



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0019863

(51)⁷ B64C 29/00

(13) B

(21) 1-2014-03804

(22) 17.11.2014

(45) 25.09.2018 366

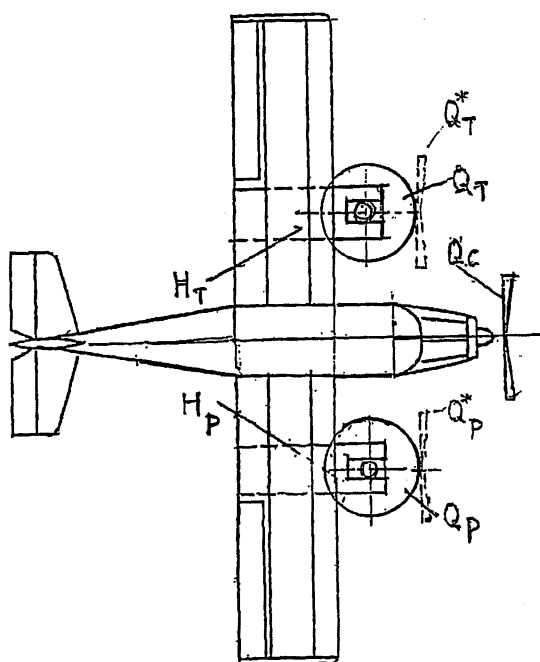
(43) 25.08.2015 329

(76) NGUYỄN THIÊN PHÚC (VN)

Nhà 32, khu BT1, Bắc Linh Đàm, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội

(54) MÁY BAY HYBRID

(57) Sáng chế đề cập đến máy bay hybrid bao gồm: thân máy bay, cánh quạt tạo lực đẩy (Q_c), hai cánh nâng cố định như những loại máy bay cánh cố định thông thường, khác biệt ở chỗ, hai môđun thiết bị (H) được lắp đối xứng về hai bên, ở phía dưới cánh nâng cố định để làm cho máy bay có thể cất cánh và hạ cánh nhờ cánh quạt (Q) theo nguyên lý của máy bay trực thăng, trong đó mỗi môđun thiết bị (H) được bố trí cân bằng ở phía dưới cánh nâng cố định, có một trục (N), quay được quanh khớp (L), một đầu của trục (N) gắn liền với động cơ roto cánh quạt (Q), còn đầu kia liên kết với cơ cấu tay quay con trượt cùng một cơ cấu có dạng hình bình hành, thực hiện chức năng xoay trục (N) quanh khớp (L) để dựng thẳng đứng trục cánh quạt (Q), lúc cần cất cánh hoặc hạ cánh và xoay trục (N) về vị trí nằm ngang, khi bay bình thường, nhờ vậy sẽ thực hiện được việc cất cánh hoặc hạ cánh mà không cần đến đường băng sân bay, còn lúc khác thì vẫn bay như máy bay cánh cố định, tức là tạo ra được loại máy bay hybrid, với mức đầu tư thấp, nhưng hiệu quả, an toàn và ổn định khi bay.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực kỹ thuật máy bay nói chung, máy bay không người lái và robot bay nói riêng, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến máy bay hybrid.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thuật ngữ “máy bay hybrid” tuy chưa được xuất hiện trong các tài liệu khoa học kỹ thuật, nhưng có thể hình dung ra ngay ý nghĩa của nó, vì bản thân khái niệm “hybrid” đã trở nên phổ biến với xu thế kết hợp trong cùng một đối tượng các ưu điểm về công nghệ của các lĩnh vực liên quan. Người ta hay dùng từ “hybrid” hơn là từ dịch “lai”, vì không muốn nhầm tưởng đến sự thay đổi chỉ nặng về việc tạo dáng bên ngoài, mà để nhấn mạnh ý nghĩa của sự kết hợp các ưu điểm nói trên. Ví dụ, ô tô hybrid là sự kết hợp giữa ô tô chạy xăng với ô tô chạy điện, tức là lúc thì chạy bằng động cơ xăng, lúc thì chạy bằng động cơ điện và nguồn điện này lại chính là do máy phát tận dụng động cơ xăng, có lúc không sử dụng hết công suất.

Hiện nay có tình trạng rất bức xúc là máy bay cánh cố định có rất nhiều ưu điểm, nhưng ở nhiều nơi, nhiều lúc lại không thể hoạt động được vì không có đường băng để cất cánh và nhất là khi cần không thể hạ cánh được. Máy bay hybrid được hiểu sự kết hợp giữa máy bay trực thăng và máy bay cánh cố định, tức là lúc lên xuống thì như chiếc trực thăng, còn khi bay lượn thì như chiếc máy bay cánh cố định. Như thế, máy bay hybrid là loại máy bay có thể bay lượn ổn định trên quãng đường xa, ít tốn nhiên liệu, thời gian bay liên tục được kéo dài hơn, mà lúc cất cánh và hạ cánh lại không cần đến đường băng sân bay.

Đó là một xu thế mới trong sự phát triển của khoa học công nghệ máy bay. Đồng thời hiện nay cũng cần phải nhắc tới một xu hướng rất mới là muốn biến nhiều loại máy bay thành không người lái. Muốn vậy các loại máy bay có

tính năng bay ổn định, ít phụ thuộc vào kỹ năng của phi công sẽ là được quan tâm nhiều hơn.

Ngày nay, khoa học công nghệ đã góp phần phát triển các loại máy bay cánh cố định, đạt được những đỉnh cao và đem lại hiệu quả ứng dụng cực kỳ to lớn. Tuy nhiên nó lại có nhược điểm là khi cất cánh và hạ cánh luôn luôn đòi hỏi đến hệ thống đường băng sân bay với mức đầu tư cũng cực kỳ lớn, nhưng đã từ lâu người ta vẫn nghĩ đó là điều đương nhiên. Không chỉ là vấn đề ở chỗ mức đầu tư mà càng ngày càng gặp phải rất nhiều khó khăn về vấn đề địa hình và thời gian xây dựng, đôi khi là không thể khắc phục được để đáp ứng các yêu cầu về tính linh hoạt, cơ động, nhất là trong an ninh, quốc phòng. Mặt khác, nếu dùng thay thế bằng các loại máy bay trực thăng thì cũng gặp không ít khó khăn khác, như sẽ phân tích dưới đây.

Đối với trực thăng gần như toàn bộ công suất động cơ máy bay là để tạo lực nâng, chỉ một phần rất nhỏ để tạo lực đẩy ngang. Trong khi đó phần lớn công suất của máy bay cánh cố định là để tạo lực đẩy, chỉ có một phần nhỏ để tạo lực nâng một cách gián tiếp, nhờ các cánh có tiết diện dạng khí động học. Chính vì vậy nếu có cùng công suất máy thì máy bay trực thăng chở được nặng hơn nhiều máy bay có cánh cố định, nhưng vận tốc thì kém xa. Đây là điểm khác nhau rất lớn của hai loại máy bay này về khía cạnh công suất và tính năng.

Việc điều khiển bay của máy bay trực thăng là rất phức tạp, phức tạp hơn nhiều so với máy bay cánh cố định. Máy bay cánh cố định khi bay thì bản thân nó đã là một hệ cân bằng bền, khi bị một lực tác động nào nó cũng đều sẽ làm phát sinh ra lực hoặc mô men khác để đưa máy bay về vị trí cân bằng mới. Bản chất bay của trực thăng thì ngược lại nó là một hệ cân bằng không bền, trong quá trình bay luôn phát sinh ra các lực và mômen làm máy bay mất cân bằng nên phi công phải luôn can thiệp kịp thời.

Như vậy, muốn tạo ra loại máy bay hybrid để kết kết hợp các ưu điểm của hai loại máy bay, cánh cố định và trực thăng, chủ yếu là khai thác khả năng cất cánh và hạ cánh không cần đường băng của trực thăng với các khả năng của

máy bay cánh cố định, như bay được xa hơn, ít tốn nhiên liệu nên thời gian bay liên tục dài hơn, bay định ổn hơn, dễ áp dụng kỹ thuật tự động lái hơn.

Một số giải pháp đã được đề xuất để thực hiện sự kết hợp này như được thảo luận dưới đây.

Máy bay Kamov K-22 của Liên Xô là loại trung gian giữa máy bay cánh cố định và trực thăng. Điểm đặc biệt của loại này là cánh quạt nâng của nó là cánh quạt nâng quay tự do, tức là không nối với động cơ. Động cơ quay cánh quạt thổi gió về phía sau làm máy bay chuyển động về phía trước. Dòng khí chuyển động tương đối theo phương nằm ngang sẽ làm quay cánh quạt nâng quay tự do, làm phát sinh lực nâng khí động học và làm máy bay bay lên được. Nhưng loại máy bay này không cất cánh, hạ cánh thẳng đứng được nhưng lại có cánh quạt nâng làm cho máy bay có thể cất cánh với tốc độ nhỏ, đường băng ngắn, trọng tải chở nặng tốt. Loại sơ đồ này có ưu điểm rất lớn là khi gặp tai nạn trên không, máy bay rơi thì cánh quạt nâng tự do sẽ quay và có tác dụng như chiếc dù làm máy bay tiếp đất an toàn hơn.

Máy bay Osprey V-22 của Hải quân Hoa Kỳ là loại máy bay cánh quạt xoay hướng. Tuy không gọi là máy bay hybrid, nhưng đây là một phiên bản kết hợp giữa máy bay cánh cố định và trực thăng. Cấu tạo của loại máy bay này về cơ bản giống máy bay cánh cố định, chỉ khác là cánh quạt đẩy có thể quay một góc 90° để thổi gió xuống phía dưới theo chiều thẳng đứng. Khi máy bay cất cánh, hạ cánh cánh quạt quay hướng thổi gió xuống dưới tạo lực nâng cho máy bay cất cánh, hạ cánh thẳng đứng. Khi đã lên đến độ cao cần thiết cánh quạt lại quay về vị trí bình thường thổi gió về phía sau theo chiều ngang đẩy máy bay chuyển động thẳng theo chiều ngang và lực nâng do cánh cố định tạo ra như một máy bay cánh cố định bình thường. Cơ cấu điều khiển đơn giản giống của máy bay cánh cố định. Loại này kết hợp được cả đặc tính của máy bay cánh cố định và trực thăng.

Loại máy bay này, kể cả các phiên bản mới như MV-22 Osprey, hai cánh quạt được lắp ở hai đầu mút hai cánh để dễ xoay đi 90° . MV-22 Osprey là loại

máy bay tiên tiến nhất của Hoa Kỳ, có nhiều cải tiến. Nhưng từ ngày ra đời đến nay đã hơn 30 lần Osprey xảy ra tai nạn. Theo lời giải thích của Truyền thông Hoa Kỳ thì Osprey đã được nâng cấp nhiều lần, đến nay là rất an toàn và thực tế đã chứng tỏ điều đó. Việc nâng cấp chủ yếu là áp dụng công nghệ siêu cao trong điều khiển và kỹ năng rất thuần thục của các phi công.

Có thể lý giải về một trong các nguy cơ có thể gây nên tai nạn như sau: Thời điểm chuyển đổi từ phương án bay theo kiểu “trực thăng” sang kiểu “cánh cố định” hoặc ngược lại đã được quan tâm đặc biệt. Thời điểm chuyển đổi là lúc máy bay đang bay ở tầm cao cho nên phải đảm bảo khi đó vẫn duy trì đủ được một lực nâng cần thiết. Ngoài ra vì có hai cánh quạt ở hai đầu hai cánh, khi xoay các trục của chúng sang tư thế mới là lúc có thể xảy ra sự không đồng thời trong giây lát, nhưng vẫn có thể tạo ra mômen tác động bất lợi, gây ra sự mất cân bằng đột ngột. Hiện tượng không duy trì được đủ lực nâng tại thời điểm chuyển đổi kiểu bay và sự không đồng thời có thể xảy ra khi xoay hai trục cánh quạt ở hai đầu cánh là nguy cơ dễ gây nên sự cố. Để khắc phục kịp thời nguy cơ đó phải ứng dụng nhiều kỹ thuật điều khiển cao cấp và đòi hỏi sự tập trung cao độ với kinh nghiệm tay nghề cao của các phi công. Nếu vậy thì phải đầu tư rất lớn về công sức và chứng tỏ khả năng chuyển đổi loại máy bay này thành không người lái cũng là rất khó khăn.

Một nhược điểm của loại máy bay này cũng cần nói đến là cánh quạt vừa làm nhiệm vụ cánh quạt đẩy ngang của máy bay thông thường vừa làm nhiệm vụ cánh quạt nâng theo chiều thẳng đứng của trực thăng, mà hai loại cánh quạt này có tính chất và cấu tạo có nhiều điểm khác nhau, do đó cánh quạt và máy bay này có hiệu suất thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các nhược điểm nói trên có thể được khắc phục nhờ các nguyên lý được đề xuất trong sáng chế, như sẽ lần lượt phân tích dưới đây.

Theo sáng chế, về cơ bản không thay đổi gì kết cấu của bản thân máy bay cánh cố định, chỉ lắp ráp thêm hai môđun thiết bị mới, nằm đối xứng ở hai bên cánh máy bay, mỗi môđun thiết bị này chứa một động cơ roto cánh quạt phụ, gắn liền với một trục quay ngang, trục này có khả năng dựng thẳng đứng lên lúc cần cất cánh hoặc hạ cánh và lúc bình thường thì nằm ngang, song song với trục động cơ roto cánh quạt chính tạo lực đẩy, lắp ở đầu máy bay. Như thế, lúc này hai roto cánh quạt phụ sẽ tạo thêm lực đẩy phụ cho máy bay. Cơ cấu làm nhiệm vụ dựng đứng hoặc xoay ngang trục roto cánh quạt phụ được điều khiển bởi một động cơ riêng. Các môđun thiết bị nói trên được thiết kế, chế tạo như những môđun thiết bị độc lập.

Theo đó, sáng chế đề xuất máy bay hybrid bao gồm:

thân máy bay, cánh quạt tạo lực đẩy (Q_C), hai cánh nâng cố định như những loại máy bay cánh cố định thông thường, khác biệt ở chỗ:

hai môđun thiết bị (H) được lắp đối xứng về hai bên, ở phía dưới cánh nâng cố định để làm cho máy bay có thể cất cánh và hạ cánh nhờ cánh quạt (Q) theo nguyên lý của máy bay trục thẳng,

trong đó mỗi môđun thiết bị (H) được bố trí cân bằng ở phía dưới cánh nâng cố định, có một trục (N), quay được quanh khớp (L), một đầu của trục (N) gắn liền với động cơ roto cánh quạt (Q), còn đầu kia liên kết với cơ cấu tay quay con trượt cùng một cơ cấu có dạng hình bình hành, thực hiện chức năng xoay trục (N) quanh khớp (L) để dựng thẳng đứng trục cánh quạt (Q), lúc cần cất cánh hoặc hạ cánh và xoay trục (N) về vị trí nằm ngang, khi bay bình thường, nhờ vậy sẽ thực hiện được việc cất cánh hoặc hạ cánh mà không cần đến đường băng sân bay, còn lúc khác thì vẫn bay như máy bay cánh cố định, tức là tạo ra được loại máy bay hybrid, với mức đầu tư thấp, nhưng hiệu quả, an toàn và ổn định khi bay.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1a là hình chiếu đứng thể hiện máy bay hybrid theo sáng chế;

Hình 1b là hình chiếu bằng thể hiện máy bay hybrid theo sáng chế;

Hình 2a là hình chiếu bằng thể hiện môđun thiết bị H theo sáng chế;

Hình 2b là hình chiếu cạnh thể hiện môđun thiết bị H theo sáng chế;

Hình 2a là hình chiếu đứng thể hiện môđun thiết bị H theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên Hình 1a và Hình 1b minh họa máy bay hybrid, trong đó Hình 1a là hình chiếu đứng của máy bay, và Hình 1b là hình chiếu bằng của máy bay.

Như được thể hiện trên Hình 1a và Hình 1b, hai môđun thiết bị H được lắp đối xứng ở phía dưới hai cánh được biểu thị bởi các ký hiệu H_T và H_P . Các môđun thiết bị H này hoàn toàn như nhau, bên ngoài có dạng hình hộp. Bên trong hộp có các cơ cấu như thể hiện trên các hình vẽ từ Hình 2a đến Hình 2c và sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, bao gồm các trục động cơ roto cánh quạt phụ Q và những cơ cấu thực hiện chức năng xoay các trục này, lúc cần thì ở vị trí thẳng đứng để tạo ra lực nâng máy bay, còn lúc thường thì ở vị trí nằm ngang để bổ sung thêm lực đẩy cho máy bay.

Theo sơ đồ nguyên lý này có thể thiết kế chi tiết các bộ phận của môđun thiết bị H với kích thước và đặc điểm phù hợp loại máy bay cánh cố định cần chuyển sang hệ hybrid. Về nguyên tắc có thể vận dụng giải pháp này cho hầu hết các loại máy bay cánh cố định.

Trên Hình 1a và Hình 1b thể hiện một máy bay cần chuyển sang hệ hybrid, để làm ví dụ minh họa, có thể chọn một máy bay mô hình (model airplane). Công việc chuyển sang hệ hybrid ở đây chủ yếu là chỉ cần lắp ráp đối xứng thêm hai môđun thiết bị H cân bằng ở phía dưới các cánh, ở bên cánh trái máy bay được biểu thị là H_T , ở bên cánh phải được biểu thị là H_P . Việc lắp ráp phải đảm bảo các môđun thiết bị H này được gắn chặt với bộ khung chịu lực của các cánh và thân máy bay. Các môđun thiết bị H này đều giống hệt nhau, đều được thiết kế, chế tạo như những cụm thiết bị có chức năng độc lập, nên có thể

gọi môđun thiết bị H này là các môđun chuyển hệ sang hybrid. Mỗi môđun chuyển hệ sang hybrid chứa một động cơ roto R kèm cánh quạt Q, gắn liền với một trục quay ngang N, trục này có thể xoay quanh khớp trụ L, tức là có khả năng dựng thẳng đứng trục này lên lúc cần cất cánh hoặc hạ cánh và lúc bình thường thì nằm ngang ở vị trí Q^* , song song với trục động cơ roto cánh quạt chính Q_C tạo lực đẩy, lắp ở đầu máy bay. Lúc này hai động cơ roto cánh quạt Q (roto cánh quạt Q_T lắp bên cánh trái và roto cánh quạt Q_P lắp bên cánh phải) sẽ tạo thêm lực đẩy phụ cho máy bay, hoặc khi không cần thì sẽ được lập trình tắt nguồn cho hai động cơ này. Trên các hình vẽ, đường đứt đoạn được dùng để mô tả trường hợp khi trục N ở vị trí nằm ngang và dấu (*) được ghi chú thêm vào các ký hiệu tương ứng để dễ phân biệt.

Các hình vẽ từ Hình 2a đến Hình 2c thể hiện một môđun thiết bị H, trong đó Hình 2a là hình chiếu bằng, Hình 2b là hình chiếu cạnh thể hiện môđun thiết bị H có tiết diện hình chữ U, và Hình 2c là hình chiếu đứng thể hiện môđun thiết bị H có rãnh M, tạo không gian di chuyển cho trục N.

Cơ cấu tay quay con trượt T và cơ cấu bình hành F thực hiện nhiệm vụ dựng đứng hoặc xoay ngang trục N cùng roto cánh quạt Q. Cơ cấu tay quay con trượt T gồm tay quay E, quay quanh một khớp cố định C, thanh truyền T và con trượt S, con trượt S di chuyển theo phương song song với trục dọc máy bay. Con trượt S được điều khiển chủ động bởi một động cơ D và truyền chuyển động bằng cơ cấu vít me đai ốc, gồm trục vít me V và đai ốc S. Trục vít me V quay tại chỗ nên đai ốc S di chuyển theo chiều dọc của trục V. Đai ốc S di chuyển vị trí làm cho thanh truyền T kéo tay quay E quay quanh C. Đoạn kéo dài của tay quay E liên hệ với đoạn kéo dài của trục N bằng hai cạnh của cơ cấu bình hành F, vì thế chúng luôn luôn song song với nhau.

Trên Hình 2c thể hiện hai vị trí của con trượt S: khi S ở vị trí cận phải của trục V, tương ứng với vị trí trục N dựng thẳng đứng, lúc này vị trí thanh truyền T, tay quay E và cơ cấu bình hành F đều được mô tả bằng nét vẽ liền; còn khi đai ốc ở vị trí S^* cận trái của trục V, tương ứng với vị trí trục N được xoay

ngang, lúc này vị trí thanh truyền T, tay quay E và cơ cấu bình hành F đều được mô tả bằng nét vẽ đứt đoạn.

Ngoài sơ đồ này, còn có thể thực hiện việc xoay trục N cùng đoạn kéo dài quanh khớp L bằng một vài loại cơ cấu khác, như các cơ cấu co duỗi càng chân máy bay. Ở đây cũng có thể thiết kế trục N kéo dài lắp thêm bánh xe X, như càng chân máy bay thông thường

Hiệu quả có thể đạt được

+ Theo nguyên lý được đề xuất trong sáng chế, có thể tạo ra các mô đun thiết bị H dùng để chuyển hệ, từ máy bay cánh cố định thông thường sang hệ máy bay hybrid, tức là loại máy bay có đặc tính: lúc cất cánh hoặc hạ cánh nó có thể bay lên xuống kiểu như trực thăng, còn lại thì bay như máy bay cánh cố định thông thường. Điều này rất quan trọng, vì nếu được như thế thì rất phù hợp với những trường hợp, những nơi, những lúc không thể có đường băng sân bay để cất cánh cũng như khi hạ cánh. Như thế cũng sẽ tránh phải cất cánh theo các giải pháp thường gặp như dùng thiết bị phóng máy bay lên không trung và thu hồi máy bay bằng dù, vừa rất tốn kém, vừa chứa đựng nhiều rủi ro khó tránh khỏi.

+ Phương pháp chuyển đổi từ máy bay cánh cố định sang máy bay hybrid theo sáng chế này tỏ ra ưu việt hơn phương pháp được dùng cho máy bay MV-22 Osprey, vì tránh được hiện tượng chuyển đổi đột ngột dễ gây ra nguy cơ không đảm bảo đủ lực nâng tức thời cần thiết và hiện tượng không cân đối đồng thời lực tác động vào đầu mút hai cánh.

+ Mô đun chuyển hệ sang hệ hybrid H được thiết kế, chế tạo như một cụm thiết bị độc lập và khi lắp ráp với các cánh máy bay không phải can thiệp nhiều vào kết cấu của máy bay. Điều đó tạo điều kiện mở rộng phạm vi áp dụng cho nhiều loại máy bay khi có nhu cầu chuyển đổi sang hệ hybrid. Hơn nữa, theo phương pháp này không đòi hỏi mức đầu tư quá cao mà vẫn đạt được yêu cầu chuyển đổi sang hệ hybrid một cách hiệu quả.

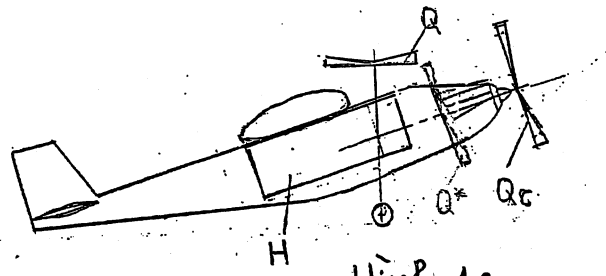
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy bay hybrid bao gồm:

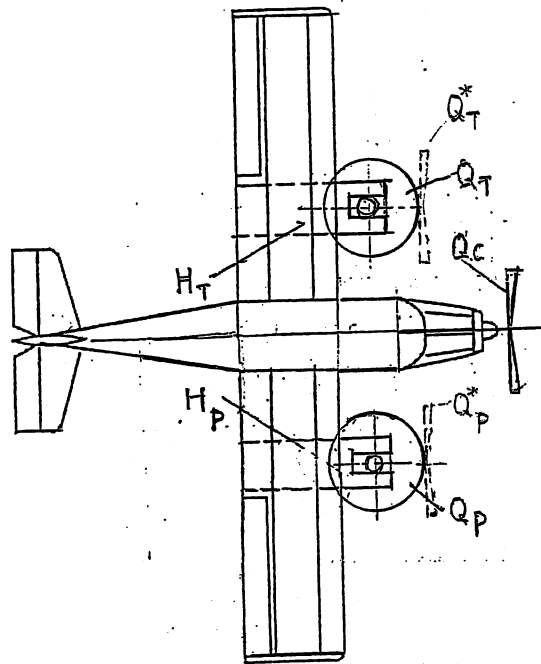
thân máy bay, cánh quạt tạo lực đẩy (Q_C), hai cánh nâng cố định như những loại máy bay cánh cố định thông thường, khác biệt ở chỗ:

hai môđun thiết bị (H) được lắp đối xứng về hai bên, ở phía dưới cánh nâng cố định để làm cho máy bay có thể cất cánh và hạ cánh nhờ cánh quạt (Q) theo nguyên lý của máy bay trực thăng,

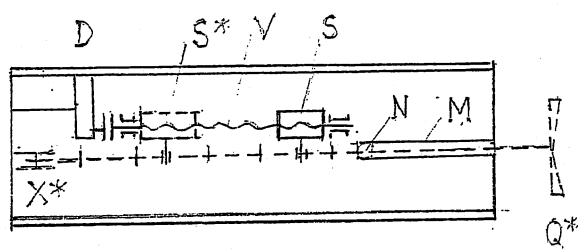
trong đó mỗi môđun thiết bị (H) được bố trí cân bằng ở phía dưới cánh nâng cố định, có một trục (N), quay được quanh khớp (L), một đầu của trục (N) gắn liền với động cơ roto cánh quạt (Q), còn đầu kia liên kết với cơ cấu tay quay con trượt cùng một cơ cấu có dạng hình bình hành, thực hiện chức năng xoay trục (N) quanh khớp (L) để dựng thẳng đứng trục cánh quạt (Q), lúc cần cất cánh hoặc hạ cánh và xoay trục (N) về vị trí nằm ngang, khi bay bình thường, nhờ vậy sẽ thực hiện được việc cất cánh hoặc hạ cánh mà không cần đến đường băng sân bay, còn lúc khác thì vẫn bay như máy bay cánh cố định, tức là tạo ra được loại máy bay hybrid, với mức đầu tư thấp, nhưng hiệu quả, an toàn và ổn định khi bay.



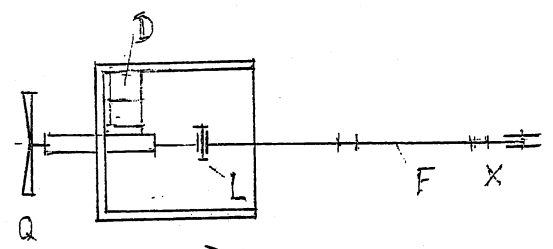
Hình 1a



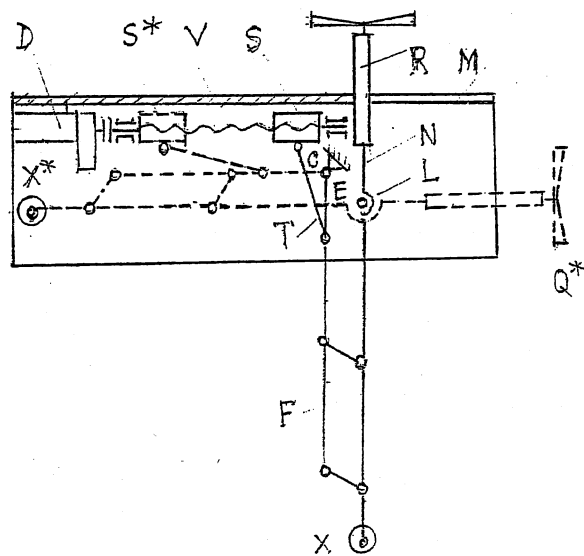
Hình 1b



Hình 2a



Hình 2b



Hình 2c