

ネズ爺 & ハテナンの

特許 探偵団

DETECTIVE TEAM OF PATENT



Vol.13 フィリップスネジ

味のある発明じゃ。



ネズ爺

爺：今回は興味深い発明じゃゾ。

ハ：え〜！？ ネズ爺〜、コレはそこらへんにある、ただのプラスネジじゃないですか。前回までのジェットエンジンの発明とは、すごくギャップがありますニャ〜。

爺：まあ、そう言うでない。だてに特許された発明ではないのじゃよ。

ハ：う〜ん……。それじゃ質問です。このプラスネジの前に、従来技術として既にマイナスネジがあったんですよね？

爺：そうじゃ。マイナスネジは15世紀には存在したからな。従来技術というより、このプラスネジのご先祖さまといったほうがいいぐらいじゃ(笑)。

ハ：うわっ、進歩性さえ怪しい発明じゃないですか！

なんとも心ときめかない
発明だニャ〜



ハテナン

Patented July 7, 1936

2,046,343

UNITED STATES PATENT OFFICE

2,046,343
SCREW

Henry F. Phillips, Portland, Oreg., assignor, by
license assignments, to Phillips Screw Company,
Wilmington, Del., a corporation of Delaware
Application July 3, 1934, Serial No. 733,623

July 7, 1936.

H. F. PHILLIPS

2,046,343

SCREW
Filed July 3, 1934

This invention is directed to screws, and more especially to particularly adapted to be actuated by screw drivers shown and described in pending application filed concurrently with and entitled screw drivers invention also comprehends in any type of screw formed with recess in one of its ends.

10 The invention comprises a part of the head of a screw, consisting of a plurality of radially disposed grooves converging from the top screw head to a point on the center line of the screw. The bottom walls of the grooves are angled with respect to each other and the bottom wall. The side groove walls diverge in the direction and merge into the walls of adjacent grooves.

15 The principal object of this invention is to provide a tool-receiving recess formed in the head of a screw which is adapted for use in a punching operation wherein it provides a positive lock between the screw and driver during operations and under any load comes upon the screw either by a hand or power driven type of driver.

20 These and other objects will be more fully hereinafter set forth in the following specification, illustrative accompanying drawings, and finally in the appended claim, and as broadly comprehended by my invention, that I am not to be confined to the form or mere construction of device as a variety of modified modes may be adopted in embodying the invention.

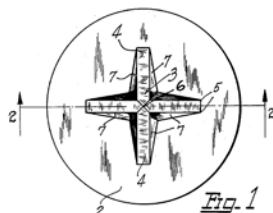


Fig. 1

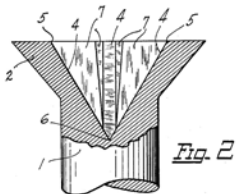


Fig. 2

HENRY F. PHILLIPS
INVENTOR.

BY James S. Kinnear
ATTORNEYS.

今回の特許公報： プラスネジの改良

米国特許第 2,046,343 号

発明の名称：SCREW

発明者：Henry F. Phillips

出願日：1934年07月03日

登録日：1936年07月07日

1. ネジという発明

爺：お主にこのネジの発明のスゴさが分らんか？

ハ：「父さん、酸素欠乏症で……^{*1}」。

爺：コラ！ 何を言うとか！

ハ：だってネズ爺、既にマイナスネジがあったんでしょ？
ネジ孔を「-」から「+」にただけじゃないですか。
全然スゴい発明には思えませんよ。

爺：まったく……。しょうがないヤツじゃ。まずはネジの歴史を簡単に振り返ってみるとしよう。ハテナンは日本の歴史上に登場するネジの話を知っておるか？

ハ：確か、日本では種子島に鉄砲が伝わった時に、ネジも一緒に伝わったんじゃないかなって思ってたっけ？

爺：おお！ よう知っておるな。銃身をくり抜いたとき、尾栓で後端をふさがなければ鉄砲にはならん。この尾栓にネジを使ったのじゃよ^{*2}。

ハ：銃身の筒内を手入れするのに尾栓を取り外す必要がある一方で、火薬の爆発で大きな圧力が発生するから、ネジ構造を持っていないとすぐ壊れちゃうんですね。

爺：そうじゃ。まさに鉄砲を造れるかどうかは、このネジ構造がカギだったワケじゃよ。

ハ：たった一つのアイデアが出なくて技術が停滞してしまうということもあるんですね。

爺：特にネジは、① 他部材の固定、② 部材同士の締結、③ 螺合距離の変化による調整・緊張・加圧、より広義には、④ 回転によりネジ溝で物を運ぶ搬送と、多くの重要な機能を有するんじゃ^{*3}。

ハ：朝食、トーストだったんですけど、ジャムの瓶がネジでした。新しかったので開けるのに苦労しました。

爺：ハハハ、容器の密閉にネジは欠かせんな。現代において、ネジの世話にならずに日常生活を送ることはできん。ネジは人類史上、最大の発明の一つなのじゃよ。

ハ：ネジ自体がスゴい発明であることは異議ありません。でも今回の特許発明は、ネジ孔です！

爺：なんじゃ、ダメされなんだか(笑)。

ハ：ひどいニャァ！ じゃあ、もっと幅を狭めて、ネジ孔が頭に付いた狭義のネジについて教えてください。こういったネジはいつごろ発明されたのですか？

爺：1505年にドイツで出版された火縄銃の図の中に、点火部材を銃本体に取り付ける木ネジが描かれておるそうじゃ^{*4}。

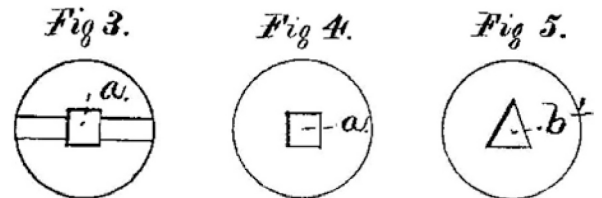
ハ：金属製の点火部材を木ネジで銃本体に取り付けていたのですね。現在の建築用建具と同じだニャ。こうしたネジが量産されるようになったのはいつですか？

爺：英国人のヘンリー・モースレー (Henry Maudslay) が1797年に現在使われている構造を持った旋盤を発明し、高精度のネジの量産が可能になったのじゃ^{*5}。

ハ：ずいぶん古いですね。ニャニャ？ 待ってください、この特許発明は1936年のものですよ。ネジが量産されるようになってから140年もたってからの発明じゃないですか。今さらな感じです。

爺：フオッフオッフオ。確かに、ネジ孔の形の工夫だけなら次のような古い特許も存在するからのう。

US161390 「Wood Screw」 特許1875年



爺：まずはフィリップスネジの実物を見てみるゾ。ネジ孔をのぞき込んで何か気づくことはないか？



ハ：うーん……。ネジ孔の底が中央の一点に集約されるように傾斜しているように見えます。

爺：そうじゃな。身近にあるプラスドライバーの形を見てほしい。先が尖っておるのが分かるじゃろう。

ハ：ドライバーの先端をネジ孔に差し込むと、十字溝の傾斜に案内されて位置がピタリと決まりますね。そうか！ 十字溝は回転中心の心出しが簡単なんですね。

COMMENTS

- ※1) アニメ「機動戦士ガンダム」33話において、酸素欠乏症で正気を失ってしまった父親、テム・レイに再会して、アムロ・レイが言うセリフ。
- ※2) 日本史で勉強したとおり、1543年に種子島に伝来した。銃身の筒内にネジを切るタップがなかった時代、円筒体表面に雄ネジを形成し、それを筒内に挿入し、加熱して鍛造することで筒内に雌ネジを形成したようである(『ねじ基礎のきそ』門田和雄著、日刊工業新聞社、p.13)。「ネジザウルス」もなかった時代、ネジがさびつくと尾栓が銃身から取れなくなるので、十分な手入れが必要だった。
- ※3) 『緊張』は建物の筋交いに用いられるターンバックル、「搬送」はアースオーガーやトナー容器内の搬送スクリューなどが該当する。
- ※4) 『ねじとねじ回し』ヴィトルト・リプチンスキ著、ハヤカワ文庫NF、p.68
- ※5) 『ねじとねじ回し』(※4) p.118

2. プラスネジの作用効果とクレーム

爺：仮に自動車1台の製造に使用するネジの数を3000個としよう^{※6}。ドライバーの心出しが容易でネジの取り付け時間を1秒節約できたとすれば、1台当たりの時間を3000/60=50分短くできる計算じゃ。

ハ：1時間近くとなるとばかにできませんね。分かりました！ このプラスネジの発明のポイントは回転中心に集中する傾斜した溝にあるということですね！

爺：……と、思うじゃろ？ フェイントじゃ(笑)。

ハ：うわッ!? なんですかそれ！

爺：現場100回じゃ。クレームを見てみるぞ。

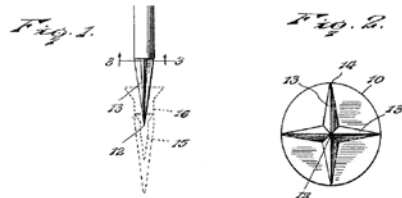
A screw having a head, a tool receiving recess formed in the head of the screw, said recess comprising a plurality of radially disposed tool receiving grooves, each groove comprising a bottom wall Joining two side walls, the junction of said side walls with said bottom wall forming parallel corner edge, the said bottom walls on said grooves tapering toward each other and toward the longitudinal axis of the screw, and the said side walls of adjacent grooves intersecting along lines extending inwardly from points of origin on the surface of the screw head toward the longitudinal axis of the screw.

ネジであって、次を有する。頭部(2)、該頭部に形成される道具受け凹部(3)であって複数の放射状の道具受け溝を有する、該溝は2つの側壁(7)が結合した底溝(4)であって前記側壁と底溝との連結部は平行な角部を有する、それぞれの溝の前記底溝(4)は互いに向かい且つ前記ネジの長手方向に向かって先細となり、隣り合う溝の前記側壁は、ネジ表面の原点からネジの長手方向の中心軸に沿って内側に伸びる線に交差する。(符号は筆者、28頁の図面参照)

ハ：複雑な表現ですが、つまり底溝(4)も側壁(7)の両方が傾斜しているということですね。

爺：そうじゃ。心出しだけなら側壁(7)の傾斜をクレームする必要はない。実は、次の先願があったのじゃよ。

US1908081「Screw Driver」特許1933年



COMMENTS

- ※6) 電気溶接が使われていない当時の自動車では、ネジの使用数はずっと多かったかもしれない。
- ※7) トンプソンネジの特許公報(US1908081)には、権利の譲受人としてヘンリー・フィリップスの会社が掲載されている。
- ※8) 発明者ヘンリー・フィリップスは、技術者でビジネスマンではあったが、自らがネジメーカーではなかった。彼はネジメーカーに採用を断られたが、くじけることなくGM傘下のキャデラックに直接このネジを売り込み、同社がその効果を認めて最初に採用した。その後、多くのネジメーカーがライセンスを受け、プラスネジは瞬間に米国の自動車会社で使用されることとなった(『ねじとねじ回し』(※4)、p.98)。
- ※9) 一方、戦後まで、米国以外ではプラスネジは普及していないようにみえる。筆者は大戦中の軍用機の細部写真を数多くチェックしたが、日本やドイツのみならず英国の機体もすべてにマイナスネジが使われており、プラスネジが使われているのを発見できなかった。

ハ：これもプラス形ですね。じゃ、ポイントって何だろう？

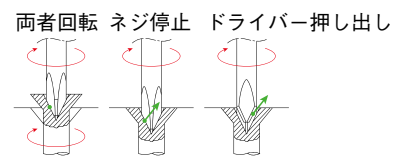
爺：これはトンプソンネジ(Thompson Screw)というのじゃが、この特許出願はある重要な効果を見落としていたのじゃ。ヒントは駆動式ドライバーじゃ。

ハ：んん？ ますます分からニヤイ……。

爺：情けないのう……。ネジが所定の深さまでねじ込まれて、ネジの回転が止まったらどうなる？

ハ：駆動式ドライバーは手回しのドライバーと違って、急には回転を止められないですよ。おお～！ そうか、駆動式ドライバーがさらに回り続けると、ネジ孔の傾斜している側壁(7)がガイドになって、駆動式ドライバーを外へ押し出すんですね。

爺：ご名答じゃ。ネジの回転が止まると、ネジはそれ以上の回転力を受け取らない。じゃから、必要以上にネジがきつく閉まってしまうのを防止できるし、駆動式ドライバー側の過大な負荷も回避できるわけじゃ。



ハ：にやるほどなあ。

爺：明細書には次の効果が記載されておる。

手動式ドライバー、あるいは駆動式ドライバーによってネジにいかなる負荷が与えられようとも、ネジとドライバーの間にしっかりした固定と安定を提供する。(明細書第1頁左欄、第37～42行目欄)

ハ：ニヤ？ 効果は書いていないものの、よく見るとトンプソンネジのネジ孔も傾斜溝(13)を持っていますよ。

爺：ハハハ。だから本件ネジの発明者ヘンリー・フィリップスはトンプソンネジの権利も買い取ったんじゃ^{※7}。

ハ：なんて用意周到な！ 両特許を束にして使ったのですね。で、肝心のビジネスは成功したんですか？

爺：特許された1936年にGM(General Motors)が最初に採用^{※8}、その後2年間でほとんどの米国の自動車会社の組み立てラインで使われるようになったのじゃ^{※9}。

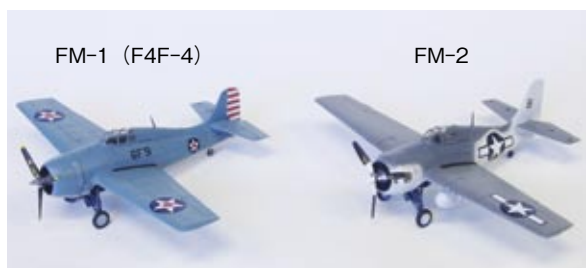
ハ：へー！ それは大成功ですね。

3. プラスネジと第二次世界大戦

爺：まさにフィリップスの狙いどおり、プラスネジと駆動式ドライバーの相性は非常に良かったのじゃ。さて、ここで質問じゃ。ハテナンは第二次世界大戦中にGMが飛行機を造っていたのを知っておるか？^{※10}

ハ：自動車会社が飛行機を製造したのですか？

爺：GMが造ったのは、次の機体じゃ。米海軍においてFM-1とFM-2という、独自の形式名を取得しておる。



ハ：あれれ？ これは、前に出てきたグラマン社のF4Fワイルドキャットですよ（2015年3月号参照）。

爺：うむ。FM-1は同社のF4F-4と同一の機体じゃが、FM-2は同機を再設計した別の機体なんじゃよ。

ハ：ホントだ。垂直尾翼が高くなってっヤア。

爺：軽量エンジンに換装した飛行甲板の小さい護衛空母に搭載する哨戒用の機体じゃ。彼らは、ニュージャージー州の休止していた自動車工場を使って飛行機製造を請け負ったのじゃ^{※11}。次の2枚の写真を見てもらおう。



グラマンの工場（左）とGMの工場（右）
出典：『WWII American Aircraft Production』^{※13}

ハ：あれ？ 両者の製造方法が違うような……。右のGMの工場はまさに自動車の組み立てラインですニヤア。

爺：航空機会社と自動車会社。工場の雰囲気を比べると両者のモノづくりの違いが分かって面白いじゃろう。

ハ：ホントですね。ん？ ということは、GMが造った飛行機にも本発明のネジが使われているのですか？^{※12}

爺：よくぞ気づいた！ 下はFM-2の機銃口の写真じゃ。



出典：『グラマンF4Fワイルドキャット』
大日本絵画、p.41

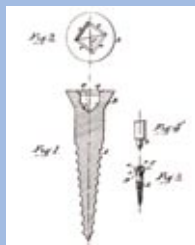
ハ：ホントだ。プラスネジが使われていますね。やはりGMの工場の生産効率は良かったのでしょうか？

爺：ワイルドキャット全形式の生産数は7815機。そのうちGMが作ったFM-1、FM-2は合計で5920機じゃ^{※13}。

ハ：わあ！ このネジが貢献したのかもかもしれませんね^{※14}。

ロバートソンネジとT型フォード

今回は「フィリップスネジ」という、大成功したネジ発明を取り上げたが、自動車の生産効率を上げるネジとして「ロバートソンネジ」（US975285）が、20年近く前の1907年に発明されていた。発明者は、カナダ人のピーター・ロバートソン（Peter L. Robertson）で、四角錐状（クレームでは「ピラミッド状」と表現している）のソケットネジ孔を特徴とするものであった（右図参照）。このネジは、力を入れてもソケット状のネジ孔からドライバーが外れにくいので、作業効率が良く、木ネジとして広く使われた。ロバートソンは拠点としていたカナダにおいて、このネジを生産し、その生産量の3分の1はカナダで生産されていたT型フォードの木製部品の取り付けに使用された（『ねじとねじ回し』、p.95^{※4}）。



ロバートソンネジの特許図面

T型フォードには、当時多くの木製部品が使われていたのじゃ



T型フォード

「12000人の従業員が一日10歩節約すれば、50マイル分の無駄な動きとエネルギーの消費が省けるのだ」とは、ヘンリー・フォードの言葉であるが（『フォード（上）』、R.レイシー著、新潮文庫、p.204）、彼はロバートソンネジの作業効率の良さに注目し、第一次大戦後、ヨーロッパへの事業展開の失敗で経営が傾きかけていたロバートソンの会社に一枚かもうと打診した。しかし、ロバートソンはこれを断り（前出『ねじとねじ回し』）、結局、ロバートソンネジが広く使われることはなかった。普及を考えれば、ユーザーを取り込むことは重要であった。反対に、多くのネジメーカーに特許をライセンスしたフィリップスの考え方は、まさにデファクトスタンダードの走りであった。

中川 裕幸

中川国際特許事務所
所長・弁理士

Hiroyuki Nakagawa :
Head Patent Attorney at
Nakagawa International
Patent Office

〒105-000
東京都港区虎ノ門
3-7-8

ランディック第2虎ノ門ビル5F
Tel 03-5472-2900



COMMENTS

- ※10) 第二次世界大戦中の米国企業の軍需契約高は、GMが1位であった（『フォード（下）』、R.レイシー著、新潮文庫、p.97）。
- ※11) 工場のあった場所はニューヨーク・マンハッタンからイーストリバーを渡った、対岸のリンドン市であった。GMはワイルドキャットの他にTBMの形式名で、グラマンTBFアベンジャー雷撃機を製造した。
- ※12) 整備で取り外しが必要な部品はマイナスネジで固定、取り外しが必要な部品はプラスネジで固定といった具合に使い分けているように見える。ヨーロッパへ渡った場合、プラスドライバーがない同地の整備現場では、取り扱いが困難になるためではないかと想像する。
- ※13) 当初、GMは自動車製造には使わない材料であるアルミニウムの扱いに苦労したが、いったん製造が軌道に乗ると、記録的な生産数となった（『WWII American Aircraft production』、Joshua Stoff著、Dover出版、p.119）。
- ※14) プラスネジは、グラマン社、ノースアメリカン社、リパブリック社でも使われていたのを当時の写真で確認できる。