具（１４，１５）の V 字型突起部（１４a，１５a）に係合するリング状溝（２a，３a）を前記第１及び第２のガイドディスク（２，３）上に設けたことを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のプラネタリギヤユニット。

**【請求項 9】**

請求項 1～8 のいずれかに記載のプラネタリギヤユニット（１）の製造方法において、前記ピン（５，６）を収容する前記貫通孔（７，８）を前記第１及び第２のガイドディスク（２，３）に穿設するステップと、

前記第１及び第２のガイドディスク（２，３）間に設けられるべき部材を組み込んで当該プラネタリギヤユニット（１）を組み立てるステップと、

前記第１及び第２のガイドディスク（２，３）を、それぞれ互いに向かって移動する押込み工具（１４，１５）によって互いに向かって移動させるステップと、

前記ボルト（４）の前記エッジ部（１１，１２）を前記第１及び第２のガイドディスク（２，３）内に埋入させるとともに、該第１及び第２のガイドディスクの前記貫通孔における部分を押しのけるステップと

で構成したことを特徴とするプラネタリギヤユニット製造方法。

**【請求項 10】**

前記エッジ部を前記第１及び第２のガイドディスクに埋入させる前に、前記 V 字型突起

10

20

30

40

50

部（１４ａ，１５ａ）を介して前記押込み工具（１４，１５）を前記リング状溝（２ａ，３ａ）に係合させることを特徴とする請求項９記載のプラネタリギヤユニット製造方法。

【請求項１１】

前記エッジ部を前記第１及び第２のガイドディスクに埋入させる前及び／又は前記Ｖ字型突起部（１４ａ，１５ａ）を前記リング状溝に係合させる前に、前記ボルト（４）の心合せを行うことを特徴とする請求項９又は１０記載のプラネタリギヤユニット製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１の前提部分に基づくプラネタリギヤユニット及び請求項９の前提部分に基づくプラネタリギヤユニット製造方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

プラネタリギヤセットとも呼ばれるプラネタリギヤユニットは、一般的に、キャリア、該キャリアで支持されるボルト及び該ボルトで支持されるプラネタリギヤ（遊星歯車）で構成されている。ここで、キャリアは、湾曲したアームを有する変形部材及びガイドディスクで構成するか、又は互いに平行に設けられつつリベットボルトで互いに結合された２つのガイドディスクで構成することが可能である。

【０００３】

このようなキャリアは特許文献１に開示されており、リベットボルトにガイドディスクがかしめられている。このガイドディスクは、精密打抜きによって作製されており、複数の貫通孔を備えている。そして、この貫通孔には、リベットボルトの端部に設けられたピンが挿入され、かしめられる。このようにしてピンをかしめる際に、Ｖ字型の突起部が一方では工具側から、他方ではリベットボルト側からガイドディスクに係合し、部材同士のずれを防止している。

【０００４】

ところで、非特許文献１には、精密打抜きについて次のとおり定義されている。すなわち、「精密打抜きとは、せん断領域での適切に変更された応力条件において、ダイ、パンチ、支持クランプ及びイジェクタによって、機能面として利用可能な切断面内で亀裂を生じさせることなく金属板を打ち抜くこと。」と定義されている。Ｖ字型の突起部が切断の直前に切断面からわずかな間隔でワークピース（金属板）内へ押圧され、せん断領域に圧縮応力が付加的に作用する。これにより、平滑で亀裂のない切断面が得られる。

【０００５】

また、特許文献２にはプラネタリギヤユニットの正確な位置決めが可能な組立方法が開示されており、上記リベットボルトと同様に、ストップボルトにガイドディスクがかしめられている。このストップボルトは、その両端部にショルダ部及びピンを備えているとともに、径方向に遊びを有しつつガイドディスクの貫通孔へ挿入される。そして、その後かしめられ、径方向の遊びは、径方向外方へ押し込まれるピンの素材によって満たされる。さらに、Ｖ字型の突起部がガイドディスクに係合することで、ガイドディスクの素材が貫通孔近傍で挟み込まれる。

【０００６】

さらに、特許文献３にもプラネタリギヤユニットの正確な位置決めが可能な組立方法が開示されており、ここでは、かしめを行う前にストップボルトがガイドディスクに対して位置決め及び位置調整される。端面側に開口する穴をストップボルトが有しており、この穴内には対向して移動してくるダイの円すい状の先端部が係合し、位置調整がなされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】欧州特許第１２１４５３６号明細書

【特許文献２】欧州特許第１２６６１５４号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献3】独国特許出願公開第102004057576号明細書

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】K. Lange, “Umformtechnik, Band 3, Blechbearbeitung”, Springer-Verlag, 1990, p. 152

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来のプラネタリギヤユニット組立方法においては、サンギヤ及びリングギヤとプラネタリギヤの最適はかみ合いを達成するほどのストップボルトの正確な位置決め及び位置調整が難しいという問題がある。

10

【0010】

本発明は上記問題にかんがみてなされたもので、その目的とするところは、ストップボルトの正確な位置決め及び位置調整を達成できる構造を有するプラネタリギヤユニットを提供することにある。また、本発明の更なる目的は、上記のようなストップボルトの正確な位置決め及び位置調整を達成できる構造を有するプラネタリギヤユニットの製造方法を提供することにもある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的は、請求項1記載の特徴により達成される。また、好ましい実施形態は各従属請求項に記載されている。

20

【0012】

本発明によれば、ボルトの周囲にエッジ部を形成するとともに、該エッジ部によってボルトをガイドディスクに埋入させている。このボルトは、その周囲のエッジ部においてガイドディスクの開口部の直径よりも大きな直径を有している。すなわち、ガイドディスクの開口部直径に対して過剰分を有している。

【0013】

そして、ボルトがガイドディスク内へ埋入することにより、隙間のない配置及びボルトとガイドディスクの間の力伝達のための平滑な平面が得られる。なお、ボルトは部分的又は完全にガイドディスク内に埋入させることができ、完全に埋入させる際には、リング状の廃棄物が生じる。

30

【0014】

プラネタリギヤユニットは特に2つのガイドディスクから成る1つのキャリアを含んで構成されており、これらガイドディスクはリベットボルトで互いに結合されている。ただし、リベットボルトではなく、1つのガイドディスクに結合されつつリベットボルトの機能を果たすアームを有する変形部材を備えたキャリアを用いることも可能である。

【0015】

また、本発明はボルトをストップボルト及びリベットボルトの少なくともいずれかとして形成したことを特徴としており、このボルトをストップボルト及びリベットボルトとして形成する場合には、該ボルトは、ストップボルト及びリベットボルトの機能を満足するものとなっている。

40

【0016】

また、ボルトをガイドディスク内に埋入することにより、かしめによって径方向の膨らみが生じるような従来技術に比して径方向へのわずかな力でボルトをガイドディスク内へ埋入させることが可能である。

【0017】

また、本発明の一実施形態においては、埋入深さ、すなわちエッジ部のガイド部材内での移動距離をガイド部材の厚さの約半分に設定している。エッジ部が埋入されたガイド部材は、埋入過程の終了後、ボルトのショルダ部及びピンに当接する。したがって、ガイド部材の外側は平坦に維持される。そして、埋入されたことにより生じるリングは、ガイド

50

ディスクにおけるストップボルトの径方向のサポート部を形成している。

【0018】

ところで、本発明の目的は、請求項9記載の特徴によっても達成される。また、好ましい実施形態は各従属請求項に記載されている。

【0019】

本発明による方法によれば、まず、精密打抜きによりガイドディスクに貫通孔が穿設される。ここで、この貫通孔の直径は、ボルトにおけるピンが径方向に遊びを有しつつ貫通孔内へ挿入されるようピンの外径よりも大きく設定されている。また、ボルトのエッジ部の外径は、貫通孔の内径よりも大きく設定されている。すなわち、ボルトは、貫通孔に対して径方向に過剰分を備えている。

10

【0020】

そして、第2のガイドディスクがボルトに取り付けられる前に、プラネタリギヤユニットが完全に組み立てられる。すなわち、例えばプラネタリギヤ、スラストワッシャなどの必要な各構成部材が完全に組みつけられる。つづいて、互いに対向して移動するダイによって、ガイドディスクは、ボルトのエッジ部がガイドディスク内へ埋入されるとともにこの埋入方向及び該方向に直交する方向に押しのけるように移動する。これにより、ピンと貫通孔の間の隙間が埋められることになる。

【0021】

本発明の好ましい実施形態によれば、ダイは環状のV字型突起部を備えており、このV字型突起部は、ガイドディスクの外側又はあらかじめ形成されたリング状溝に係合して圧縮応力を作用させ、ガイドディスクが径方向外方へ膨らむのを防止している。そのため、ガイドディスクは押圧工具のリング状溝とボルトにおける環状のエッジ部（切断用のダイとして機能する。）との間で挟持される。

20

【0022】

このように、圧縮応力を重ねて作用させることにより、平滑で亀裂のない切断面をガイドディスクに生じさせる精密打抜きに類似した切断過程が得られる。これにより、ボルトをガイドディスクにおける正確な位置に位置決めすることが可能であるとともに、ボルトの周方向に作用する力を伝達することが可能であるという利点を得られる。なお、ボルトのガイドディスクへの埋入深さは、ボルトとガイドディスクの間の許容接触圧力の関数となっている。

30

【0023】

さらに、本発明の好ましい実施形態によれば、ボルトについて、V字型突起部の係合前又は当該ボルトのガイドディスクへの埋入前に心合せ及び位置調整がなされる。これは、適当に調整されつつ円すい状の先端部を備えたダイによってなされる。ここで、このダイは、ボルトにおける端部の心合せ用の穴に係合し、所望の心合せを行えるように作用する。そして、心合せ後には、ガイドディスクに固定されたV字型突起部が係合し、これにつづいて、又はこれと同時にエッジ部の埋入がなされる。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、プラネタリギヤユニットにおいて、ストップボルトの正確な位置決め及び位置調整を達成することが可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】第1段階におけるプラネタリギヤユニットの断面図である。

【図1a】図1におけるX部分の拡大図である。

【図2】第2段階におけるプラネタリギヤユニットの断面図である。

【図3】第3段階（完成状態）におけるプラネタリギヤユニットの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

50

## 【0027】

図1には、あらかじめ組み立てられたプラネタリギヤユニット1（全体は不図示）における第1のガイドディスク2及び第2のガイドディスク3の断面が部分的に示されている。これらガイドディスク2, 3は不図示のリベットボルトによって互いに結合可能であるか、又はこれらガイドディスク2, 3のいずれかを、リベットボルトの役目を担うアーム部を備えたポット状の変形部材として形成することが可能である。

## 【0028】

これらガイドディスク2とガイドディスク3の間にはストップボルト4が設けられており、このストップボルト4は、その両端部にピン5, 6を備えている。また、ガイドディスク2, 3内にはそれぞれ貫通孔7, 8が形成されており、これら貫通孔7, 8はガイドディスク2, 3と共に精密打抜きにより形成され、せん断面は平滑で亀裂のないものとなっている。

## 【0029】

また、ストップボルト4は両ガイドディスク2, 3の間で外径D1を有し、貫通孔8は内径D2を有し、ピン6は外径D3を有しており、D1～D3は、
$$D1 > D2 > D3$$

の関係を満たしている。

## 【0030】

ここで、ストップボルト4の外径D1はピン5, 6に対してショルダ部9, 10で縮小しており、これらショルダ部9, 10は、その外周部に設けられたエッジ部11, 12で形成されている。なお、これらエッジ部11, 12については、図1aに拡大して示している。また、ストップボルト4はボルト穴4aを備えており、このボルト穴4aは、ピン6の端部方向に開口しているとともに、ピン5の端部方向に開口するボルト穴4bと同軸に配置されている。

## 【0031】

さらに、図1には本発明による製造方法を実施する（特にプラネタリギヤユニットを正確に位置決めして組み立てる）ためのプラネタリギヤユニット加工装置13も示されており、このプラネタリギヤユニット加工装置13は、下半部13a及び上半部13bを備えている。これら下半部13a及び上半部13bは、それぞれスリーブ状の押込み工具14, 15と、この押込み工具14, 15内で軸方向に案内されつつ移動可能なパンチ16, 17とで構成されている。

## 【0032】

これら押込み工具14, 15はその端面にそれぞれV字型突起部14a, 15aを備えており、これらV字型突起部14a, 15aは、それぞれガイドディスク2, 3のリング状溝2a, 3aに係合するようになっている。また、パンチ16, 17はその端面にそれぞれ心合せ用突起部16a, 17aを備えており、これら心合せ用突起部16a, 17aは、それぞれボルト穴4a, 4bに係合するようになっている。

## 【0033】

しかして、図1に示すプラネタリギヤユニット加工装置13の位置においては、下半部13aに係合状態にある一方、上半部13bはまだ係合状態となっていない。このとき、プラネタリギヤユニット1はそのガイドディスク3を介してスリーブ状の押込み工具15上に位置し、V字型突起部15aがリング状溝3aに係合している。さらに、心合せ用突起部17aがボルト穴4bに係合し、ストップボルト4下部の心合せが貫通孔7内で達成されている。

## 【0034】

なお、プラネタリギヤユニット1は、図示の位置において既に完全に組み立てられている。すなわち、プラネタリギヤ、スラストワッシャ、ピンなどのガイドディスク2とガイドディスク3の間に設けられるべきすべての部材が既に設けられている。

## 【0035】

図1aは、図1におけるX部分を拡大して示す図であり、ショルダ部10の周囲に形成

10

20

30

40

50

されたエッジ部 1 2 を示している。このエッジ部 1 2 は、基本的に 2 つの面で形成されている。すなわち、エッジ部 1 2 は、基本的に、ストップボルト 4 の外面 4 c と、該外面 4 c と特に  $90^\circ$  より小さな角度  $\alpha$  をなす切込み面 4 d とで形成されている。なお、エッジ部 1 1 についても同様に形成されている。

#### 【0036】

図 2 には、図 1 に示すものと同様なプラネタリギヤユニット 1 及びプラネタリギヤユニット加工装置 1 3 の第 2 の段階における状態が示されている。プラネタリギヤユニット加工装置 1 3 の上半部 1 3 b は上述のとおりスリーブ状の押込み工具 1 4 及び該押込み工具 1 4 内で軸方向に摺動可能なパンチ 1 6 で構成されており、この上半部 1 3 a は、心合せ用突起部 1 6 a がボルト穴 4 a に係合し、かつ、V 字型突起部 1 4 a がリング状溝 2 a に係合するまで下方へ摺動される。

10

#### 【0037】

これにより、ストップボルト 4 が両ガイドディスク 2, 3 に対して心合せされるとともに、両ガイドディスク 2, 3 がそれぞれエッジ部 1 2, 1 1 に対して押圧される。また、このとき、ガイドディスク 2 の下面とガイドディスク 3 の上面との間隔  $a_1$  は、両エッジ部 1 1, 1 2 間の間隔に一致している。

#### 【0038】

図 3 には、プラネタリギヤユニット 1 及びプラネタリギヤユニット加工装置 1 3 の最終段階における状態が示されている。すなわち、ストップボルト 4 と両ガイドディスク 2, 3 との結合が完全になされている。

20

#### 【0039】

図 2 に示す状態から更に圧力を加えることによって、押込み工具 1 4, 1 5 がそれぞれ反対方向に互いに向かって移動し、両ガイドディスク 2, 3 もそれぞれ反対方向に互いに向かって移動する。そのため、この図 3 に示す状態において、両ガイドディスク 2, 3 間の間隔は図 2 における間隔  $a_1$  よりも小さな間隔  $a_2$  となっている。このとき、ストップボルト 4 は、そのエッジ部 1 1, 1 2 において  $s/2$  ( $s$ : ガイドディスク 2, 3 の厚さ) だけガイドディスク 2, 3 内に埋入される。

#### 【0040】

このとき、ガイドディスクにおいて押しのけられる部分はリング状の領域である押しのけリング 1 8, 1 9 を形成し、これら押しのけリング 1 8, 1 9 は、それぞれエッジ部 1 2 の上側及びエッジ部 1 1 の下側に位置しているとともに、ピン 6, 5 を包囲している。すなわち、貫通孔 7, 8 (図 1 参照) が少なくとも部分的に閉鎖されている。

30

#### 【0041】

なお、押しのけられた部分は切込み面 4 c (特に図 1 a 参照) によって上方又は下方のみではなく径方向内方へも押し込まれるため、両ガイドディスク 2, 3 の外周面は比較的平坦な状態に維持される。

#### 【0042】

最後に、プラネタリギヤユニット加工装置 1 3 の上半部 1 3 b が初期位置へ戻され、プラネタリギヤユニット 1 は、完全にガイドディスク 2, 3 と組み合わされた状態でプラネタリギヤユニット加工装置 1 3 から取り出される。

40

#### 【0043】

ところで、ストップボルトをガイドディスクに埋入させる本発明による方法は、特に、ガイドディスクのせん断領域におけるせん断応力に圧縮応力を重ねて作用させ、押しのけられる部分の移動を補助する V 字型突起部を用いるものであり、公知の精密打抜きに近いものである。そのため、切欠き感度係数が小さく (切欠きに鈍感)、エッジ部の形成をしないガイドディスクにおける平滑な切断面がえられる。

#### 【0044】

なお、上記ストップボルトに代えて、ストップボルト及びリベットボルトの機能を果たす他のリベットボルト又はボルトを用いることも可能である。

#### 【符号の説明】

50

## 【 0 0 4 5 】

|            |                     |    |
|------------|---------------------|----|
| 1          | プラネタリギヤユニット         |    |
| 2          | 第 1 のガイドディスク        |    |
| 2 a, 3 a   | リング状溝               |    |
| 3          | 第 2 のガイドディスク        |    |
| 4          | ストップボルト             |    |
| 4 a, 4 b   | ボルト穴                |    |
| 4 c        | ストップボルトの外表面         |    |
| 4 d        | 切込み面                |    |
| 5, 6       | ピン                  | 10 |
| 7, 8       | 貫通孔                 |    |
| 9, 10      | ショルダ部               |    |
| 11, 12     | エッジ部                |    |
| 13         | プラネタリギヤユニット加工装置     |    |
| 13 a       | プラネタリギヤユニット加工装置の下半部 |    |
| 13 b       | プラネタリギヤユニット加工装置の上半部 |    |
| 14, 15     | 押込み工具               |    |
| 14 a, 15 a | V字型突起部              |    |
| 16, 17     | パンチ                 |    |
| 16 a, 17 a | 心合せ用突起部             | 20 |
| 18, 19     | 押しのけリング             |    |
| a1         | 埋入前のガイドディスク間の間隔     |    |
| a2         | 埋入後のガイドディスク間の間隔     |    |
| D1         | ストップボルトの外径          |    |
| D2         | 貫通孔の内径              |    |
| D3         | ピンの外径               |    |
| s          | ガイドディスクの厚さ          |    |

【図 1】

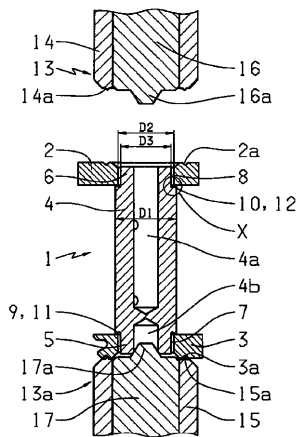


Fig. 1

【図 1 a】

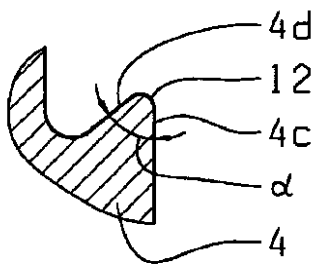


Fig. 1a

【図 2】

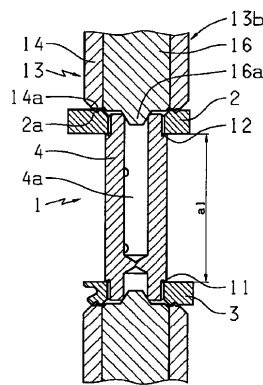


Fig. 2

【図 3】

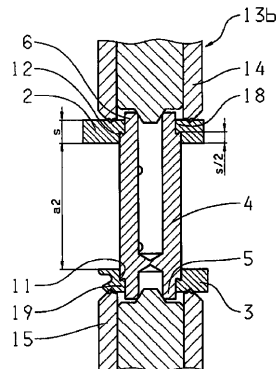


Fig. 3

## 【手続補正書】

【提出日】平成20年7月21日(2008.7.21)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ貫通孔（7，8）を有しつつ互いに平行に配置された第1及び第2のガイド円板（2，3）を備えて成るプラネタリギヤユニット（1）であって、両端部にピン（5，6）及びショルダ部（9，10）を備えたボルト（4）が前記貫通孔（7，8）内に收容されている前記プラネタリギヤユニットにおいて、

前記ショルダ部（9，10）の周囲にエッジ部（11，12）を形成するとともに、該エッジ部（11，12）によって前記ボルト（4）を前記第1及び第2のガイド円板（2，3）に埋入させ、

前記ボルト（4）のおける少なくとも前記エッジ部（11，12）を硬化させ、

前記ショルダ部（9，10）を、前記ボルトを埋入したことに伴い形成された前記第1及び第2のガイド円板（2，3）における押しのけリング（18，19）に対して支持した

ことを特徴とするプラネタリギヤユニット。

【請求項 2】

前記ボルトをプラネタリギヤを支持するストップボルト（4）として形成したことを特徴とする請求項 1 記載のプラネタリギヤユニット。

【請求項 3】

前記ボルトを、前記第 1 及び第 2 のガイド円板間での間隔保持及び力の伝達を行うリベットボルトとして形成したことを特徴とする請求項 1 記載のプラネタリギヤユニット。

【請求項 4】

前記ボルト (4) を、ストップボルト及びリベットボルトとして形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のプラネタリギヤユニット。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 のガイド円板 (2, 3) における前記貫通孔 (7, 8) を設けた部分の厚さを所定の厚さ (s) に設定し、前記エッジ部 (11, 12) を前記厚さ (s) の一部、特に前記厚さ (s) の半分の位置まで埋入させたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のプラネタリギヤユニット。

【請求項 6】

前記貫通孔 (7, 8) に対して同心状に押込み工具 (14, 15) の V 字型突起部 (14a, 15a) に係合するリング状溝 (2a, 3a) を前記第 1 及び第 2 のガイド円板 (2, 3) 上に設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のプラネタリギヤユニット。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/060773

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F16H57/08

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)  
F16H

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

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

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages              | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | EP 1 214 536 A (ZAHNRADFABRIK<br>FRIEDRICHSHAFEN [DE])<br>19 June 2002 (2002-06-19)<br>figure 2 | 1-4,6,8               |
| Y         | -----                                                                                           | 9-11                  |
| Y         | DE 697 557 C (SIEMENS AG)<br>17 October 1940 (1940-10-17)<br>figures 1,2<br>-----               | 9-11                  |

☐ 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 document 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.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 Januar 2008

Date of mailing of the international search report

22/01/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hassiotis, Vasilis

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/060773

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 1214536                                | A | 19-06-2002          | DE 19945242 A1             | 22-03-2001          |
|                                           |   |                     | WO 0121984 A1              | 29-03-2001          |
|                                           |   |                     | JP 2003510534 T            | 18-03-2003          |
|                                           |   |                     | US 6651336 B1              | 25-11-2003          |
| DE 697557                                 | C | 17-10-1940          | NONE                       |                     |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/060773

| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>INV. F16H57/08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                    |                                                     |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>F16H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                     |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                    |                                                     |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |                                                     |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    |                                                     |
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr.                                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP 1 214 536 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE])<br>19. Juni 2002 (2002-06-19)<br>Abbildung 2   | 1-4,6,8                                             |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -----                                                                                              | 9-11                                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | DE 697 557 C (SIEMENS AG)<br>17. Oktober 1940 (1940-10-17)<br>Abbildungen 1,2<br>-----             | 9-11                                                |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    |                                                     |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<br>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<br>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                    |                                                     |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                    | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 9. Januar 2008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    | 22/01/2008                                          |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    | Bevollmächtigter Bediensteter                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    | Hassiotis, Vasilis                                  |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/060773

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |              | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| EP 1214536                                         | A | 19-06-2002                    | DE                                | 19945242 A1  | 22-03-2001                    |
|                                                    |   |                               | WO                                | 0121984 A1   | 29-03-2001                    |
|                                                    |   |                               | JP                                | 2003510534 T | 18-03-2003                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 6651336 B1   | 25-11-2003                    |
| <hr/>                                              |   |                               |                                   |              |                               |
| DE 697557                                          | C | 17-10-1940                    | KEINE                             |              |                               |
| <hr/>                                              |   |                               |                                   |              |                               |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ビュフネル・トビアス

ドイツ連邦共和国、 6 6 5 5 7 イリンゲン、 タウヌスヴェーク、 6

(72)発明者 ヘーネ・ペーター

ドイツ連邦共和国、 6 6 2 9 9 フリードリヒスタール、 シュタイゲルヴェーク、 1 3

Fターム(参考) 3J027 GE03