

302800

P.- 40.478

Nº 23.423 Dossier
4863 rotor de gyration

REGION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
Clase B 64
SUBCLASE C



Memoria descriptiva

2. FEB 73.

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SOCIETE DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION DE
MATERIELS ET MOTEURS

entidad / ~~de nacionalidad~~ francesa

con domicilio en 14, rue de Lübeck, Paris, Francia

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS CUBOS DE HELI-
CES PROPULSORAS, ROTORES SUSTENTADORES, AEROMOTORES,
VENTILADORES Y TURBOMAQUINAS AXIALES", (Clase Interna
cional F0d F16c)

207



El invento se refiere a los cubos de hélices propulsoras, rotores sustentadores, aeromotores, ventiladores y turbomáquinas axiales, de la clase de aquellos que, desprovistos de articulaciones, se denominan "rígidos" y que incluyen un eje giratorio, un cuerpo de cubo solidario de este eje, brazos de unión fijados a dicho cuerpo de cubo que posee una cierta flexibilidad y palas fijadas a los extremos libres de dichos brazos de unión; y concierne más particularmente, porque es en su caso donde su aplicación parece tener que presentar mayor interés, pero no exclusivamente, entre estos cubos, a aquellos para giroaviones (helicópteros, autogiros y análogos).

Tiene por finalidad, sobre todo, hacer dichos cubos tales que respondan mejor que hasta ahora a las diversas necesidades de la práctica.

Consiste principalmente, en los cubos de la clase en cuestión, en constituir cada uno de los brazos de unión por al menos tres haces compuestos, cada uno, de láminas de igual forma en planta y dispuestos, respectivamente, según las aristas de una pirámide o de un prisma, estando unidos dichos haces por medios de solidarización, de modo que los brazos de unión poseen una resistencia elevada a la flexión y una rigidez relativamente pequeña en torsión.

Consiste, dejando aparte esta disposición principal, en otras ciertas disposiciones que se utilizan de preferencia al mismo tiempo, y de las que se hablará más explícitamente después.

Persigue más particularmente un cierto mo

do de aplicación, así como ciertos modos de realización de dichas disposiciones; y persigue más particularmente todavía, y esto a título de productos industriales nuevos, los cubos de la clase en cuestión que suponen aplicación de estas mismas disposiciones, así como los vehículos (especialmente los giroaviones) y las turbomáquinas axiales que incluyen cubos semejantes.

Y podrá ser, de todos modos, bien comprendido, con ayuda del complemento de descripción que sigue, así como de los dibujos anejos, cuyos complemento y dibujos están dados, naturalmente, sobre todo a título de indicación.

La figura 1 de estos dibujos muestra, en vista desde arriba, un brazo de unión perteneciente a un cubo denominado "rígido" realizado conforme al invento.

La figura 2 muestra, en vista de costado, con partes arrancadas, este mismo brazo de unión.

La figura 3 muestra un corte esquemático según III-III de la figura 2.

La figura 4 muestra, en corte según IV-IV de la figura 1, con partes arrancadas, un detalle del brazo de unión.

La figura 5, finalmente, muestra en perspectiva y esquemáticamente el cubo realizado conforme al invento, con brazos de unión análogos al de las figuras precedentes, abstracción hecha, con una finalidad de clarificación del dibujo, de las riostras de los brazos de unión.

Según el invento, y más particularmente según aquél de sus modos de aplicación, así como según aquellos modos de realización de sus diversas partes, a los cuales



parece que hay que atribuir la preferencia en el conjunto descrito, pues se proponen realizar un cubo denominado "rígido" con tres palas, se procede como sigue o de manera análoga.

5 Conviene, en primer lugar, recordar ciertas características de las alas giratorias utilizadas para los vehículos y de las turbomáquinas axiales y una propiedad de las piezas realizadas por un apilamiento de chapas.

10 Además, del movimiento de rotación global con el eje del cubo, cada una de las palas de un rotor puede tener que efectuar tres clases de movimientos. El primero de estos movimientos, llamado "movimiento de arrastre", desplaza la pala en el plano de rotación del ala hacia delante o hacia atrás de una posición media sensiblemente radial. El segundo movimiento, llamado "movimiento de batimiento", desplaza la pala en un plano perpendicular al plano de rotación del ala y que contiene dicha pala. El tercer movimiento, llamado "variación de paso", es una rotación de la pala alrededor de un eje longitudinal, teniendo por objeto dicha rotación modificar el ángulo de ataque de la pala. Esta variación de paso se compone de una variación general de paso que afecta de la misma manera al conjunto de las palas del ala giratoria y eventualmente, de una variación cíclica de paso que afecta diferentemente a cada una de las palas, según la posición que ocupa con relación al aparato que está equipado con ella. Estas dos variaciones son mandadas por medios mecánicos conocidos.

30 Se sabe que las piezas metálicas que traba-



5 jan bajo esfuerzo alternado, tienen un límite de duración muy variable debido a que depende de los defectos locales de realización. Generalmente, una malformación o cualquier otro defecto crea, durante tal esfuerzo, un comienzo de rotura que se propaga rápidamente en la pieza, si ésta está compuesta de un solo elemento.

10 Si la pieza está compuesta de una pluralidad de elementos delgados pegados entre sí o no (chapas delgadas) y que trabajan en paralelo, se evita la propagación de las grietas de un elemento al otro. La rotura es así evitada o, por lo menos, se produce para un tiempo notablemente mayor que con una pieza de forma similar pero compuesta de un solo elemento. Esta propiedad es aplicada al cuerpo de cubo del rotor y a los brazos de unión. Para el
15 cuerpo de cubo del rotor, se han utilizado apilamientos de chapas ventajosamente pegadas, mientras que para los brazos de unión el ensamblaje no es efectuado por pegado.

20 En lo que concierne al conjunto del rotor, se hace que tenga un eje giratorio 1 (figura 5), un cuerpo de cubo 2, fijado a este eje 1 por medios apropiados (no representados), brazos de unión 3, objetos principales del invento, y palas 4 (en número de 3 en el modo de realización representado) fijadas a los extremos libres
25 de dichos brazos de unión 3.

30 En lo que concierne a los brazos de unión 3 (figuras 1 y 2), conforme al invento, se constituye cada uno por al menos tres haces 5,6,7 y 8, en número de cuatro en el ejemplo descrito, compuestos cada uno de láminas de igual forma en planta (pudiendo ser sus espesores



diferentes de una lámina a otra, pero constantes para cada lámina) y dispuestos, respectivamente, según las aristas de una pirámide o de un prisma, estando unidos dichos haces 5, 6, 7 y 8 por medios de solidarización, de modo que los brazos de unión 3 poseen una resistencia elevada a la flexión y una rigidez relativamente pequeña en torsión.

Dichos medios de solidarización están constituidos, para cada brazo de unión 3, por grupos de riostras 11 dispuestas a intervalos regulares y que unen, en el ejemplo descrito, los cuatro haces 5, 6, 7 y 8 entre sí, y por chapas 9 y 10 que unen, respectivamente, en el interior del volumen del brazo de unión, los haces opuestos 5, 7 y 6, 8 y, eventualmente, por collares de aprieto 12 dispuestos sobre cada haz entre dichos grupos de riostras 11 para apretar las láminas de dichos haces.

La chapa 9, llamada también "alma de arrastre" por razones que se verán después, adopta ventajosamente el perfil del brazo de unión 3, tal como se ve en la figura 1, viniendo a intercalarse entre dos láminas medianas consecutivas de los haces de láminas 5 y 7. La chapa 9 está provista ventajosamente, por el lado del cuerpo del cubo 2, de una primera escotadura 13 y, por el lado de la pala 4, de una segunda escotadura 14.

La chapa 10, llamada también "alma de batimiento", adopta ventajosamente el perfil del brazo de unión 3, tal como se ve en la figura 2, viniendo a intercalarse entre dos láminas medianas consecutivas de los haces de láminas 6 y 8. La chapa 10 está provista igualmente, por el lado del cuerpo de cubo 2, de una escotadura

2078



15 y, por el lado de la pala 4, de una escotadura 16.

Se observa que, en el ejemplo descrito, las chapas 9 y 10 se cortan en ángulo recto en el interior del brazo de unión y, aunque se pueda recurrir, para realizar esta disposición, a los modos de realización más diversos, se puede realizar ventajosamente la chapa 10, por ejemplo, en dos partes (figura 3) dispuestas a uno y otro lado de la chapa 9 y unidas a esta última por remaches 17 o cualquier otro modo de unión.

Las riostras 11 (de las cuales un grupo de cuatro, ensambladas en collar, está representado en la figura 3) están constituidas ventajosamente por perfiles de sección en U, provistos en sus extremos de rebajos 18 que les permiten venir a apoyarse sobre dos haces de láminas consecutivas tales como 5 y 6. El fondo de la U, los haces 5 a 8 y las chapas 9 y 10, aunque cortados en la figura 3, no están marcados allí con rayas, para hacer el dibujo más claro. Una vez montado, cada riostra se apoya, por una parte, por los rebajos 18 de sus extremos, sobre la mitad de las láminas de los haces de láminas correspondientes y, por otra parte, por partes planas 19 previstas en el fondo de su perfil, sobre las chapas 9 y 10. Las riostras 11 están colocadas, como lo muestran las figuras 1 y 2, de modo que sus partes planas 19 estén dispuestas de dos en dos enfrente unas de otras, a uno y otro lado de las chapas 9 y 10. Las riostras 11 están dispuestas en grupos de 4 regularmente espaciados a lo largo del brazo de unión 3. Las cuatro riostras 11 de cada grupo están fijadas unas a otras por remaches 20 (figura 3), o cualquier otro modo de unión, que oprimen las partes planas 19 de

26 FEB



riostras próximas contra la chapa 9 o 10 que las separa.

Las riostras 11, una vez fijadas entre sí por grupos de 4, aprietan los haces de láminas aplicados en los rebajos 18 adyacentes y las chapas 9 y 10. El conjunto de las riostras 11 y de las chapas 9 y 10 asegura así el mantenimiento de los haces de láminas.

Los collares 12 están constituidos ventajosamente por dos perfiles de sección en U, aptos para apoyarse cada uno sobre la mitad de las láminas de un haz de láminas y sobre las chapas 9 ó 10 correspondientes, por un rebajo y una parte plana (no visibles en las figuras) de manera análoga a la que se ha descrito para los extremos de las riostras 11. Cuando se fijan por remaches 21 o cualquier otro modo de unión los dos perfiles de un collar 12 dispuesto sobre un haz, dichos perfiles oprimen las láminas del haz en cuestión y lo mantienen con relación a la chapa 9 ó 10 correspondiente. Estos collares 12 están regularmente dispuestos sobre los cuatro haces 5,6,7 y 8 entre los grupos de riostras 11.

El cuerpo de cubo 2 del ejemplo descrito está constituido ventajosamente por un apilamiento de chapas flexibles que pueden ser pegadas entre sí y tiene - aproximadamente la forma de una estrella de tres puntas 22 entre las cuales están previstas tres escotaduras 23.

Cada brazo de unión 3, fijado a una rama 22 del cuerpo de cubo 2 por medios de fijación descritos a continuación, está dispuesto, con relación a dicho cuerpo de cubo 2, en el caso particular representado, de modo que los haces 5 y 7 que se apartan más uno de otro estén, por lo menos aproximadamente, en el plano del cuerpo de



cubo y que los haces 6 y 8 que se apartan menos uno de otro, estén en un plano perpendicular y que pasa, por lo menos aproximadamente, por el eje 1 del rotor.

5 Dichos medios de fijación están constituidos, ventajosamente, por horquillas 24, 25, 26 y 27 unidas, respectivamente, a los extremos próximos de los haces 5, 6, 7 y 8. Las horquillas 24 y 26 están empernadas al cuerpo de cubo 2, a los lados de cada rama 22, simétricamente con relación al eje de simetría I-I (figura 1) de dicha rama 10 22. Mantienen, respectivamente, los extremos de los haces de láminas 5 y 7 por medio de pernos 30 y 31.

Soportes 28 y 29 están dispuestos sobre una y otra caras de la rama 22 considerada, en su extremo libre y de modo que las horquillas 25 y 27 que llevan o de 15 que forman parte, estén dispuestas a uno y otro lado del plano del cuerpo de cubo 2.

Dicho extremo libre de la rama 22 penetra en el interior del brazo de unión 3 en el lugar formado por las escotaduras 13 y 15 de las chapas 9 y 10, e incluye 20 una escotadura 32 cuyo contorno es simétrico con relación al eje I-I.

Cada soporte 28 o 29 se apoya sobre la rama 22 del cuerpo de cubo 2 por un saliente redondeado 33 (figura 4), que se coloca entre el eje 1 y el fondo de la 25 escotadura 32, y por talones 34 a uno y otro lado de ésta. Dichos soportes 28 y 29 están fijados a la rama 22 por pernos 35 y 36 que atraviesan, cada uno, dichos soportes, la rama 22 y dos de los talones 34. Estos últimos aprietan así entre ellos el apilamiento de chapas delgadas 30 de la rama 22 a uno y otro lado de la escotadura 32.



además, un perno 32, que atraviesa dichos soportes 28, 29 y la rama 22 entre los salientes 33 y el fondo de la escotadura 32, aprieta dichos salientes 33 contra el apilamiento de chapas de la rama 22. El agujero 38 que permite el paso del perno 37 en la rama 22 es de un diámetro superior al del vástago 39 de dicho perno 37, con el fin de que este último no se ponga en contacto con las chapas de la rama 22 cuando el extremo libre de dicha rama viene a flexionar bajo la acción de los soportes 28 y 29, lo que es el caso como se verá después.

Las bridas 25 y 27 mantienen respectivamente los extremos de los haces 6 y 8 en un plano que contiene el eje I-I y perpendicular al plano del cuerpo de cubo 2, por medio de pernos 40 y 41.

Cada brazo de unión 3 está provisto, en su extremo situado del lado de la pala, de un herraje 42 que incluye cuatro horquillas 43, 44, 45 y 46 a las cuales están fijados, respectivamente, por pernos 54, los extremos de los haces 5, 6, 7 y 8. El herraje 42 lleva además medios mecánicos, representados en las figuras 1 y 2, apropiados para mantener la pala 4. Esta, solidaria de la pata de unión 48, está articulada alrededor de un eje 47. Medios mecánicos, por ejemplo un tornillo glóbico pueden estar previstos para permitir plegar la pala, por pivotamiento alrededor del eje 47, en posición de estacionamiento.

Cada brazo de unión 3 está provisto de un brazo de mando 49 (figura 5) fijado a dicho herraje 42 y rígido en flexión y en torsión. En el ejemplo indicado, está dispuesto aproximadamente en el plano del cuerpo de cubo 2 y está unido por su extremo libre 50 a un medio de



mando de paso tal como 51,52,53 de un tipo en sí conocido.

5 Es evidente que los brazos de unión 3, los brazos de mando 49 y el dispositivo de mando de paso pueden estar contenidos en carenados (no representados) que les confieren buenas facultades de penetración en el aire.

10 Como consecuencia de esto, y cualquiera que sea el modo de realización adoptado, se obtiene un cubo llamado "rígido" cuyo funcionamiento se describirá después.

15 Cada brazo de unión 3 unido a una pala 4 es sometido, independientemente de la fuerza centrífuga debida a la rotación global de las palas, a diferentes esfuerzos debidos a los tres movimientos que puede efectuar la pala.

20 Cuando una de las palas 4 efectúa un "movimiento de arrastre", los haces de láminas 5 y 7 son sometidos alternativamente a esfuerzos de tracción y de compresión. Si se supone que el haz de láminas 5 es solicitado en tracción y el haz de láminas 7 es solicitado en compresión, el brazo de unión 3 ofrece una resistencia elevada a tal sollicitación a consecuencia de la tracción ejercida sobre el haz 5 y de la rigidez a un esfuerzo cortante presentado por la chapa 9 que mantiene los haces 5 y 7
25 sensiblemente en posición uno con relación al otro. El haz 5 está tenso y rectilíneo y asegura, pues, gracias a los diferentes grupos de cuatro riostras 11, el mantenimiento del conjunto de los cuatro haces 5,6,7 y 8 y,
30 en particular, del haz 7 que, solicitado a la compresión,



tiene tendencia al pandeo. Los collares 12 sirven para impedir un pandeo local de las láminas del haz 7, entre dos grupos de riostras 11, cuando éste es solicitado a compresión. Sin estos collares, en efecto, las láminas del haz 7 tendrían tendencia a apartarse unas de otras. Los fenómenos son análogos para el otro caso posible en el cual el haz 5 es solicitado en compresión y el haz 7 en tracción.

Hay que señalar que, para "movimientos de arrastre" de cada pala 4, el cuerpo de cubo 2 y sus ramas 22 poseen una gran rigidez en la dirección de este movimiento y que el conjunto del cuerpo de cubo y de los brazos de unión ofrece, pues, una resistencia elevada a los "movimientos de arrastre".

Quando la pala 4 efectúa un "movimiento de batimiento", los haces de lámina 6 y 8 son sometidos a su vez alternativamente a esfuerzos de tracción y de compresión y la chapa 10, que sirve de alma a los haces 6 y 8, es sometida a esfuerzos cortantes. Por las mismas razones que más arriba, el brazo de unión 3 ofrece una resistencia elevada a tal sollicitación. Sin embargo, los esfuerzos de tracción y de compresión aplicados a los haces 6 y 8 son transmitidos a las horquillas 25 y 27, solidarias, a su vez, de los soportes 28 y 29. Estos esfuerzos crean un momento aplicado a los dos soportes 28 y 29 con relación a sus salientes 33. Este momento hace flexionar la rama 22 en su conjunto y, por medio de los soportes 28 y 29, la parte de la rama 22 que está apretada entre ellos. Esta última flexión es facilitada por la presencia de la escotadura 32 y por el hecho de que el momento se

aplica a la rama 22 por los talones 34 que estan situa-
dos en el extremo de dicha rama. El conjunto del cuerpo
de cubo 2 con su rama 22 y el brazo de unión 3 presenta
así una cierta flexibilidad para los "movimientos de ba-
5 timiento" de la pala 4, pese a la resistencia elevada del
brazo de unión 3 a tal movimiento. Hay que señalar que la
fuerza centrífuga creada por el desplazamiento de la pa-
la es absorbida en cizallamiento por los vástagos de los
pernos 35 y 36, puesto que el vástago 39 del perno 37 no
10 entra en contacto con la rama 22, incluso para las fle-
xiones descritas. Además, la flexibilidad del conjunto
de la rama 22 y del brazo de unión 3 para los "movimien-
tos de batimiento" puede ser regulada modificando la lon-
gitud de los soportes 28 y 29.

15 Finalmente, la rigidez en torsión de cada
brazo de unión 3, conforme al invento es relativamente pe-
queña. Esto permite mandar la "variación de paso" de ca-
da pala aplicando en el extremo de cada brazo de unión 3,
situado en el lado de la pala, un par de torsión apropia-
20 do. Se realiza esto gracias al sistema de "mando de paso"
que aplica en los extremos 50 de los brazos de mando 49
fuerzas dirigidas paralelamente al eje 1 del rotor.

Los movimientos de batimiento y de arrastre
de las palas 4 resultan de un equilibrio entre las fuerzas
25 que actuan sobre estas palas y las reacciones mecánicas
de los brazos de unión 3, según el invento, y la varia-
ción de paso de las palas es mandada por el dispositivo
de mando de paso.

El cubo llamado "rígido", realizado con bra-
30 zos de unión conforme al invento, presenta numerosas ven-



tajas, entre las cuales se pueden citar:

- gran maniobrabilidad;
- para un giroavión, muy buena amortiguación de los movimientos de balanceo y de cabeceo del aparato;
- sencillez de la realización;
- reducción de los gastos de entretenimiento;
- ligereza.

Como es evidente, y como resulta ya, además, de lo que precede, el invento no se limita en absoluto a aquél de sus modos de aplicación, así como tampoco a aquellos modos de realización de sus diversas partes que han sido más particularmente considerados; abarca, por el contrario, todas las variantes.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 12 de Febrero de 1.968, bajo el número 139.576, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:



1.- Perfeccionamientos introducidos en los cubos de hélices propulsoras, rotores sustentadores, aeromotores, ventiladores y turbomáquinas axiales que, desprovistos de articulaciones, son llamados "rígidos" y que incluyen un eje giratorio, un cuerpo de cubo solidario de este eje, brazos de unión fijados a dicho cuerpo de cubo que posee una cierta flexibilidad y palas fijadas a los extremos libres de dichos brazos de unión, caracterizados porque se constituye cada uno de los brazos de unión por al menos tres haces compuestos, cada uno, de láminas de igual forma en planta y dispuestos, respectivamente, según las aristas de una pirámide o de un prisma, estando unidos dichos haces por medios de solidarización, de modo que los brazos de unión poseen una resistencia elevada a la flexión y una rigidez relativamente pequeña en torsión;

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos medios de solidarización están constituidos, para cada brazo de unión, por grupos de riostras dispuestos a intervalos regulares, aproximadamente en planos perpendiculares al eje de torsión, que unen periféricamente de dos en dos los haces consecutivos;

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los medios de solidarización incluyen, además, almas que unen cada haz al eje geométrico de torsión;

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los medios de solidarización incluyen collares de aprieto dispuestos



sobre cada haz entre dichos grupos de riostras;

5 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el cuerpo de cubo, macizo o ventajosamente constituido por un apilamiento de chapas pegadas, tiene aproximadamente la forma de una estrella con tantas puntas como palas;

10 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada brazo de unión está dispuesto con relación a dicho cuerpo de cubo de modo que los dos haces que se apartan al máximo uno del otro estén aproximadamente en el plano del cuerpo de cubo y que los otros dos estén en un plano perpendicular;

15 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los medios de fijación dispuestos entre cada brazo de unión y una rama del cuerpo de cubo están constituidos por horquillas unidas a los extremos próximos de los haces, estando fijadas dichas horquillas al cuerpo de cubo, ya sea directamente, para las horquillas que corresponden a los haces
20 situados en el plano de dicho cuerpo de cubo, ya sea por medio de soportes que los llevan o de que forman parte, para las otras horquillas.

25 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada soporte se apoya sobre una rama del cuerpo de cubo por al menos dos apoyos, de los cuales uno puede estar dispuesto como talón que presenta una cara de apoyo y el otro en saliente redondeado, que permite un cierto rodamiento de contacto, estando colocado uno de los apoyos en la pro
30 ximidad de la rama y el otro hacia el eje del cuerpo de

26 FEB



cubo a una distancia determinada en función de la rigidez buscada en batimiento;

5 9.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada brazo de unión está provisto, en su extremo situado del lado de la pala, de un herraje de unión de pala que incluye horquillas a las cuales están fijados respectivamente los extremos de los haces;

10 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada brazo de unión está provisto de un brazo de mando de paso fijado a dicho herraje de unión de pala que se extiende a partir de esta fijación hacia el eje del cubo apartándose del eje de torsión del brazo de unión.

15 11.- Perfeccionamientos introducidos en los cubos de hélices propulsoras, rotores sustentadores, aeromotores, ventiladores y turbomáquinas axiales.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

26 FEB 1969

19-2-69

PBG.

18 430

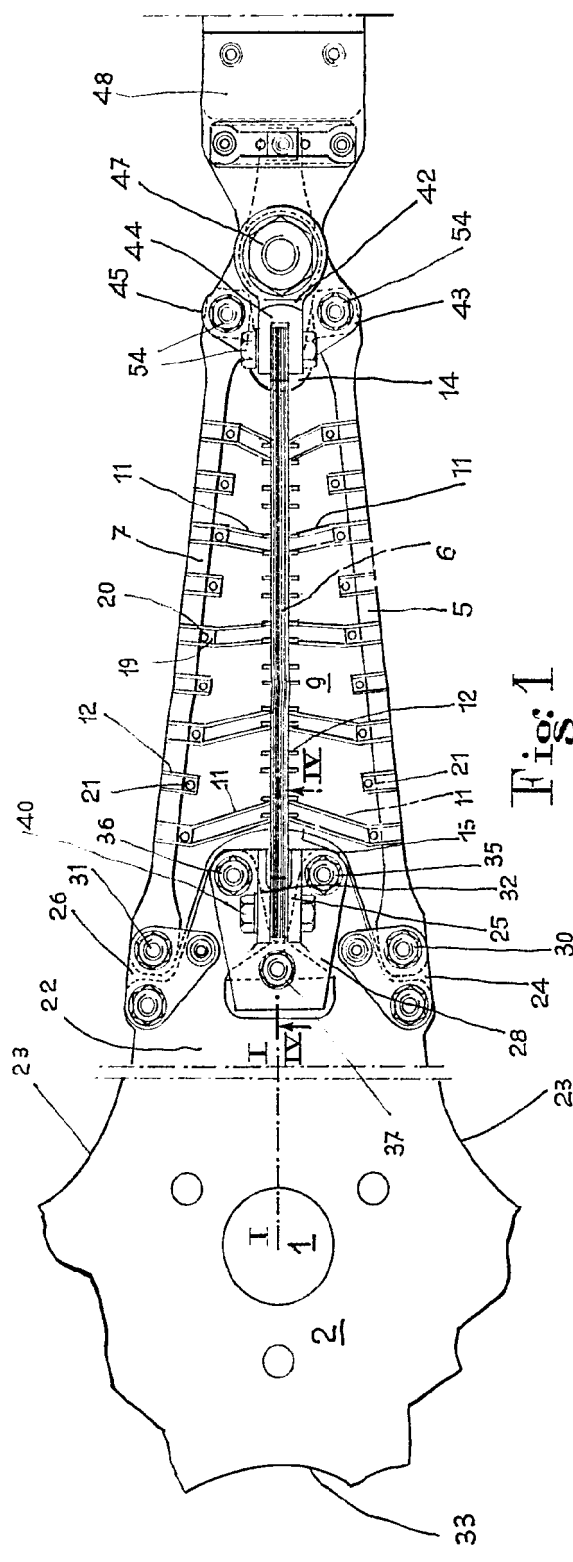


Fig: 1

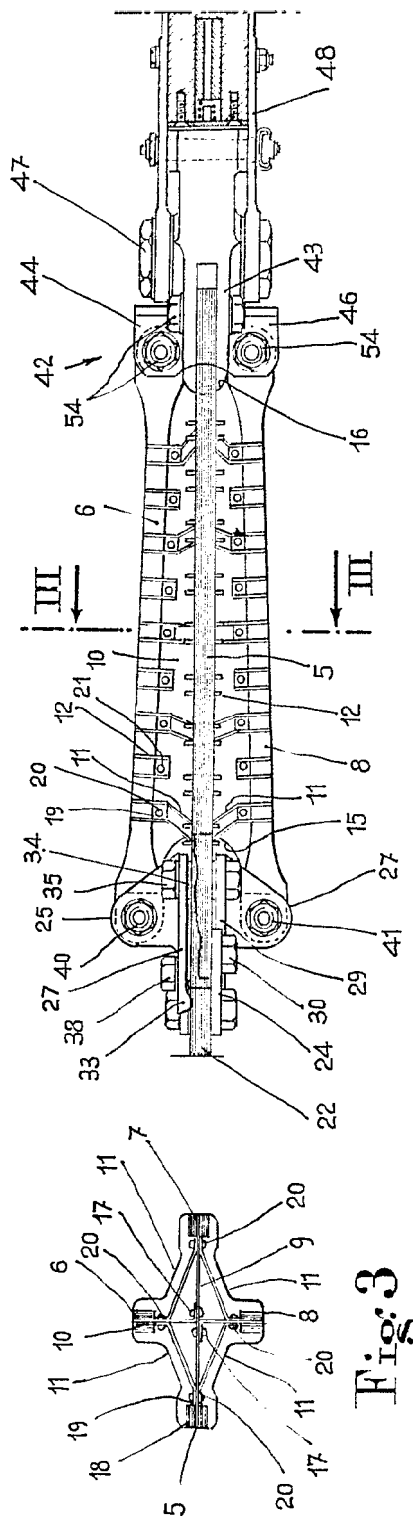


Fig: 2

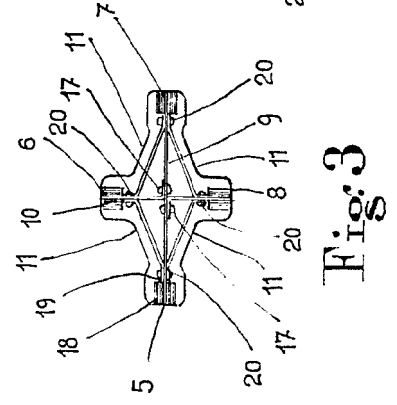


Fig: 3

Handwritten signature or initials.

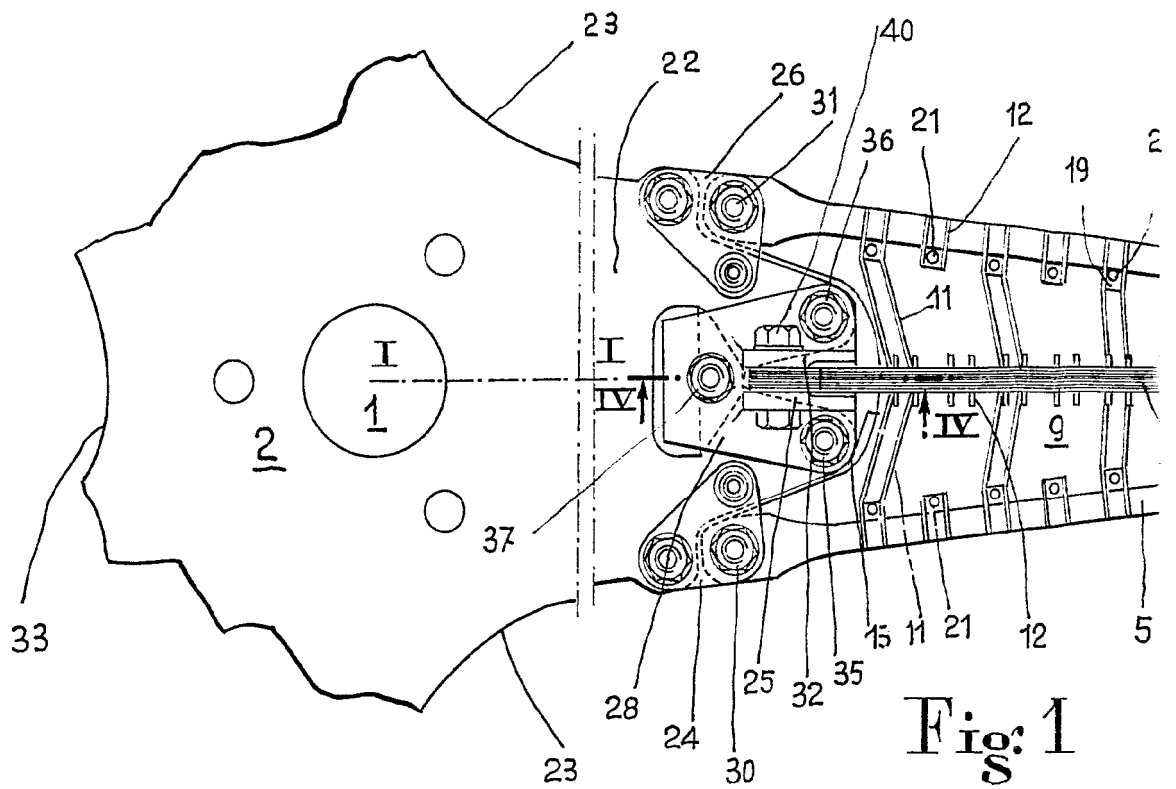


Fig: 1

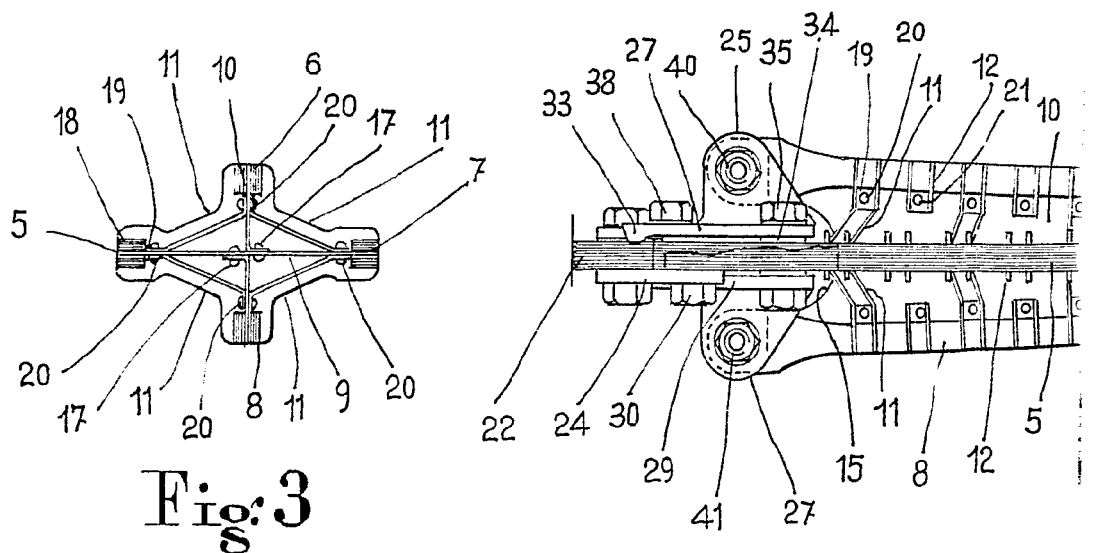


Fig: 3

I

ESCALA VARIABLE

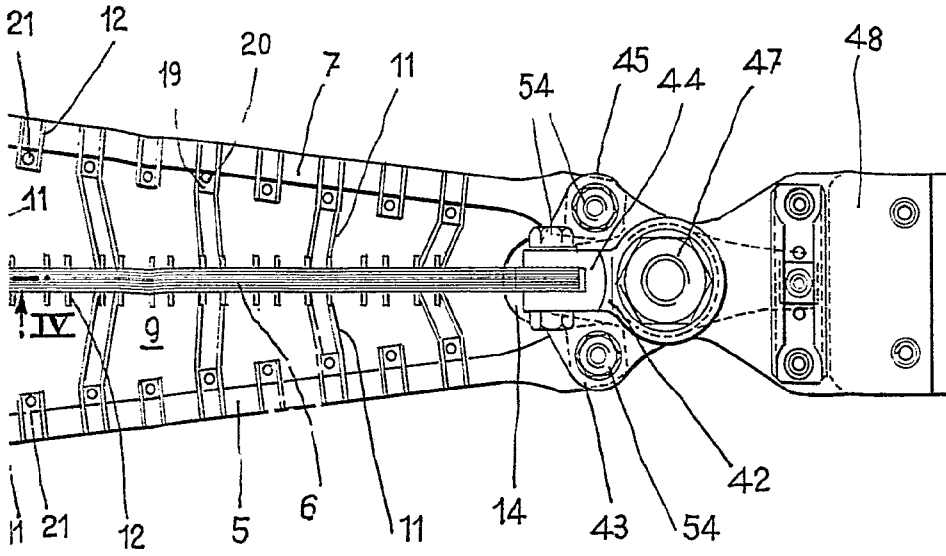
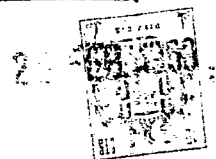


Fig: 1

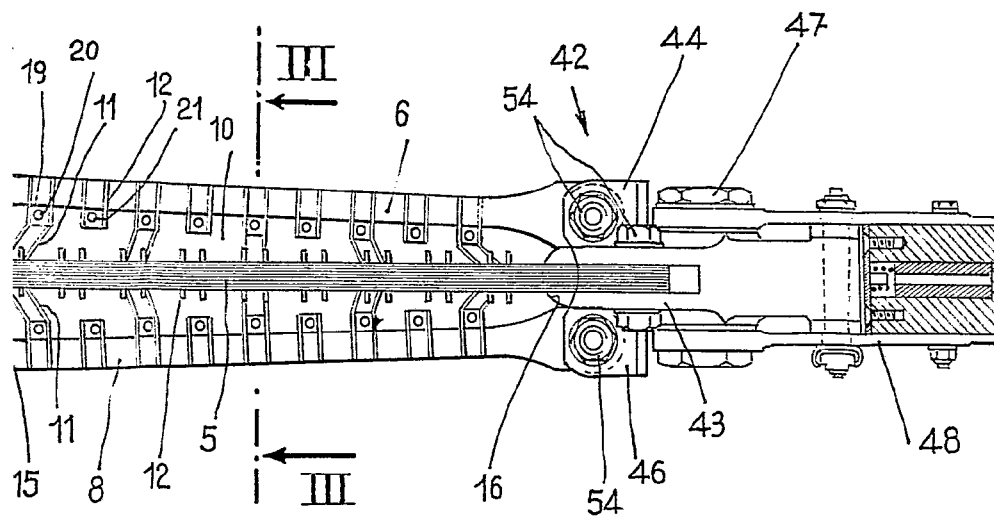


Fig: 2

Handwritten signature or initials.



1122

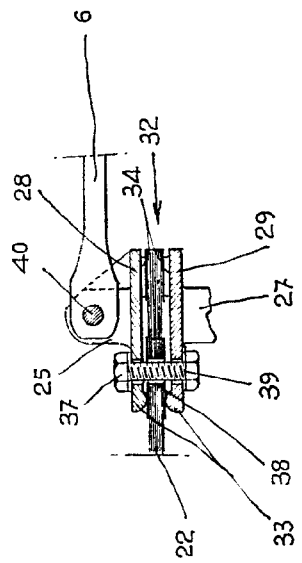


Fig: 4

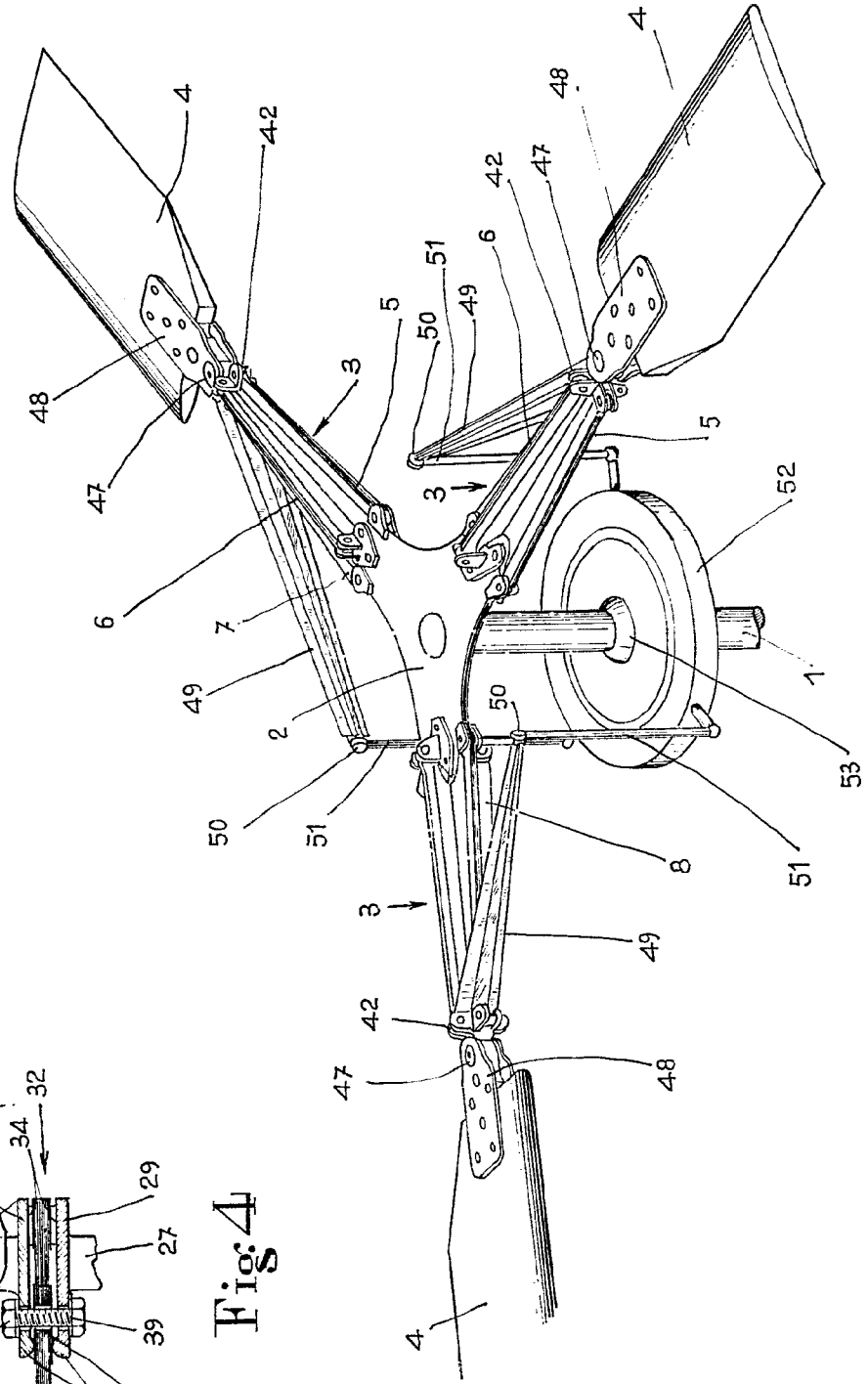


Fig: 5

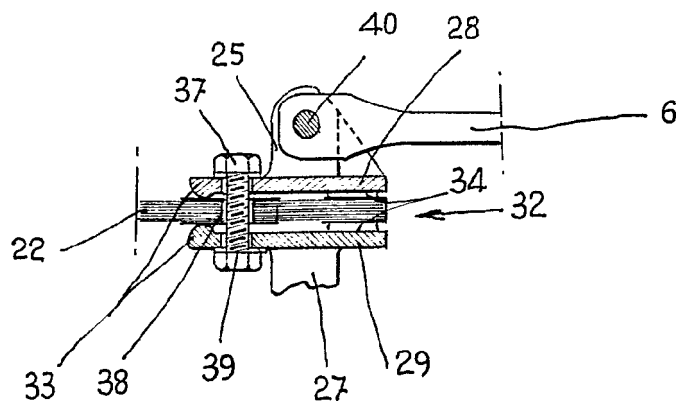
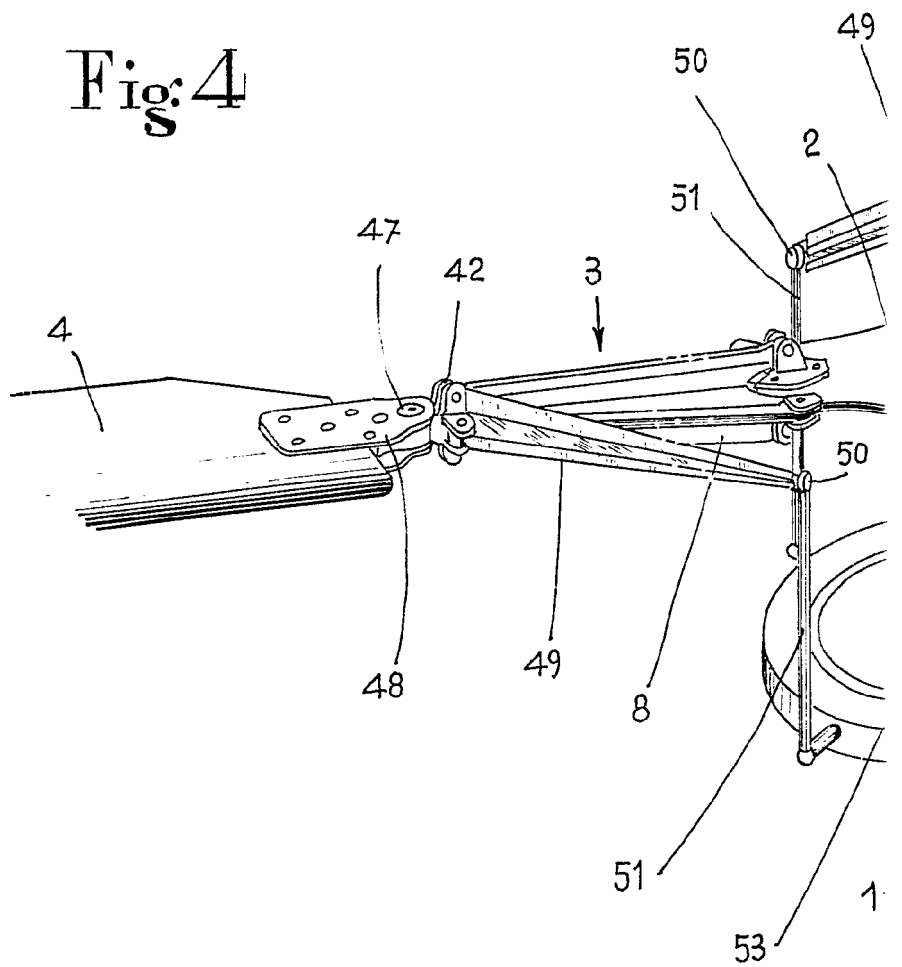


Fig: 4



ESCALA VARIABLE

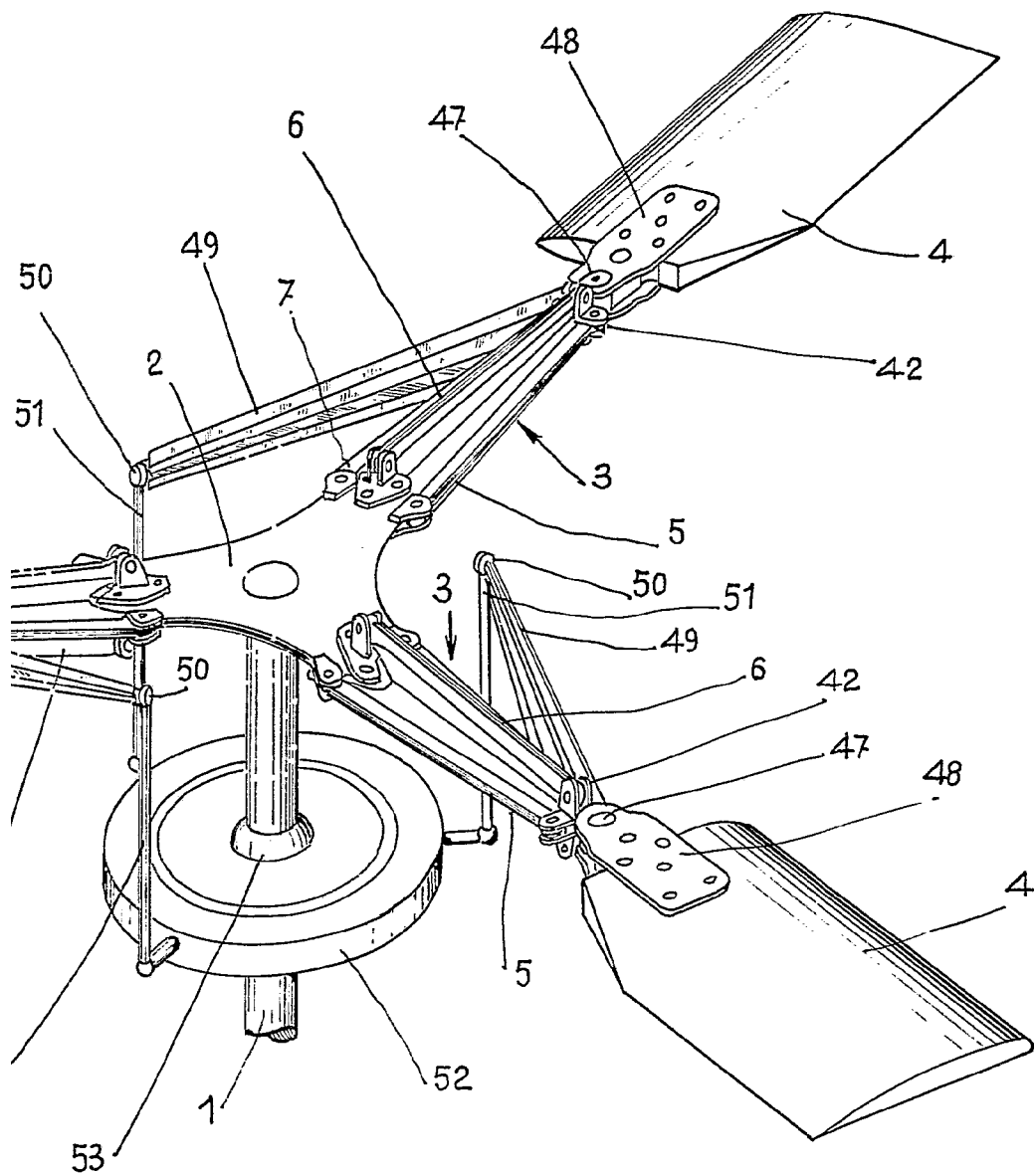
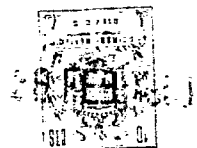


Fig: 5

Handwritten signature or initials in the bottom right corner of the page.