

2 5759 1



PATENTE DE INVENCION

Your file: 2887-A.

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en aparatos para el rectificado por rotación".

Solicitante: BENDIX AVIATION CORPORATION, entidad norteamericana, residentes en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York 20, (N.Y.), EE.UU. de A.

Este invento se refiere a un aparato para el afinado o rectificado giratorio de estructuras de ruedas de aviones y similares. En la técnica de construcción de ruedas y frenos para aviones, se ha acostumbrado a

5. emplear materiales ligeros, tales como aluminio y magnesio,



- 2 - 257591

para que, por la reducción en el peso, el avión puede ser mas rápido y/o pueda aumentarse su capacidad para el transporte de cargas útiles. Aunque en el diseño de aviones se dedica especial atención a la obtención de

5. materiales ligeros resulta obvia la necesidad de asegurar los rendimientos previstos, o incluso los beneficios del empleo de materiales de poco peso se perderían en gran parte debido a fallos estructurales.

- El problema que hizo surgir el presente invento
10. fué la poca resistencia a la fatiga de las estructuras de ruedas construidas con aluminio y magnesio, bien forjadas o fundidas. Durante el aterrizaje de un avión, el impacto de aquel y el peso del aparato dan lugar a grados muy elevados de cargas tensiles dentro de la
15. rueda. Partes de ésta están sometidas en ciertos momentos a cargas de compresión, y en otros momentos a cargas tensiles. Las fuerzas o cargas tensiles en el cuerpo de la rueda pueden, eventualmente, dar lugar a agrietamientos debidos a la "fatiga", que se van
20. propagando y finalmente debilitan la estructura de la rueda, hasta el punto en que esta se rompe bajo los esfuerzos interiores descritos. Los investigadores indicaron que un tratamiento de la superficie de la rueda, conocido como "afinado o rectificado", realizado
25. particularmente en las zonas en que la rueda está sometida a cargas tensiles, aumentaria la resistencia a la fatiga. Aunque en teoría parecía ésta una solución satisfactoria, los mecanismos y procedimientos para el afinado o rectificado de la rueda no fueron satisfacto-
30. rios dado que no llegaba a conseguirse con ellos una



superficie de la rueda uniformemente rectificada y el resultado era una disminución en la resistencia a la fatiga, en lugar de un aumento de la misma. Dado que el remedio propuesto mejoraba a veces las propiedades con relación a la fatiga de la rueda, y que otras veces las empeoraba, resultaba un procedimiento peligroso y no aconsejable hasta que pudieran proporcionarse medios que asegurasen tanto la uniformidad como la seguridad del rectificado giratorio.

- 5.
10. Un objeto de este invento es proporcionar un aparato y un procedimiento para el afinado o rectificado giratorio que aumente de forma consistente la resistencia de las ruedas de aviones a la fatiga. Esto se realizará de tal manera que los resultados del afinado o
15. rectificado sean predecibles, seguros y den lugar a un producto uniformemente perfeccionado.

- El objeto precedente se realizó solamente despues de ver coronados por el éxito los esfuerzos por producir un grado de afinado o rectificado prácticamente uniforme sobre las superficies exteriores de la
20. rueda de un avión, y a pesar de las variaciones en el radio de la rueda que disminuían la forma circular de su sección transversal. Esto se conoce en la técnica como "deformación". En otras palabras, fué preciso
25. proporcionar medios de afinado o rectificado giratorio que se apoyarse contra la superficie de la rueda con una fuerza normal que no cambiarse substancialmente con la "deformación". Para conseguir esto, es necesario que la rueda de afinado o rectificado sea accionable por
30. medios accionadores prácticamente libres de fricción que

257591



no se opongan indebidamente a las oscilaciones inevitables de la rueda de afinado cuando ésta se apoya sobre la rueda giratoria del avión. Las oscilaciones de la rueda de afinado son inevitable debido a que la misma sigue la superficie de rodadura de la rueda del avión.

5.

Este invento supera los problemas y obstáculos descritos y que hasta ahora se han opuesto al afinado o rectificado con éxito de las ruedas de aviones, mediante la provisión de un montaje flotante para la rueda de afinado, a fin de que el movimiento de ésta responda en momento a la deformación de la rueda del avión.

10.

Este invento se comprenderá más claramente con la descripción siguiente en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

15.

La fig. 1 es una vista desde arriba del aparato de afinado o rectificado giratorio con todas las partes esenciales del mismo.

20.

La fig. 2 es una vista en perspectiva, detallada y a mayor escala, del carro de avance transversal, en el cual va montada la herramienta formadora y el elemento de afinado o rectificado, representándose este último en contacto con una rueda de avión.

25.

La fig. 3 es una vista detallada, en perspectiva, del carro de avance transversal, con sus herramientas asociadas, mirando bajo un ángulo distinto al de la fig. 2. La rueda de avión se ha retirado y el carro de avance transversal está separado de las otras partes de la máquina.

30.

La fig. 4 es una vista tomada por arriba de la estructura representada en la fig. 3.



La fig. 5 es un gráfico que muestra la forma en que varía la presión normal de acoplamiento de la rueda de afinado o rectificado contra la rueda de avión, con las diferentes disposiciones de funcionamiento, y

5. La fig. 6 es una vista fragmentaria de una rueda de avión con la rueda de afinado o rectificado apoyada sobre ella.

10. Con referencia a la fig. 1, la máquina de afinado o rectificado, designada generalmente con el número de referencia 10, está provista de un cabezal 12 dotado del vástago usual giratorio 14 y de una placa frontal 16. En el extremo del vástago 14 van una serie de guías, (no representadas) que reciben la rueda de avión 18 sobre ellas. Estas guías reciben el cubo de la

15. rueda para situar a ésta radialmente.

La contrapunta 20 es deslizable a lo largo de toda la longitud de la máquina, por pistas 22. En el extremo de la contrapunta 20 va un miembro 24 de fijación que se apoya contra el disco de la rueda para fijarla contra la placa frontal 16. La rueda 18 de avión queda fija de esta forma entre el cabezal 12 y la

20. contrapunta 20 en su posición apropiada radial y lateral, en la que es impulsada para hacerla girar.

Puede disponerse un cilindro de fuerza 26 para

25. llevar el miembro 24 de fijación contra la rueda del avión, mediante el accionamiento de la palanca 28 pero esto no es esencial ya que pueden emplearse para el mismo fin los dispositivos corrientes de volante manual. Con el fin de recibir ruedas de avión de tamaños

30. diferentes, la contrapunta y el cabezal se mueven hacia



atrás y hacia delante para situarse en las posiciones apropiadas.

5. Cerca de la rueda de avión se halla un carro de avance o movimiento transversal 30 que tiene una pieza fija 32 montada en el mismo para el movimiento tanto longitudinal como transversal con relación a la rueda 18. Esta pieza fija 32 se aprecia mejor en la fig. 4, y comprende una placa de base 33. Asimismo, la pieza 32 tiene una herramienta de corte 34 y una rueda de afinado o rectificado 36 montadas en ella a 90° de desplazamiento relativo. El cuerpo 35 se asegura en posición por medio de una palanca 37 que está roscada a un pasador 39 que se prolonga hacia fuera desde el carro 30 y a través de una abertura en el cuerpo 35. Entre la
10. superficie inferior del cuerpo 35 y el carro 30 va dispuesta una conexión de caja y espiga (no representada) por medio de la cual puede asegurarse la pieza fija 32 en la posición representada en la fig. 1, o a 90° de ésta, en el sentido del reloj, siendo éstas las posiciones operativas para las herramientas de afinado o rectificado y de corte, respectivamente.

15. La superficie 30 y la pieza fija 32 se colocan por medio de volantes manuales 38, 40 y 41. El volante 38 mueve longitudinalmente al carro 30, o hacia atrás y hacia delante a lo largo de la longitud de la máquina, sobre carriles 22. Los volantes 40 y 41 ajustan transversalmente la pieza 32, es decir, a través de la anchura de la máquina.
20. El movimiento de la herramienta de corte 34 y

25. de la rueda de afinado o rectificado 36 se controla de
- 30.



acuerdo con un enlace 44 de mecanismo trazador. Este mecanismo 44 está combinado con una plantilla o escantillón 48 y está conectado al carro 30 y a la pieza 32. El resultado de esto es que el mecanismo de brazo trazador 44 controla tanto el movimiento longitudinal como el lateral, o movimiento transversal, de la herramienta de corte 34, a la que se obliga a perfilar la rueda de avión 18, según una configuración predeterminada establecida por la plantilla escantilón 48.

5.

10.

El funcionamiento de este brazo trazador 44 puede ser accionado por medios hidromecánicos o eléctricos, pero ninguno de estos constituye parte de este invento.

15.

Para tener una explicación de mecanismos adecuados de brazos trazadores, puede consultarse el "Tool Engineers' Handbook" (1949), página 540 y 541. En dicho manual se dan detalles del control de perfilado neumático-hidráulico y del control de trazadores eléctricos automáticos.

20.

Con referencia a las figs. 2, 3 y 4, se estudiará una descripción detallada de la pieza fija 32 y sus estructuras asociadas. En la parte superior del carro 30 hay una placa giratoria 52 unida a un brazo 50 del trazador. El carro 30 puede moverse longitudinalmente (hacia atrás y hacia delante) sobre carriles

25.

22 (fig. 1). La placa giratoria 52 es móvil transversalmente sobre las guías o pistas 56 de deslizamiento transversal. La resultante de este movimiento se comunica a la pieza 32.

30.

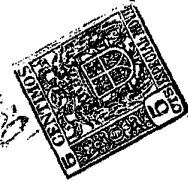
La pieza 32, con su conexión de caja y espiga (no representada) al cuerpo 35, está solicitada hacia



arriba por medio de muelle o resorte, de forma que, cuando la palanca 37 se desenrosca del pasador 39, la pieza es forzada hacia arriba para desacoplarla del soporte 42 del conjunto (fig. 3) permitiendo así la rotación de esta última para colocar en posición operativa bien a la rueda de afinado o rectificado 36, o bien la herramienta de corte 34. El pasador o perno 39 está rígidamente fijo en el soporte 42 del conjunto y se prolonga hacia arriba a través de una abertura del cuerpo 35. El extremo superior del perno 39 está roscado para recibir la palanca 37.

La herramienta de corte 34 está montada en una mordaza o portador al que se sujeta por medio de tornillos 66.

15. Montada perpendicularmente en la placa de base 33 va una pared extrema 67 de sección transversal de metal sólido, que puede formar parte del cuerpo 35. Dos barras de adaptación 68 están unidas a la pared extrema 67 por medio de conexiones de caja y espiga 70. Una columna de montaje flexible o barra de montaje 72 se acopla a cada uno de los elementos adaptadores 68 mediante pernos 74, y un segundo par de columnas flexibles o barras de montaje 76 se acopla directamente a la pared extrema 67 por medio de pernos 78. Las barras 72 y 76 tienen entalladuras concavas 79 adyacentes al punto en que se acoplan a la pared extrema 67, que dan un cierto grado de flexibilidad a las columnas de montaje. Esto permite que las barras 72 y 76 se doblen fácilmente y, debido a su naturaleza elástica, éstas vuelven a su posición normal cuando cesan cualesquiera fuerzas exteriores sobre ellas. Una varilla 80 de conexión
- 20.
- 25.
- 30.



se halla fija por medio de tornillos de cabeza 82 a los extremos libres de las barras 72 y 76. En el punto en que las barras se conectan a la varilla 80 hay otra serie de entalladuras cóncavas 84 que dan elasticidad a las

5. barras 72 y 76 y permiten que la varilla de conexión 80 se mueva hacia atrás y hacia delante bajo el efecto de fuerzas externas.

La rueda de afinado o rectificado está sesgada o inclinada con relación a la rueda de avión (ver fig.6),

10. de forma que aquella pueda desplazarse siguiendo el radio del talón o reborde de asiento de la rueda del avión mientras se la impulsa contra ésta. La fuerza normal de la rueda de afinado contra la rueda de avión impone, sobre las barras 72 y 76, a veces una carga

15. tensil y otras veces una carga de compresión, según la colocación de la rueda de afinado. Estas cargas son soportadas por las espigas 62 y 70, en lugar de hacerlo los tornillos 74 y 78 de la máquina.

Con referencia todavía a la fig. 4, hay un

20. portador 86 para la rueda de afinado que está bifurcado en 88 para recibir un eje 92, de diámetros escalonados y montado sobre cojinete, que está montado en dicho extremo bifurcado 88 del portador 86 de la rueda; éste se halla atornillado por medio de los tornillos 94 a la

25. varilla de conexión 80 que, a su vez, está fija como se ha descrito anteriormente a las barras flexibles 72 y 76.

Entre el eje 92 y la rueda de afinado 36 se dispone un cojinete de bolas 96, de doble fila, Dado que

30. el portador 86 de la rueda (y ésta misma) es soportado



por las barras flexibles 72 y 76, la rueda de afinado 36 está montada flotablemente con respecto a la pieza fija 32.

5. La parte de la rueda de afinado que se acopla a la rueda de avión tiene un radio de contacto 98 que desarrolla la suficiente fuerza compresiva en la superficie de la rueda para comunicar una compresión pretensada sobre la misma sin producir el acanalado de la superficie. Se han realizado muchas investigaciones con respecto al radio de contacto o de ataque, óptimo para la rueda de afinado o rectificado, y puede decirse que para los fines de afinado o rectificado de las ruedas de avión, un radio de 3,18 mm. es aceptable. Esto no se debe interpretar como una limitación de este invento, ya que son aceptables igualmente radios de otras dimensiones.
- 10.
- 15.

20. El portarueda 86 tiene un saliente 100 (figs. 3 y 4) móvil entre dos topes ajustables 102 y 104 que pueden avanzar y retroceder con respecto al saliente, por medio de vástagos roscados 106, que luego se sujetan contra el movimiento ulteriormente contratuercas 108. El tope 102 limita el movimiento de la rueda de afinado o rectificado 36 hacia la rueda del avión por el actuador. La razón para el tope 102 es que el actuador puede desarrollar una fuerza considerable de curvatura sobre las barras 72, 76, y puede curvarlas mas allá de su límite elástico sin la rueda del avión se halla fuera de contacto con la rueda rectificadora 36. El objeto del tope 104 es limitar el movimiento de la rueda rectificadora 36 al alejarse de la rueda del avión, para que si aquella se separara de la rueda del avión en una propor-
- 25.
- 30.



ción exagerada, no se ejerza un esfuerzo indebido sobre las barras flexibles 72, 76.

- Para accionar la rueda rectificadora 36 se dispone un cilindro de fuerza 110 que se conecta con un
5. generador de presión neumática (no representado) por medio de un conducto 112. En el cilindro 110 existe un diafragma flexible 114, móvil por la presión neumática en el cilindro de fuerza, sin ajuste de roce con ninguna parte del cilindro. Existe un movimiento prácticamente
10. exento de fricción del diafragma en el interior del cilindro de fuerza, y esto es importante para la operación de afinado o rectificado giratorio. El cilindro de fuerza 110 está montado sobre la placa de base 33 de la
15. pieza 32, mediante una pestaña 116 dirigida hacia arriba, provista de ranuras 118 que reciben los pernos de tracción 120 que sujetan el cilindro de fuerza a la
20. pestaña. Un buzo o pistón 122 transmite fuerzas de aplicación desde el diafragma 114 al porta-rueda 86, por medio de un tornillo 124 ajustador, de cabeza ahuecada, ajustado a rosca en el porta-rueda 86.

FUNCIONAMIENTO

- La rueda 18 de avión, que es una pieza metálica forjada o fundida, de aluminio, magnesio, o cuerpo análogo, se monta entre la placa frontal 16 y el
25. miembro de fijación 24 de la contrapunta 20. La máquina se acciona de tal modo que la rueda de avión 18 se ve obligada a girar por el vástago 14. La pieza 32 se coloca de tal modo que la herramienta de corte 34 se sitúe frente a la rueda de avión. Previamente, se
30. realiza el ajuste manual del volante de mano 41 y de la



plantilla 48 para conseguir el ajuste adecuado para el afinado o rectificado de la rueda.

El brazo trazador 44, que actúa de acuerdo con la plantilla 48, hará que el carro 30 se mueva

5. longitudinalmente y la pieza 32 se desplaza transversalmente de tal modo que la combinación de los dos movimientos dará lugar a un contorneado o perfilado conveniente de la rueda 18. Este contorneado no se

realiza solamente en la llanta de la rueda, sino que comprende además el radio del talón de asiento de la misma, junto a la placa frontal 16. Una vez terminado el perfilado, se hace girar la manivela 37 lo suficiente para soltar la placa de base 33 de su conexión de caja y espiga (no representada) en el apoyo combinado 42,

15. disponiéndose un muelle elevador en combinación con el cuerpo 35, para dar lugar a esta soltura o separación en cuanto se afloja la manivela 37.

La pieza 32 se sitúa para colocar la rueda de afinado o rectificado 36 en la posición representada en las figs. 1 y 2, con respecto a la rueda de avión, y se aprieta la manivela 37 para trabar dicha pieza en esta posición. La rueda de avión 18 se hace girar a continuación, y se actúa el brazo trazador 44 para hacer que el grupo que contiene la rueda 36 de afinado o rectificado

25. giratorio recorra la misma trayectoria por la herramienta cortante 34, trayectoria que está de acuerdo con la plantilla 48. En este caso, se introduce en el

cilindro de potencia aire suficientemente comprimido para curvar el diafragma 114 que, actuando a través del vástago 122 y del soporte 86, impulsa la rueda afinadora

30.



36 contra la superficie de la rueda de avión 18. El movimiento de la rueda rectificadora 36, a través de la anchura de la rueda de avión 18, está coordinado con la rotación de ésta última, de tal modo que el radio de ataque 98 de la rueda se apoya contra toda la superficie de revolución de la rueda 18, dentro de la distancia marcada "D" en la fig. 1.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

La parte de la llanta de la rueda denominada "borde del talón" en la zona "B" (fig.6) se afina de tal modo que la superficie de la llanta tenga una mejor resistencia al desgaste por contacto de roce de la cubierta. Sin embargo, la mayor parte de los fallos de las ruedas debidos a la fatiga, se deben a roturas en el radio del talón de apoyo, en el ángulo de 45° adyacente al borde del talón, en la zona "A". El rectificado o afinado en la última zona, protege contra los fallos debidos a la fatiga, cuando la herramienta de afinado termina su movimiento inicial en el ángulo de 45° alrededor del radio del talón de apoyo y empieza a retirarse y el afinado o rectificado se termina a unos 90° del borde del talón, alrededor del radio del talón de apoyo.

El factor crítico para realizar un rectificado satisfactorio rotativo, es la obtención de un esfuerzo compresivo uniforme alrededor de la circunferencia de la rueda 18, y a través de su borde del talón y de su radio del talón de apoyo. La mayor parte de los defectos en métodos anteriores de rectificado rotativo, se atribuyen a la falta de uniformidad del mismo. Las variaciones en la fuerza normal entre la rueda rectificadora y la rueda del avión ocurren a causa de la deformación de



la esta última rueda. Con una estructura de montaje rígido para la rueda rectificadora, la deformación de la rueda de avión dará lugar a un aumento en la fuerza normal, o a una disminución en la misma, según el sentido de la deformación.

5.

Se observará que solo hace falta una deformación muy ligera para alterar en proporciones apreciables la fuerza normal de la rueda rectificadora 36 contra la rueda de avión 18. Es inevitable alguna deformación

10.

debida a la falta de circularidad y al desplazamiento de la rueda entre la placa frontal 16 del cabezal, y el elemento de sujeción 24. La fuerza normal de la rueda rectificadora 36 contra la rueda de avión 18, se mantiene prácticamente constante, a pesar de la deformación, a

15.

causa del montaje elástico flotante de la rueda rectificadora 36, flotación o elasticidad que se obtiene a causa de las barras 72 y 74.

20.

Otro factor que contribuye a la uniformidad del rectificado rotativo, es el uso de medios de actuación exentos de fricción, de tal modo que la presión de rectificado no se modifica por fricción, dentro del actuador, dependiente del movimiento de sus elementos componentes.

25.

Si en lugar del diafragma 114 se utiliza un dispositivo convencional pistón-cilindro, la fuerza inevitable de fricción entre el pistón y la pared del cilindro, tiende a oponerse al movimiento de la rueda rectificadora 36, separándose de la rueda de avión 18, y la fuerza de fricción añadida contribuye inadvertidamente al aumento de la fuerza normal de ajuste entre

30.



- la rueda rectificadora 36 y la rueda de avión en que se trabaja, y de ello resulta una variación de dicha fuerza alrededor de la circunferencia de la rueda. Por el contrario, el diafragma 114 puede desplazarse sin fricción para permitir el movimiento en ambos sentidos de la rueda rectificadora 36 con objeto de no introducir un factor de resistencia en el montaje flotante de la rueda rectificadora, que es esencial para mantener su presión normal constante.
- 5.
10. Con referencia a la fig. 5, se representa en ella la carga normal de la rueda rectificadora contra la rueda de avión, para diferentes posiciones angulares alrededor de la circunferencia de la rueda de avión. La variación en la presión normal desarrollada por el actuador de pistón, es desde unos 205 kg. de fuerza a 0°, hasta 65 kg. de fuerza a 180°. Esta fuerza se restablece gradualmente cuando la rueda gira de 180° a 360°. La diferencia de presiones produce una diferencia apreciable en el esfuerzo compresivo previo alrededor de la circunferencia de la rueda. Si la fuerza normal entre la rueda rectificadora 36 y la rueda de avión 18 se hace excesiva a causa de la resistencia friccional que se añade a la carga normal del pistón a causa de la presión del aire, se producen resaltos y la resistencia de la rueda 18 a la fatiga se reduce en realidad en lugar de mejorarse.
- 15.
- 20.
- 25.
30. Comparado con el resultado del actuador pistón-cilindro, el impulsor de diafragma, con la misma rueda de avión, tiene una variación en la fuerza normal de unos 240 a 210 kg. alrededor de la circunferencia de la rueda.



Esta diferencia queda comprendida dentro de una variación que produce un esfuerzo compresivo uniforme alrededor de la rueda y a través de la anchura del borde del talón y del radio del talón de apoyo. Esta uniformidad da por

5. resultado un esfuerzo compresivo previo, seguro, susceptible de reproducción y previsible, que mejora en alto grado la duración de la rueda.

Dado que la rueda de rectificado giratorio recorre la misma trayectoria seguida por la herramienta de conformación, las barras flexibles se mantienen en su posición neutra o exenta de curvatura, y la rueda rectificadora 36 puede moverse en ambos sentidos entre los topes 102 y 104.

10. No es esencial para este invento que la pieza 32 esté provista del dispositivo 36 de afinado o rectificado giratorio y, a la vez, de la herramienta de corte 34. Este es una conveniencia, y aunque constituye una ventaja evidente, no forma una limitación del invento.

15. Se hace constar también que además de un dispositivo de afinado o rectificado rotativo, puede también utilizarse una herramienta de rectificado de bola, ambos constituyen equivalentes mecánicos comunmente conocidos.

20. Para obtener esfuerzos compresivos previos satisfactorios en la rueda de avión, es necesario hacerla girar a velocidad suficientemente baja para que el montaje flotante permita que la herramienta de rectificado rotativo se adapte a la deformación de la rueda. Así, si la rueda de avión girara a una velocidad muy elevada, la inercia de la rueda de rectificado
- 25.
- 30.



rotativo y su estructura asociada, no permitiría seguir la deformación en un tiempo suficientemente corto para mantener efectivamente la presión normal. Por esta razón, la rueda de avión, durante el rectificado rotativo, no se hace girar a velocidades excesivas. Los ensayos han demostrado que la rueda no ha de girar a una velocidad superior a la que produce una velocidad superficial de 228 m. por minuto.

5.

10.

Como anteriormente se indicó, este invento no se limita en modo alguno a la composición o sistema previo de tratamiento de la rueda de avión. Así, la rueda puede ser de acero, aluminio, magnesio, titanio, u otros materiales, susceptibles de forjarse, fundirse o estamparse etc.

15.

Aunque el invento se ha descrito solamente con referencia a una construcción determinada y sencilla, se comprenderá que se trata solamente de un tipo preferido de este invento y que en modo alguno constituye una limitación de éste.

20.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "Perfeccionamientos en aparatos para el rectificado por rotación"; caracterizándose por lo siguiente:

25.

30.



- 12.- Perfeccionamientos en aparatos para el rectificado por rotación, caracterizados por comprender un carro de avance transversal con un accesorio ajustable, en él montado, preparado para sujetarse en una posición elegida, y que lleva una herramienta de rectificado por rotación, flexiblemente sostenida en la que se desarrolla una fuerza de aplicación por medios de expansión, que funcionan prácticamente sin fricción; la mencionada fuerza de aplicación no es afectada prácticamente por su ligero movimiento alternativo a causa de la deformación de una pieza en trabajo que se rectifique por rotación.
- 5.
- 10.

- 22.- Perfeccionamientos en aparatos para el rectificado por rotación, caracterizados por comprender un carro de avance transversal, móvil en dirección transversal y longitudinal, de acuerdo con una trayectoria establecida, y una herramienta de rectificado rotativo funcionalmente sostenida por el carro mediante un soporte flexible que comprende medios flexibles de sostén en voladizo, fijamente sujetos a un extremo del carro, y en su extremo libre a la herramienta, para permitir el movimiento flotante y sin fricción del mismo con respecto al carro; la mencionada herramienta de rectificado por rotación, se aplica por medios expansibles contra una pieza en trabajo a rectificar.
- 15.
- 20.

- 25.
- 32.- Perfeccionamientos en aparatos para el rectificado por rotación, caracterizados por comprender un carro de avance transversal, móvil en dirección transversal y longitudinal con respecto a una pieza en trabajo, de acuerdo con una trayectoria establecida, y una serie de elementos flexibles en voladizo, fijamente
- 30.



5. sujetos a un extremo de dicho carro y, en sus extremos libres, a una herramienta de rectificado por rotación, para sostenerla flexiblemente junto a la pieza en trabajo; los elementos en voladizo ceden en respuesta a la deformación de la pieza en trabajo, para mantener prácticamente constante la presión de rectificado establecida entre la herramienta y la pieza en trabajo por medios expansibles prácticamente sin fricción, que comprimen la herramienta en ajuste con la pieza en
10. trabajo, independientemente de la deformación de dicha pieza.

15. 4^a.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1^a, 2^a o 3^a, caracterizados porque los medios expansibles comprenden un motor de fluido a presión dotado de un diafragma móvil en respuesta a la presión de una cámara neumática y conectado a la herramienta por medios de transmisión de fuerza; la fuerza sobre la herramienta permanece prácticamente constante a causa del movimiento flotante exento de fricción de la herramienta.

20. 5^a.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1^a, 2^a, 3^a, o 4^a, caracterizados por topes para limitar el movimiento lateral de la herramienta de rectificado, por los medios expansibles.

25. 6^a.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque un medio trazador controla funcionalmente el movimiento longitudinal y transversal del carro, de acuerdo con una plantilla combinada con el medio trazador, y correspondiente al perfil de la pieza
30. en trabajo.

257591



5. 7º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque una herramienta cortante, sujeta rígidamente a un accesorio graduable montado en el carro, perfila la parte de la pieza en trabajo antes de la rectificación por rotación; el mencionado accesorio se gradúa luego para colocar la herramienta rectificadora en posición activa.

10. 8º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la herramienta se obliga por el mencionado soporte flexible, al movimiento paralelo al eje de los elementos expansibles.

15. 9º.- Perfeccionamientos en aparatos para el rectificado por rotación; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

20.

Madrid,

BENDIX AVIATION CORPORATION.

J. GONZÁLEZ Y MODESTO

P.º

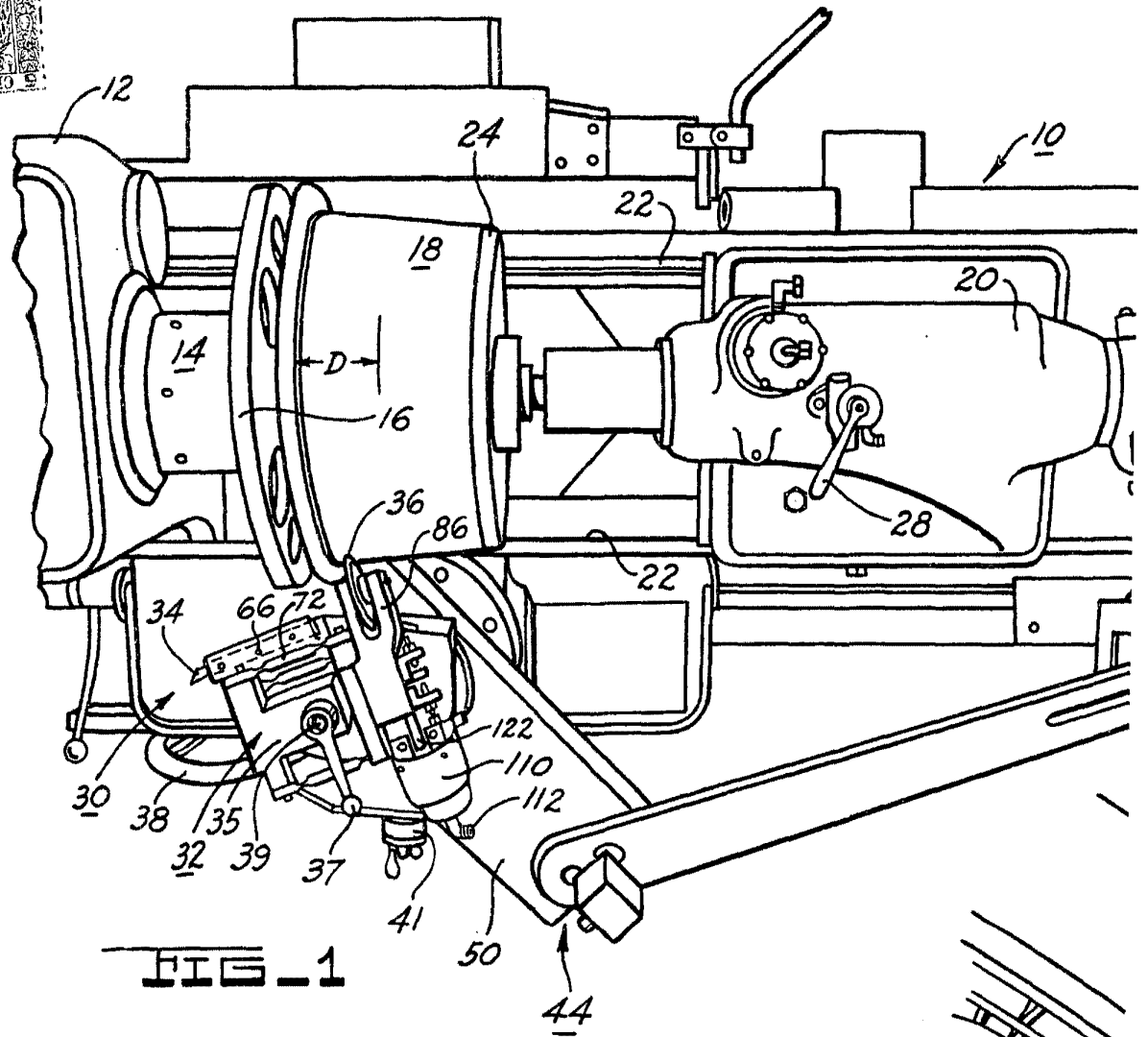
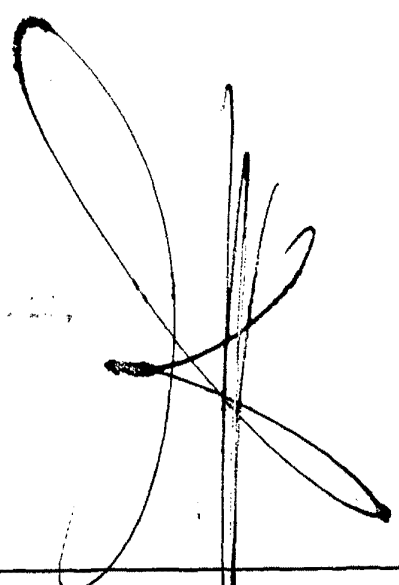
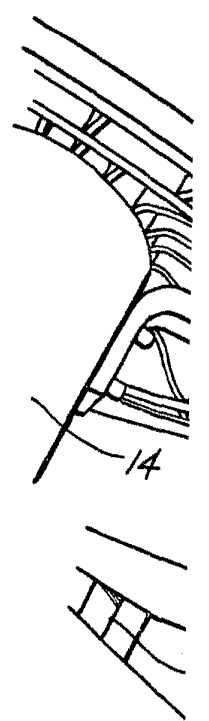
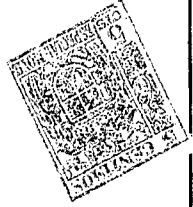


FIG. 1





25750

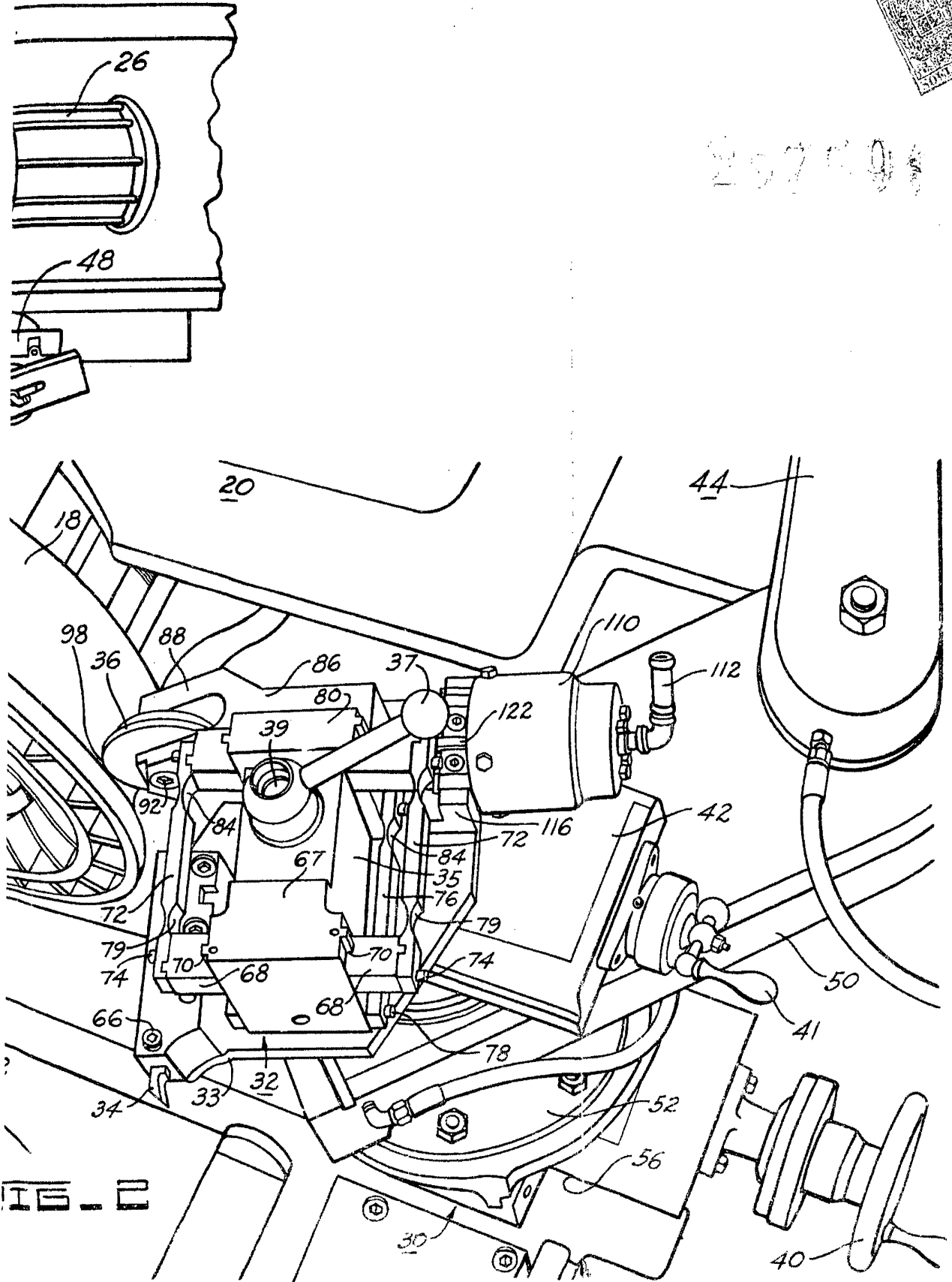


FIG. 2



257591

FIG. 3

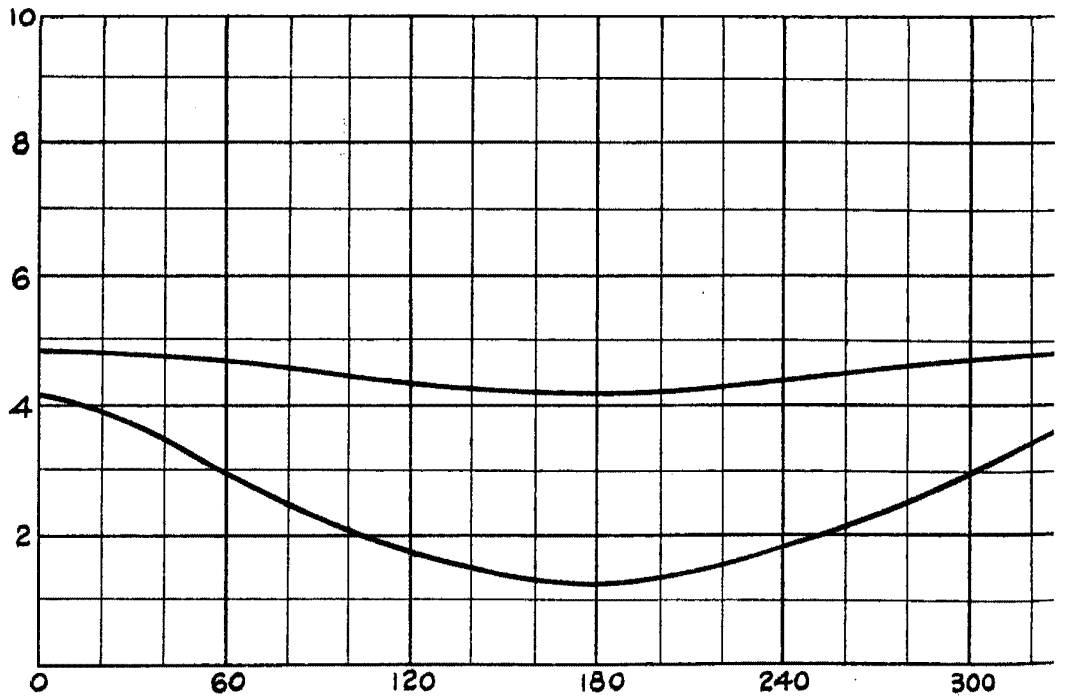
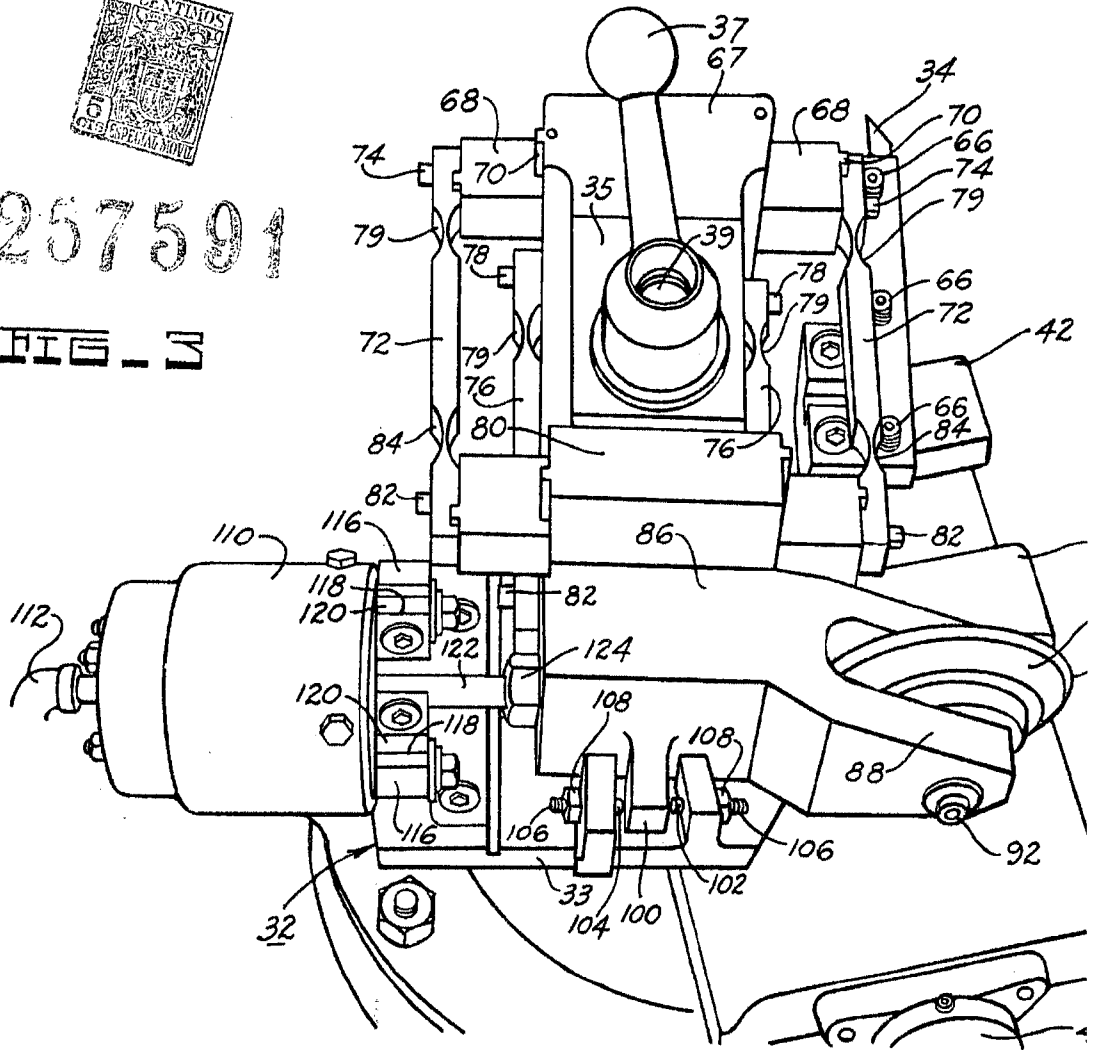


FIG. 5

FIG. 4

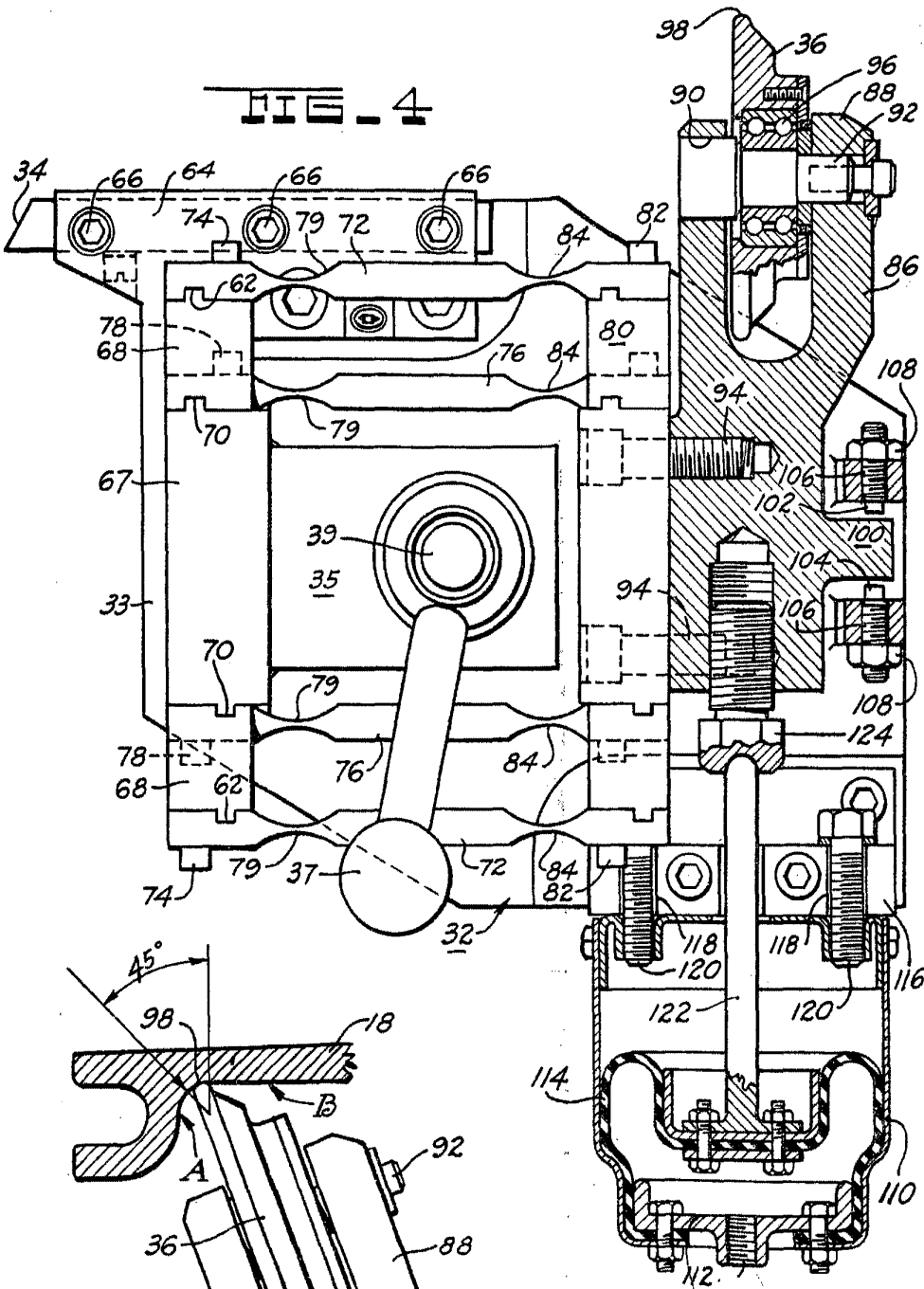


FIG. 5

