

ネズ爺 & ハテナンの

特許 探偵団

DETECTIVE TEAM OF PATENT



運用にもセンスが
必要じゃ。



ネズ爺

Vol.51 テイルシッター (Tail Sitter) (前)

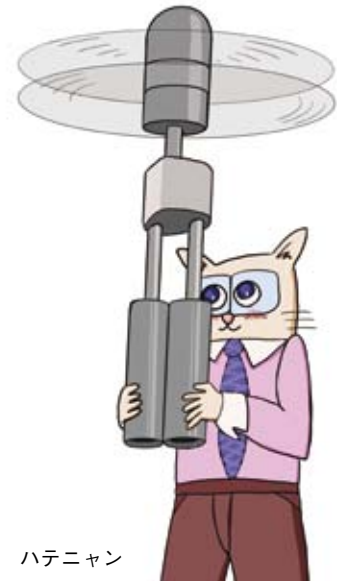
ハ：わわ、この特許公報の飛行機、先端が上向いてますよ。大丈夫なんですか？

爺：そこが今回の発明のポイントじゃ。プロペラを使って上下方向に離着陸する、テイルシッターと呼ばれる飛行機の発明なんじゃよ。

ハ：ヘリコプターみたいに離着陸して、普通の飛行機と同じように水平飛行するのですか。両者の長所を合体させたわけですね。頭いい！

爺：コンセプトはとてもよい。しかし、メカとしては実現が難しかった発明じゃ。

ジェットエンジンでプロペラを動かす、
ターボプロップなんですよ。



ハテナン

United States Patent Office

2,712,420
Patented July 5, 1955

1
2,712,420
VERTICAL TAKE-OFF AIRPLANE AND CONTROL SYSTEM THEREFOR
Warren H. Amster, Montclair, N. J., and Clarence H. Holliman, Tarzana, and Eugene V. Browne, Los Angeles, Calif., assignors to Northrop Aircraft, Inc., Hawthorne, Calif., a corporation of California
Application December 1, 1951, Serial No. 259,334
22 Claims. (Cl. 244-7)

This invention relates to a new vertically flying airplane. It is known that previous attempts to provide an aircraft with the preceding features have been complicated. Some disadvantages of this type are unsmoothness at the tail, poor stability, the difficulty of landing operations, and costly construction.

The main objects of this invention are to provide a simple, efficient, high speed, return, lowering to a good landing position, and providing a simple yet satisfactory maneuverability in various positions of flight.

Other objects and advantages are specifically pointed out in the appended claims. In brief general terms, the invention comprises a relative dual propellers, a tail fin, and a landing platform. The wing is provided with a trailing edge of the wing edge, and an all-weather landing gear arrangement permits the elevator, as controlled wheel, while in and allows efficient elevators, as controlled flight. The wing is provided with tip devices to maintain direction, and a strut means, thus for the landing support, as shown in the tail.

The present invention is embodied in the drawings, wherein: Figures 1, 2 and 3 are perspective views, respectively, of the present invention in its vertical landing position.

July 5, 1955

W. H. AMSTER ET AL 2,712,420

Filed Dec. 1, 1951

9 Sheets-Sheet 2

Fig. 4

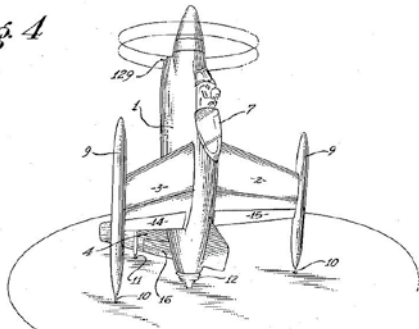
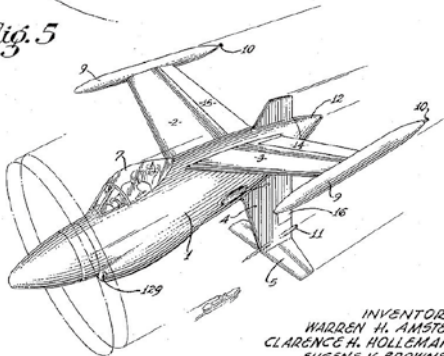


Fig. 5



INVENTORS:
WARREN H. AMSTER
CLARENCE H. HOLLIAMAN
EUGENE V. BROWNE
By Herbert E. McKeef
THEIR PATENT ATTORNEY

今回の特許公報： プロペラ式垂直離着陸機

米国特許第 2,712,420 号

発明の名称：垂直離着陸機およびその操縦方法

発明者：Warren H. Amster 他 2 人

権利者：Northrop Aircraft, Inc.

出願日：1951 年 12 月 01 日

登録日：1955 年 07 月 05 日

1. テイルシッターの運用案

爺：この特許発明の出願人は、あのノースロップ社 (Northrop) じゃ。

ハ：ああ、全翼機の開発を進めたジャック・ノースロップ (Jack Northrop)^{*1}の会社ですね。

爺：そうじゃ。後で述べるように、この計画の発案者は米国海軍そのものじゃから、ノースロップ社は、その一応募者ということになる。

ハ：ニやるほど。

爺：ノースロップ社内では、N-63という社内開発番号がついておる。同社が起こした計画案を見てみよう。



(出典：『Northrop N-63』 Retromechanix Production出版)

ハ：へー、本気のプロジェクトだったんですニャア。

爺：ここで質問じゃ。垂直に離着陸できる飛行機が開発されたとしたら、その最大のメリットは何だと思ふ？

ハ：そりゃ、滑走路を必要としないことじゃニャいですか。

爺：正解じゃ。さて、では、どのような使い方をしたら、そのメリットは生かされるかのう？

ハ：うーん、ヘリコプターのように、ビルの屋上に降りるとかですかね。

爺：のどかな使い方じゃな(笑)。海軍のプロジェクトじゃ。

ハ：あっ、空母の飛行甲板に縦に置けば、通常よりたくさんの飛行機が搭載できますニャ！ ジムも、サラミス級巡洋艦の甲板に立てて搭載しましたよ^{*2}！

爺：何を言うとする(苦笑)。台風に遭ったらボウリングのピンみたいに、いっぺんに海にさらわれてしまうノウ。

ハ：ハハハ！ そうですね。……うーん、わかりません。

爺：米国海軍のもくろみは商船にこれを積んで、船団自らを護衛する戦闘機とするものじゃ。「コンボイ (船団) ファイター」と銘打っておる。

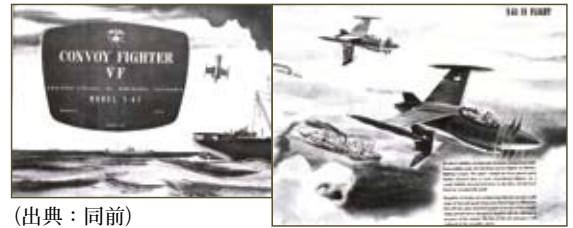
ハ：うーん、なんか、ピンときません。

爺：このプロジェクトは1950年代初頭のものじゃ。



COMMENTS

- ※1) 1895～1981年。ダグラス社 (Douglass) において機体の設計に携わり、独立後、全翼機の開発に心血を注いだ。
- ※2) 「機動戦士ガンダム」において、連合軍のモビルスーツは、格納庫を有するホワイトベースのようなベガサス級戦艦だけではなく、標準的なサラミス級巡洋艦やマゼラン級戦艦の甲板にも搭載されて運用された。
- ※3) 1944年の大西洋において、船団は輸送船60～80隻程度で構成され、船団当たり2隻の護衛空母が割り当てられた。
- ※4) ビストンの往復でプロペラを回転させるレシプロエンジンとは違い、燃焼と圧縮を繰り返すタービンからその回転力を取り出し、プロペラを回転させた。ジェットエンジンに比べて高速は期待できなかったが、先端のプロペラ推力を利用するテイルシッターには最適なエンジンだった。



(出典：同前)

ハ：あっ、第二次大戦の際、米国海軍はドイツの潜水艦や爆撃機から輸送船団を守ることに苦労してましたニャア。

爺：そういうことじゃ。船団を組む数隻の船が搭載すれば、数は足りたじやろう。貨物船の艦尾に簡易的な発着場を設けて運用することを考えておったんじゃよ。



(出典：同前)

ハ：へー、プレゼン用の模型も作ったんですね。力入りますニャア。斬新な機体の外観と、地味な貨物船のコントラストが不思議な感じです。

爺：そうじゃな。商船自体が護衛戦闘機を搭載すれば、護衛空母を必要とせん^{*3}。今までの方式を一新するアイデアだったんじゃよ。

ハ：ニやるほど。でもネズ爺、第二次世界大戦後はジェット機の時代ですよ。プロペラ式の戦闘機で、その任務は達成できたのですか？

爺：よい質問じゃな。プロペラ機といっても、この機体はターボプロップ機じゃ^{*4}。つまりジェットエンジンを使ってプロペラを回転させており、それなりの性能を有しておったんじゃよ。

ハ：性能はどうだったのですか？

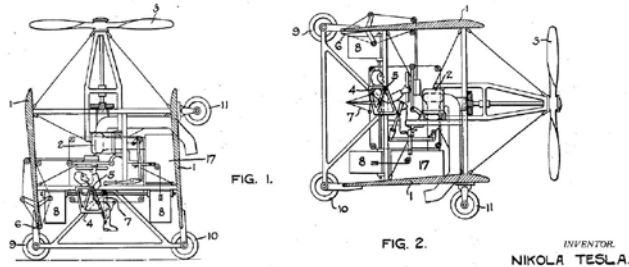
爺：計画値ではあるが、N-63のスペックは次のとおりじゃ。

重量	7.6 t
最高速度	940km/時
武装	20mm機銃×4・爆弾搭載なし
上昇速度	1260m/分

2. テイルシッター機の基本特許と本件発明のクレーム

ハ：最高速度、上昇力とも、それなりですニャ。でも、さすがに爆弾の搭載は無理なんですわ。

爺：そのことについては、後で考えてみるぞ。さて、今回の特許発明のクレームに行く前に、テイルシッターの先行技術を見てみよう。これじゃ。



ハ：ヘー複葉機のテイルシッターですか。

爺：1921年の出願じゃよ。発明者は、なんとニコラ・テスラ (Nikola Tesla) ^{※5} じゃ。

ハ：えっ、テスラって、磁束密度の単位名になっている、有名な電気技術者ですよ。

爺：交流電源の発明者であり、エジソンのライバルじゃ ^{※6}。

ハ：ヘー、そんな有名人が、テイルシッター機の基本的な特許を取っていたとは！

爺：この米国特許1655114号のクレームはこうじゃ。

1. In an aeroplane adapted for vertical and horizontal propulsion and change from one to the other attitude, the combination of means for tilting the machine in the air, a fluid pressure generator of a capacity several times greater than normally required in horizontal flight, a motor capable of carrying overloads adequate for support in all attitudes, and means for controlling the supply of the fluid to the motor in accordance with the inclination of the machine.

1. 垂直および水平飛行に適合し、一方から他方の姿勢への変化に適合した飛行機において、空気中で機械を傾ける手段、水平飛行で通常必要とされる数倍の容量の流体圧力発生器、すべての姿勢でのサポートに適切な過負荷を運ぶことができるモーター、そして機械の傾きに応じてモーターへの流体の供給を制御する手段の組み合わせ。

COMMENTS

- ※5) 1856～1943年。現在のクロアチア出身で、1918年に米国に移住。電気技師として働く傍ら多くの発明をした。
- ※6) 直流電源による送電網を推進したトーマス・エジソンに対し、ニコラ・テスラは長距離を減衰することなく送電できる交流電源を発明して推進し、結局、これが世界的スタンダードとなった。
- ※7) 一般的に、特許請求の範囲(クレーム)には、前提の「おいて書き」に従来技術を記し、その後、本件発明の新規部分を記載する。
- ※8) 本来、飛行している時は、機体の腹側も飛行制御に用いたいところであるが、離着陸を考えるとこの部分に大きな翼を取り付けることができない。極めてまれな例として、Xf8U-3は垂直尾翼の反対側に折り畳み式の大きな下方尾翼を有していた。同機はF-4 (F4H) ファントムIIと採用を争った、F8Uの改良型である。

ハ：あれ？ 垂直飛行と水平飛行との姿勢を変更することは、いわゆる「おいて書き」^{※7}に書かれていますね。これも、テイルシッターの基本特許ではないですニャ。

爺：そうじゃ。推進力が強力ならば、ロケットやミサイルのように垂直飛行から水平飛行への移行はあり得るので、発明ということではないのじゃろう。

ハ：ニャるほど。では、今回の発明のクレームは一体どういふものだったのですか？

爺：それを次に考察してみよう。

1. A vertically rising airplane comprising a fuselage, a high main wing attached to said fuselage and having a relatively high dihedral angle, a ventral fin extending perpendicularly downwardly under the rear of said fuselage, a horizontal tail plane at the lower end of said ventral fin, and landing strut means on said airplane extending to the rear for landing support in a tail-down position.

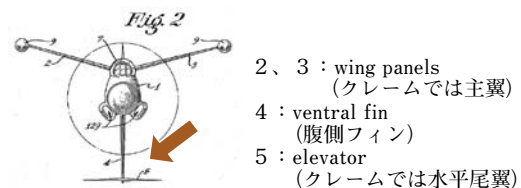
1. 胴体と、前記胴体に取り付けられ、比較的高い二面角を有する高い位置の主翼と、前記胴体の後方で垂直に下方に延びる腹側フィンと、前記腹側フィンの下端の水平尾翼と、尾部を下にした位置で着陸支援のために後方に延びる前記航空機上の着陸用支柱とを備える、垂直に上昇する飛行機。

ハ：クレームは短いですけど、やはり機体の尾部を下にした状態で離着陸する、というようなテイルシッターの本質的なクレームじゃないんですわ。

爺：そうじゃ。

ハ：「下方に延びる腹側フィン」というのは、お腹に垂直尾翼が付いてることですよ。

爺：テイルシッターは滑走路に着陸する必要がない。そのため、通常の着陸装置は不要なので、腹側にフィンがあっても問題なしじゃ ^{※8}。「高い位置の主翼」と「腹側フィン」の関係は、正面から見ると次のとおりじゃ。



3. ノースロップ社案の敗北

ハ：水平尾翼がその先端に付いているのも、従来の飛行機にはない、新しい発想ですニャ。

爺：うむ。その点も独創的じゃな。

ハ：ある意味冒険ですよ。そもそも、うまく操縦できたんでしょうか。

爺：風洞実験は行っていたようじゃ。それに、これを上下対称にしたT字型尾翼の機体もこの後開発されるので、多分、この逆T字尾翼も不可能ではなかったじゃろう。一方、実用化には相当の困難が伴ったはずじゃ。

ハ：この形式には経験の蓄積がないですからね。

爺：そうじゃ。舵面は単独で機能するものではない。方向舵、エルロンとともに、この特殊な位置にある水平舵は、面積や可動角度を含めた設定など、それらの「最適解」を見つけるため実験を繰り返す必要があったじゃろうな^{*9}。

ハ：今のように、コンピュータでシミュレーションができる時代じゃないですからね。

爺：斬新な技術は決して悪いことではない。が、それを実用化するには時間と労力が必要なんじゃよ。

ハ：ひとつ飛びに未来へは行けないのですニャ。

爺：さて、改めてノースロップ社が提案したテイルシッターの運用を考えてみよう。お主は、爆弾を搭載できないことを指摘しておったな^{*10}。

ハ：20mm機関砲4門は、単純な戦闘機としてはそれなりの武装ですけどね。

爺：第二次世界大戦ではドイツ軍の長距離爆撃機が船団を襲ったから、それを追い払う純粋な戦闘機が必要じゃった。しかし……。

ハ：海中の潜水艦を相手にするには、機関砲では非力ですニャ。爆弾が必要です。

爺：そういうことじゃ。米国海軍自体が、この特許出願の6カ月後、初の原子力潜水艦ノーチラス号を起工して^{*11}。原子力潜水艦に対しては、なおさら、ホーミング魚雷のような爆弾類を搭載できなければ役に立たん。

ハ：テイルシッターは斬新な技術だったものの、肝心の使い道は陳腐だったんですニャ。

爺：その運用方法は、巨額の予算をつけるための説得力に欠けていたんじゃよ。見積もり額が他社に比べて高額だった^{*12}本機は、結局採用にならなかったんじゃ。

ハ：ネズ爺、さっきノースロップ社は一応募者だったと言っていましたよね。採用になった計画機もあったのですか？

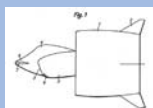
爺：ノースロップ社を含めて5社が応募し^{*13}、ロッキード社 (Lockheed) とコンベア社 (Convair) の案が採用され、試作機が製造されておる。

ハ：へー、2機種が実際に造られたんですニャ！

爺：次回、これら機体を考察してみるぞ。

他国のテイルシッター

実際に計画されたテイルシッターとして知られているのが、第二次世界大戦末期の、ドイツ空軍のフォケウルフ・トリプフェーゲルである。胴体の途中から、3本の長いローターを伸ばし、その先端にラムジェットを取り付けた機体で、機首を空に向けた状態でローターの回転により垂直に離陸を行う特異な機体であった。連合軍の重爆撃機を迎撃するために考案されたが、当然に技術的な問題が山積しており、計画止まりで実際には製造されなかった。



↑ 出典：U.S. Navy
Naval Aviation News
October 1959 p.24

↑ 米国特許公報 (US2981502)

フランスも、ダクデットファンの理論を応用した「コレオプテール」(Coléoptère：フランス語で甲虫の意) という機体を考案した。この機体は実際に製作され、1959年に初飛行したが、その後の試験飛行で墜落してしまい、実用機とならなかった。いずれの機体も、垂直離陸のみを考えて、その後の水平飛行への移行や、水平飛行時の飛行制御、さらに着陸方法の問題を深く考えていなかったように思える。同じ推進装置で垂直離着陸も水平飛行も行うというアイデアの実現は、現在のV-22オスプレイ輸送機のような、エンジンのみの角度を変える技術の実現を待つしかなかった。

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
〒110-0014
東京都中央区日本橋蛸殻町
1-36-7 蛸殻町千葉ビル6F

COMMENTS

- ※9) 実際に飛行試験するにしろ、まずは垂直離着陸から水平飛行を達成しなければならず、その道程はきわめて長いといわざるを得なかった。
- ※10) ヘリコプターのローターのように、長い直径を有しないプロペラ(例えば、SH-3ヘリコプターのローター径は18.9mであるのに対して、ノースロップN-63のプロペラ径は3.9mである)では、離陸時の推力に余力はなく、ホーミング魚雷などを搭載することはできなかった。
- ※11) 起工は1952年6月、進水は1954年1月であり、原子力エンジンにより、30日の連続潜航が可能となった。なお、当時の通常型潜水艦は平時洋上航海をして、作戦時にのみ潜水行動を行っていたわけで、戦後、潜水艦の作戦行動様式はガラリと変わることになった。
- ※12) 試作機の発注を受けたコンベア社案が475万ドルに対して、ノースロップ社案は1735万ドルと4倍近かった。
- ※13) その他の2社は、グッドイヤー社 (Goodyear) とマーチン社 (Martin) である。いずれも特異な外観を有していた。『未完の計画機2・VTOL機の墓標』(浜田一穂著 イカロス出版) に図があるので、興味のある方は参照のこと。