



SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>

Motores Alternativos

Por Gizmo



Vista del morro de un 109 "emil"

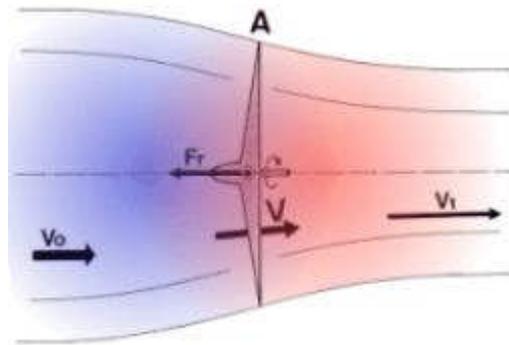
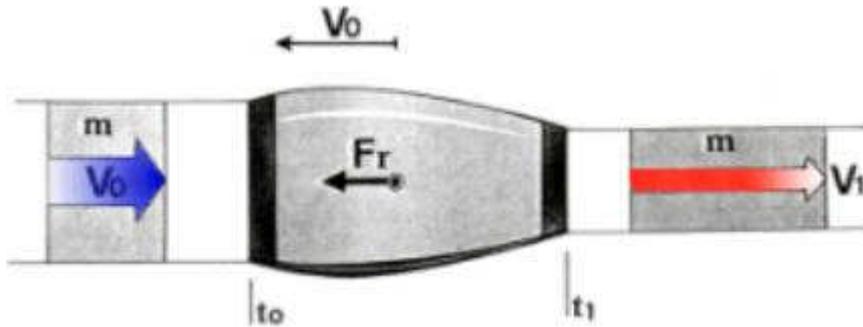
Sea del tipo que sea el motor que da vida a nuestro aparato (excepto motores cohete), todos se basan en lo mismo: "algo" coge una masa de aire y la lanza en dirección contraria a la que queremos volar. Si hacemos un pequeño repaso de física, tenemos una masa y su variación de velocidad, es decir, un incremento de su cantidad de movimiento. Relacionamos la cantidad de movimiento con la fuerza... y ahí tenemos el origen de la fuerza que impulsa nuestro aparato. Los que hayan estudiado física, conocen las ecuaciones. Los que no hayan estudiado... creo que pueden entender con relativa facilidad que si "empujamos"



SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>

hacia atrás aire, el aire nos empuja hacia delante, así que intentaré evitar al máximo las matemáticas...



Comparación de cómo produce el empuje un reactor y una hélice

Antes de seguir viendo como funcionan, vamos a “soltar” algunos conceptos básicos...

El motor va unido al avión por medio de la estructura conocida como bancada.

En función del número de motores, clasificamos a los aviones en monomotores, bimotores, trimotores, cuatrimotores...

En función del tipo de motor los tenemos alternativos o de reacción, y dentro de éstos turborreactores, estatorreactores, pulsoreactores, motores cohete...

En función de la posición de la hélice, impulsora o tractora...



SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>

La Hélice



Esas ventanillas, ese capó, ese fuselaje corrugado delatan a un clásico entre clásicos, el Ju52/3m

La hélice es la encargada de proporcionar ese incremento de velocidad al aire que la rodea para obtener la tracción (hélice montada delante del motor) o el empuje (hélice montada tras él) necesario para que el avión vuele. *Grosso modo* esto se consigue de la siguiente forma: La sección transversal de la hélice (de la pala) no deja de ser un perfil alar. La tracción que nos proporciona la hélice es la suma de cada una de esas pequeñas sustentaciones que nos da cada uno de esos perfiles alares, o mejor dicho, su componente paralela a la dirección de vuelo. La potencia para mover la hélice vendrá determinada por la suma de las resistencias aerodinámicas de cada uno de esos perfiles que forman la hélice, más la componente de la sustentación de cada uno de los perfiles que esté contenida en el plano de giro de la hélice.

La hélice va unida al motor mediante el buje. Éste a su vez está instalado sobre el árbol porta hélices, con acanaladuras para el montaje y arrastre de la hélice y una rosca exterior para apriete de la hélice.

Como materiales de construcción típicos de las hélices podemos encontrar maderas (nogal, caoba, encina, fresno, plátano, maderas muy estables respecto a humedad y temperatura, su borde de ataque suele



SANDGLASS PATROL

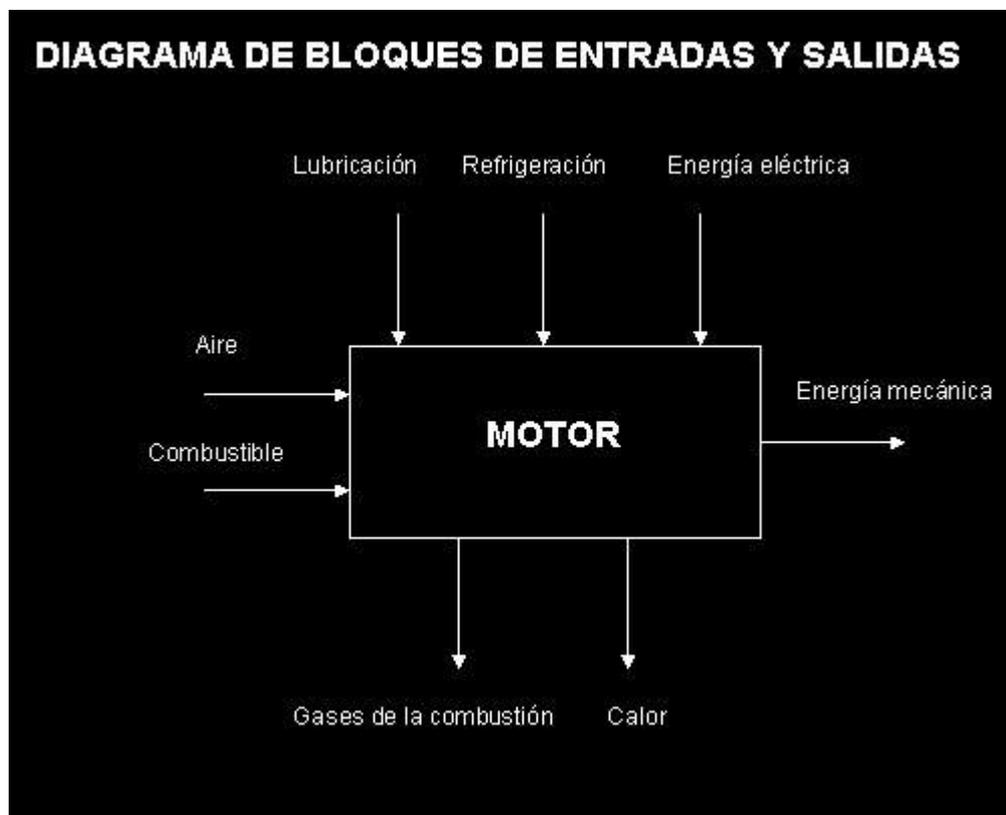
<http://www.seelowe.4thperus.com/>

protegerse con láminas metálicas), metales (acero, aluminio...), plásticos y materiales compuestos...

En las hélices, recibe el nombre de pala cada una de las “alas” que la forman. La longitud de pala es la distancia existente entre el eje de giro y el extremo de la pala. El perfil de la pala es la sección transversal de la misma. Son perfiles aerodinámicos que tienen, según la distancia al eje de giro, distintos ángulos de paso (ángulo que está girada la sección respecto al plano del disco de la hélice), espesores, cuerdas -longitud del perfil-, e incluso puede variar el tipo de perfil. En función del número de palas la hélice será bipala, tripala, cuatripala...

Puesto que la idea es hablar aquí de los motores, dejaremos el funcionamiento de la hélice para otro momento, considerando estas pocas líneas como unos conceptos básicos, e introducidas aquí dado que motor alternativo (elemento motor) y hélice (elemento propulsor) son inseparables como grupo motopropulsor.

El Motor





SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>

Veamos a ver que podemos hacer sin meternos demasiado en ciclos termodinámicos... (dejo un enlace muy básico de todos modos [aquí](#))

Un motor de émbolo, un motor alternativo, es una máquina que transforma la energía calorífica liberada en la reacción de combustión del combustible (gasolina o gasoil en nuestro caso) con el comburente (el oxígeno del aire). La combustión se realiza en el interior de un cilindro (uno o más forman el motor), en un espacio limitado por la culata, las paredes del cilindro y una pared móvil, el pistón. Al quemarse el combustible, se producen unos gases que se expanden rápidamente, haciendo desplazarse al pistón de un modo rectilíneo. Mediante dispositivos mecánicos (biela-manivela) transformaremos este movimiento rectilíneo alternativo en uno circular.

Los motores de combustión interna, pueden dividirse en dos grandes grupos, aunque los principios de funcionamiento son básicamente los mismos. Por un lado tenemos los de ciclo *Otto*, alimentados por gasolina. El combustible se mezcla con el comburente, se inyecta en el motor y se hace detonar mediante una chispa. Los de ciclo *Diessel* son los alimentados con gasoil. En estos, el combustible y el comburente detonan debido a la alta presión generada dentro del cilindro.

Tipos de motores según número de cilindros y disposición

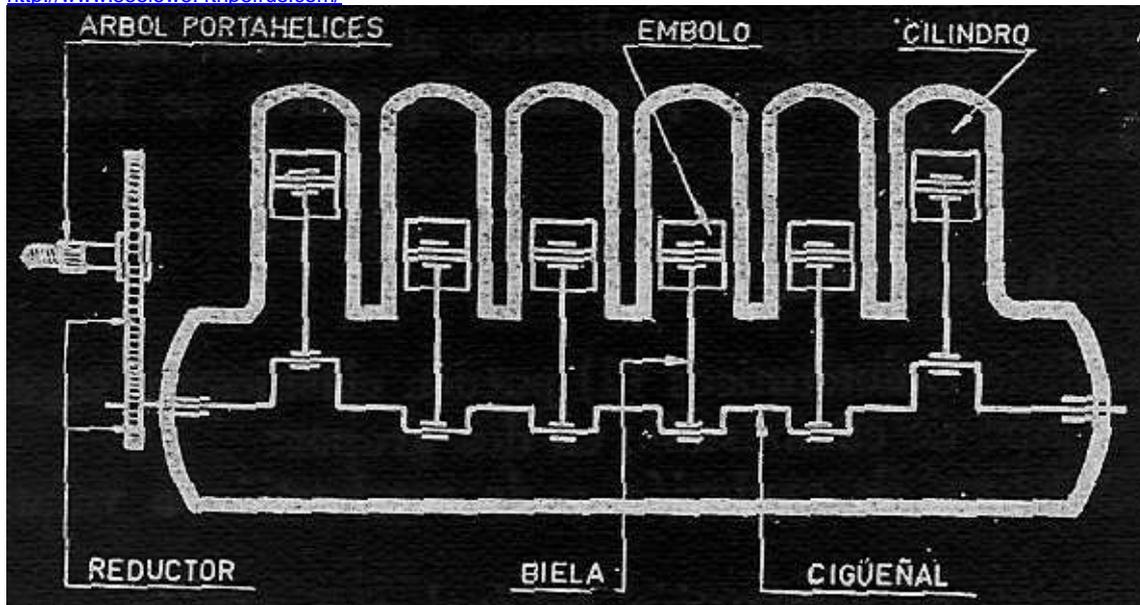
Según el número de cilindros que compone el motor, éste puede ser monocilíndrico (un cilindro), bicilíndrico (dos), tricilíndrico (tres)... y así sucesivamente. Como ocurre con la clasificación de los aviones en función del número de motores, a partir de 3 se hablaba de polimotores, aquí a partir del motor tricilíndrico se utiliza la denominación genérica de motores policilíndricos.

En cuanto a su disposición, (o “arreglo”, anglicismo que viene de traducir mal la palabra “arrangement”) podemos tener...



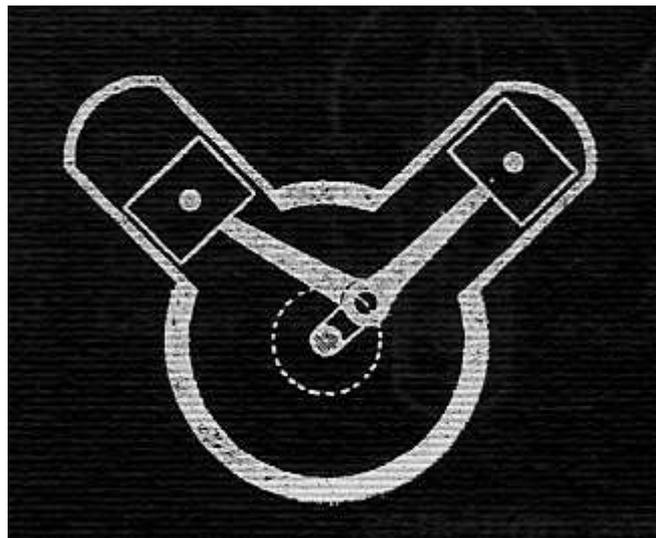
SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>



Motor con cilindros en línea o motor en "I"

Motor en línea o en I, cuando los cilindros están dispuestos uno a continuación del otro. Las bielas de cada uno de los cilindros está conectada a un cigüeñal. En la práctica no son útiles motores de este estilo de 6 o más cilindros, debido a que se hacen demasiado largos, y a problemas de fabricación y equilibrado dinámico (problemas de vibraciones) de cigüeñales tan largos.



Motor en "V"

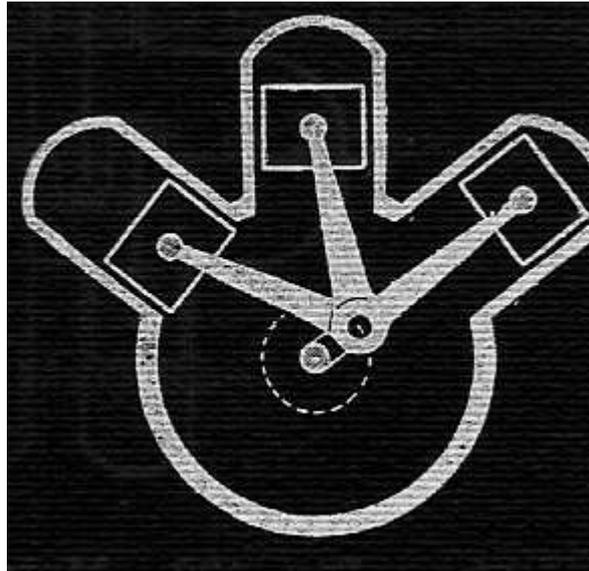
Los cilindros se acoplan en dos filas distintas, inclinados, con sus bielas formando una V. Este tipo de motores soluciona el problema de los motores en línea, reduciendo la longitud del motor y del cigüeñal, pero



SANDGLASS PATROL

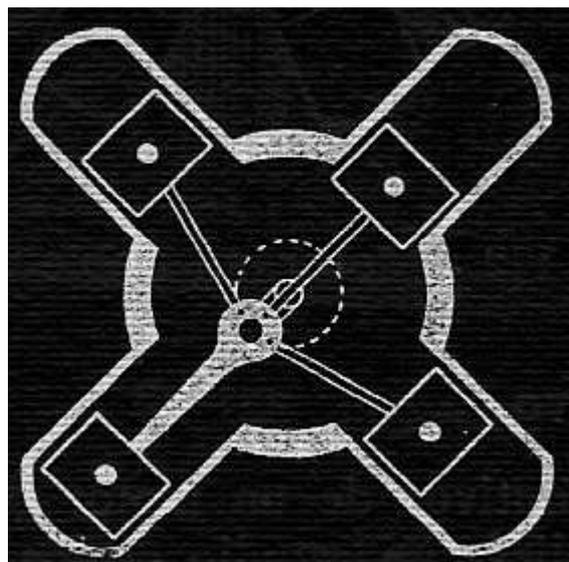
<http://www.seelowe.4thperus.com/>

complica su arquitectura. Los cilindros van “emparejados”, montando uno la biela y el otro una bieleta.



Motor en “W” (el motor de 3 cilindros del Blériot XI tenía esta configuración)

Esta configuración es similar a la configuración en V, pero con tres hileras de cilindros.



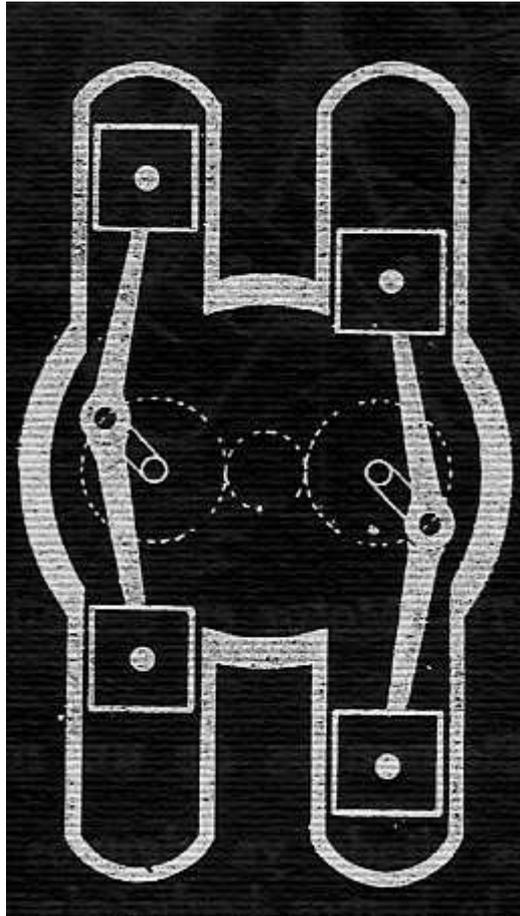
Motor en “X”



SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>

Este montaje es algo así como un motor de estrella de tan solo cuatro cilindros. Uno de ellos monta una biela maestra, arrastrando los demás bieletas, como en los motores de estrella.



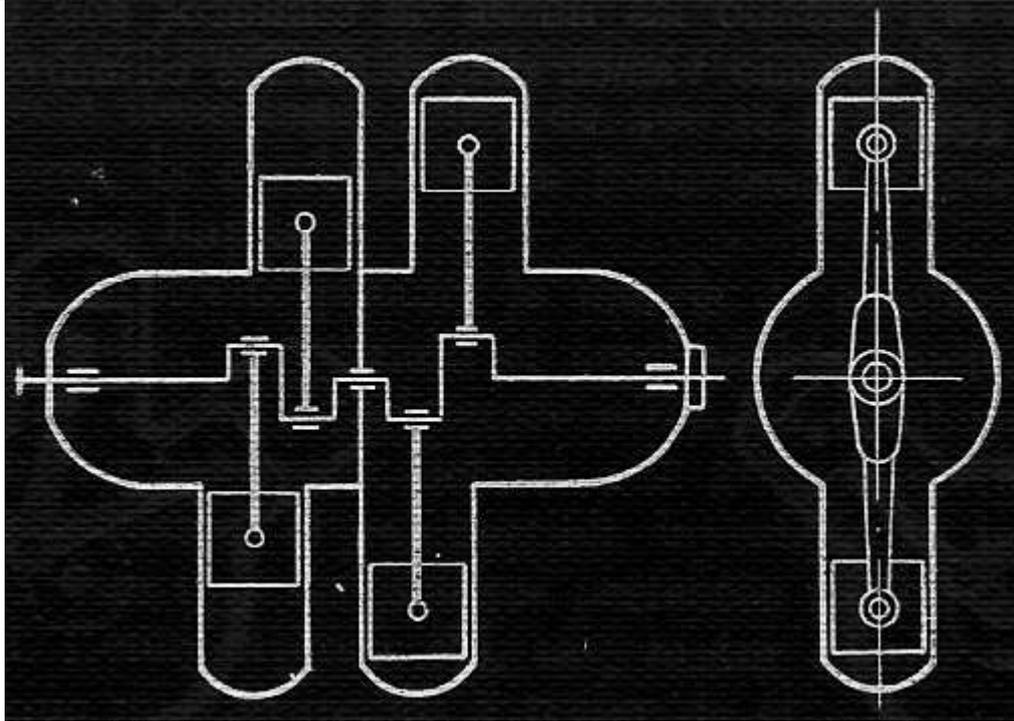
Motor en "H"

El motor en H se puede considerar que está formado por dos motores con los cilindros opuestos, moviendo cada uno su cigüeñal, y transmitiéndose el movimiento de ambos cigüeñales a un eje de salida común



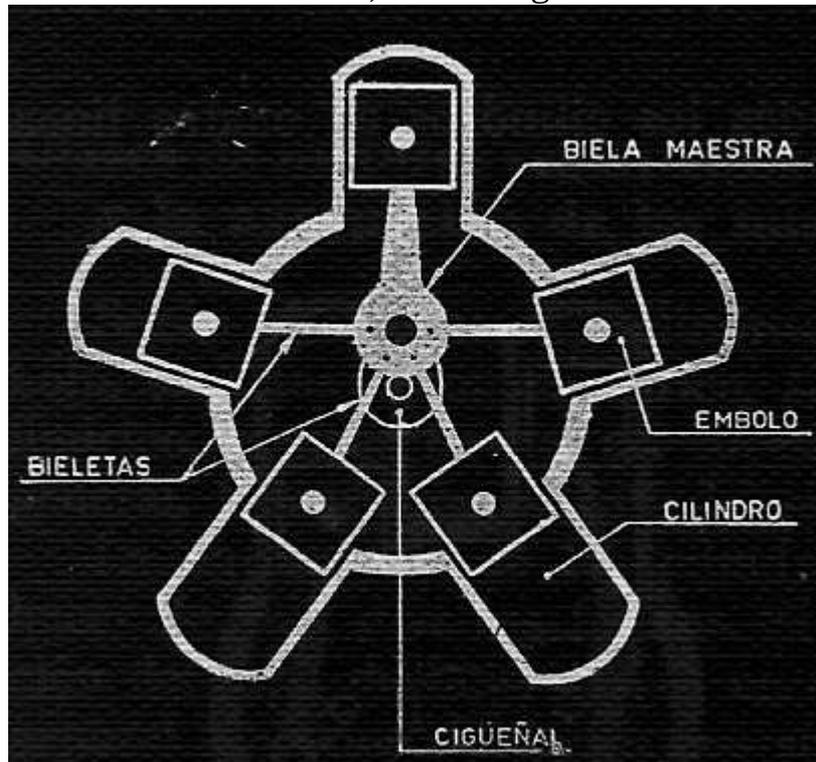
SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>



Motor con cilindros opuestos o "boxer"

Este tipo de motores permite tener motores más cortos que los motores en línea, a igual número de cilindros. De hecho podría considerarse un caso particular de un motor en V, con el ángulo de los cilindros de 180° .



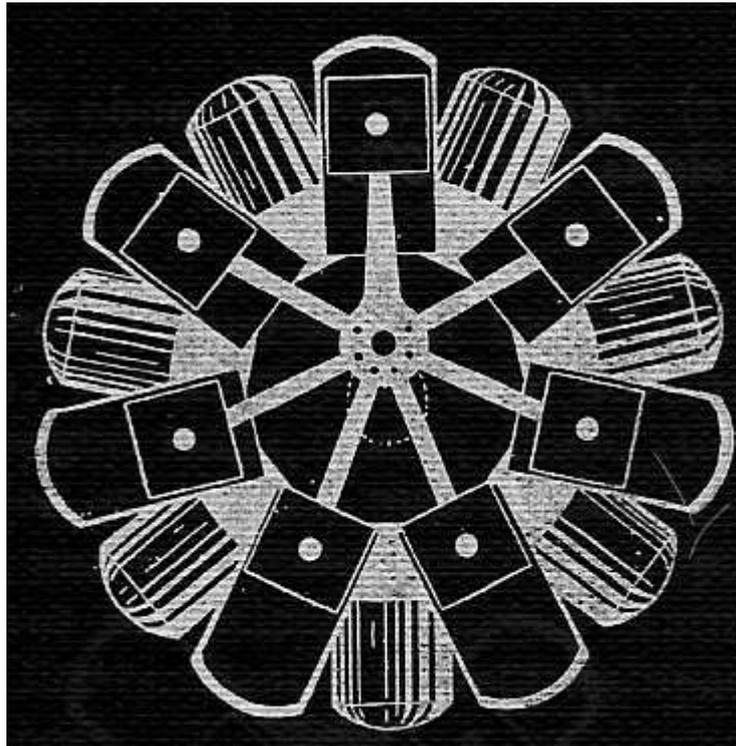
Motor en estrella



SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>

En los motores en estrella, la disposición de los cilindros es radial. Me arriesgaré a decir que casi el 100% de los motores en estrella tienen un número impar de cilindros. En este tipo de motores, un pistón mueve una biela maestra, estando todos los demás conectados a bieletas, que están unidas a la primera, moviendo entre todas el cigüeñal.



Motor en doble estrella

Al crecer las necesidades de potencia de los motores, crecieron el número de cilindros. En los motores en estrella, se pasó de 5 a 7 y a 9 cilindros. Para números mayores (habitualmente 14 y 18 cilindros), éstos se dispusieron en dos filas, en doble estrella. Al aumentar aún más los requisitos de potencia, se aumentaron el número de estrellas. Un ejemplo típico es el motor que motorizó al *Superconstellation*, o el que motorizaba a una curiosa versión de *Corsair*: El **F2G** montaba el *P&W R-4360-4*, motor radial refrigerado por aire, con 3000hp disponibles al despegue. Tenía cuatro filas de 7 cilindros cada una, para un total de 28 cilindros, lo que le valió el sobrenombre de *corncob* (mazorca).



SANDGLASS PATROL

<http://www.seelowe.4thperrus.com/>

Nota: el que desee más información puede recurrir a algún libro más técnico, por ejemplo alguno de los de nuestra bibliografía, siendo el *Arias Paz* sencillo de conseguir (la 1ª edición de este “clásico” es de 1940, yo dispongo de la 53ª edición, editado en mayo del 99 y reimpreso en junio de 2000).

Bibliografía

- *Manual de automóviles*, Arias-Paz
- *Nociones Tecnología Aeronáutica*, F. De la Malla , editorial Dossat (2ª edición, 1963)