



minuir las pérdidas radiales y axiales en el fluido en el que opera el aparato para transformar así en la proporción más alta posible la fuerza torsional en fuerza longitudinal y aumentar la eficiencia de la hélice; constituir una hélice en la cual la presión del fluido sea substancialmente igualada sobre toda la longitud de dicha aleta, reduciendo así las presiones desiguales en la proyectada columna de fluido; crear una hélice de aletas construidas de tal modo, que puedan introducirse las fuerzas centrípetas para vencer las pérdidas radiales y axiales que resultan generalmente de la fuerza centrífuga y de la presión desigual generada por la rotación de la hélice sobre su eje; constituir una hélice con una o más aletas provistas de caras posteriores de tal modo dispuestas en relación a las caras activas de las aletas, que se dividen las pérdidas por la fricción y corrientes parásitas; crear una aleta de hélice construida de tal manera que puedan introducirse las fuerzas de compresión en el plano de rotación de la aleta, transformando dichas fuerzas en fuerzas longitudinales sin pérdida sustancial; y por último, crear una hélice en la que el área de baja presión se disminuya grandemente contra la cara posterior de cada hoja de dicha hélice.

La figura 1, es una vista de elevación que representa las caras activas de las aletas.

La figura 2, es una vista axial.

La figura 3, ilustra una serie de vistas seccionales diagramáticas tomadas a lo largo de planos en ángulos rectos a una de las aletas y en forma progresiva desde el extremo del cubo al extremo superior de la aleta.



72

El número 10 representa una hélice como un conjunto compuesto de un cubo 11 y de una pluralidad de aletas 12. El cubo es sustancialmente cilíndrico y está provisto de una ranura de claveta 13, por medio de la cual la hélice se monta y fija a un árbol rotativo apropiado.

La hélice se ilustra provista de tres aletas 12, pero puede emplearse cualquier otro número de estas. La hélice está acondicionada para girar en la dirección de la flecha de la figura 1, y para crear presión longitudinal en el fluido en el cual opera en la dirección de la flecha de la figura 2. Dicho se está que la dirección longitudinal del movimiento del aparato cuando se emplee como una hélice, será opuesta a la dirección indicada por la flecha en la figura 2.

En las figuras 1 y 2, las aletas están curvadas en dirección del giro y separadas de la dirección longitudinal en la trayectoria de la hélice, puesto que con esta forma de construcción, se ha demostrado que las pérdidas radiales y longitudinales pueden ser reducidas a un mínimo. Esto es en parte cierto en virtud de la construcción de los elementos de la hélice.

La parte activa de cada aleta comprende una cara angular de la hélice que se indica con el número 14 y además una cara compresora 15 y otra cara auxiliar 16. Cada una de las caras 14, se divide sustancialmente sobre toda su longitud por un ángulo 17 para formar respectivamente las superficies impulsoras 18 y 19 las cuales van dispuestas recípro-



camente en una ligera forma angular. En el conjunto, la cara impulsora 14 de cada aleta puede considerarse como dirigida recta y transversalmente por la aleta desde el eje de entrada dentro de la misma hasta el eje opuesto de dicha cara impulsora. Con referencia a las secciones diagramáticas de la figura 3, es evidente que la altura de la cara impulsora de cada aleta disminuye desde el extremo del cubo de la aleta hasta el extremo de la misma. Esta graduación de la altura ha sido prevista para compensar las velocidades lineales graduales de rotación de las varias partes de las aletas.



La cara compresora 15, va dispuesta especialmente en ángulos rectos a la dirección de rotación para introducir fuerzas compresivas en el medio fluido en el que funciona la hélice, transformándose la introducción de tales fuerzas circunferenciales en fuerzas longitudinales para hacer que el fluido escape a gran velocidad en la dirección señalada por la flecha de la figura 2. En la figura 3, la cara compresora es relativamente ancha, en parte adyacente al centro de cada aleta, disminuyendo luego esa altura hacia los extremos de la aletas

Se ha observado que si la cara posterior de la aleta recibiera una forma correspondiente a la de las caras activas 14 y 15 de la misma, se formaría un área de baja presión detrás de la cara del compresor, lo cual acarrearía pérdidas materiales de torsión. En su consecuencia, la cara posterior de la aleta está formada por las secciones principal y auxiliar 21 y 22, extendiéndose la primera sustancialmen-



te con la cara impulsora 14, y desde el borde de entrada de la aleta a un punto adyacente a la junta entre las caras 14 y 15. La cara posterior auxiliar 22, se extiende desde el extremo posterior de la cara 21 al borde posterior 23 de la aleta. La altura del paso de la cara impulsora aumenta hacia el extremo interior de la aleta y esto ocurre también con la sección 21 de la cara posterior de dicha aleta. En la práctica actual, se ha obtenido un alto grado de eficiencia, disponiendo la cara 21 adyacente al extremo interior de la aleta, aproximadamente a 18 grados del plano de rotación y aumentando la altura de paso a unos 38 grados, en un punto ligeramente separado del cubo; las partes restantes de la cara 21 hacia el cubo, se disponen aproximadamente a 30 grados a causa de las limitaciones impuestas por la estructura; en la figura 3, se han indicado los ángulos preferidos de la cara 21 con relación al plano de rotación en diferentes puntos a lo largo del mismo.

La cara 23 se extiende desde el borde posterior de la cara 21 al borde posterior 23 de la aleta, disponiéndose angularmente la cara auxiliar. En la figura 1 se observará que la cara 16, aumenta en anchura por cada extremo para alcanzar el máximo sustancialmente en el punto indicado por el número 24. Desde este último hasta el extremo superior de la aleta, la cara 22 va dispuesta en un ángulo uniforme el cual aumenta con relación al plano de rotación hacia el extremo interior de la aleta.

La cara 16, es de anchura sustancial y esta dispuesta en un ligero ángulo con relación al plano de rotación. La mayor anchura de la cara 16 es entre sus extremos, disponiéndose tal construcción

Para cooperar a la disminución de las pérdidas por las fuerzas compresivas generadas en la cara compresora 15. A este respecto, se observará que si no existiera la cara auxiliar, habría una tendencia en el fluido comprimido para escapar detrás del borde posterior de la hélice en corrientes parásitas, introduciéndose así en el material algunas pérdidas, puesto que las fuerzas generadas no se utilizarían en toda su capacidad. La cara 16, elimina ampliamente dichas corrientes parásitas en el fluido comprimido y aumenta considerablemente la eficiencia de la hélice.



La cara 14, es más ancha entre sus extremos sustancialmente en el punto indicado por el número 25 de la figura 2. En esta forma de construcción se ha observado que la tremenda fuerza introducida por la parte central de cada aleta, puede ser utilizada para ayudar a vencer las fuerzas centrífugas y centrípetas generadas respectivamente por los extremos interior y exterior de la aleta.

Una considerable pérdida torsional se introduciría si la cara posterior auxiliar 22 se dispusiera en ángulos rectos al plano de rotación, es decir, sustancialmente paralela a la cara compresora 15. Por la disposición de la cara posterior 22 ilustrada en el dibujo, se produce un efecto de línea de corriente en la cara posterior de la aleta, disminuyéndose así la introducción de áreas de baja presión y resultando pérdidas torsionales mientras que la forma ilustrada de la cara 22 permite también el empleo de una cara activa auxiliar 16.

El funcionamiento del aparato es el si-



guiente: La cara impulsora 14, tiende a crear una tracción directa del fluido en dirección de la flecha representada en la figura 2. La curvatura de la cara compresora en la dirección de rotación de la aleta, así como la curvatura de dicha aleta hacia sus extremos, separándose de la dirección longitudinal de movimiento, disminuyen considerablemente las pérdidas radial y longitudinal debidas a las fuerzas centrífuga y centrípeta y a otras causas. De esta suerte, la mayor pérdida sustancial que ocurra en la cara impulsora 14 se deslizará a lo largo de la aleta en sentido transversal a la misma hacia la cara compresora 16. Los fluidos que escapan de la cara impulsora por el deslizamiento circunferencial, así como los fluidos interceptados directamente por la cara compresora 16, accionarán sobre la mencionada cara para crear una presión material circunferencial que, como es natural, será transformada en presión longitudinal en la dirección de la flecha de la figura 2 y de este modo, escapará el fluido longitudinalmente a una gran velocidad.

La variación de la altura de paso de la cara impulsora juntamente con la forma transversal de la misma cooperan con las otras características de la estructura de la aleta a igualar sustancialmente la tracción longitudinal realizada para neutralizar las fuerzas centrífugas y centrípetas. Obsérvese también el hecho de que la disposición de la cámara compresora 15 tiende asimismo a estabilizar la acción de la cara impulsora, mientras que la disposición de la cara activa auxiliar 16 tiende a impedir la creación de corrientes parásitas en el fluido bajo presión que escapa de la cara compresora 15. Es evidente que la disposición

de la cara posterior principal 21 con respecto a la cara 14 y la relación angular aumentada de la cara 22 disminuyen considerablemente las fuerzas friccionales contra las cuales debe accionar la fuerza rotativa de la hélice, requiriéndose así menos energía para hacer funcionar una hélice de determinadas dimensiones.

Habiéndose podido establecer el hecho de que la cara 14 crea longitudinalmente una tracción directa con relación al eje de rotación, es evidente que algunas de esas fuerzas generadas por esa cara impulsora se hallarán en el plano de rotación de la hélice auxiliando así materialmente la cara impulsora a la cara del compresor relativamente estrecha para establecer las fuerzas compresoras. A este respecto se ha observado que en la práctica la cara impulsora debe ser materialmente mas ancha que la cara compresora, y que una línea que conecte cada punto del borde entrante 20 a otro punto correspondiente a lo largo de la línea de junta de las caras 15 y 16 debe hallarse inclinada  $45^{\circ}$  o menos con relación al plano de rotación. Sin embargo, para su empleo general como hélice se ha observado que las relativas proporciones de las partes y los ángulos ilustrados desarrollarán un grado muy alto de eficiencia tal como no puede obtenerse con los otros tipos de hélices actualmente en uso.



- o - N O T A - o -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de

VEINTE años, son los siguientes:

1°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión sobre el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto a la dirección de rotación, estando sustancialmente inclinada la cara posterior de dicha aleta sobre toda su longitud y aumentando esta inclinación desde la punta superior de la aleta hacia el eje de rotación.

2°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión sobre el flujo en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto a la dirección de rotación, estando inclinada la cara posterior de dicha aleta con lo cual se aumenta progresiva y sustancialmente su altura de paso sobre su longitud desde la punta de la aleta al eje de rotación.

3°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto a la dirección de rotación, estando la cara posterior de dicha aleta sustancialmente estirada transversalmente sobre ella en cada punto su longitud y disminuyendo la inclinación de dicha cara de la aleta desde el eje de rotación.

4°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el flujo en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto a la dirección de rotación, teniendo dicha aleta una cara posterior principal inclinada sustancialmente sobre toda su longitud, inclinación que va en aumento desde la punta de la aleta hacia el



eje de rotación y una cara posterior auxiliar a lo largo del borde posterior de la aleta la cual tiene una inclinación sustancialmente mayor que la de dicha cara posterior principal.

5°. - Una hélice compuesta de una cara activa acondicionada para crear presión sobre el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto, a la dirección de rotación, teniendo dicha aleta una cara posterior cuya mayor parte colocada junto al borde de entrada de la aleta va inclinada para aumentar la altura de paso desde la punta extrema de la aleta hacia el eje de rotación y siendo las partes restantes de dicha cara posterior de una inclinación materialmente mayor.

6°. - Una hélice compuesta de una cara activa provista de una cara impulsora y de otra cara compresora relativamente estrecha colocadas sustancialmente en ángulos rectos con relación al plano de rotación, estando dispuestas dichas caras impulsora y compresora recíprocamente, de tal modo que una línea trazada transversalmente en sentido a la aleta en un punto sobre el borde de entrada de la cara impulsora hasta otro punto correspondiente sobre el borde alejado de la cara compresora, formará un ángulo que no exceda de 45° con relación al plano de rotación, mientras que la parte posterior de la aleta está inclinada para aumentar la altura de paso desde la punta superior de dicha aleta hacia el eje de rotación.

7°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara impulsora angular adyacente al borde de entrada de la aleta; de una cara compresora relativamente estrecha formada sustancialmente en ángulos rectos con respecto al plano de rotación y dispuesta en-



12

tre la anchura de la aleta y una cara activa auxiliar que se extiende desde el borde posterior de dicha aleta hasta el borde adyacente de la cara compresora, siendo la inclinación de dicha cara auxiliar materialmente menor que la de la mencionada cara impulsora.

8º. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara impulsora angular formada sustancialmente en ángulos rectos con respecto al plano de rotación y entre la anchura de la aleta, y de una cara activa que se extiende desde el borde posterior de la aleta hasta el borde adyacente de la cara compresora, siendo la inclinación de dicha cara auxiliar materialmente menor que la de la mencionada cara impulsora y disponiéndose de tal manera entre sí las expresadas caras impulsora y compresora que una línea trazada transversalmente a la aleta desde cada punto a lo largo del borde entrante hasta el otro punto correspondiente del borde alejado de la cara compresora forme un ángulo que no exceda de 45º. con respecto al plano de rotación, estando inclinada la cara posterior de la aleta para aumentar la altura de paso desde la punta superior de la aleta hasta el eje de rotación.

9º. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el fluido en el cual se mueve y en ángulos rectos con respecto a la dirección de rotación estando sustancialmente inclinada la cara posterior de dicha aleta a través de toda su longitud y aumentando esa inclinación desde la punta superior de la aleta hacia el eje de rotación, mientras que la mencionada aleta va curvada sustancialmente a través de toda su longitud y en el sentido de su rotación.



12

10°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión sobre el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto al sentido de rotación, yendo inclinada la cara posterior de la aleta con lo cual aumenta la altura de paso sustancial y progresivamente a través de toda su longitud desde la punta superior de dicha aleta hasta el eje de rotación, mientras que la mencionada aleta va curvada sustancialmente a través de toda su longitud en el sentido de rotación.



11°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto al sentido de rotación, extendiéndose sustancialmente la cara posterior de dicha aleta en sentido transversal a la misma en cada punto sobre toda su longitud y disminuyendo hacia afuera desde el eje de rotación la altura de paso de dicha cara posterior, mientras que la expresada aleta va curvada sustancialmente sobre toda su longitud en el sentido de la rotación.

12°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto al sentido de rotación, teniendo dicha aleta una cara posterior principal inclinada sustancialmente a través de toda su longitud la cual inclinación aumenta desde la punta superior de la aleta hacia el eje de rotación; y de una cara posterior auxiliar a lo largo del borde posterior de la aleta con una inclinación sustancialmente mayor

que la de dicha cara posterior principal, mientras que la expresada aleta va curvada sustancialmente sobre toda su longitud y en el sentido de su rotación.

13°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos con respecto al sentido de rotación, teniendo dicha aleta una cara posterior cuya mayor parte colocada junto al borde de entrada de la aleta, va inclinada para aumentar la altura de paso desde la punta superior de dicha aleta hacia el eje de rotación, mientras que las partes restantes de la mencionada cara posterior tienen mayor inclinación, estando dicha aleta sustancialmente curvada a través de toda su longitud en el sentido de rotación.



14°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa que contiene una cara impulsora angular y una cara compresora relativamente estrecha dispuestas sustancialmente en ángulos rectos con respecto al plano de rotación, disponiéndose entre sí las caras impulsora y compresora de tal manera que una línea trazada transversalmente a la aleta desde un punto del borde entrante de la cara impulsora hasta otro correspondiente punto del borde alejado de la cara compresora forme un ángulo que no exceda de 45°. con respecto al plano de rotación, yendo inclinada la cara posterior de la aleta para aumentar su altura de paso desde la punta superior de la aleta hasta el eje de rotación, mientras que dicha aleta va curvada sustancialmente a través de toda su longitud en el sentido de rotación.

15°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara impulsora angular adyacente al borde de entrada de la aleta; una cara compresora relativamente estrecha formada sustancialmente en ángulos rectos con respecto al plano de rotación y dispuesta entre la anchura de la aleta; y una cara activa auxiliar que se extiende desde el borde posterior de la aleta hasta el borde adyacente de la cara compresora, siendo la inclinación de dicha cara auxiliar materialmente menor que la de la mencionada cara impulsora y estando dicha aleta curvada sustancialmente sobre toda su longitud en el sentido de rotación.



16°. - Una hélice compuesta de una aleta y provista de una cara impulsora angular adyacente al borde de entrada de la aleta; una cara compresora relativamente estrecha formada sustancialmente en ángulos rectos al plano de rotación y dispuesta entre la anchura de dicha aleta; y una cara activa auxiliar que se extiende desde el borde posterior de la aleta hasta el borde adyacente de la cara compresora, siendo la inclinación de dicha cara auxiliar materialmente menor que la de la cara impulsora y disponiéndose dichas caras impulsora y compresora de tal manera entre sí que una línea trazada transversalmente a la aleta desde cada punto a lo largo del borde entrante hasta otro punto correspondiente sobre el borde alejado de la cara compresora forme un ángulo que no exceda de 45°. con relación al plano de rotación, estando inclinada la cara posterior de la aleta para aumentar la altura

de paso desde la punta superior de aquélla hacia el eje de rotación, mientras que la aleta va curvada sustancialmente sobre toda su longitud en la dirección de rotación.

17°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos al sentido de rotación, estando la cara posterior de dicha aleta sustancialmente inclinada sobre toda su longitud y aumentando esta inclinación desde la punta superior de la aleta hacia el eje de rotación, mientras que la mencionada aleta va curvada sustancialmente sobre toda su longitud en el sentido de rotación y estando curvada también hacia su extremo, separándose del mismo fuera de la dirección longitudinal de la marcha de la hélice.



18°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos al sentido de rotación, estando inclinada la cara posterior de la aleta de tal manera que aumente su altura de paso progresiva y sustancialmente desde la punta superior de la aleta hasta el eje de rotación, mientras que dicha aleta va curvada sustancialmente sobre toda su longitud en el sentido de rotación y está curvada también hacia su extremo separándose de la dirección longitudinal de marcha de la hélice.

19°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para

4  
crear presión en el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos al sentido de rotación, extendiéndose sustancialmente la cara posterior de dicha aleta a través de la misma y sobre cada punto de su longitud, disminuyendo la inclinación de dicha cara posterior hacia afuera desde el eje de rotación y curvándose hacia su extremo en el que se separa del sentido longitudinal de la marcha de la hélice.

20°. - Una hélice compuesta de una aleta provista de una cara activa acondicionada para crear presión en el fluido en el cual se mueve en ángulos rectos al sentido de rotación, teniendo dicha aleta una cara posterior inclinada sustancialmente sobre toda su longitud, inclinación que va aumentando desde la punta superior de la aleta hacia el eje de rotación y una cara posterior auxiliar a lo largo del borde posterior de la aleta la cual tiene una inclinación sustancialmente mayor que la de dicha cara posterior principal, estando sustancialmente curvada dicha aleta sobre toda su longitud en el sentido de rotación, así como también hacia su extremo separándose de la dirección longitudinal de la marcha de la hélice.

21°. - Mejoras en las hélices.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y seis hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 12 de junio de 1929

Ch/.

- 16 -



P. A. *[Signature]*

*[Handwritten signature]*



Fig. 2.

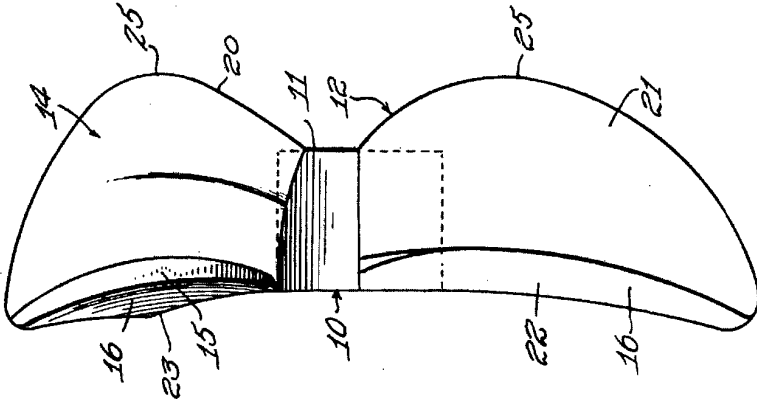


Fig. 1.

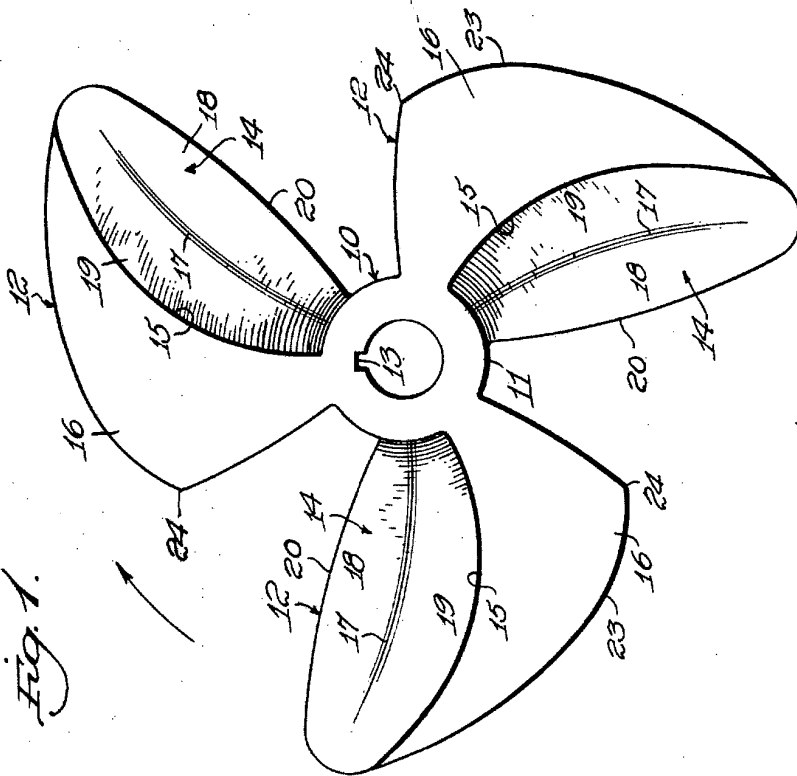
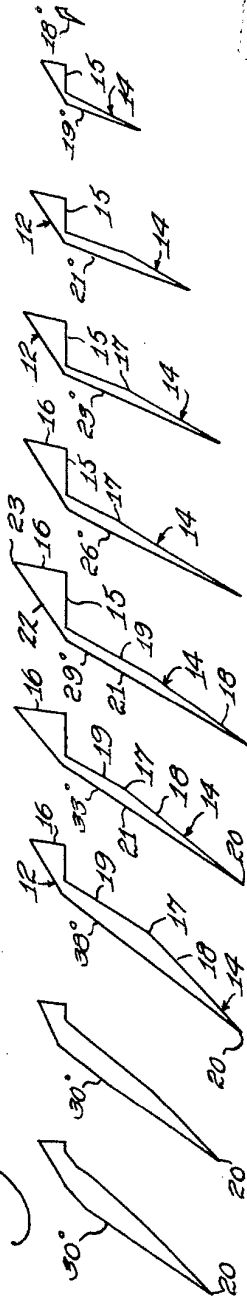


Fig. 3.



P.A.

*Lennox*