

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-113394- -00000-0000

Fecha: 2012-07-06 14:28:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tral. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 23

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO METODO DE SOLDADURA POR HAZ DE ELECTRONES DE UN IMPULSOR CON LA
REALIZACION DE DOS PASES SOBRE UNA RANURA; IMPULSOR Y TURBO COMPRESOR QUE TIENEN ESA
CONFIGURACION DE SOLDADURA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL B23K 15/00; B23K 26/06
B23K 26/26; B23K 26/32;

71. SOLICITANTE NUOVO PIGNONE S.p.A.

DOMICILIO FLORENCIA, ITALIA

74. APODERADO GERMAN CASTILLO GRAU

22. BOGOTÁ, D.C., _____



No. 12-113394- -00000-0000

Fecha: 2012-07-06 14:28:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 23

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1	TIPO SE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/ PCT/EP2010/069022	Fecha Diciembre 7, 2010
Publicación Internacional No.		WO WO 2011/069989 A1	Fecha Junio 16, 2011
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
MÉTODO DE SOLDADURA POR HAZ DE ELECTRONES DE UN IMPULSOR CON LA REALIZACIÓN DE DOS PASES SOBRE UNA RANURA; IMPULSOR Y TURBOCOMPRESOR QUE TIENEN ESA CONFIGURACIÓN DE SOLDADURA.			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
B23K 15/00; B23K 26/06; B23K 26/26; B23K 26/32; F01D 5/04; F01D 5/30; F04D 29/28.			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
NUOVO PIGNONE S.p.A.		IDENTIFICACIÓN	TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		Via Felice Matteucci, 2	No. TELÉFONO
CIUDAD		Florence	CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS		Italia	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN Italia
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1	Cantelli	Ugo	Italia
2	Miniati	Enzo	Italia
3	Innocenti	Mirco	Italia
4			
5			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1	Italia		Florence
2	Italia		Florence
3	Italia		Florence
			DIRECCIÓN
			Via Ribaldaccio, 72
			Via Antonio Pacinotti, 9
			Via Felice Matteucci, 2
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
GERMAN CASTILLO GRAU		IDENTIFICACION C.C. 17.017.671 de TP 2.978 del Bogotá C.S.J.	
DIRECCIÓN		Carrera 13 No. 37-43 Piso 12	No. TELÉFONO 285 7460
CIUDAD		Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO info@castillograu.c om
PAÍS		Colombia	No. RADICACIÓN O PORTOCOLO DE PODER GENERAL

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD			☒ SI	☐ NO
(33)PAIS DE ORIGEN		CÓDIGO PAIS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)	
1 Italia			CO2009A000063	Diciembre 11, 2009	
2					
3					
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS				
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen,					
☐ SI ☒ NO					
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente,					
12	DECLARACION SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES				
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicional de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.					
☐ SI ☒ NO					
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro expedido por la Autoridad competente.					
13	REDUCCIÓN DE TASAS				
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de la patente.					
☐ SI ☒ NO					
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento					
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐					
Universidades públicas o privadas ☐					
Entidades sin ánimo de lucro ☐					
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos					
14	AUTORIZACION DE NOTIFICACIÓN EN LINEA			☐ SI	☒ NO
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.					
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO		No.	Fecha.	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL				
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)					
GERMAN CASTILLO GRAU					
17	ANEXOS				
Documentación Técnica			Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en Castellano					
1	☒ Descripción	No. De folios:	9	☒ Poderes, si fuera el caso.	bajo el No. 16,931
2	☒ Reivindicaciones	No. Reivindicaciones:	10	☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del	
3	☒ Dibujos y/o figuras	No. Folios:	11	☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos	
4	☒ Resumen		12	☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos	
5	☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el		13	☐ Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso	
6	☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos		13	☐ Reducción de tasas	
7	☒ Arte final 12 x 12			Micro, pequeñas o medianas empresas	
8	☐ Anexo formato digital			☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente	
				anterior, o en su defecto prueba documental idónea	
				☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido	
				en la ley 905 de 2004	
				Universidades públicas o privadas	
				☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el	
				Ministerio de Educación	
				Entidades sin ánimo de lucro	
				☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio	
				☐ Hoja de información complementaria	
				☐ Otros, especificar	
			16	☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud	
			17	☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad	
			18	☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de	
				palabras en la publicación	
			19	☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10	

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☒ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☐ PCT
(21) No. De solicitud	(51) int. Cl: B23K 15/00; B23K 26/06; B23K 26/26; B23K 26/32; F01D 5/04; F01D 5/30; F04D 29/28
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) NUOVO PIGNONE S.p.A.
(30) Prioridad (31) No. Prioridad CO2009A000063 (32) Fecha: Diciembre 11, 2009	(72) Interventor (es) Cantelli Ugo; Minjati Enzo; Innocenti Mirco
(33) País Italia	(74) Apoderado (s) GERMAN CASTILLO GRAU
(54) Título MÉTODO DE SOLDADURA POR HAZ DE ELECTRONES DE UN IMPULSOR CON LA REALIZACIÓN DE DOS PASES SOBRE UNA RANURA; IMPULSOR Y TURBOCOMPRESOR QUE TIENEN ESA CONFIGURACIÓN DE SOLDADURA.	
<i>Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT</i>	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional	(87) Publicación internacional
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud Fecha Diciembre 7, 2010 No. de solicitud PCT PCT/EP2010/069022	Fecha Fecha (Junio 16, 2011) No. Publicación WO/2011/069989 A1
Resumen reivindicación (es): El método de acuerdo con estas modalidades ejemplares proporciona técnicas de soldadura para álabes impulsores (60) asociados con impulsores en compresores centrífugos. De acuerdo con una modalidad ejemplar, un área de conexión del álabe impulsor (60) tiene un corte transversal en forma de “martillo” (70) lo cual facilita la soldadura por haz de electrones del área de la conexión a una ranura en la superficie o el cuerpo al cual el álabe (60) se va a conectar.	

MÉTODO DE SOLDADURA POR HAZ DE ELECTRONES DE UN IMPULSOR CON LA REALIZACIÓN DE DOS PASES SOBRE UNA RANURA; IMPULSOR Y TURBOCOMPRESOR QUE TIENEN ESA CONFIGURACIÓN DE SOLDADURA

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se relaciona en general con compresores y, más específicamente, con técnicas para soldar impulsores de compresor.

ANTECEDENTES

Un compresor es una máquina que acelera partículas de gas para, en últimas, aumentar la presión de un fluido compresible, p.ej., un gas, mediante el uso de energía mecánica. Los compresores se usan en varias aplicaciones diferentes, incluida la de operar como una etapa inicial de un motor de turbina a gas. Entre los diversos tipos de compresores se cuentan los llamados compresores centrífugos, en los cuales la energía mecánica opera en la entrada de gas al compresor por vía de aceleración centrífuga, p.ej., haciendo girar un impulsor centrífugo (que en ocasiones también se llama "rotor") a través del cual está pasando el fluido compresible. Más generalmente, se puede decir que los compresores centrífugos forman parte de una clase de máquinas conocidas como "turbocompresores" o "máquinas turbogiratorias".

Los compresores centrífugos pueden aparejarse con un único impulsor, es decir, una configuración de etapa única, o con una pluralidad de impulsores en serie, en cuyo caso a menudo reciben el nombre de compresores de múltiples etapas. Cada una de las etapas de un compresor centrífugo típicamente incluye un conducto de entrada para el gas que se va a comprimir, un impulsor que es capaz de impartir energía cinética al gas de entrada y un difusor que convierte la energía cinética del gas que sale del rotor en energía de presión.

Un impulsor generalmente incluye una pluralidad de álabes los cuales se encuentran dispuestos radialmente entre sí formando una pluralidad de pasajes que convergen hacia el centro del impulsor y a través de los cuales, en la operación, fluye el gas compresible. Los álabes están conectados en un extremo un cubo y, en el otro extremo, a un aro de refuerzo. Esos impulsores están sometidos a importantes esfuerzos durante la operación, atribuibles a, por ejemplo, las altas velocidades a las cuales se hacen girar y las altas densidades a las cuales los gases compresibles se les suministran a los compresores centrífugos. Así pues, es importante diseñar dichos impulsores para que soporten esos esfuerzos y operen de forma estable durante tiempos prolongados.

La forma en que los álabes están conectados al cubo y al aro de refuerzo, por tanto, revisten gran importancia para el diseño general del impulsor y en el pasado se han usado varias técnicas de conexión diferentes. No es inusual que los álabes se torneen junto con el cubo como una sola pieza y que luego se conecten al aro de refuerzo, p.ej., con soldadura. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 1, un álabe impulsor 10 tiene un área transversal de conexión que generalmente es de forma triangular, aunque con una pequeña porción

5

aplanada cerca de la punta y está formado integralmente con un cubo 12. Este álabe 10 puede ser conectado a un aro de refuerzo 14 usando una técnica de soldadura en arco interna, manual. Allí dentro se hacen cinco pasadas de soldadura en arco (como se muestra en las zonas 1-5) para soldar el extremo del álabe 10 a la superficie del aro de refuerzo 14. No obstante, este proceso de conexión sufre las deficiencias comunes de los procesos manuales, p.ej., la falta de uniformidad en las soldaduras e ineficiencias de costos, la primera de las cuales da lugar a defectos de deformación de la conexión que impiden al impulsor soportar esfuerzos operacionales debidos a variaciones geométricas en el álabe creadas por el proceso de conexión con soldadura manual. La forma final del álabe después de ser conectado al aro de refuerzo usando soldadura manual en arco variará por tanto de un álabe a otro dentro del impulsor.

También se han propuesto técnicas de conexión externas automatizadas. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, se puede usar un proceso de soldadura automatizado con gas inerte de tungsteno (TIG) para conectar un álabe 20 al aro de refuerzo 22. En este mecanismo de conexión se forma una ranura 24 en el aro de refuerzo 22 la cual es inicialmente cubierta por una porción o membrana de metal relativamente fina 26. En esta técnica se puede ver que el área de conexión del álabe 20 tiene un corte transversal generalmente rectangular. La soldadura se lleva a cabo a través de una serie de pases de soldadura (rotulados como zonas 1 – 7 en la Figura 2) desde el exterior del aro de refuerzo 22, el primero de los cuales funde la porción de metal delgado 26 y el resto del cual llena la ranura 24. Este proceso de soldadura también tiene por finalidad generar un radio de filete (áreas curvas de conexión) entre el álabe 20 y el aro de refuerzo 22. Sin embargo, como el proceso de soldadura mismo tiene por objeto generar las áreas curvas a ambos lados del álabe 20, el resultado es que quedan radios de filete inherentemente no uniformes entre los varios álaves dentro del impulsor.

También se han usado las técnicas de soldadura con haz de electrones y con rayo láser para conectar álaves impulsores al aro de refuerzo. Como se muestra en la Figura 3, un álabe 30, que se torne encima del cubo 32 y tiene un corte transversal rectangular típico del área de conexión, puede ser soldado al aro de refuerzo 34 mediante la aplicación directa del haz de electrones o rayo láser a través del aro de refuerzo 34 al área de conexión del álabe 30 y el álabe 30 se funde encima del aro de refuerzo 34. Con todo, este abordaje también adolece de falencias varias. Por ejemplo, en el área de conexión entre el álabe 30 y el aro de refuerzo 34, este proceso de soldadura no genera radios de filete, es decir, los bordes del álabe 30 siguen siendo rectos y perpendiculares con respecto a la superficie del aro de refuerzo. Además, no hay penetración del área de conexión del álabe 30 dentro del aro de refuerzo 34, lo cual da lugar a soldaduras incompletas. Desde la perspectiva de la producción, esas soldaduras incompletas hacen que las técnicas de soldadura históricas con haz de electrones o rayo láser sean inadecuadas para la manufactura de impulsores. Otra deficiencia de estas técnicas es la falta de precisión que se asocia con el proceso de soldadura, lo cual dificulta proporcionar la soldadura directamente en el centro de la punta

del álabe, lo cual crea defectos adicionales en la junta. Este problema se torna más significativo a medida que aumenta la complejidad de la forma del álabe, p.ej., curvas y giros.

También se han usado técnicas de soldadura con metales no ferrosos, ya sea solas o en conjunto con técnicas de soldadura con haz de electrones, para conectar los impulsores a otras superficies. Sin embargo, estas técnicas también sufren los problemas de falta de penetración, falta de radios de filete y soldadura incompleta que se describieron arriba. Además, la junta creada con las técnicas de soldadura con metales no ferrosos no es homogénea, lo cual da lugar a una posible reducción de las características mecánicas de la junta, sobre todo en condiciones operativas que incluyen gases corrosivos que pueden atacar el material soldadura con metales no ferrosos.

Con base en lo anterior, sería deseable diseñar y proporcionar técnicas para soldar con haz de electrones/rayo láser álabes impulsores a otras superficies, p.ej., aros de refuerzo, que superen las deficiencias arriba mencionadas que afectan las técnicas de soldadura existentes.

RESUMEN

Las modalidades ejemplares se relacionan con sistemas y métodos para permitir el uso de técnicas de soldadura automatizada con haz para unir un álabe impulsor a, p.ej., un aro de refuerzo. De acuerdo con una modalidad ejemplar, un área de conexión del álabe impulsor tiene un corte transversal en forma de “martillo” que facilita la soldadura por haz de electrones del área de conexión a una ranura en la superficie o cuerpo al cual se va a conectar el álabe.

De acuerdo con una modalidad ejemplar, un método de soldadura por haz de electrones para conectar un álabe impulsor a una superficie incluye la etapas de: Insertar un área de conexión del álabe impulsor dentro de una ranura en la superficie, realizando un primer paso de soldadura por haz de electrones sobre un primer lado del área de conexión del álabe impulsor para soldar el primer lado del área de conexión del álabe impulsor a un lado de la ranura y realizar un segundo paso de soldadura por haz de electrones sobre un segundo lado del área de conexión del álabe impulsor para soldar el segundo lado del área de conexión del álabe impulsor a otro lado de la ranura.

De acuerdo con otra modalidad ejemplar, un impulsor incluye un cubo que tiene una pluralidad de álabes impulsores torneados en su interior y un aro de refuerzo que tiene ranuras formadas en su interior y conectadas a cada uno de la pluralidad de álabes impulsores en áreas de conexión del álabe impulsor mediante soldadura por haz de electrones de cada uno de dos lados de las áreas de conexión del álabe impulsor a los lados correspondientes de una de las ranuras.

De acuerdo con todavía otra modalidad ejemplar, un turbocompresor incluye un ensamblaje de rotor que incluye por lo menos un impulsor, una balinera conectada al ensamblaje de rotor para soportarlo giratoriamente, y un inductor, que se caracteriza porque el por lo menos un impulsor incluye un cubo que tiene una pluralidad de álabes impulsores torneados en su interior y un aro de refuerzo que tiene ranuras formadas en su interior y conectadas a cada uno de la pluralidad de álabes impulsores en las áreas de conexión del álabe impulsor mediante soldadura por haz de electrones de cada uno de dos lados de las áreas de conexión del álabe impulsor a los lados correspondientes de una de las ranuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos acompañantes ilustran modalidades ejemplares, en donde:

La Figura 1 ilustra una técnica de soldadura de arco manual para un álabe impulsor;

La Figura 2 ilustra una técnica de soldadura automatizada, externa para un álabe impulsor;

La Figura 3 muestra una técnica de soldadura convencional con haz para un álabe impulsor;

La Figura 4 ilustra un compresor centrífugo ejemplar en el cual se pueden emplear impulsores manufacturados de acuerdo con modalidades ejemplares;

Las Figuras 5 y 6 muestran un impulsor ejemplar que puede ser manufacturado de acuerdo con las modalidades ejemplares;

La Figura 7 ilustra un área de conexión de un impulsor y un método de soldadura por haz de electrones de un impulsor a otra superficie de acuerdo con una modalidad ejemplar; y

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método para soldar un impulsor a otra superficie de acuerdo con una modalidad ejemplar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La siguiente descripción detallada de las modalidades ejemplares se refiere a los dibujos acompañantes. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos identifican elementos iguales o similares. Además, la siguiente descripción detallada no limita la invención. Antes bien, el alcance de la invención se define por las reivindicaciones anexas.

Para dar algo de contexto a la discusión que sigue en relación con las técnicas de soldadura y las formas del área de conexión del álabe impulsor de acuerdo con estas modalidades ejemplares, la Figura 4 ilustra esquemáticamente un compresor centrífugo de múltiples etapas 40 en el cual se pueden emplear impulsores fabricados usando esas técnicas. Allí, el compresor 40 incluye una caja o carcasa (inductor) 42 dentro de la cual está montado un eje giratorio de compresor 44 que está provisto de una pluralidad de rotores centrífugos o impulsores 46. El ensamblaje de rotor 48 incluye el eje 44 y los rotores 46 y está soportado radial y axialmente por medio de balineras 50 las cuales están dispuestas a ambos lados del ensamblaje de rotor 48.

El compresor centrífugo multietapa opera tomando un gas de proceso de entrada de la entrada del ducto 52, para acelerar las partículas de gas del proceso mediante la operación del ensamblaje de rotor 48 y para entregar a continuación el gas de proceso a través de varios ductos entre etapas 54 a una presión de salida que es más alta que su presión de entrada. El gas de proceso puede, por ejemplo, ser cualquiera de entre bióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, butano, metano, etano, propano, gas natural licuado, o una combinación de los mismos. Entre los impulsores 46 y las balineras 50, se proporcionan sistemas de sellado (que no se muestran) para impedir que el gas de proceso fluya hacia las balineras 50. La carcasa 42 está configurada de modo que cubra tanto las balineras 50 como los sistemas de sellado, para prevenir el escape del gas del compresor centrífugo 40.

Una ilustración más detallada, pero puramente ejemplar, de un impulsor 46 se da en la Figura 5. Allí se puede ver que el impulsor 46 tiene una pluralidad de álabes impulsores 60 orientados radialmente entre un cubo 62 y un aro de refuerzo 64 al cual están conectados, p.ej., en puntos de conexión 66. El corte explotado del impulsor 46 revela la naturaleza helicoidal de los álabes impulsores 60 desde el extremo estrecho del impulsor 46 hasta su extremo más ancho. La Figura 6 es una vista en corte transversal parcial del impulsor 46 de la Figura 5 tomada a través del centro del impulsor. Allí, los puntos de conexión 66 de los álabes impulsores 60 al aro de refuerzo 64 se pueden ver con más claridad y ahora los mecanismos por los cuales esas conexiones se forman de acuerdo con modalidades ejemplares serán descritos comenzando con la Figura 7, que es una vista en corte transversal tomada junto a las líneas B—B en la Figura 6.

Allí se aprecia la forma parecida a un “martillo” del área de conexión 70 de los álabes impulsores 60 de acuerdo con modalidades ejemplares. A diferencia de otras áreas de conexión del álabe impulsor arriba descrito, se puede ver que el área de conexión 70 es más amplia (más gruesa) desde su extremo externo 72 hasta su extremo interno 74 con respecto a la siguiente porción adyacente del álabe impulsor 60. Además, en el extremo interno 74, el área de conexión 70 se une al resto del álabe 60 a través de secciones curvas 76 y 78. Estas secciones curvas 76 y 78 están diseñadas con un radio de curvatura predeterminado (radio de filete) de, p.ej., 3-4 mm, para proporcionarle al álabe impulsor conectado la resistencia y las características de doblado deseadas. Así las cosas, el ancho (grosor) del área de conexión 70 puede, por ejemplo, ser igual al grosor del álabe 60 más dos veces el radio deseado de filete.

De acuerdo con una modalidad ejemplar, para conectar el álabe impulsor 60 al aro de refuerzo 64 se puede usar la técnica de soldadura que se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 8. Primero, el área de conexión 70 del álabe impulsor 60 se inserta dentro de una ranura correspondiente 80 en el aro de refuerzo 64. Entonces, una máquina de soldadura por rayo láser o haz de electrones (que no se muestra en la Figura 6) genera un rayo láser o un haz de electrones en la (pequeña) brecha entre un lado del área de conexión 70 y el lado de la ranura 80 en el aro de refuerzo 64 y luego repite ese proceso en el otro lado del área de conexión 70, como se representa por las dos flechas grandes de la Figura 6 entre los

lados del área de conexión y los lados de la ranura en el aro de refuerzo. El equipo de soldadura por haz de electrones y/o soldadura por rayo láser que se usa para realizar los pases de soldadura mismos pueden ser equipos estándar de soldadura por haz de electrones como, por ejemplo, el revelado en las patentes estadounidenses Nos. 7.312.417 y 7.413.620, las revelaciones de las cuales se incorporan a la presente mediante referencia. Este proceso de soldadura por haz de electrones de dos pasos crea rápidamente una sólida junta de conexión a ambos lados del área de conexión 70 al aro de refuerzo 64, sin fundir ni de otra forma impactar los radios de filete de las porciones curvas 76 y 78 o deformar el álabe 60 porque, entre otras cosas, las soldaduras se hacen junto a los lados del área de conexión 70 y no modifican los radios de filete preformados 76 y 78.

Así pues, de acuerdo con una modalidad ejemplar, un método para soldar por haz de electrones un álabe impulsor a una superficie, p.ej., un aro de refuerzo de un impulsor, puede incluir las etapas ilustradas en el diagrama de flujo de la Figura 7. Allí, en la etapa 90, un área de conexión del álabe impulsor se inserta dentro de una ranura en la superficie. Entonces, en el paso 92, se realiza un primer paso de soldadura por haz de electrones sobre un primer lado del área de conexión del álabe impulsor para soldar el primer lado del área de conexión del álabe impulsor a un lado de la ranura. A continuación, en el paso 94, se realiza un segundo paso de soldadura por haz de electrones sobre un segundo lado del área de conexión del álabe impulsor para soldar el segundo lado del área de conexión del álabe impulsor a otro lado de la ranura.

Las modalidades ejemplares arriba descritas tienen por objeto ser ilustrativas en todos los aspectos, y no restrictivas, de la presente invención. De tal suerte que la presente invención es pasible de muchas variaciones en la implementación detallada que pueden ser derivadas de la descripción aquí contenida por la persona medianamente versada en la técnica. Se considera que todas esas variaciones y modificaciones caen dentro del alcance y el espíritu de la presente invención como se define por las siguientes reivindicaciones. Ningún elemento, acto o instrucción empleados en la descripción de la presente solicitud deberá ser interpretado como crítico o esencial para la invención a menos que sea explícitamente descrito como tal. Además, tal como se usan en este contexto, los artículos indeterminados singulares “un, una” incluyen también su forma plural.

10

REIVINDICACIONES:

1. Un método para soldar por haz de electrones un álabe impulsor a una superficie, el cual método comprende:
insertar un área de conexión del álabe impulsor dentro de una ranura en la mencionada superficie;
realizar un primer paso de soldadura por haz de electrones sobre un primer lado del área de conexión del álabe impulsor para soldar el mencionado primer lado del área de conexión del álabe impulsor a un lado de la mencionada ranura; y
realizar un segundo paso de soldadura por haz de electrones sobre un segundo lado del área de conexión del álabe impulsor para soldar el mencionado segundo lado del área de conexión del álabe impulsor a otro lado de la mencionada ranura.
2. El método de la reivindicación 1, que se caracteriza porque el mencionado proceso de soldadura por haz de electrones es uno de entre un proceso de soldadura por rayo láser y el mencionado proceso de soldadura por haz de electrones.
3. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que se caracteriza porque el área de conexión del álabe impulsor tiene un corte transversal en forma de martillo que es más amplio, desde un primer extremo del mismo el cual se inserta dentro de la mencionada ranura hasta un segundo extremo del mismo, que una porción adyacente del mencionado álabe impulsor.
4. Un impulsor que comprende:
un cubo que tiene una pluralidad de álabes impulsores torneados en su interior; y
un aro de refuerzo que tiene ranuras formadas en su interior y conectadas a cada uno de la mencionada pluralidad de álabes impulsores en las áreas de conexión del álabe impulsor mediante soldadura por haz de electrones a cada uno de dos lados del área de conexión de los álabes impulsores a los lados correspondientes de una de las mencionadas ranuras.
5. El impulsor de la reivindicación 4, que se caracteriza porque la mencionada soldadura por haz de electrones es una de entre un proceso de soldadura por rayo láser y un proceso mencionado de soldadura por haz de electrones.
6. El impulsor de la reivindicación 4 o la reivindicación 5, que se caracteriza porque el área de conexión del álabe impulsor tiene un corte transversal en forma de martillo que es más amplio desde un primer extremo del mismo, el cual se inserta dentro de una ranura correspondiente, hasta un segundo extremo del mismo, que una porción adyacente del mencionado álabe impulsor.
7. El impulsor de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, que se caracteriza porque el área de conexión del álabe impulsor además comprende:
dos secciones curvas las cuales conectan el área de conexión del álabe impulsor a la mencionada porción adyacente del mencionado álabe impulsor, que se caracteriza

porque cada una de las mencionadas dos porciones curvas tiene un radio de curvatura predeterminado y no están impactadas por los mencionados primero y segundo pasos de soldadura por haz de electrones.

8. Un turbocompresor que comprende:

un ensamblaje de rotor que incluye por lo menos un impulsor;

una balinera conectada al ensamblaje de rotor para darle soporte giratorio; y

un inductor,

que se caracteriza porque el mencionado por lo menos un impulsor incluye:

un cubo que tiene una pluralidad de álabes impulsores torneados en su interior; y

un aro de refuerzo que tiene ranuras formadas en su interior y conectadas a cada uno de la mencionada pluralidad de álabes impulsores en las áreas de conexión del álabe impulsor mediante soldadura por haz de electrones de cada uno de dos lados de área de conexión de los álabes impulsores a los lados correspondientes de una de las mencionadas ranuras.

9. El turbocompresor de la reivindicación 8, que se caracteriza porque el área de conexión del álabe impulsor tiene un corte transversal en forma de martillo, que es más amplio desde un primer extremo del mismo, el cual se inserta dentro de una ranura correspondiente, hasta un segundo extremo del mismo, que una porción adyacente del mencionado álabe impulsor.

10. El turbocompresor de la reivindicación 8 o la reivindicación 9, que se caracteriza porque el área de conexión del álabe impulsor además comprende:
dos secciones curvas las cuales conectan el área de conexión del álabe impulsor a la mencionada porción adyacente del mencionado álabe impulsor.

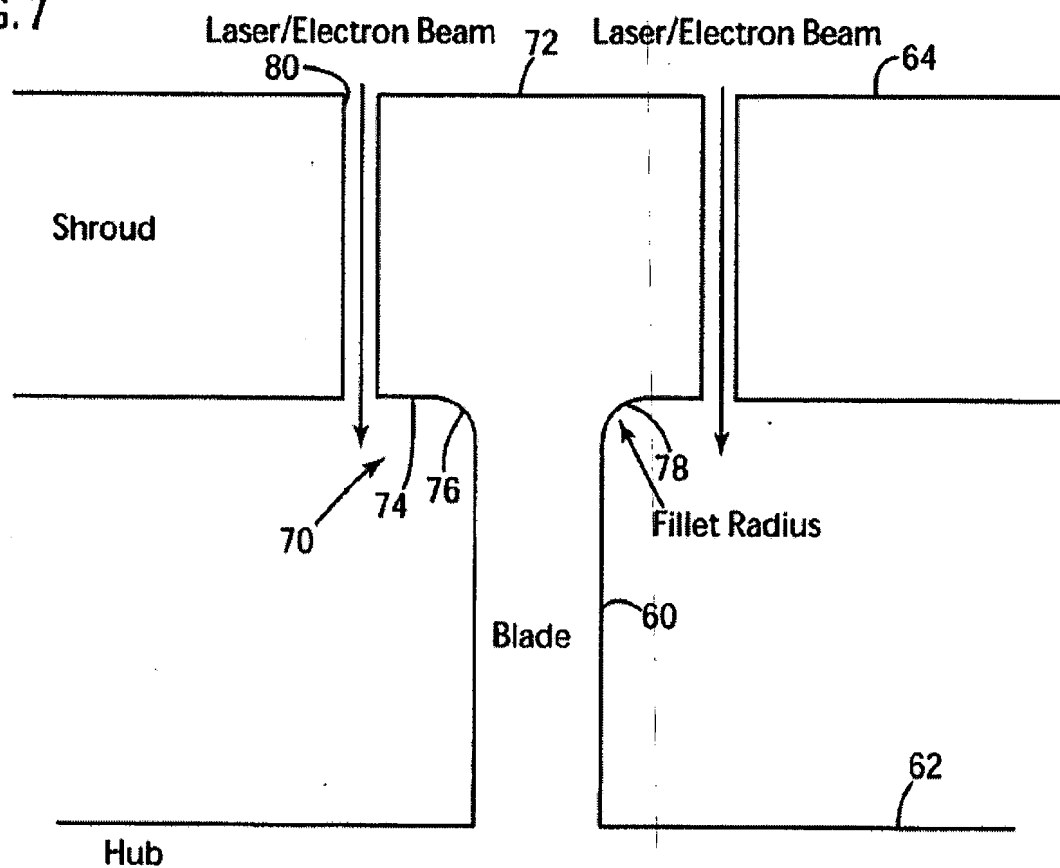
2

Resumen

El método de acuerdo con estas modalidades ejemplares proporciona técnicas de soldadura para álabes impulsores (60) asociados con impulsores en compresores centrífugos. De acuerdo con una modalidad ejemplar, un área de conexión del álabe impulsor (60) tiene un corte transversal en forma de “martillo” (70) lo cual facilita la soldadura por haz de electrones del área de la conexión a una ranura en la superficie o el cuerpo al cual el álabe (60) se va a conectar.

3

FIG. 7



Laser/electron beam = Rayo láser / Haz de electrones

Shroud = Aro de refuerzo

Fillet radius = Radio del filete

Blade = Álabes

Hub = Cubo

14

FIG. 8

90

Insertar un área de conexión de un álabe impulsor dentro de una ranura en la superficie

92

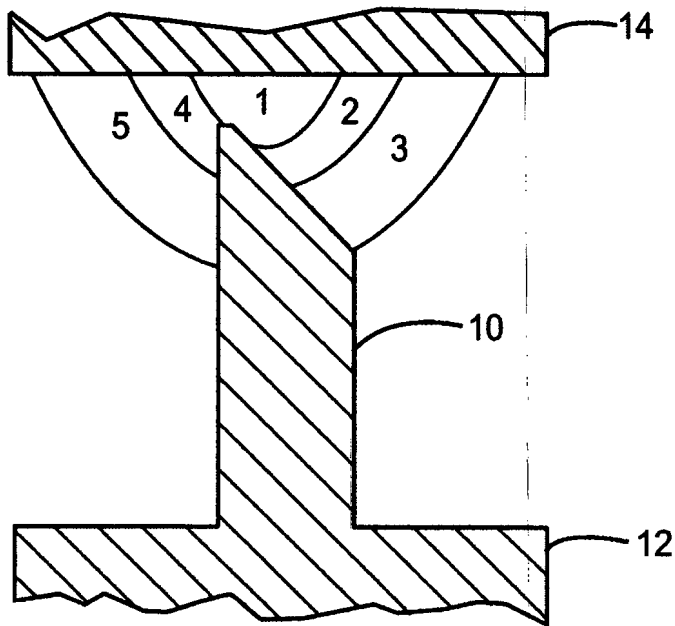
Realizar un primer paso de soldadura con haz en un primer lado del área de conexión del álabe impulsor

94

Realizar un segundo paso de soldadura con haz en un segundo lado del área de conexión del álabe impulsor

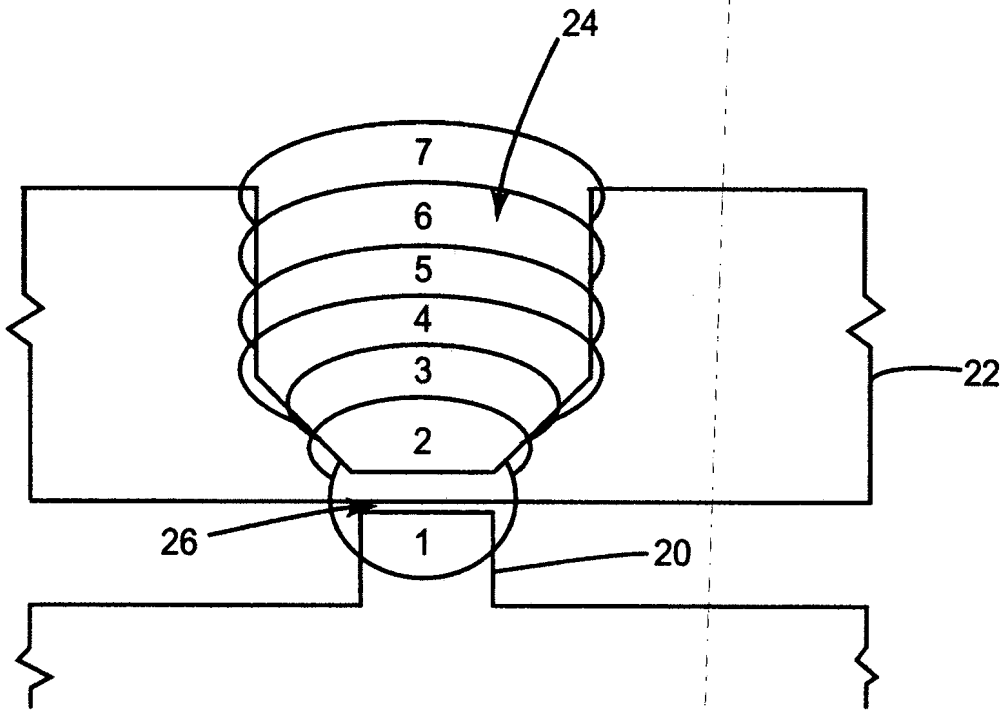
15

FIG. 1
Background Art



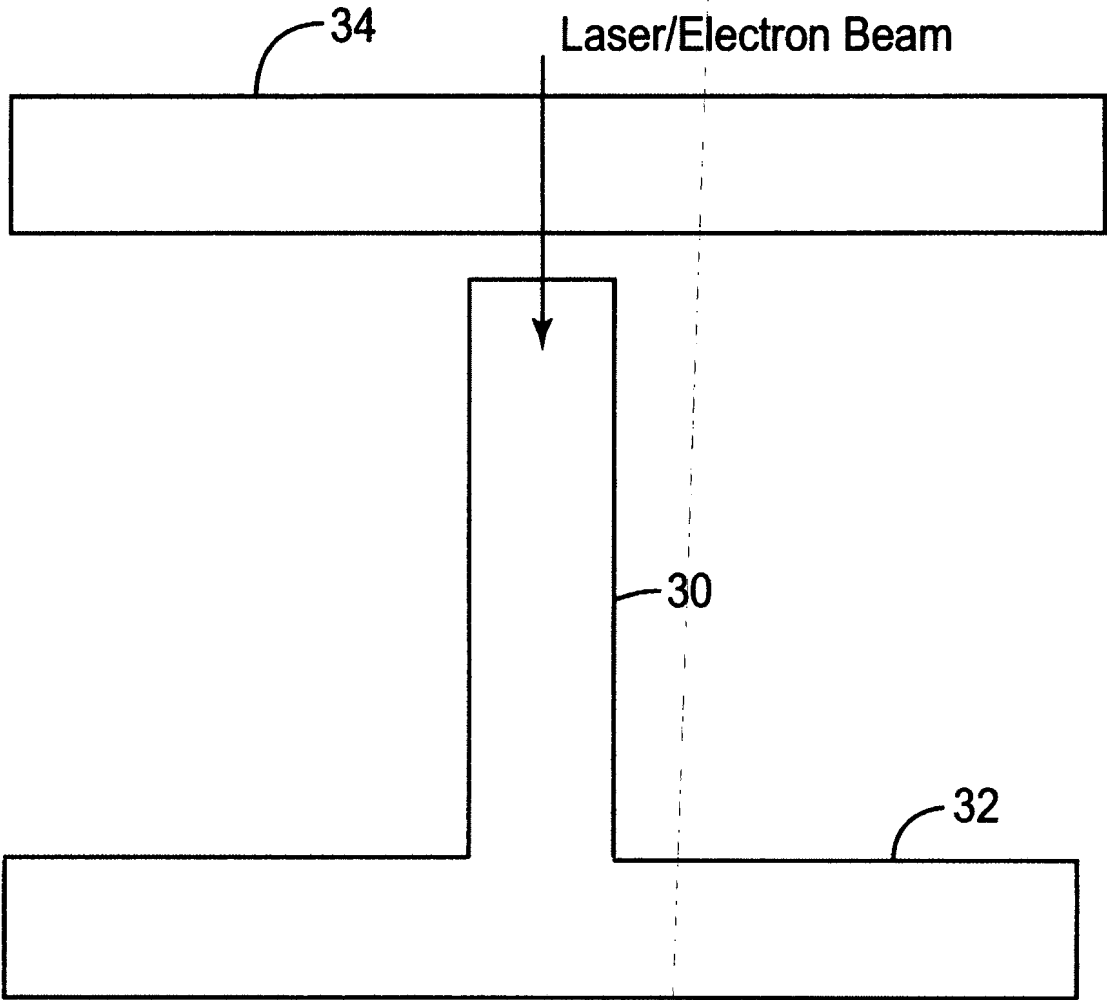
16

FIG. 2□
Background Art



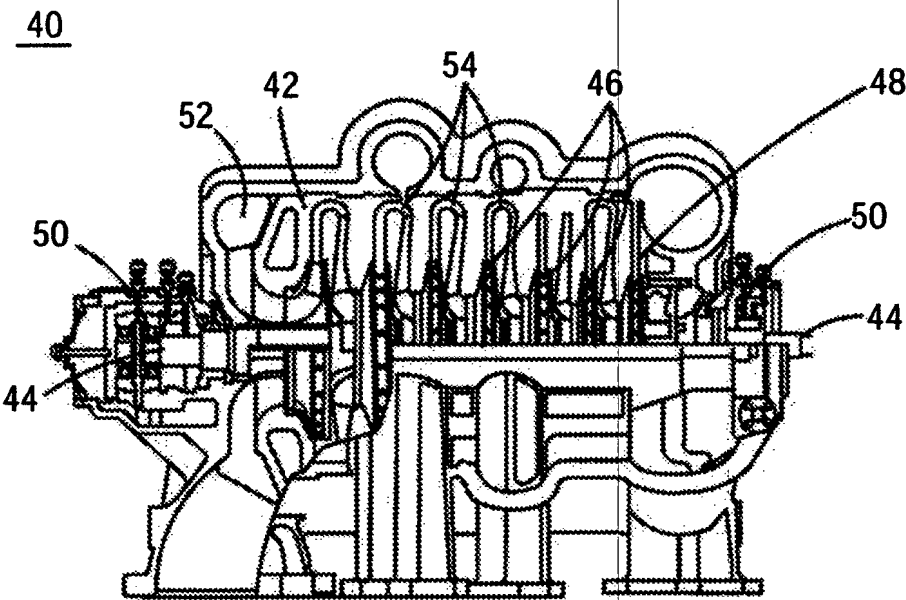
17

FIG. 3
Background Art



18

FIG. 4



5/7

19

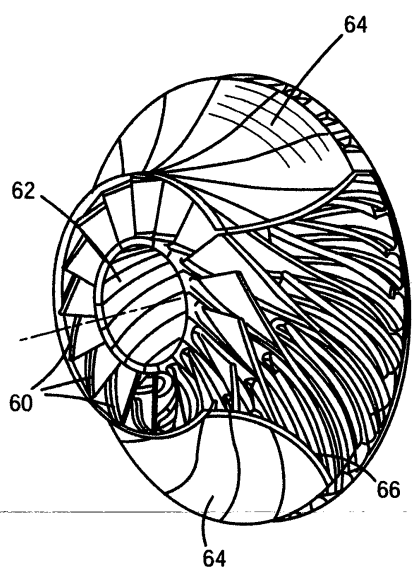


FIG. 5

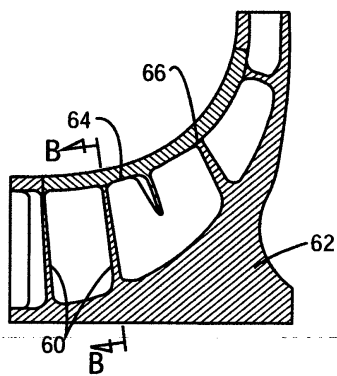
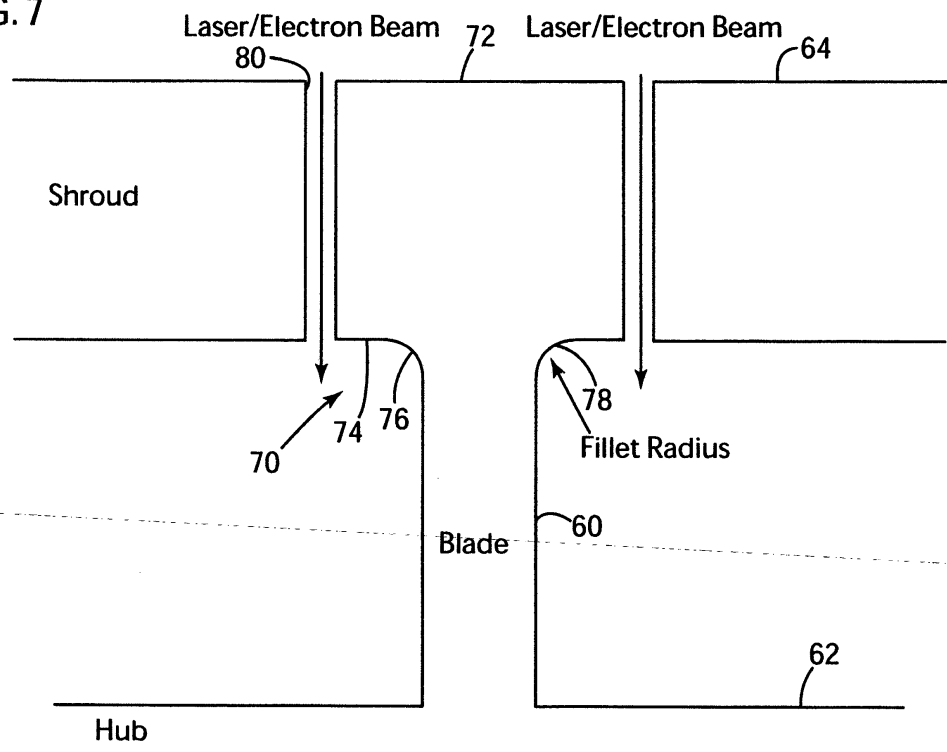


FIG. 6

FIG. 7



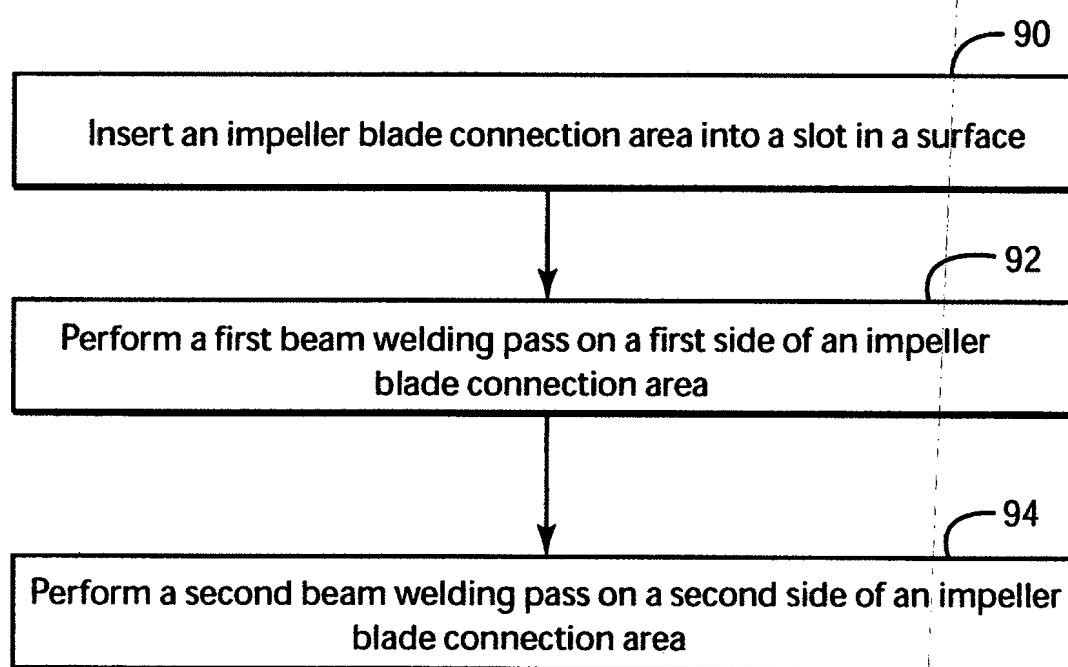
6/7

20

7/7

21

FIG. 8



22

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0068781
		Bogotá D.C., Julio 06 de 2012 - 14:05:03

RECIBIDO DE : CASTILLO GRAU & ASOCIADOS LTDA. NI 800.098.704

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	410218071	06/07/2012	590.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00 590.000.00
			\$590.000.00

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-113394- -00000-0000

Fecha: 2012-07-06 14:28:08 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 23

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240



No. 12-113394-00000-0000

Fecha: 2012-07-06 14:28:08
Tra. 11 PATENTE IYI
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVASCR
Eve. 378 FASE NACIONAL I
Folios: 23

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐