

ネズ爺 & ハテナンの

特許 探偵団

DETECTIVE TEAM OF PATENT



地面が見えない状態で
着陸するニャンて！



ハテナン

Vol.52 テイルシッター (Tail Sitter)(後)

ハ：前は、ノースロップ社 (Northrop) のテイルシッター案が不採用になったというところで終わりましたね。

爺：米海軍はロッキード案とコンベア案に絞り、試作機の製作予算を付けたんじゃよ。

ハ：今回は、ロッキード社 (Lockheed) が出したテイルシッターの特許公報ですね。やはり、プロペラが先端に付いてますニャ。

爺：基本的なコンセプトはノースロップ案と同じじゃが、機体形状は大きく異なるのう。

バックでの駐車は、いつでも気を使うものじゃ。



ネズ爺

今回の特許公報： プロペラ式垂直離着陸機

米国特許第 2,807,429 号

発明の名称：垂直発進機の離着陸を円滑化するための装置

発明者：Willis M. Hawkins Jr., Eugene C. Frost

権利者：Lockheed Aircraft Corporation

出願日：1953年11月30日

登録日：1957年09月24日

United States Patent Office

2,807,429

Patented Sept. 24, 1957

2,807,429

APPARATUS FOR FACILITATING THE TAKING OFF AND LANDING OF VERTICAL RISING AIRCRAFT

Willis M. Hawkins, Jr., North Hollywood, and Eugene C. Frost, Burbank, Calif., assignors to Lockheed Aircraft Corporation, Burbank, Calif.

Application November 30, 1953, Serial No. 395,108

13 Claims. (Cl. 244-114)

This invention has to do with the taking off and landing of aircraft and has more particularly to do with the taking off and landing of vertical rising aircraft.

Where aircraft such as fighters, bombers, transport aircraft, etc., are designed and intended to operate from areas, a preliminary procedure is to have the aircraft land in the vertical attitude.

Also, in the case of land based aircraft, the vertical take off and landing facilities for protecting of as freighters and tankers, do not and take off areas on the vessels and landing in the vertical attitude to the problem of operating aircraft.

Furthermore, such procedure is to provide or prepare landing and the apparatus equipment vertical saving in cost and in the case greatly expediting the entire procedure.

It is, therefore, a general object of the invention to provide simple, practical, inexpensive facilities for taking off and/or reaction jet type, vertical rising aircraft.

It is another object of the invention to provide a vertical position and its propulsive engine or engines to maintain substantial or full thrust when released from its supporting or restraining structure.

It is another object of the invention to provide a vertical position and its propulsive engine or engines to maintain substantial or full thrust when released from its supporting or restraining structure.

It is another object of the invention to provide a vertical position and its propulsive engine or engines to maintain substantial or full thrust when released from its supporting or restraining structure.

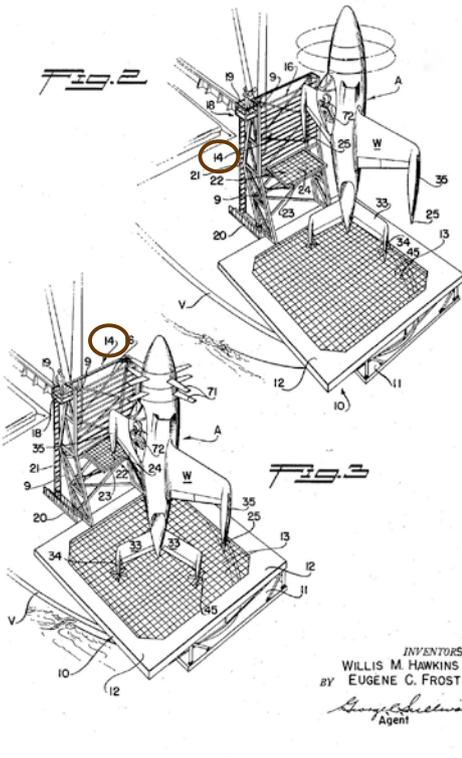
It is another object of the invention to provide a vertical position and its propulsive engine or engines to maintain substantial or full thrust when released from its supporting or restraining structure.

It is another object of the invention to provide a vertical position and its propulsive engine or engines to maintain substantial or full thrust when released from its supporting or restraining structure.

It is another object of the invention to provide a vertical position and its propulsive engine or engines to maintain substantial or full thrust when released from its supporting or restraining structure.

Sept. 24, 1957 W. M. HAWKINS, JR., ET AL 2,807,429
APPARATUS FOR FACILITATING THE TAKING OFF AND LANDING OF VERTICAL RISING AIRCRAFT
Filed Nov. 30, 1953 6 Sheets-Sheet 2

FIG. 2



INVENTORS
WILLIS M. HAWKINS, JR.
BY EUGENE C. FROST
Agent

1. ロッキード社のXFV-1サーモン

爺：まずは、テイルシッター実機として試作された、ロッキード社のXFV-1サーモンを見てみよう。1954年に製作された機体じゃ。



(出典：『Lockheed XFV-1』Ginter出版↑)
(出典：ウィキペディア「XFV-1」→)

ハ：特許公報の図面の機体と同じですニャ。「サーモン」って、サケのことですよ。この機体形状から、この名前になったんですか？

爺：いや。この機体をテスト飛行させた、ロッキード社の著名なテストパイロット、ハーマン・サーモン (Herman Salmon)^{※1}の名前から取ったのじゃ。

ハ：へー、名字がサケ (Salmon) さんなんですね。

爺：確かにこの機体の形状は、つるされた銀色のサケみたいじゃな(笑)。

ハ：美術の教科書の高橋由一の「^{ゆいち}鮭」を連想します。

爺：フォフォフォ (苦笑)。それでは、XFV-1サーモン^{※2}のスペックを見ておこう。

重量	7.35 t
最高速度	933km/時 (計画値)
武装	20mm機銃×2 (計画値)
上昇速度	1300m/分 (計画値)

ハ：それなりに高性能ですね。この機体はうまく飛行できたんですか？

爺：次の写真を見るがよい。



(出典：前掲『Lockheed XFV-1』)

ハ：補助台車を付けて、滑走して離着陸させたのですね。

爺：そうじゃ。水平飛行でうまく操縦できるかを実験したわけじゃな。

ハ：まずは、安全運転ですニャ。で、肝心の垂直離着陸はどうだったんですか？

爺：これこれ、話を急ぐでない。垂直離着陸機のポイントは、水平飛行と垂直飛行間の飛行姿勢の切り替えじゃ。これをトランザクション (transaction) という。この機体は、垂直離着陸の前に、トランザクションを先に実験したんじゃよ。

ハ：ニャるほど。水平/垂直飛行間の姿勢の切り替えができなければ、このテイルシッター構想は成立しませんね。

爺：次がトランザクション時の映像じゃ^{※3}。



(出典：YouTube「XFV-1 & XFV-1 Vertical Takeoff Fighters」)

ハ：おお〜！ 機首を上に向けた静止状態から水平飛行に移行していますニャ。成功したんですね。テイルシッター機の実現に一步近づきました！

爺：そう、地上数千フィート上空においてのトランザクション実験は成功した。しかし、XFV-1の飛行試験はここまでで、垂直飛行状態からの着陸実験は、とうとう行われなかったのじゃ。

ハ：せっかく姿勢変換が成功したのに。なぜですか？

爺：何とんでも、着陸の難しさじゃろう。まず、垂直飛行状態では操縦者が地上を振り返って見ることは至難の業だったんじゃ (①着地面の視認性問題)。

ハ：確かに。椅子に座った状態で、背もたれ側にひっくり返った姿勢になるわけですからね。上半身を起こせないから振り向けません。

爺：XFV-1の社内モデルL-200^{※4}の検討用モックアップ写真があるんじゃが、こんな感じじゃ。



(出典：『Lockheed Model L-200』Retromechanix Production出版)

COMMENTS

- ※1) 1913~1980年。1940年代の著名なエアレーサーでもあり、ロッキード社のテストパイロットとして、P-38、P-80、P-3、F-104などの機体を担当した。1978年に同社退職後、旅客機輸送中の事故で亡くなる。なお、あだ名は名前にちなんで“Fish”(魚)であった。
- ※2) Xfvの最後のVはVTOLのVではなく、ロッキード社に米国海軍が割り当てた略号である。なお、両者の相性はあまり良くなく、米国海軍が採用したロッキード社の機体は、他にT-33練習機の海軍バージョンであるTVやその改良型T2Vといった練習機ぐらいである。映画『トップガン マーヴェリック』で米国海軍の試作機が同社の機体(スカンクワークス機)だったので、筆者は少し違和感を覚えた。
- ※3) いまやYouTubeでXFV-1とXFV-1の飛行動画を手軽に見ることができる。百聞は一見にしかず、である。
- ※4) Xfv-1のロッキード社の検討モデル。まさに、今回の特許公報に描かれている形状で、垂直/水平尾翼は3枚であった。

2. 着陸の困難性と本件発明のクレーム

ハ：椅子を体の前方に倒す機構を与え、少しでも上半身を起こして頭を出せるように工夫してるんですね^{※5}。

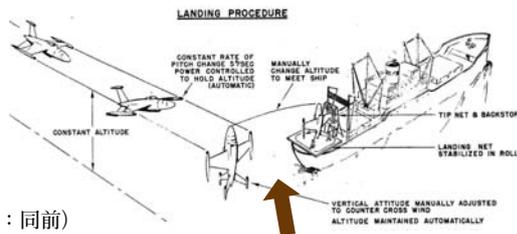
爺：椅子の回転がキーポイントじゃな。

ハ：でもガンダムのコアファイターは、垂直状態になったときにパイロットが完全に正面を向きますよ！

爺：フオフオフオ、これは話が横にそれるのでコラムで考えてみよう。いずれにしろ、着地面が十分に見えない状態で降下するのは恐怖だったはずじゃ。

ハ：バックで駐車するときでさえ気を使うのに。着地面が見えないなんて、その怖さは相当なものですニャ！

爺：次の問題は、地上の所定位置にピンポイントで着陸するには、垂直状態で細かく水平位置を調整しなければならないことじゃ（②垂直状態での移動問題）。ロッキード社が発表した運用解説イラストを示そう。



(出典：同前)

ハ：ああ、垂直状態へのトランザクションを行った後、船の甲板にピンポイントで降りるためには、水平方向のコントロールは欠かせませんね^{※6}。風や波のある洋上での着地は至難の業になっただろうニャア。

爺：そのための工夫が今回の発明なんじゃよ。まず、クレームを見てみよう。

1. Apparatus for facilitating the landing and taking off of aircraft having a wing and alighting gear at its aft end comprising a generally horizontal landing area for receiving said gear to support the aircraft, and a generally vertical backstop at one side of the area to be engaged or approached by the tip of the wing as the aircraft moves onto the area, the backstop including a supporting structure, vertically spaced substantially horizontal cables on said structure, and tubular rollers of yielding material rotatable on the cables, the cables and rollers constituting a yieldable shock absorbing assembly.

1. 翼および後端に降機装置を有する航空機の離着陸を容易にするための装置であって、航空機を支持するために前記装置を受け入れるためのほぼ水平な着陸領域と、着陸領域の片側において航空機がその領域に移動するときに翼の先端に係合または接近するほぼ垂直なバックネットを含み、バックネットは支持構造、前記構造上に垂直に一定間隔で配置された実質的に水平なケーブル、およびケーブル上で回転可能な曲げられる材料の管状ローラーを含み、ケーブルおよびローラーは曲げられる衝撃吸収部品を構成する。

ハ：つまりこの発明は、機体が着陸ポイントに制御なしで接近することになっても、バックネット（公報において符号14）が衝撃を吸収するというモノなんですね。ボールを捕球するグローブですニャ。

爺：実もふたもない言い方じゃが、そういうことじゃな（苦笑）。ヘリコプターはブレードの角度とテイルローターできめ細かく位置を調節できるが、テイルシッターの推進装置は単なる二重反転プロペラじゃ。エルロン等を使った着陸ポイントへのアプローチは大ざっぱにならざるを得ないから、ガイドが必要だったんじゃよ。

ハ：うーん、実際に運用したら、事故が多発しそうな感じですよニャ。

爺：もう一つ問題だったのが、エンジンじゃ（③エンジンの出力調整と信頼性問題）。垂直状態で機体を降下させるのは、専らエンジンの出力調整になる。

ハ：エンジンの回転数を調整すれば上昇下降しますよね？

爺：一般的に、レシプロエンジンのスロットル調整の敏感さに対して、ターボエンジンのそれは相当鈍かった。つまり、繊細な高度調整は容易ではないんじゃ。

ハ：そりゃ、高度制御も難しいですね。

爺：おまけにテイルシッター機全般に使用されたアリソン XT-40^{※7}というエンジンは、ギアボックスの故障が頻発して、信頼性に欠けるエンジンでもあったんじゃ。



Allison XT-40エンジン
(出典：『Douglas Skyshark』
Ginter出版)

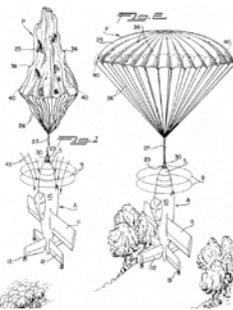
COMMENTS

- ※5) 背中に体重がかかると上半身を起こせないので、操縦席を前に傾斜させた。しかし、前方には計器盤などのコンソールがあるため、上半身をひねるとしても、ずいぶん窮屈なレイアウトだった。
- ※6) XFY-1ボゴの例であるが、降下・上昇速度ゼロ、すなわち空中で静止した状態では、水平方向の制御を行うことは困難だったようである。静止した状態での水平移動用に、後日アポロ宇宙船が備えたRCSノズルのような機構が開発されたかもしれない。
- ※7) 2つのターボプロップエンジンを並列に組み合わせた双子エンジンで、先端のギアボックスで二重反転プロペラを回転させた。このエンジンは、P5Yトレードウインド飛行艇、A2Dスカイシャーク攻撃機、XA2Jスーパーサベージ攻撃機などで使用されたが、その信頼性は低く、搭載されたこれら全ての航空機が成功しなかった。まさに「不幸を呼ぶエンジン」であった。

3. コンベア社のXFY-1ポゴ

ハ：わ、着陸の途中でエンジンが不調になったら墜落する
しかないですニャ。怖～！

爺：ロッキード社は、そのため
スピナー内にパラシュート
を準備するという特許まで
取得しておる^{※8}。



米国特許公報US2673051→

ハ：をを～。必須の技術ですニャ。

爺：しかし、パラシュートをスピナーに詰めたら、レーダー
を搭載できなくなるんじやがな……(苦笑)。

ハ：踏んだり蹴ったりですニャ！

爺：ということで、ロッキード社のXFV-1サーモンは、
ついに垂直離着陸を行うことなしに、計画自体が放棄
されてしまったんじやよ。

ハ：うーん、これだけ問題が山積してたら、実用化は難し
かったかもしれませんニャア。あれ？ もう一社、コン
ベア社(Convair)^{※9}が試作機を製作していますよね？

爺：最後にコンベアXFY-1ポゴ^{※10}を紹介しよう。

重量	7.37 t
最高速度	981km/時 (計画値)
武装	20mm機銃×2 (計画値)
上昇速度	1350m/分 (計画値)



(出典：『Convair XFY-1 POGO』
Ginter出版)



ハ：デルタ翼機だったんですニャ。カッコイイ機体です。

爺：この機体はトランザクションだけでなく、地上からの
垂直離陸も、地上への垂直着陸も成功させたんじや
よ。1954年のことじや^{※11}。

ハ：へー、すごい。テイルシッター機の技術的基礎は確立
したということですよ。

爺：そうじやな。しかし、この米国海軍のプロジェクトは
結局キャンセルされてしまったんじや。

ハ：え～、もったいない。なぜですか？

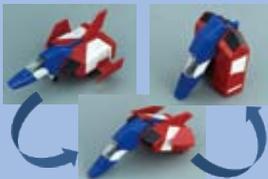
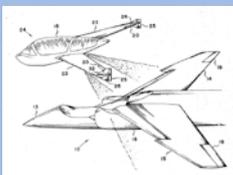
爺：戦闘機が超音速機になる時代^{※12}にあって、ターボプ
ロップの戦闘機は役に立たない、ということじやろう。
プロペラの回転速度が音速を超えても、機体の速度を
音速にはできん。ただ、先に挙げた未解決問題①～③は
現代の技術なら解決できそうで、戦闘機でなければ、
新たなタイプのテイルシッター^{※13}が造れそうじや。

ハ：夢のある話ですニャ～。

「コアファイター」という発明

米国特許公報US3999728/ロッキード社1973年出願↓

操縦席の移動という点で、「コアファイター」は架空のメカとはいいながら素晴らしい
発明である。ご存じのとおり「コアファイター」とは、アニメ『機動戦士ガンダム』に
おいて、ガンダムの一部に組み込まれ、ガンダムの操縦装置を兼用する小型戦闘機
である。ロボットの一部に戦闘機を組み込むなんておもちゃづくりの発想だという意見
もあろうが、飛行機のコクピット周辺を機体から分離させて脱出装置とする構想は米国
でもアイデアがあったわけだから、荒唐無稽なものではない。



「コアファイター」の変形システム↓

左の写真に模型を示すが、「コアファイター」の変形ポイントは、機首を胴体の底
面に折り込むことで、機首を下方に向けることである。この変形によって、操縦席を
背もたれ側に傾ければ、お尻を下にして座ったまま、体の正面がキャンピーの天井に
対向することになる。この状態なら、上半身を乗り出し水平線を見ながら着陸させる
ことができるので、難易度は下がるはずである。機首に推進機が付いているテイルシ
ッターには採用できない構造だが、胴体後端にジェットノズルを有する機体なら可能
なわけで、将来、「コアファイター」型の VTOL 機が登場しないとも限らない。

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蠣殻町
1-36-7 蠣殻町千葉ビル6F

COMMENTS

- ※8) 発明の名称は「Parachute means for landing aircraft」で、今回取り上げた特許よりも前の、1951年の出願である。パラシュートが有効な高度は限られ、より低い高度でエンジンが故障した場合、重量7tの機体が揚力なしでそのまま墜落すれば、着陸装置が座屈して転倒する可能性もあっただろう。パラシュートは万能の解決策ではなく、エンジンの信頼性は、通常型の飛行機よりも深刻な問題であったと思われる。
- ※9) 正式名称はConsolidated Vultee Aircraft社。B-24などを製作していたコンソリデーテッド社とBT-13などの練習機を製作していたバルティエ社が合併してできた会社で、F-102、F-106などのデルタ翼の傑作機群を生み出した。XFY-1もデルタ翼機で同社らしいデザインである。
- ※10) [Pogo]とは、19世紀末に発明された、ホッピングスティック玩具(両足を載せてホッピングする、あのT字型玩具)の名前から来たようである。
- ※11) 1954年8月から試験飛行を開始し70回を超える垂直離着陸を成功させ、最終的には同年11月、トランザクションも成功させた。
- ※12) 米国空軍初の超音速戦闘機はF-100スーパーセイバー(初飛行1953年)で、米国海軍初の超音速戦闘機はF-8クルセダー(同1955年)。
- ※13) ロケットでも再利用できる時代である。今の技術の延長線上にはない、何か新しい原理のエンジンの登場するかもしれない。