

明 細 書

発明の名称： 工具

技術分野

[0001] 本発明は、工具に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、航空機の整備現場等において、ソケットなどの工具の紛失は安全性に直結することから、徹底的な工具管理がなされている。

[0003] ここで、従来の工具管理としては、特許文献1に示すように、工具に電子タグを取り付けて、この電子タグとリーダとの間で無線通信することによるものがある。

[0004] ところが、金属製の工具に電子タグを取り付けると、電子タグから発信される電波の一部が工具で反射することで、電波が打ち消され合って弱くなり、通信の安定性が損なわれるといった問題が生じる。

[0005] また、別の問題としては、電子タグの形状や取り付け箇所によっては、電波の発信される方位がある範囲に絞られてしまい、その結果、工具の向きや姿勢によっては、リーダと通信できなくなるといった問題がある。

[0006] 電波を全方位に発信するべく、電子タグを工具の全周に亘って周回させる態様も考えられるが、この場合は、工具のサイズが大きくなってしまったといった別の問題が生じる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-333030号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] そこで、本願発明は、上述した問題を一挙に解決するべくなされたものであり、少なくとも一部が金属からなる工具において、通信の安定性を担保することができ、そのうえ、サイズをコンパクトに保ちつつも、工具の向きや

姿勢に関わらずリーダと通信できるようにすることをその主たる課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] すなわち、本発明に係る工具は、金属製の軸体を少なくとも一部に含む工具であって、前記軸体の外周面には周方向に沿って連続的又は間欠的に溝が設けられており、前記溝に設けられた非金属製のスペーサと、前記スペーサを介して前記軸体に取り付けられて、前記周方向に沿って連続的又は間欠的に設けられた電子タグと、前記電子タグを外側から覆うジャケット部材とを有することを特徴とするものである。

[0010] このように構成された工具によれば、金属製の軸体に設けられた溝に非金属製のスペーサを設け、このスペーサを介して電子タグを取り付けているので、電子タグから発信される電波が軸体で反射されてしまうことを抑制することができ、通信の安定性を担保することができる。

そのうえ、スペーサや電子タグを単に軸体に設けるのではなく、軸体に溝を設けてあるので、工具をコンパクトに保つことができ、なおかつ、電子タグを周方向に沿って連続的又は間欠的に設けているので、工具の向きや姿勢に関わらずリーダと通信することが可能となる。

[0011] 前記溝が、前記軸体の外周面における全周に亘り連続的に設けられていることが好ましい。

このような構成であれば、電子タグからの電波を全方位に発信させることができ、電子タグとリーダとの間の通信をより確実なものにすることができる。

[0012] 前記溝の底面を軸方向両側から挟み込む一对の内向き面が、前記ジャケット部材の軸方向に沿った動きを規制する規制面として機能することが好ましい。

このような構成であれば、取り付けたジャケット部材の抜け落ちを防ぐことができる。

[0013] スペーサ及び電子タグを軸体にしっかりと取り付けるためには、これらの

外側からジャケット部材をインサート成型する方法が考えられる。

しかしながら、この方法であると、電子タグが熱影響を受けて破損等する恐れがある。

そこで、前記ジャケット部材が、周方向に分割された複数の分割要素から構成されており、互いに隣り合う前記分割要素同士が連結されていることが好ましい。

このような構成であれば、分割要素同士を連結することにより、スペーサや電子タグを軸体に対してしっかりと取り付けることができるうえ、インサート成型に比べて熱影響を大幅に低減させることができる。

[0014] より具体的な構成としては、互いに隣り合う前記分割要素における周方向端面同士が互に対向しており、一方の前記分割要素の前記周方向端面に凹部が設けられるとともに、他方の前記分割要素の前記周方向端面に前記凹部に入り込む凸部が設けられており、これらの凹部及び凸部が連結されているものを挙げることができる。

[0015] 前記複数の分割要素が、互いに同じ形状をなすことが好ましい。

これならば、製造コストの低減を図れる。

[0016] 前記スペーサが、径方向内側に窪む窪み部が設けられたものであることが好ましい。

このような構成であれば、この窪み部に電子タグを構成するＩＣチップが収まるように電子タグを取り付けることで、工具をコンパクトに保つことができる。

[0017] 前記軸体の外周面において前記窪み部に対応する箇所に面取り部が設けられていることが好ましい。

このような構成であれば、面取りした分、スペーサの厚みを確保することができ、窪み部を無理なく設けることができる。

[0018] 前記電子タグの具体的な構成としては、径方向内側に位置するインナアンテナと、前記インナアンテナよりも径方向外側に位置するアウトアンテナと、前記インナアンテナ及び前記アウトアンテナの間に介在する絶縁シートと

、前記インナアンテナ又は前記アウトアンテナに設けられたＩＣチップとを有するものを挙げることができる。

[0019] 前記スペーサが、筒状をなし、軸方向一端側から軸方向他端側に亘って切り欠きが形成されたものであることが好ましい。

このようなものであれば、切り欠きを広げながら軸体の溝に嵌め込むことができ、製造性が良い。

[0020] 上述したインサート成型による熱影響の課題を解決する別の態様としては、前記軸体、前記スペーサ、前記電子タグ、及び、前記ジャケット部材それぞれが、互いに重なり合うとともに、共通の締結具が差し込まれる差込孔を有している態様を挙げるができる。

[0021] このような構成であれば、締結具を介して、軸体、スペーサ、電子タグ、及びジャケット部材を締結することができ、電子タグへの熱影響をなくしつつ、スペーサ及び電子タグを軸体にしっかりと取り付けることができる。

[0022] また、さらに別の態様としては、前記スペーサ及び前記ジャケット部材が、前記軸体の溝に対して圧入されている態様を挙げるができる。

このような構成によっても、電子タグへの熱影響をなくしつつ、スペーサ及び電子タグを軸体にしっかりと取り付けることができる。

発明の効果

[0023] このように構成された本発明によれば、少なくとも一部が金属からなる工具において、通信の安定性を担保することができ、そのうえ、サイズをコンパクトに保ちつつも、工具の向きや姿勢に関わらずリーダと通信することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の一実施形態に係る工具の構成を模式的に示す斜視図。

[図2]同実施形態の工具の構成を模式的に示す断面図。

[図3]同実施形態の工具の構成を模式的に示す分解斜視図。

[図4]同実施形態のスペーサの構成を模式的に示す斜視図。

[図5]同実施形態のジャケット部材の構成を模式的に示す斜視図。

[図6]その他の実施形態のスペーサの構成を模式的に示す斜視図。

[図7]その他の実施形態の工具の構成を模式的に示す斜視図。

[図8]その他の実施形態の工具の構成を模式的に示す斜視図。

[図9]その他の実施形態の工具の構成を模式的に示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0025] 以下に、本発明に係る工具について、図面を参照しながら説明する。

[0026] 本実施形態に係る工具100は、例えば航空機、車両、鉄道車両、又は船舶などの整備現場で用いられるものであり、この実施形態では、図1及び図2に示すように、締結具が嵌合する嵌合孔H1と、ハンドルのヘッドに設けられた角ドライブが差し込まれる差込角H2とが形成されたソケット100である。

[0027] ソケット100は、金属製の軸体10を少なくとも一部に含むものであり、ここでの軸体10は、上述した嵌合孔H1及び差込角H2が形成された全体が金属からなる筒状のものである。

[0028] この軸体10の外周面には、図3に示すように、周方向に沿って形成された溝Gが設けられており、この実施形態における溝Gは、軸体10の外周面における全周に亘り連続的に設けられている。

[0029] より具体的に説明すると、本実施形態の軸体10は、嵌合孔H1が形成されている締結具側要素11の径寸法よりも、差込角H2が形成されている角ドライブ側要素12の径寸法の方が大きく、この角ドライブ側要素12に溝Gが形成されている。

[0030] そして、本実施形態のソケット100は、図2及び図3に示すように、この溝Gに設けられたスペーサ20と、スペーサ20を介して軸体10に取り付けられた電子タグ30と、電子タグ30を外側から覆うジャケット部材40とを有する。

[0031] スペーサ20は、図2に示すように、軸体10の外表面から後述する電子タグ30までの距離を確保するためのものであり、言い換えれば、軸体10と電子タグ30とを電氣的に離す（非接続にする）非金属製のものである。

- [0032] このスペーサ 20 は、筒状をなす例えば樹脂製のものであり、その内径が、上述した溝 G の外径と等しい、或いは、若干小さいものである。
- [0033] かかる構成により、スペーサ 20 を拡開しながら軸体 10 の締結具側要素 11 又は角ドライブ側要素 12 に通すことにより、スペーサ 20 が溝 G に対して密接して取り付けられる。
- [0034] スペーサ 20 の外周面の一部には、図 4 上段に示すように、径方向内側に窪む窪み部 21 が設けられており、この窪み部 21 の裏側、すなわちスペーサ 20 の内周面には、図 4 下段に示すように、他の箇所よりも径方向内側に位置する平坦部 22 が設けられている。
- [0035] かかる構成において、上述した軸体 10 の外周面には、図 3 に示すように、窪み部 21 に対応する箇所、言い換えれば平坦部 22 に対向する箇所に面取り部 13 が設けられており、この面取り部 13 に平坦部 22 が接触する。
- [0036] また、図 3 及び図 4 に示すように、このスペーサ 20 の外周面の軸方向一端部及び軸方向他端部それぞれには、周方向に沿って形成された円環溝 23 が設けられている。
- [0037] 電子タグ 30 は、図 2 に示すように、図示しないリーダとの間で無線通信するとともに、このリーダにより読み取り可能な種々の情報が格納されたものであり、少なくとも IC チップ 31 と、この IC チップ 31 が設けられたアンテナ部 32 とを有する。
- [0038] 本実施形態の電子タグ 30 は、図 3 に示すように、アンテナ部 32 が、径方向内側に位置するインナアンテナ 33 と、インナアンテナ 33 よりも径方向外側に位置するアウトアンテナ 34 とからなり、インナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 の間には絶縁シート 35 を介在させている。
- [0039] IC チップ 31 は、この実施形態では、インナアンテナ 33 に接続されており、上述した窪み部 21 に収まるように配置される。なお、IC チップ 31 は、インナアンテナ 33 ではなく、アウトアンテナ 34 に接続されていても良い。
- [0040] インナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 は、この実施形態では、例え

ばフレキシブル基板などのアンテナ基板 36 上に形成されている。

[0041] より具体的に説明すると、アンテナ基板 36 は、ソケット 100 の軸方向と直交する断面形状が円の一部を切り欠いてなる C 字状をなすものである。

[0042] 本実施形態では、インナアンテナ 33 が形成されているアンテナ基板 36 の切り欠かれている部分 36x と、アウトアンテナ 34 が形成されているアンテナ基板 36 の切り欠かれている部分 36x とが、互いに反対を向くように配置されている。

[0043] インナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 は、例えばフォトリソットにより形成されたものであり、閉ループを形成する。なお、インナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 の形成方法は必ずしもフォトリソットに限るものではなく、切削やレーザ加工など種々の形成方法を採用して構わない。

[0044] 本実施形態のインナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 は、矩形状領域を囲う 4 つの辺部から形成されており、インナアンテナ 33 により囲われた矩形状領域と、アウトアンテナ 34 により囲われた矩形状領域とが、互いに反対を向くように配置されている。

ただし、インナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 の形状はこれに限らず、例えばインナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 の一方又は両方が、例えば矩形状をなすシート状のものであっても良い。また、インナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 の形状は、必ずしも互いに同様の形状である必要もない。

[0045] なお、インナアンテナ 33 及びアウトアンテナ 34 の形状・配置、及び、アンテナ基板 36 の形状・配置は、これに限らず、適宜変更して構わない。

[0046] ジャケット部材 40 は、図 2 に示すように、電子タグ 30 を保護するものであり、例えば硬質の樹脂からなる筒状のものである。

[0047] ここでのジャケット部材 40 は、軸体 10 よりも外径の大きいものであり、言い換えれば、ジャケット部材 40 の外周面が、軸体 10 の外周面よりも径方向外側に位置している。ただし、ジャケット部材 40 外周面は、軸体 10 の溝 G の内側に位置していても構わない。

[0048] 本実施形態では、ジャケット部材40が、図5に示すように、周方向に分割された複数の分割要素41から構成されている。

[0049] より具体的に説明すると、ジャケット部材40は、一对の分割要素41から構成されており、それぞれの分割要素41は、円筒を半割した形状をなす。言い換えれば、本実施形態の分割要素41は、軸方向と直交する断面形状が半円状をなすものである。

[0050] ここでは、分割要素41それぞれが互いに同じ形状であり、これにより製造コストの低減を図っている。

[0051] これらの分割要素41は、分離不能に連結されており、具体的には互いが超音波溶着されている。すなわち、これらの分割要素41は、超音波による振動が与えられることにより、互いに触れ合う箇所（以下、接触箇所）同士が擦れ合い、摩擦熱が生じ、この摩擦熱により接触箇所が溶かされて溶着されている。

なお、ジャケット部材40が3つ以上の分割要素41から構成されている場合においても、互いに隣り合う分割要素41同士を超音波溶着により溶着しても良い。

[0052] より詳細に説明すると、一对の分割要素41は、図5に示すように、それぞれ一对の周方向端面411を有しており、一方の分割要素41の周方向端面411と、他方の分割要素41の周方向端面411とが互いに対向した状態で溶着される。

[0053] 一方の分割要素41の周方向端面411には凹部412が設けられており、他方の分割要素41の周方向端面411に凸部413が設けられており、これらの凹部412に凸部413が入り込んだ状態において、凹部412と凸部413とが溶接箇所として超音波溶着される。

[0054] ただし、これらの分割要素41は、必ずしも超音波溶着により連結されている必要はなく、例えば接着剤を用いて接着されていても良いし、溶接されていても良いし、樹脂製のネジ等の締結具を用いて締結されていても良いし、凹部412に凸部413を嵌め合あわせることにより係合されていても良

い。

[0055] ここでは、上述した通り、一对の分割要素41は互いに同じ形状をなしており、1つの分割要素41に着目すると、一对の周方向端面411の一方に凹部412が設けられており、他方の周方向端面411に凸部413が設けられている。

[0056] 各分割要素41の内周面の軸方向一端部及び軸方向他端部それぞれには、周方向に沿って形成された円環突起42が設けられており、これらの円環突起42が、上述したスペーサ20に設けられた円環溝23に嵌め入れることにより、ジャケット部材40がスペーサ20を介して軸体10の溝Gに取り付けられる。

[0057] このようにして、軸体10の溝Gに対してジャケット部材40を取り付けた状態において、図2に示すように、溝Gの底面15を軸方向両側から挟み込む面である一对の内向き面14が、ジャケット部材40の軸方向に沿った動きを規制する規制面として機能する。

[0058] より具体的に説明すると、軸体10の溝Gは、軸体10の軸方向に沿った面である底面15と、この底面15を軸方向両側から挟み込む面である一对の内向き面14とから形成されており、これらの内向き面14が上述した規制面となる。

[0059] このように構成されたソケット100であれば、金属製の軸体10に設けられた溝Gに非金属製のスペーサ20を設け、このスペーサ20を介して電子タグ30を取り付けているので、電子タグ30から発信される電波が軸体10で反射されてしまうことを抑制することができ、通信の安定性を担保することができる。

そのうえ、スペーサ20や電子タグ30を単に軸体10に設けるのではなく、軸体10に溝Gを設けてあるので、ソケット100をコンパクトに保つことができ、なおかつ、電子タグ30を周方向に沿って連続的又は間欠的に設けているので、ソケット100の向きや姿勢に関わらずリーダと通信することが可能となる。

- [0060] また、溝Gが軸体10の外周面における全周に亘り連続的に設けられているので、電子タグ30からの電波を全方位に発信させることができ、電子タグ30とリーダとの間の通信をより確実なものにすることができる。
- [0061] さらに、溝Gを形成する一对の内向き面14が、ジャケット部材40の軸方向に沿った動きを規制する規制面として機能するので、取り付けたジャケット部材40の抜け落ちを防ぐことができる。
- [0062] そのうえ、ジャケット部材40が、周方向に分割された複数の分割要素41から構成されており、互いに隣り合う分割要素41同士が超音波溶着されているので、スペーサ20や電子タグ30を軸体10に対してしっかりと取り付けることができるうえ、電子タグ30への熱影響を大幅に低減させることができる。
- [0063] 加えて、スペーサ20には径方向内側に窪む窪み部21が設けられており、この窪み部21に電子タグ30を構成するICチップ31が収まるようにしてあるので、ソケット100をコンパクトに保つことができる。
- [0064] さらに加えて、軸体10の外周面において窪み部21に対応する箇所面に面取り部13が設けられているので、面取りした分、スペーサ20の厚みを確保することができ、窪み部21を無理なく設けることができる。
- [0065] なお、本発明は、前記実施形態に限られるものではない。
- [0066] 例えば、軸体10に形成された溝Gは、前記実施形態では周方向の全体に亘って連続的に形成されていたが、周方向の一部を残して連続的に形成されていても良いし、周方向に亘って間欠的に形成されていても良い。
- この溝Gの形状に伴い、スペーサ20、電子タグ30、及びジャケット部材40に関しても、周方向の一部を残して連続的に形成されていても良いし、周方向に亘って間欠的に形成されていても良い。
- [0067] また、スペーサ20は、前記実施形態では円筒状をなすものであったが、図6に示すように、筒状をなし、軸方向一端側から軸方向他端側に亘って切り欠き20xが形成されたものであっても良い。
- このようなものであれば、切り欠き20xを広げながら軸体10の溝Gに

嵌め込むことができ、製造性が良い。

[0068] また、ジャケット部材40は、前記実施形態では分割要素41を超音波溶着してなるものであったが、図7及び図8に示すように、円筒状をなし、スペーサ20と同様、拡開しながら軸体10の締結具側要素11又は角ドライブ側要素12に通すことにより、軸体10の溝Gに対して圧入されるものであっても良い。

[0069] そのうえ、電子タグ30を構成する絶縁シート35は、図7に示すように、軸方向と直交する断面がC字状をなすものであり、その切り欠き部35xにICチップ31が配置されるように構成されていても良い。

[0070] 加えて、図8に示すように、スペーサ20の一部が、ジャケット部材40の一部として兼用されていても良い。具体的にこのスペーサ20は、二重筒構造を有しており、内筒部24がスペーサ20としての機能を発揮し、内筒部24と外筒部43との間に電子タグ30が収容されることで、外筒部43がジャケット部材40としての機能を発揮するように構成されている。

[0071] また、絶縁シート35に形成された切り欠き部35xは、図8に示すように、軸方向の全長に亘り形成されることなく、軸方向の途中まで形成されていても良い。

[0072] さらに、ジャケット部材40は、図9に示すように、ネジ等の締結具Zを介して軸体10などに取り付けられるものであっても良い。

具体的には、軸体10、スペーサ20、電子タグ30、及び、ジャケット部材40それぞれが、互いに重なり合うとともに、共通の締結具Zが差し込まれる差込孔（不図示）を有している。

[0073] 加えて、ジャケット部材40は、電子タグ30を取り囲むようにインサート成形されたものであっても良い。

[0074] さらに加えて、本発明に係る工具としては、前記実施形態で述べたソケット100に限られるものではなく、金属製の軸体10を少なくとも一部に含むものであれば良く、例えば、ラチェットハンドル、プライヤ、スクリュードライバ、スピナハンドル、エクステンションバー、ペンチなどを挙げる

ことができる。

[0075] その他、本発明は前記各実施形態に限られず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であるのは言うまでもない。

符号の説明

[0076] 1 0 0 . . . 工具
1 0 . . . 軸体
G . . . 溝
1 1 . . . 締結具側要素
1 2 . . . 角ドライブ側要素
1 3 . . . 面取り部
1 4 . . . 内向き面
1 5 . . . 底面
2 0 . . . スペーサ
3 0 . . . 電子タグ
4 0 . . . ジャケット部材
4 1 . . . 分割要素
4 1 1 . . . 周方向端面
4 1 2 . . . 凹部
4 1 3 . . . 凸部

請求の範囲

- [請求項1] 金属製の軸体を少なくとも一部に含む工具であって、
前記軸体の外周面には周方向に沿って連続的又は間欠的に溝が設けられており、
前記溝に設けられた非金属製のスペーサと、
前記スペーサを介して前記軸体に取り付けられて、前記周方向に沿って連続的又は間欠的に設けられた電子タグと、
前記電子タグを外側から覆うジャケット部材とを有することを特徴とする工具。
- [請求項2] 前記溝が、前記軸体の外周面における全周に亘り連続的に設けられている、請求項1記載の工具。
- [請求項3] 前記溝の底面を軸方向両側から挟み込む面である一对の内向き面が、前記ジャケット部材の軸方向に沿った動きを規制する規制面として機能する、請求項1記載の工具。
- [請求項4] 前記ジャケット部材が、周方向に分割された複数の分割要素から構成されており、互いに隣り合う前記分割要素同士が連結されている、請求項1記載の工具。
- [請求項5] 互いに隣り合う前記分割要素における周方向端面同士が互いに対向しており、
一方の前記分割要素の前記周方向端面に凹部が設けられるとともに、他方の前記分割要素の前記周方向端面に前記凹部に入り込む凸部が設けられており、これらの凹部及び凸部が連結されている、請求項4記載の工具。
- [請求項6] 前記複数の分割要素が、互いに同じ形状をなす、請求項4記載の工具。
- [請求項7] 前記スペーサが、径方向内側に窪む窪み部が設けられたものである、請求項1記載の工具。
- [請求項8] 前記軸体の外周面において前記窪み部に対応する箇所面に面取り部が

設けられている、請求項 7 記載の工具。

- [請求項9] 前記電子タグが、
径方向内側に位置するインナアンテナと、
前記インナアンテナよりも径方向外側に位置するアウトアンテナと
、
前記インナアンテナ及び前記アウトアンテナの間に介在する絶縁シートと、
前記インナアンテナ又は前記アウトアンテナに設けられた I C チップとを有する、請求項 1 記載の工具。
- [請求項10] 前記スペーサが、筒状をなし、軸方向一端側から軸方向他端側に亘って切り欠きが形成されたものである、請求項 1 記載の工具。
- [請求項11] 前記軸体、前記スペーサ、前記電子タグ、及び、前記ジャケット部材それぞれが、互いに重なり合うとともに、共通の締結具が差し込まれる差込孔を有している、請求項 1 記載の工具。
- [請求項12] 前記スペーサ及び前記ジャケット部材が、前記軸体の溝に対して圧入されている、請求項 1 記載の工具。