

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6513198号
(P6513198)

(45) 発行日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日(2019.4.19)

(51) Int.CI.

F 16B 23/00 (2006.01)

F 1

F 16B 23/00

G

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-530756 (P2017-530756)
 (86) (22) 出願日 平成27年12月11日 (2015.12.11)
 (65) 公表番号 特表2017-538902 (P2017-538902A)
 (43) 公表日 平成29年12月28日 (2017.12.28)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2015/065198
 (87) 國際公開番号 WO2016/100110
 (87) 國際公開日 平成28年6月23日 (2016.6.23)
 審査請求日 平成30年7月3日 (2018.7.3)
 (31) 優先権主張番号 62/093,236
 (32) 優先日 平成26年12月17日 (2014.12.17)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 500556605
 リサーチ エンジニアリング アンド マ
 ニューファクチュアリング インコーポレー
 テッド
 アメリカ合衆国ロードアイランド州O 28
 42, ミドルタウン, テック・ツー, ハマ
 ーランド・ウェイ・55
 (74) 代理人 100087642
 弁理士 古谷 聰
 (74) 代理人 100082946
 弁理士 大西 昭広
 (74) 代理人 100121061
 弁理士 西山 清春
 (74) 代理人 100195693
 弁理士 細井 玲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】頭部穴付き固締具とドライバの組み合わせ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固締具であつて、
 頭部と、

前記頭部内の中央キャビティを有する穴とを含み、前記穴が前記固締具の前記頭部内で末端をなす3つの半径方向に延びるキャビティウイングを更に含み、

前記中央キャビティが、前記半径方向に延びるキャビティウイングの仮想の中心と一致して配置された外接円を有する3つのロープを有する中央ロープ状コアを含み、

前記半径方向に延びるキャビティウイングの形状が、円錐台であり、前記円錐台の中心線が前記固締具の軸から離れて傾斜しており且つ前記固締具の軸に向かってテーパ状をなす、前記穴の外側円錐角を提供し、それによりキャビティウイングのそれぞれが橙円形になり、前記半径方向に延びるキャビティウイングが前記固締具の前記頭部内へ進むにつれて各橙円形のサイズが小さくなり、

前記頭部の上面と前記中央ロープ状コアとの間に設けられ、前記中央ロープ状コアに接続された円錐台を、前記中央キャビティが含む、固締具。

【請求項 2】

前記半径方向に延びるキャビティウイングの前記外側円錐角が、前記固締具の軸に対して27°の角度である、請求項1に記載の固締具。

【請求項 3】

前記半径方向に延びるキャビティウイングの前記外側円錐角が、前記固締具の軸に対し

10

20

て 25° から 27° の角度である、請求項 1 に記載の固締具。

【請求項 4】

前記半径方向に延びるキャビティウイングの形状が円錐台であり、8°の円錐角を有する、請求項 1 に記載の固締具。

【請求項 5】

前記半径方向に延びるキャビティウイングの形状が円錐台であり、4°から8°の範囲内にある円錐角を有する、請求項 1 に記載の固締具。

【請求項 6】

前記円錐台の中心から外縁までの距離が、前記半径方向に延びるキャビティウイングの半径方向の中心から最も外側までの距離未満である、請求項 1 に記載の固締具。

10

【請求項 7】

前記円錐台の円錐内角は54°であり、前記頭部の表面における最大直径から前記中央ロープ状コアに向かうにつれて先細りになる、請求項 1 に記載の固締具。

【請求項 8】

前記円錐台の円錐内角が、54°から55°の範囲内にある、請求項 1 に記載の固締具。

。

【請求項 9】

前記穴の深さが、前記頭部の高さの1.25倍の値に等しい、請求項 1 に記載の固締具。

。

20

【請求項 10】

固締具であって、前記固締具の頭部内で末端をなす4つの半径方向に延びるキャビティウイングを更に含む前記頭部の中央キャビティを有する穴により特徴付けられ、前記中央キャビティが、前記半径方向に延びるキャビティウイングの仮想の中心と一致して配置された外接円を有する4つのロープを有する中央ロープ状コアを含み、前記半径方向に延びるキャビティウイングの形状が、円錐台であり、前記円錐台の中心線が前記固締具の軸から離れて傾斜しており且つ前記固締具の軸に向かってテーパ状をなす、前記穴の外側円錐角を提供し、それによりキャビティウイングのそれぞれが橢円形になり、前記半径方向に延びるキャビティウイングが前記固締具の前記頭部内へ進むにつれて各橢円形のサイズが小さくなり、

前記頭部の上面と前記中央ロープ状コアとの間に設けられ、前記中央ロープ状コアに接続された円錐台を、前記中央キャビティが含む、固締具。

30

【請求項 11】

固締具であって、前記固締具の頭部内で末端をなす2つの直径方向に対向する半径方向キャビティウイングを更に含む前記頭部の中央キャビティを有する穴により特徴付けられ、前記中央キャビティが、前記直径方向に対向する半径方向キャビティウイングの仮想の中心線と一致して配置された外接する直径を有する中央ロープ状コアを含み、前記直径方向に対向する半径方向キャビティウイングの形状が、円錐台であり、前記円錐台の中心線が前記固締具の軸から離れて傾斜しており且つ前記固締具の軸に向かってテーパ状をなす、前記穴の外側円錐角を提供し、それによりキャビティウイングのそれぞれが橢円形になり、前記半径方向キャビティウイングが前記固締具の前記頭部内へ進むにつれて各橢円形のサイズが小さくなり、

40

前記頭部の上面と前記中央ロープ状コアとの間に設けられ、前記中央ロープ状コアに接続された円錐台を、前記中央キャビティが含む、固締具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本願は、2014年12月17に出願された米国仮特許出願第62/093236号の恩典を請求しており、これによってその内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

50

発明の背景

従来技術は、十字形穴の駆動（ドライブ）機構を有することの利点を認識している。様々な代替案を説明する例示的な交付済み特許は、以下のものを含む。即ち、

Phillips他による「SCREW」と題する米国特許第2046839号（良く知られたプラスのネジ頭のネジに関する）

Phippardによる「RECESSED HEAD FASTENER」と題する米国特許第2592462号**

GKN Screws and Fasteners, Ltd.による「IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO SCREW THREADED FASTENERS AND DRIVERS FOR USE THEREWITH」と題する英国特許第1006509号（所謂POZIDRIV（登録商標）穴）**

GKN Fasteners Ltd.による「THREADED FASTENER」と題する英國特許第1521141号（所謂SUPARIV（登録商標）穴）10

Gillによる「FASTENERS AND DRIVER COMBINATION」と題する米国特許第4464957号**。

【0003】

これら列挙された特許のそれぞれは、独自のやり方で、ネジが組立体（アセンブリ）に影響を及ぼすように駆動される際に、ドライバ／穴（recess：くぼみ、凹部）の分離の悪影響を最小限にする必要性の理解を与える。当業者には認識されるように、この現象は、用語「カムアウト」により知られている。

【0004】

図1の従来技術において看取されるように、十字形機構、及びネジを駆動するための手段として半径方向の溝が設けられた、関連する3ウイング機構は、ドライバの外側円錐角と穴ウイングの円錐角との間にばらつきを与える必要があり、ドライバの円錐角6が穴の円錐角5より大きくなり且つ駆動機構7の上部外面／エッジにおいてドライバの接触が生じるようにする必要があるという認識が更に与えられている。これは、ネジを駆動するための最良の許容可能な接触を提供すると言われており、カムアウトの最小化への援助になり、スピニングとして知られている現象から穴に生じるかもしれない損傷の影響を更に低減する。十字形駆動機構は更に、図2の従来技術に示されているように、ドライバと穴との間で起こる係合のために穴ウイングとドライバウイングとの間のクリアランスの必要性を認識している。これらクリアランスは、駆動（ドライブ）トルクが印加された際に、力が点105を通じてのみ印加されるように、クリアランス104によりドライバと穴との間で相対運動が可能となることを示す。2030

【0005】

更に、アスタリスク（**）でマーキングされた特許は、組立体に対するネジの配置をより容易にするように穴とドライバとの間の機械的付着の形態の必要性を認識している。これは、図3の従来技術に示されたように、ドライバと穴が最初に係合した際の「くさび」作用により達成されている。このくさび作用は、穴107の底部において起きると考えられ、カムアウトの抵抗への援助になるとも言われている。

【0006】

Gillによる英國特許第1521141号によれば、穴とドライバウイングとの間のクリアランスは、ドライバの軸と穴の軸との位置がずれることを可能にすることによって、その結果、ウイングの1つがネジの軸と平行になるためにいっそう近くに近づくドライバの円錐角を備えて、且つカムアウトを最小限にすることに関して当該機構を更に強化することをもたらすために使用される。40

【0007】

発明の概要

本発明は、参照される特許の従来技術により示唆された特質を認識し、更にドライバと穴の双方の実質的に適合（matching：整合、一致）する構成を有するネジ穴およびドライバの組み合わせによりネジが効果的に駆動され得る発明的技術を提供する。ドライバ／穴の組み合わせの進歩を提供する発明的特徴は、3ウイング機構を用いて考察される。しかしながら、中央コアから放射状に広がる3ウイングを有することによる使用された方法は50

、2つの放射状に広がるウイング又は4つの放射状に広がるウイングを有する機構に適用可能である。これら変形の何れかが考察される場合、2つのウイング機構は、長円形の中央コアを必要とし、4つのウイング機構は4つのロープ状中央コアを必要とする。ネジとドライバを安定させるための援助として使用されるウイングの先端および円錐台は、図示されたような特性内に包含され、図5、図6、図7、及び図9に関連して後述される。

【0008】

本発明の例示的な実施形態は、ネジとして本明細書で定義される固締具に関し、それはネジの頭部に穴を有し、ドライバは、組立体に影響を及ぼすようにネジを駆動（ドライブ）するためにネジに印加されるべき回転を可能にするように当該穴に係合する。本明細書で使用される限り、組立体は、2つ又はそれより多い構成要素部品を互いに接合することからなる。本発明の例示的な実施形態による、ドライバは、ネジの頭部の内部穴の発明的形態に実質的に適合する外形を有するものである。10

【0009】

穴およびドライバの形態の発明的特徴は、1つのドライバが様々な頭部の形式およびネジサイズに対応する複数の穴深さで使用されることを可能にする。認識されるべきは、様々な頭部の形式およびネジサイズがドライバの1つのサイズにより駆動されることに関して際限ないわけではなく、全ての頭部の形式および全てのサイズのネジを駆動するための必要性を満たすために開発された可変サイズの限られた数のドライバが必要である。

【0010】

本発明によれば、ネジ部分11、及び駆動（ドライブ）穴13を組み込む頭部12を含むネジ10が提供される（図4）。従来のように、組み立てるために必要な回転運動およびトルクをネジに提供するために穴に係合する適合構成のドライバが存在する（図4a）。穴とドライバはそれぞれ、ネジの中央キャビティから延びる、及びドライバの中央コアから延びる同様の数の半径方向溝を含む。溝は、120°（度）で等しく間隔199を置いて配置される（図5）。20

【0011】

ネジ頭部の上面14において、穴のキャビティウイング301（図9）の先端に及ぶ外接円203が存在する。各キャビティウイングは、角度で切断された円錐198を用いることで作られる。次いで、結果としての円錐台がネジの頭部に再現され、この場合、それは深さ207に対して90-の角度で挿入される（図6）。ウイングの構築に選択された円錐角は、好適には8°（度）である。30

【0012】

この構成を用いることにより、キャビティウイングのそれぞれは、楕円形196（図5）であるように見られ、各楕円のサイズは、穴の深さが増大するにつれて小さくなる。独立型の特徴として、認識されることは、従来の頭付けプロセスによってこのウイング構成を作成し、適合構成のドライバを今まで述べた形態の穴へ挿入することはできない。

【0013】

革新的な穴のコアの追加は、上述した関心事の双方を払いのけ、更にの効果的な特徴に追加する（図5）。角度の成果は、図7aに関連して以下で分析されて提供される。

【0014】

中央円錐台302の高さは再度、以下で詳述される。この段階では、入口直径204、円錐角、及び中央円錐台の高さ305を使用することにより、穴の中央ロープ状（lobe：小葉の）キャビティの内接円306に関連する物理的寸法が決定されるとしてイノベーションを提示することで十分である。このロープ状キャビティの外接円307は、ねじりモーメント、即ちトルクにさらされた際にネジ及び頭部の強度から撓まない限界の間にあると考えられる。40

【0015】

ロープ（lobe：小葉）の相対的角度位置は、ウイングの中心に関連している場合、各ウイングの半径方向の仮想の中心と一致する外接直径307に属するロープを有するものである。50

【0016】

さて、本発明の例示的な実施形態が、添付図面に関連して一例として説明される。当該図面において、同様の参照符号は、同一の又は実質的に同一の特徴要素を示す。

【図面の簡単な説明】**【0017】**

【図1】ドライバノ穴の円錐角におけるばらつきが、満たされるために従来技術の条件を許容する使用法を示す、従来技術の条件の立断面図である。

【図2】穴とドライバの半径方向のウイング間のクリアランスが或る点での接触の条件を引き起こす場合の使用法を示す従来技術の条件の平面図であり、この場合、印可されたトルクは穴の上面とドライバウイング先端のエッジとの間で伝達される。

10

【図3】ドライバと穴との間で「くさび作用」が起きる点を示す従来技術の穴を貫く断面図である。

【図4】本発明の例示的な実施形態による、穴を組み込むネジの概略図である。

【図4a】穴に対する嵌合構成を有するドライバの概略図である。

【図5】本発明の例示的な実施形態による、ネジ頭と穴を示す、輪郭図で示された図である。

【図6】本発明の例示的な実施形態による、形状の構築を示す穴ウイングを貫く断面図である。

【図7】穴の外側円錐角の作成を示す図である。

【図7a】穴の外側円錐角の作成を示す図である。

20

【図8・9】図8は、中央の円錐台とロープ状の内側コアを強調表示する、穴の断面図であり、図9は、楕円形半径方向ウイング、穴のテーパ付き円錐形中央上部端部、及び穴のロープ状中央内側コアの組み合わせを示すネジの頭部の平面図である。

【図10】機械的付着が穴とドライバとの間で起こる位置を示す、ネジの頭部を貫く部分断面図である。

【図11】半径方向に延びるウイングが十字形からなり、中央コアがロープ状の正方形断面からなるネジの頭部の平面図である。

【図12】TRILOBULAR（登録商標）形式の固締具に関するC Theoreticalの計算を示す図である。

【0018】

30

例示的な実施形態の詳細な説明

本発明の例示的な実施形態を構成する特徴要素の組み合わせを説明するために、制限された数のネジサイズに適切な機構が選択されている。説明の目的だけのために、一般に知られていて、「メートル法の平頭ネジ」が使用されることに関連する頭部形式に更に限定されている。他のネジサイズ及び頭部形式が、本発明の革新的な特徴から除外されず、設計の原理は、穴駆動（ドライブ）機構を組み込み且つ本発明から恩恵を受けることができる全てのネジサイズ及び頭部形式に関係するものとみなされるべきである。

【0019】

従って、サイズの範囲および頭部の形式は、説明のために、M 3 . 5 から M 5 のサイズ範囲として選択され、頭部の形式は、ASME.B18.6.7M-1998に定義されているような 90°皿頭を有する「平頭（皿頭）」からなるものとして選択された。この範囲は、識別のために # 2 と呼ばれる同じドライバを使用する穴の深さを網羅する。

40

【0020】

本発明の穴に使用するための最良の効果を達成するために本発明が使用され得るもの以外の構成のドライバは意図されていない。

【0021】

さて、図4を参照すると、ネジ付きシャンク11を有するネジ10が示されている。シャンク（胴部）上のネジ山は、実例的に中央コアの周りの螺旋形状からなる。ネジ山の形状は、任意の既知の設計からなることができ、組立体に影響を及ぼすためにネジの回転を必要とする特別な設計からなってもよい。ネジ12の頭部は、本発明の実施形態の形態か

50

らなる内部駆動穴を含み、当該穴は、ネジのネジ山が予想されるように動作することを可能にする回転運動を、穴 13 の形態と対応する形態からなるドライバ 9 (図 4a) が提供することができるキャビティを提供するように設計される。

【0022】

さて、革新的な穴が詳細に説明され、3つの半径方向ウイング 301 (図 9) が頭部 14 の上部外面において如何にして中央キャビティ 302 (図 8 及び図 9) と組み合わせるかを示し、その形成は、円錐台からなり、中央ロープ状コア 303 (図 8 及び図 9) と更に組み合わせて、ネジ穴とドライバ機構のための新規で革新的な方法が開発された。新規なウイングの開発 (作成) は、ドライバと穴との間の抵触 (interference : 締めしろ、干渉) 区域 210 (図 5) をそれ自体で形成する。

10

【0023】

図 8 及び図 9 を参照することにより、穴の中央コアが、この悪条件を取り除くために及び組み合わせられた穴およびドライバ (ネジの組み立てための工具として) の機能を更に強化するために如何にして使用されるかが明らかにされる。中央キャビティ 302 の錐台は、角度を付けたウイング円錐の中心がネジ頭部の表面に接触する位置 195 (図 6) から拡張された大きさを有する大きな直径 204 を有する。円錐 (錐体) の角度 は、穴のウイング (図 6) の円錐角のために拡張されたものである。

【0024】

円錐の中心の深さ 305 は、計算され、#2 の穴およびドライバ機構を利用する最も大きい直径の頭部と、#2 の穴およびドライバ機構を利用する最も小さい直径の頭部との高さの差に基づいている。図 7 (202) を参照。実際の問題として、円錐の実際の高さ 305 は、202 に関して計算された値の約 1.25 倍である。202 に関して計算された値を超える、305 におけるこの増加を有することの背景にある目的は、円錐の中心がネジのサイズ及び頭部の形式の全てにおいて生じることを確実にするためである。円錐の高さ 305 における円錐の内径 306 は以下の式から求められる。即ち、

20

$$\text{内側の円錐直径 } 306 = 203 - (2(305 / \tan))$$

我々は、ロープ状内側コアの内接する寸法 = 306 を設定できる立場にある。

【0025】

ロープ状コアの外接円 307 は、円錐形ウイングの点の内側円錐と対応するものである (図 6 に示された 307 も参照)。しかしながら、ロープ状コアのこの外接寸法が 10 % から 12 % だけ増加する場合に好都合であると考えられる。これは、ロープ状コアのトーションドライバの強度を改善し、ネジの、組み立て中に伝達される力のより効果的な分散を行う。ロープ状コアの、その基部の頂点 309 における深さ 308 は、最も小さい頭部の直径 (説明する実施形態に選択されたような M3.5 のネジ) が、頭部とネジのシャンクとの間の接合点 (例えば、図 8 に示されたような 311 を参照) と交わる場所よりも深くないように制御される。コアの深さ頂点の角度 310 は、120° であると述べられるが、製造条件を満たすために変更してもよい。

30

【0026】

本発明の更なる例示的な実施形態は、図 10 に関連して示される。中央円錐角 の値の間には、制御された相違がある。穴の角度は、+0+1° の制限内に制御され、ドライバの円錐角 = +0-1° である。これは、図 10 の点 312 において、ドライバと穴との間に機械的付着の小さな特徴を提供する。実例として、これは、ネジがその穴を介してドライバに「くっつく」ことを可能にする。

40

【0027】

設計の新規な特徴によって認識されることは、この制限は、ドライバのウイング円錐が穴のウイング円錐から離れて、関連する楕円形の駆動平面間に小さなクリアランスを形成することを可能にする条件をもたらすことができるということである。

【0028】

しかしながら、円錐 (又は円錐台) の周りで生じる付着に起因して、クリアランスが関連する楕円のウイングにおいて吸収されて接触が達成されることを可能にするように、ド

50

ライバに印加されている回転力のせいで「滑り」が生じることを可能にされる。特に、係る特徴は、従来技術の機構の半径方向ウイングの底部において機械的付着を適用することによって達成されることがない。

【0029】

上記の説明から、ネジの穴の革新的な構築および適合するドライバは、使用中の十字形または3ウイングの機構に優る以下の利点を提供する。即ち、

「ネジの駆動（ドライブ）」の特徴として必要とされる回転力を伝達し、嵌合する楕円形およびロープ状の構造を通じてそのように行う駆動機構；

関連する穴とドライバのウイング及び穴のコア特徴要素の厳格な許容誤差を設定する必要なしに、ネジの穴とドライバが軸平面において穴に近づくドライバと係合することを可能にする機構；

ウイングの接触が好適な駆動区域において生じることを可能にするために、穴とドライバとの間で、穴からドライバを後退させる必要がない機械的付着を提供するドライバと穴の機構。

【0030】

機構の構築における新規性の理解を強化し、イノベーションが如何にして拡張され得るかを力説するために、ネジの穴の物理的サイズ、及び推論によって#2サイズのドライバ及び穴の作成に関する対応するドライバ寸法を決定する数学的な解析を続ける。

【0031】

この目的のために、図7及び図7aを最初に参照しなくてはならない。

10

【0032】

ステージ1

最初の目的は、90°皿頭形式のM3.5からM5のネジ頭部寸法に適切であるように述べられた角度の大きさを確立することである。

頭部寸法200（図7）は、M5ネジのものを表す（選択されたサイズは9.3mmの直径）。

頭部寸法201（図7）は、M3.5ネジのものを表す（選択されたサイズは7.3mmの直径）。

これは、3.5mmのネジが、図7の202で示された、5mm直径のネジの頭部高さより下1.00mmである頭部高さを有する（図7aに示されるように14の位置より下の14aの位置）。

M5のネジに関して、穴のウイングの外周に関係する外接円の直径203（図5）は、5.60mmであるように選択される。

M3.5の直径のネジに関して、穴のウイングの外周に関係する外接円の直径は、4.58mmであるように選択される。

これら外接円の直径の選択は、本イノベーションをこれらの数値に制限しない。それらは、本イノベーションの要素のそれぞれにより形成された関係の説明のために選択された。

かくして、角度の正接（タンジェント）は以下から展開され、

$\tan = (5.6 - 4.58) / 2 = 0.509 = 27^\circ$ 、及びドライバ及び穴ウイングの円錐内角は54°である。

30

【0033】

ステージ2

この次のステージは、穴ウイングの形状および構築を創り出すことである。M5のネジに関してウイング幅の選択は、1.65mmの大きさを有するものである。上述したように、当該選択は、やはり実証のためであり、本イノベーションに対する制限と考えられるべきではない。半径方向ウイングの形状は、円錐から創り出された。

円錐は、穴の幅1.65mmに関して選択された幅に等しい底面の直径を有する（図6の205）。また、この図は、本イノベーションに対する制限と考えられるべきではない。

40

50

円錐角は、実証のために包括的に 8° （図6の θ ）であるように選択されたが、ドライバにおける整合角が同じ選択された値に維持されるという条件で $4^\circ \sim 8^\circ$ の範囲内にあることができる。

角度 α は、当該角度に対する垂線が、ウイングがネジの頭部内へプレスされる方向をネジの軸に対して制御する角度である角度に直接的に関係している。

かくして、 $\alpha = \beta - (\theta / 2) = 23^\circ$ (8° の円錐角に関して、及び 4° の円錐角に関する 25°)

実際上は、円錐台のより小さい直径が頭部を貫通するはずである高さ 211 （図6）がM5の直径のネジの頭部高さよりも大きくなるべきではない（ 2.70 mm ）。及び

$$\begin{aligned} \text{貫通深さ } 207 &= (211 / \cos \alpha) (\cos(\theta / 2)) \\ &= (2.70 / 0.8910) (0.9976) = 3.02\text{ mm} \end{aligned}$$

円錐台の小さい直径 206 （図6）は以下のように計算される。即ち、

$$\begin{aligned} 206 &= 205 - (2 \times (207 \times (\tan(\theta / 2)))) \\ &= 1.65 - (2 \times (3.02(0.0699))) = 1.23 \end{aligned}$$

これら計算は、穴の半径方向外側ウイングの形状を設定する。

本イノベーションのこの断面の上面が橙円形であるように見えることが看取される。それは、ドライバと穴との間の整合橙円駆動面であり、トルクの有利な伝達を行う。

【0034】

ステージ3

本開発において、我々は、穴の上部において区域を構成する円錐台を考察する。この開発は、穴を強化するために多数のことを行う。即ち、

a) 図5の 210 として示されている抵触（interference：締めしろ、干渉）領域が取り除かれる；

b) 穴の深さを検査するために使用され得る場所が当該穴内に形成される；

c) 穴とドライバとの間で機械的付着の場所を可能にする；

頭部の上面における円錐の直径の寸法は、以下から展開される、即ち

$$\text{直径 } 204 \text{ (図8)} = 203 - 205 \text{ (図5及び図6)}$$

$$204 = 5.6 - 1.65 = 3.95\text{ mm}$$

$$\text{円錐台の深さ } 305 = 1.25 \times \text{高さの差 } 202 \text{ (図7)}$$

$$= 1.25 \times 1.00 = 1.25\text{ mm}$$

実例として、この高さは、 1.25 と 1.50 との間で変動してもよい。どんなものが選択されても、ロープ状の中央の内接円に対して行われるべき調整を必要とする。

実証の目的で、円錐角 β は、 27° の選択値のままである。円錐台のより小さい直径 306 （図8）は、以下のように計算される。即ち、

$$\begin{aligned} \text{直径 } 306 &= \text{直径 } 204 - (2 \times (305 \tan \beta)) \\ &= 3.95 - (2 \times (1.25 \times 0.5095)) \\ &= 3.95 - 1.274 = 2.68\text{ mm} \end{aligned}$$

この計算された値は、穴のロープ状内側コアの内接円 306 になる。

ロープ状コアの外接円 307 （図9）は、トルクが印加される際にドライバと穴との間でのすべりを防止するために適切であると認識される選択値である。

実証の目的で、外接円 307 の値は、以下であるように選択される。即ち、

$$3.137\text{ mm}$$

かくして、内側コアのロープ状の形状は、実例としてTRILOBULAR（登録商標）構成の形状であり、以下の特性を有する。即ち

$$307 \text{ 外接円} = 3.137\text{ mm}$$

$$306 \text{ 内接円} = 2.68.$$

【0035】

頭部の表面から、このロープ状内側コアの深さ（M5サイズの製品）は、固締具のトーションにおける強度がネジを駆動するのに適切に維持されることを可能にする深さである。この実証のために、穴の深さ 308 （図8）の値は、頭部の高さ $208 + 25\%$ である

10

20

30

40

50

と考えられる。これは、5 mmのネジに対して3.38 mmに等しい。

【0036】

明細書の上記におけるステージ1、2及び3の下で実行された計算は、機構の発明的特徴を考察している。

【0037】

製造公差の要件の考察において、必要性の要件を設定するために、数値の幾つかを変更する必要がある。ドライバ穴の係合を可能にするために整合円錐の新規性を使用することが適切であるが、当業者は、適切な制御（管理）なしに幾つかの寸法を残すためにそれを認識し、機構の製造業者に、適切な寸法の選択において過度の許容範囲を与える。

【0038】

幾つかの製造管理の考察において、本発明に不利益なく許容され得る、検討された許容誤差バンドが示される。

【0039】

製造の考察

当業者にとって、同一のサイズ及び構成を有するドライバ及び穴をもたらすように、且つ本発明の考えられる最良の使用法を疑いなく提供するように寸法の制御をすることは明らかである。また、明らかであるように、本発明は、円錐に対する変更に基づいた形状の新規な使用を用いて、既知の十字形および3ウイングの機構の直線状の面を持つ半径方向ウイングでもって達成されない、ドライバの形状と穴の形状の嵌合において達成されるべき一貫性を可能にし、POZIDRIV（登録商標）、SUPADRIV（登録商標）又はPHILLIPS（登録商標）の穴またはドライバの外側円錐角になされる変更は、本発明に利用された方法および手法と同程度の効果を達成しない。

【0040】

しかしながら、認識されなければならないことは、たとえ寸法の精度および制御において進歩したとしても、穴は1930年代にもたらされたので、大量生産の産業に関連した機能、能力、及び品質管理を達成するために許容誤差がなされることは避けられないことである。

【0041】

考察1は、本発明の半径方向ウイングの最初の基礎である円錐台に関連する。ドライバと穴の嵌合に関連した目的は、達成されるべき考えられる最大深さの係合を有することである。係る状態を達成するために、製造公差を考慮に入れる際、ドライバの構成が穴の製造公差よりも小さくなる必要がある。

更に認識されることは、最も効果的な方法でトルクを伝達するために、及び適用されるべき寸法公差の考察において、目的とされる接触は、穴の上部の外側の場所に近接すべきである。

かくして、最初の接触がドライバと穴の中心部に近い深さの位置で生じることを避けるために、ウイングの円錐角が、穴内のその個々の対応部分よりも大きい大きさからなることが許容可能である。

穴のウイングの円錐角は以下であると考えられる。即ち、

8° + 0 / - 1° 内角、及び

ドライバのウイングの円錐角は以下であると考えられる。即ち、

8° - 0 / + 1° 内角。

【0042】

考察2は、ウイングの錐台および後続のウイングの楕円形状が創り出される円錐の寸法に与えられる許容誤差に関する。

利点は、我々が再び、ドライバを穴の最大深さまで穴内に入れることができる場合に達成される。これは、穴の理論的な円錐の底面寸法よりも小さい、ドライバの円錐の底面寸法を有することにより達成される。

穴の理論的な円錐の底面寸法が以下であると考える、即ち

1.65 mm - 0 + 0.04 mm

10

20

30

40

50

ドライバに関する理論的な円錐の底面寸法は以下である、即ち

1 . 6 5 m m - 0 . 0 4 + 0 m m。

【 0 0 4 3 】

考察 3 は、ドライバと穴との間の接触面の寸法および機能の考察における中央円錐台およびこの円錐の相対的要件に関する。

機能は、ドライバと穴との間で或る程度の安定性を提供することであるが、更にドライバと穴との間で機械的付着を達成することである（この付着は、組立体の位置に与えられている間にネジがドライバから落ちることを阻止する特徴を提供するためだけである）。ひとたびネジが適切な位置に置かれて、駆動が行われると、この特徴はもはや必要とされない。穴の上部外側位置における寸法は、3 . 9 5 m m の直径として計算され、下側の直径では 2 . 6 8 m m として計算された。円錐台の開先角度（included angle：狭角、内角）は 5 4 ° である。10

目的は、この角度に関して、1 ° 未満だけ増加させることである。

かくして、穴の中央円錐角は、以下の範囲内に含まれる。即ち

5 4 ° + 1 ° - 0 及び

このデータにおけるドライバの円錐角は、以下の範囲内に含まれる。即ち

5 4 ° + 0 - 1 °

これは、円錐（錐台）の中心部に近い区域の方へ、穴とドライバの接触（付着）区域を向ける。

テーパ上でのこの中心部に近い接触場所は、期待されている付着を与えるが、ドライバと穴との間の安定性も維持し、2 ° を超えるドライバと穴の軸のずれが生じないようになっている。20

内側円錐台の目的寸法は、2 . 6 8 m m のままであるが、ロープ状コアの実際の内接円の直径は、制限内にある。

かくして、内接円 = 2 . 6 8 + 0 . 0 2 / - 0

かくして、ドライバの円錐との交差点におけるドライバの内接円は、以下である。即ち

、
2 . 8 6 m m - 0 . 0 2 / - 0 . 0 4。

【 0 0 4 4 】

これは、穴のロープ状の内側コアと対応するドライバの点との間に少量のクリアランスを形成する。ドライバ／穴の組み合わせのこの領域における付着の目的は実際には、ウイングがドライバと穴の完全な係合を実現することを阻止する。それらは、中央コアにおいて、くさび作用により阻止される。30

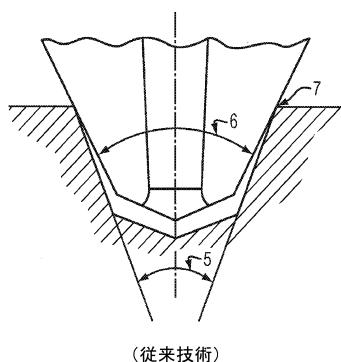
【 0 0 4 5 】

しかしながら、ひとたびトルクがドライバに印加されると、穴がネジの駆動機能を実行するために係るトルクを必要とする場合に、穴およびドライバの中央円錐は、互いに対して「すべり」、楕円駆動面において潜在的に生じるクリアランスが吸収される。実例として、ドライバと穴の「すべり」間の単なる制限は、ウイングのクリアランス及び／又はロープ状のコアのクリアランスが吸収された時である。

【 0 0 4 6 】

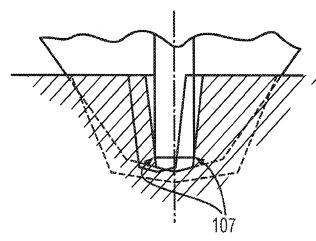
上記の説明は、特定の実施形態を対象とした。しかしながら、明らかなように、他の変更および変形が、それらの利点の幾つか及び全ての獲得と共に、説明された実施形態になされ得る。よって、本説明は、単なる例示として解釈されるべきであり、その他によって本明細書の実施形態の範囲を制限しない。従って、添付の特許請求の範囲の目的は、眞の思想および本明細書の実施形態の範囲内に入るように係る変更および変形の全てを網羅することである。40

【図1】



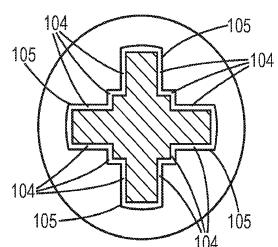
(従来技術)

【図3】



(従来技術)

【図2】



(従来技術)

【図4】

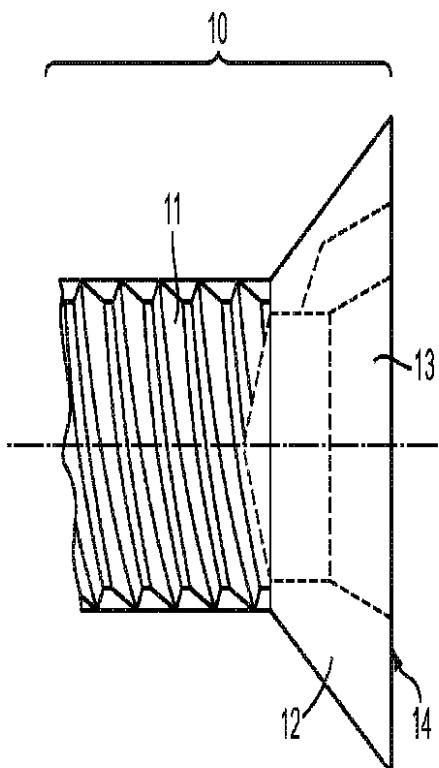


FIG. 4

【図4A】

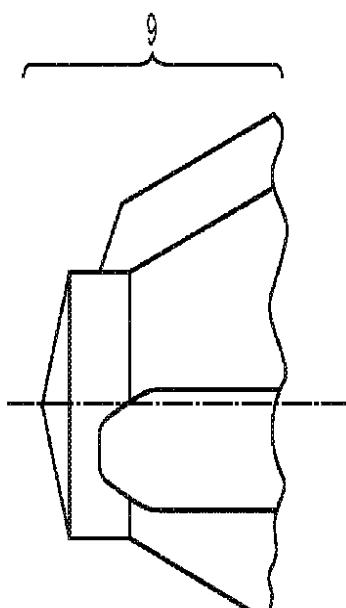


FIG. 4A

【図5】

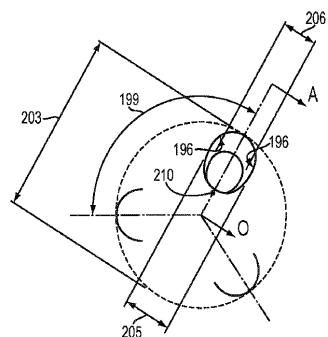


FIG. 5

【図7 - 7A】

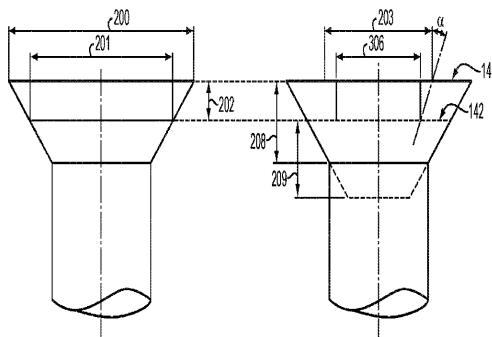
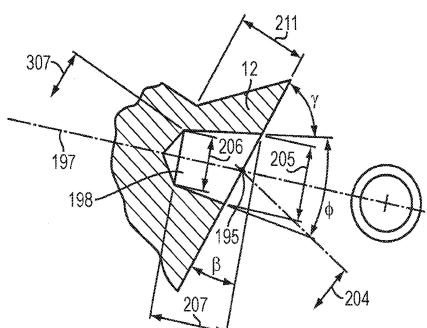


FIG. 7

FIG. 7A

【図6】



(O-A断面図、図5参照)

【図8・9】

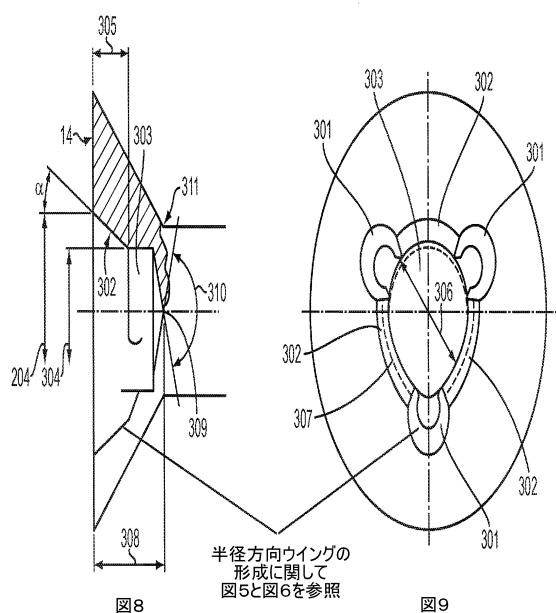


図8

図9

【図10】

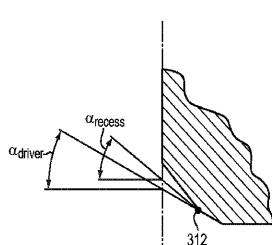
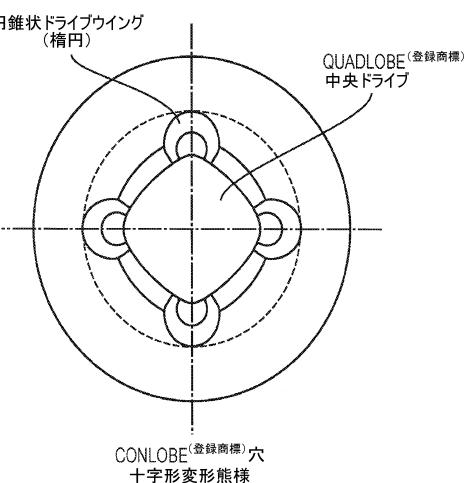
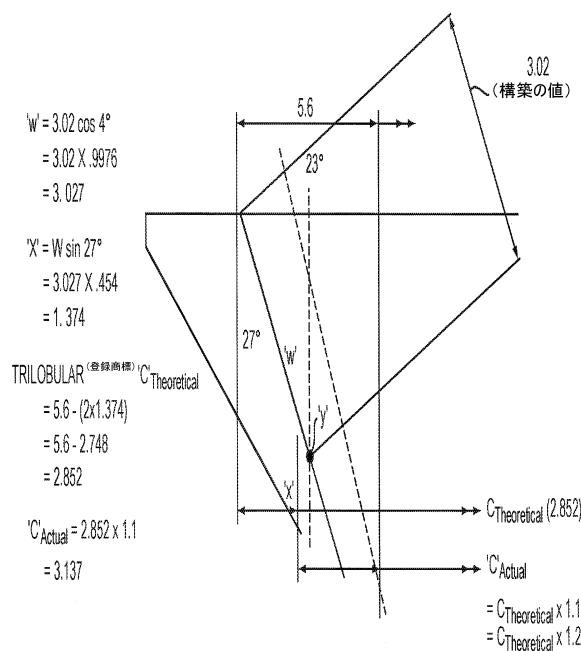


FIG. 10

【図11】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 プリッチャード , アラン
イギリス国コーンウォール・EX23・8ND , ビュード , クロックレット・ロード , アトランティック・ライズ・22

審査官 熊谷 健治

(56)参考文献 米国特許第05207132(US, A)
米国特許出願公開第2003/0059276(US, A1)
国際公開第2014/195410(WO, A1)
特開2004-353831(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
F16B 23/00 - 43/02