



No. 12-189591- -00000-0000

Fecha: 2012-10-24 14:23:25 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 88



PROPIEDAD
INDUSTRIAL

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO: GUÍA PARA VARILLA DE SUCCIÓN

52. CLASIFICACION INTERNACIONAL:

71. SOLICITANTE: TENARIS CONNECTIONS LIMITED

DOMICILIO: 112 Bonadie Street, Kingstown, SAN
VICENTE Y LAS GRANADINAS

74. APODERADO: DRA. MARGARITA CASTELLANOS A.

22. BOGOTA, D.C., 24 OCT. 2012



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-189591- -00000-0000

Fecha: 2012-10-24 14:23:25 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 88

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	(12)	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de Invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
2	(54)	TITULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		3 (51) CIP
GUÍA PARA VARILLA DE SUCCIÓN				
4	(71)	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
		APELLIDOS O RAZON SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACION TIPO
		TENARIS CONNECTIONS LIMITED		
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
		DIRECCION 112 Bonadie Street	No. TELEFONO	
		CIUDAD Kingstown	E-MAIL	
		DEPARATAMENTO/ESTADO	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCION SAN VICENTE Y LAS GRANADINAS	
		PAIS DE RESIDENCIA SAN VICENTE Y LAS GRANADINAS		
6	(72)	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
		APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
1.		PEREYRA	Matías	ARGENTINA
2.		LEVRINO	Alejandro	ARGENTINA
3.		BOUILLARD	Bernardo	ARGENTINA
4.				
DIRECCION DE CORREO ELECTRONICO:				
7	DATOS INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria			
		PAIS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCION
1.		ARGENTINA	San Luis CP 5730	Villa Mercedes Italia 622
2.		ARGENTINA	Buenos Aires CP1428	Buenos Aires Martilleros 2118
3.		ARGENTINA	San Luis CP 5730	Villa Mercedes San Juan 52
4.				
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)				
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria				
8	(74)	☐ REPRESENTANTE ☒ APODERADO		
		APELLIDOS	NOMBRES	IDENTIFICACION
		CASTELLANOS ABONDANO	MARGARITA	C.C. 39.779.654 T.P. 70.819
		DIRECCION CALLE 94 A No. 7A-09	No. TELEFONO 756 07 70	
		CIUDAD BOGOTA, D.C.	E-MAIL info@castellanosyco.co	
		PAIS COLOMBIA	No. DE PROTOCOLO EN LA OFICIONA	
9	(30)	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
		(33) PAIS DE ORIGEN	CODIGO PAIS	(31) NUMERO (32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1.		ESTADOS UNIDOS	US	13/280,444 2011/10/25
2.				
3.				
4.				

10	DECLARACION SOBRE USO DE RECURSOS GENETICOS O BIOLOGICOS																														
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.																															
11	DECLARACION SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES																														
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales 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.																															
12	REDUCCION DE TASAS																														
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de 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.																															
<table border="1"><thead><tr><th>Micro, pequeñas y medianas empresas</th><th>Universidades públicas o privadas</th><th>Entidades sin ánimo de lucro</th></tr></thead><tbody><tr><td>☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.</td><td>☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación, Acreditación Colciencias</td><td>☐ Copia de registro vigente en Cámara de Comercio</td></tr><tr><td>☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.</td><td></td><td>☐ Hoja de información complementaria.</td></tr><tr><td></td><td></td><td>☐ Otros, especificar.</td></tr></tbody></table>				Micro, pequeñas y medianas empresas	Universidades públicas o privadas	Entidades sin ánimo de lucro	☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación, Acreditación Colciencias	☐ Copia de registro vigente en Cámara de Comercio	☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		☐ Hoja de información complementaria.			☐ Otros, especificar.																
Micro, pequeñas y medianas empresas	Universidades públicas o privadas	Entidades sin ánimo de lucro																													
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación, Acreditación Colciencias	☐ Copia de registro vigente en Cámara de Comercio																													
☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		☐ Hoja de información complementaria.																													
		☐ Otros, especificar.																													
13	AUTORIZACION DE NOTIFICACION 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.																															
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACION O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:		15 COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRONICO																												
Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses ☐ Otro Cual:		Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:	No. <u>12-108631, 12-108637, 12-108634</u> Fecha: <u>Octubre 17, 2012</u>																												
15 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)																															
 MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO (Apoderado)																															
16 ORDEN Y RELACION DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD																															
Documentación Técnica		Documentación Jurídica																													
<table><tr><td>1. ☒ Descripción</td><td>No. de folios 38</td></tr><tr><td>2. ☒ Reivindicaciones</td><td>No. Reivindicaciones 38</td></tr><tr><td>3. ☒ Dibujos y figuras</td><td>No. folios 3</td></tr><tr><td>4. ☒ Resumen</td><td></td></tr><tr><td>5. ☐ Documento de Prioridad</td><td></td></tr><tr><td>6. ☐ Traducción del documento de prioridad</td><td></td></tr><tr><td>7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso</td><td></td></tr><tr><td>8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.</td><td></td></tr><tr><td>9. ☒ Arte final 12 x 12</td><td></td></tr><tr><td>10. ☐ Anexo formato digital</td><td></td></tr></table>		1. ☒ Descripción	No. de folios 38	2. ☒ Reivindicaciones	No. Reivindicaciones 38	3. ☒ Dibujos y figuras	No. folios 3	4. ☒ Resumen		5. ☐ Documento de Prioridad		6. ☐ Traducción del documento de prioridad		7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso		8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		9. ☒ Arte final 12 x 12		10. ☐ Anexo formato digital		<table><tr><td>11. ☐ Poderes, si fuera el caso</td></tr><tr><td>12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.</td></tr><tr><td>13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso.</td></tr><tr><td>14. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales o certificado o número de registro, si fuera el caso.</td></tr><tr><td>15. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.</td></tr><tr><td>16. ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.</td></tr><tr><td>17. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.</td></tr><tr><td>18. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.</td></tr></table>		11. ☐ Poderes, si fuera el caso	12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso.	14. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales o certificado o número de registro, si fuera el caso.	15. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	16. ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	17. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	18. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.
1. ☒ Descripción	No. de folios 38																														
2. ☒ Reivindicaciones	No. Reivindicaciones 38																														
3. ☒ Dibujos y figuras	No. folios 3																														
4. ☒ Resumen																															
5. ☐ Documento de Prioridad																															
6. ☐ Traducción del documento de prioridad																															
7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso																															
8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.																															
9. ☒ Arte final 12 x 12																															
10. ☐ Anexo formato digital																															
11. ☐ Poderes, si fuera el caso																															
12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.																															
13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso.																															
14. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales o certificado o número de registro, si fuera el caso.																															
15. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.																															
16. ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.																															
17. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.																															
18. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.																															

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 12 - 108631	
				Bogotá D.C., Octubre 17 de 2012 - 15:48:46	
RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO				NI 800.174.641	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	144471202	17/10/2012	7.205.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO		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. 12-189591- -00000-0000 Fecha: 2012-10-24 14:23:25 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 88					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia					
Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240					
, Octubre 17 de 2012 - 15:48:47					

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



RECIBO DE CAJA

No. 12 - 108637

Bogotá D.C., Octubre 17 de 2012 - 15:48:46

RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO NI 800.174.641

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	144471202	17/10/2012	7.205.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
28	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000.00	840.000.00
				\$840.000.00

SON: **OCHOCIENTOS CUARENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 12-189591- -00000-0000
Fecha: 2012-10-24 14:23:25 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 88

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

, Octubre 17 de 2012 - 15:48:47

CESION DE PATENTE

Versión electrónica v1.1
Versión de formulario v1.1
TIPO DE TRAMITE: CESION NUEVA
NATURALEZ DEL TRASPASO: CESION

DATOS DE LOS CEDENTES

<u>Nombre:</u>	<u>Fecha de ejecución:</u>
Matías Pereyra	10/19/2011
Alejandro Levrino	10/27/2011
Bernardo Bouillard	10/25/2011

DATOS DE LOS CESIONARIOS:

Nombre: TENARIS CONNECTIONS LIMITED
Dirección: 112 Bonadie Street
Ciudad: Kingstown. San Vicente
Estado/País: SAN VICENTE / LAS GRANADINAS

CANTIDAD DE PROPIEDADES Total: 1

<u>Tipo de propiedad:</u>	<u>Número:</u>
Solicitud número	13280444

INFORMACION DE CORRESPONDENCIA:

Número de fax: (877)769-7945
E-mail: apsi@fr.com
Nombre del corresponsal: Fish & Richardson P.C.
Dirección Línea 1P.O. Box 1022
Dirección Línea 4: Minneapolis, Minnesota 55440-1022

CESION DE SOLICITUD DE PATENTE

Yo, Matías Pereyra con domicilio en Italia 622, Ciudad de Villa Mercedes, San Luis CP5730, ARGENTINA, Alejandro Levrino con domicilio en Martilleros 2118, Capital Federal – Bs As- CP1428, ARGENTINA, Bernardo Bouillard con domicilio en San Juan 52 Villa Mercedes, San Luis CP5730, ARGENTINA, por medio de la presente asigna a:

Tenaris Connections Limited, una compañía de San Vicente y Las Granadinas teniendo su centro de negocios en:

112 Bonadie Street

Kingstown, San Vicente

San Vicente y Las Granadinas; y

Sus sucesores y cesionarios (de aquí en adelante llamada "CEDENTE") todo el derecho, título e interés en el mundo de las invenciones y mejoras las cuales son objeto de una solicitud de Patente para Estados Unidos firmada por nosotros, titulada GUÍA PARA VARILLA DE SUCCIÓN, presentada el 25 de octubre de 2011, expediente número US 13/280.444, y autorizamos y solicitamos a los abogados mencionados en dicha solicitud en adelante completar esta cesión para insertar arriba la fecha de presentación y el número de expediente de dicha solicitud cuando sea conocida, esta cesión incluyendo dicha solicitud, para cualquiera y todos los estados unidos y registros de patentes, modelos de utilidad y diseños extranjeros concedidos para cualquiera de dichas invenciones o mejoras, y los derechos de reivindicar prioridad basados en la fecha de presentación de dicha solicitud bajo El Convenio Internacional de la Protección de Propiedad Industrial, El Tratado en Cooperación de Patentes, El Convenio Europeo de Patentes, y todos los otros tratados para estos propósitos; y autorizamos y cedemos la solicitud en todos los países en nuestro nombre o en su nombre propio para registros de patentes, modelos de utilidad y diseños y para los derechos de exclusión y certificados de inventores para dichas invenciones y mejoras; y aceptamos para nosotros mismos y para nuestros respectivos herederos, representantes legales y cedentes, sin futura compensación para realizar actos lícitos y firmar dichas futuras solicitudes, cesiones, declaraciones preliminares y otros documentos lícitos como cesionario podría razonablemente efectuar esta cesión totalmente.

(firmas)

Matías Pereyra

Alejandro Levrino

Bernardo Bouillard



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNDER SECRETARY OF COMMERCE FOR INTELLECTUAL PROPERTY AND
DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

NOVEMBER 9, 2011

PTAS

FISH & RICHARDSON P.C.
P.O. BOX 1022
MINNEAPOLIS, MN 55440-1022

501718864

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE NOTICE OF RECORDATION OF ASSIGNMENT DOCUMENT

THE ENCLOSED DOCUMENT HAS BEEN RECORDED BY THE ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH OF THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. A COMPLETE COPY IS AVAILABLE AT THE ASSIGNMENT SEARCH ROOM ON THE REEL AND FRAME NUMBER REFERENCED BELOW.

PLEASE REVIEW ALL INFORMATION CONTAINED ON THIS NOTICE. THE INFORMATION CONTAINED ON THIS RECORDATION NOTICE REFLECTS THE DATA PRESENT IN THE PATENT AND TRADEMARK ASSIGNMENT SYSTEM. IF YOU SHOULD FIND ANY ERRORS OR HAVE QUESTIONS CONCERNING THIS NOTICE, YOU MAY CONTACT THE ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH AT 571-272-3350. PLEASE SEND REQUEST FOR CORRECTION TO: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

RECORDATION DATE: 11/09/2011

REEL/FRAME: 027201/0694
NUMBER OF PAGES: 3

BRIEF: ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

DOCKET NUMBER: 24692-0011001

ASSIGNOR:
PEREYRA, MATIAS

DOC DATE: 10/19/2011

ASSIGNOR:
LEVRINO, ALEJANDRO

DOC DATE: 10/27/2011

ASSIGNOR:
BOUILLARD, BERNARDO

DOC DATE: 10/25/2011

ASSIGNEE:
TENARIS CONNECTIONS LIMITED
112 BONADIE STREET
KINGSTOWN, ST. VINCENT, SAINT
VINCENT AND THE GRENADINES

APPLICATION NUMBER: 13280444
PATENT NUMBER:
TITLE: SUCKER ROD GUIDE

FILING DATE: 10/25/2011
ISSUE DATE:

ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH

c1

027201/0694 PAGE 2

PUBLIC RECORDS DIVISION

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1

Stylesheet Version v1.1

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT								
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT								
CONVEYING PARTY DATA									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Execution Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Matias Pereyra</td> <td>10/19/2011</td> </tr> <tr> <td>Alejandro Levino</td> <td>10/27/2011</td> </tr> <tr> <td>Bernardo Bouillard</td> <td>10/25/2011</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Execution Date	Matias Pereyra	10/19/2011	Alejandro Levino	10/27/2011	Bernardo Bouillard	10/25/2011
Name	Execution Date								
Matias Pereyra	10/19/2011								
Alejandro Levino	10/27/2011								
Bernardo Bouillard	10/25/2011								
RECEIVING PARTY DATA									
<table border="1"> <tr> <td>Name:</td> <td>Tenaris Connections Limited</td> </tr> <tr> <td>Street Address:</td> <td>112 Bonadie Street</td> </tr> <tr> <td>City:</td> <td>Kingstown, St. Vincent</td> </tr> <tr> <td>State/Country:</td> <td>SAINT VINCENT/GRENADINES</td> </tr> </table>		Name:	Tenaris Connections Limited	Street Address:	112 Bonadie Street	City:	Kingstown, St. Vincent	State/Country:	SAINT VINCENT/GRENADINES
Name:	Tenaris Connections Limited								
Street Address:	112 Bonadie Street								
City:	Kingstown, St. Vincent								
State/Country:	SAINT VINCENT/GRENADINES								
PROPERTY NUMBERS Total: 1									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Property Type</th> <th>Number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Application Number:</td> <td>13280444</td> </tr> </tbody> </table>		Property Type	Number	Application Number:	13280444				
Property Type	Number								
Application Number:	13280444								
CORRESPONDENCE DATA									
Fax Number:	(877)769-7945								
Phone:	(214) 747-5070								
Email:	apsi@fr.com								
<i>Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.</i>									
Correspondent Name:	Fish & Richardson P.C.								
Address Line 1:	P.O. Box 1022								
Address Line 4:	Minneapolis, MINNESOTA 55440-1022								
ATTORNEY DOCKET NUMBER:	24692-0011001								
NAME OF SUBMITTER:	Russell N. Rippamonti								
Total Attachments: 2 source=2469200011001Assignment#page1.tif source=2469200011001Assignment#page2.tif									

ASSIGNMENT

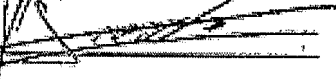
For valuable consideration, we, MATIAS PEREYRA of Italia 622, Ciudad de Villa Mercedes, San Luis CP5730, Argentina, ALEJANDRO LEVRINO of Martilleros 2118, Capital Federal - Bs As- CP1428, Argentina, BERNARDO BOUILLARD of San Juan 52, Villa Mercedes, San Luis - CP5730, Argentina, hereby assign to:
Tenaris Connections Limited, a corporation of St. Vincent & the Grenadines having a place of business at:

112 Bonadie Street
Kingstown, St. Vincent
St. Vincent & the Grenadines ; and

its successors and assigns (collectively hereinafter called "the Assignee"), the entire right, title and interest throughout the world in the inventions and improvements which are subject of an application for United States Patent signed by us, entitled SUCKER ROD GUIDE, filed October 25, 2011, and assigned U.S. Serial Number 13/280,444, and we authorize and request the attorneys appointed in said application to hereafter complete this assignment by inserting above the filing date and serial number of said application when known, this assignment including said application, any and all United States and foreign patents, utility models, and design registrations granted for any of said inventions or improvements, and the right to claim priority based on the filing date of said application under the International Convention for the Protection of Industrial Property, the Patent Cooperation Treaty, the European Patent Convention, and all other treaties of like purposes; and we authorize the Assignee to apply in all countries in our name or in its own name for patents, utility models, design registrations and like rights of exclusion and for inventors' certificates for said inventions and improvements; and we agree for ourselves and our respective heirs, legal representatives and assigns, without further compensation to perform such lawful acts and to sign such further applications, assignments, Preliminary Statements and other lawful documents as the Assignee may reasonably request to effectuate fully this assignment.

Date: 10/19/2011

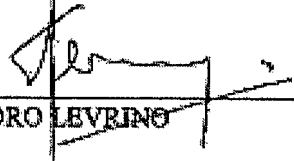

MATIAS PEREYRA

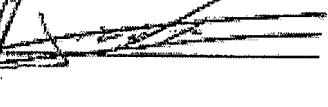
Witnessed by: 
Name: 
Name: 

Date: 10/19/2011

Date: 10/19/2011

Date: 10/27/2011


ALEJANDRO LEVRINO

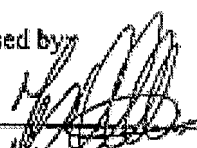
Witnessed by: 
Name: 
Name: 

Date: 10/24/2011

Date: 10/24/2011

Date: 10/25/2011


BERNARDO BOUILLARD

Witnessed by: 
Name: 
Name: 

Date: 10/25/2011

Date: 10/25/2011

**MEMORIA DESCRIPTIVA
DE LA
PATENTE DE INVENCION**

SOBRE:

“GUÍA PARA VARILLA DE SUCCIÓN”

PRIORIDAD: **13/280.444**

PRESENTADA: **25/10/2011**

SOLICITADA POR: **TENARIS CONNECTIONS LIMITED**

CON DOMICILIO EN: **112 Bonadie Street Kingstown, SAN VICENTE
Y LAS GRANADINAS**

APODERADA: **DRA. MARGARITA CASTELLANOS A.**

Bogotá, D.C. _____

GUÍA PARA VARILLA DE SUCCIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona, en líneas generales, con el campo de las guías para las sartas de varillas de succión y, más particularmente, con una guía para varilla con un cuerpo poligonal y una pluralidad de paletas.

ANTECEDENTES

Las guías para varillas para centralizar las varillas de succión dentro de una tubería de producción son ampliamente conocidas en el arte. Tal como se ilustra en la FIG. 1, una unidad de bombeo 8 tiene unida a la misma un varillón 9. El varillón 9 está unido longitudinalmente a una varilla de succión 10 dispuesta dentro de una tubería (T) que está dispuesta en una columna de entubación (C). En el extremo inferior de la varilla de succión 10 se encuentra una bomba de movimiento alternativo (no ilustrada). A medida que la unidad de bombeo mueve la varilla de succión 10 hacia abajo, el barril de la bomba de movimiento alternativo se llena con el fluido de producción que ha de ser producido. Por el contrario, a medida que la unidad de bombeo mueve la varilla de succión hacia arriba, una válvula en la bomba de movimiento alternativo se cierra, y el fluido de producción en el barril de la bomba se eleva, desplazando el fluido de producción por sobre el mismo, y sacando una cantidad significativa del barril de la bomba de fluido de producción fuera del agujero.

La varilla de succión debe extenderse desde la unidad de bombeo hasta llegar a la bomba de movimiento alternativo, que puede estar varios miles de pies debajo de la superficie. En consecuencia, la varilla de succión se somete a una variedad de esfuerzos: compresión, tensión, torsión y deformación. Se evita que la varilla se mueva

hacia los costados o se balancee mediante la instalación de guías para varillas periódicas 12, 14 sobre la varilla 10, de esta manera controlando el desgaste de la varilla y la tubería. Las guías para varillas típicamente tienen un número de álabes, aletas o paletas que se extienden radialmente y centralizan la varilla dentro de la tubería cilíndrica. Esto evita que la varilla se desgaste o se dañe. Cualquier daño será producido, entonces, a las aletas de la guía para varilla.

Las guías para varillas se pueden fabricar a partir de varios materiales, tales como materiales sintéticos resistentes al petróleo y resistentes a la abrasión.

Es deseable maximizar el material disponible al desgaste a fin de maximizar la vida útil de las guías para varillas. Por ende, es posible maximizar el área transversal de las aletas/paletas/álaves para una vida máxima ante el desgaste.

Muchas guías para varillas de succión del arte previo (véase las patentes estadounidenses Nos. 5.115.863, 5.358.041 y 6.152.223) incluyen un cuerpo moldeado en íntimo contacto con la varilla de succión. El cuerpo también tiene moldeado junto con el mismo en forma simultánea una pluralidad de "aletas", "paletas" o "álaves" que se extienden radialmente desde el cuerpo. Las secciones transversales de las guías para varillas 12 y 14 del arte previo se ilustran en las Figuras 1A y 1B.

SUMARIO

La presente invención describe e ilustra una guía para varilla polimérica 26 para una varilla de succión 10. La guía para varilla polimérica incluye: un cuerpo 28 circundante y coaxial con la varilla de succión, donde dicho cuerpo tiene una sección transversal poligonal moldeada en estrecho contacto con la varilla de succión. La guía además incluye una pluralidad de paletas 30 dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo 28, donde cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales planas 40 y un borde longitudinal exterior 24, cada una de dichas paletas

tiene una primera cara de la paleta 22 dispuesta entre un primer extremo terminal 23 de la paleta y el borde longitudinal exterior 24 y una segunda cara de la paleta 22 dispuesta entre un segundo extremo terminal 25 de la paleta y el borde longitudinal exterior 24, y un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal 40 de una primera paleta y la pared lateral longitudinal 40 de una segunda paleta adyacente define una artesa 32 que tiene una pluralidad de superficies planas 32a, 32b, 32c.

En algunas formas de realización, la guía para varilla 26 además incluye una primera sección inicial curva 34 moldeada íntegra con el cuerpo 28. La sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla, y está dispuesta en un segundo extremo en contacto íntegro con el cuerpo 28. La sección inicial tiene una superficie curva 35 con un radio de curvatura comprendido entre 20 y 22 mm. En algunas formas de realización, la primera sección inicial curva 34 tiene una superficie exterior curva 35 que se extiende desde la varilla hasta el cuerpo. La superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido entre 5 y 20 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva 35 de la sección inicial 34.

En la forma de realización preferida, la guía para varilla 26 incluye 4 paletas circunferencialmente dispuestas 90 grados alrededor del cuerpo de la guía 28.

En algunas formas de realización, el borde longitudinal exterior 24 de la guía para varilla 26 tiene una superficie curva convexa con un radio de curvatura que tiene el mismo radio de curvatura que una superficie interior de un tubo (T) en el cual la varilla y guía para varilla ha de utilizarse.

En la primera forma de realización, la artesa 32 entre las paredes laterales longitudinales incluye: una primera superficie plana 32a que se ahusa desde el primer

extremo terminal 23 de la cara de la paleta 22 en un ángulo (a1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana (a), una segunda superficie plana 32b dispuesta adyacente a la primera superficie plana (a), y una tercera superficie plana 32c dispuesta adyacente a la segunda superficie plana; dicha tercera superficie plana se ahusa desde el segundo extremo terminal 25 de la cara de la paleta 22 en un ángulo (c1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana 32c. El ángulo (a1) por lo general es menor o igual a 15 grados, y la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c1) es menor o igual a 15 grados. En la forma de realización preferida, el ángulo (a1) es menor o igual a 4 grados, la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c1) es menor o igual a 4 grados.

En la primera forma de realización, la cara de la paleta 22 comprende una superficie curva que se extiende desde el primer extremo terminal 23 de la paleta hasta el borde longitudinal exterior 24; dicha superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido en el rango que abarca desde 10 hasta 40 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la cara de la paleta 22. La cara de la paleta 22 incluye una superficie curva que se extiende desde el primer extremo terminal 23 hasta el borde longitudinal exterior 24; dicha superficie curva tiene un radio de curvatura comprendido en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm.

En la primera forma de realización, la segunda superficie plana 32b tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (Lb) paralela al eje de la varilla; la primera superficie plana 32a y la tercera superficie plana 32c tienen, cada una, una extensión longitudinal (La, Lc) superior a la extensión longitudinal (Lb) de la superficie plana (b).

En algunas formas de realización, la extensión longitudinal de la primera superficie plana 32a y la tercera superficie plana 32c oscila entre 55 y 75 mm, y la segunda superficie plana 32b tiene una extensión longitudinal comprendida entre 0 y 30 mm.

En una forma de realización preferente, la extensión longitudinal (Lb) de la segunda superficie plana 32b puede medir al menos el doble del ancho de la segunda superficie plana 32b.

En una segunda forma de realización, una guía para varilla polimérica 126 para una varilla de succión 110 incluye un cuerpo 128 circundante y coaxial con la varilla de succión. El cuerpo tiene una sección transversal poligonal moldeada en estrecho contacto con la varilla de succión, una pluralidad de paletas 130 dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo 128, en donde cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales 140, cada una de dichas paredes laterales longitudinales tiene una primera superficie plana 140a que se ahusa desde el primer extremo terminal 123 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (a') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana, una segunda superficie plana 140b dispuesta adyacente a la primera superficie plana, y una tercera superficie plana 140c dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, donde dicha tercera superficie plana 140c se ahusa desde el segundo extremo terminal 125 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (c') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana 140c. Cada paleta tiene un borde longitudinal exterior 124 y cada una de las paletas tiene una primera cara de la paleta 122 dispuesta entre un primer extremo terminal 123 de la paleta y el borde longitudinal exterior 124, y una segunda cara de la paleta 122 dispuesta entre un segundo extremo terminal 125 de la paleta y el borde longitudinal exterior 124. El área del cuerpo entre

la pared lateral longitudinal de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa 132 que tiene una pluralidad de superficies planas 132a, 132b, 132c.

En algunas formas de realización, el ángulo (a') es menor a 15 grados, la segunda superficie plana es generalmente perpendicular al eje de la varilla, y el ángulo (c') es menor a 15 grados.

En la forma de realización preferida, el ángulo (a') es menor o igual a 4 grados, la segunda superficie plana es generalmente perpendicular al eje de la varilla, y el ángulo (c') es menor o igual a 4 grados.

En la guía para varilla 126, la segunda superficie plana 140b tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (Lb') paralela al eje de la varilla; la primera superficie plana 140a y la tercera superficie plana 140c tienen, cada una, una extensión longitudinal (La', Lc') superior a la extensión longitudinal (Lb') de la superficie plana 140b.

La extensión longitudinal de la primera superficie plana 140a y la tercera superficie plana 140c oscila entre 55 y 75 mm, y la segunda superficie plana 140b tiene una extensión longitudinal comprendida entre 0 y 30 mm.

En una forma de realización preferida, la extensión longitudinal (Lb') de la segunda sección plana 140b mide al menos el doble del ancho de la segunda sección plana 140b.

La guía para varilla 126 además incluye una primera sección inicial curva 134 moldeada íntegra con el cuerpo 128. La sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla y dispuesta en un segundo extremo en contacto íntegro con el cuerpo 128. La

sección inicial tiene una superficie curva 135 con un radio de curvatura comprendido entre 20 y 22 mm.

La superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido entre 5 y 20 grados, medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva 135 de la sección inicial 34.

En la forma de realización preferida, la guía para varilla 126 incluye 4 paletas circunferencialmente dispuestas 90 grados alrededor del cuerpo de la guía 128.

En algunas formas de realización, el borde longitudinal exterior 124 de la guía para varilla 126 tiene una superficie curva convexa con un radio de curvatura que es igual al radio de curvatura de una superficie interior de un tubo (T) en el cual la varilla y guía para varilla ha de utilizarse.

En la segunda forma de realización, la artesa 132 entre las paredes laterales longitudinales incluye: una primera superficie plana 132a que se ahusa desde el primer extremo terminal 123 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (a_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana 132a; una segunda superficie plana 132b dispuesta adyacente a la primera superficie plana 132a; una tercera superficie plana 132c dispuesta adyacente a la segunda superficie plana 132b, donde dicha tercera superficie plana 132c se ahusa desde el segundo extremo terminal 125 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (c_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana 132c. El ángulo (a_1) es menor o igual a 4 grados; la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c_1) es menor o igual a 4 grados.

En la segunda forma de realización, la cara de la paleta 122 comprende una superficie curva que se extiende desde el primer extremo terminal 123 de la paleta

hasta el borde longitudinal exterior 124. La superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido en el rango que abarca desde 10 hasta 40 grados, medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la cara de la paleta 122. La cara de la paleta 122 incluye una superficie curva que se extiende desde el primer extremo terminal 123 hasta el borde longitudinal exterior 124.

En la segunda forma de realización, la segunda superficie plana 132b tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (L_b) paralela al eje de la varilla, la primera superficie plana 132a y la tercera superficie plana 132c tienen, cada una, una extensión longitudinal (L_a , L_c) superior a la extensión longitudinal (L_b) de la superficie plana 132b. La extensión longitudinal de la primera superficie plana 132a y la tercera superficie plana 132c se encuentra en el rango que oscila entre 55 y 75 mm, y la segunda superficie plana 132b tiene una extensión longitudinal en el rango comprendido entre 0 y 30 mm. En una forma de realización preferida, la extensión longitudinal (L_b) de la segunda superficie plana 132b mide al menos el doble del ancho de la segunda superficie plana 132b.

La guía para varilla 26 se puede instalar en una varilla de succión en un método que comprende: moldear una guía para varilla coaxial unitaria en torno a, y en estrecho contacto con, la varilla de succión, en donde dicha guía comprende una porción de cuerpo 28 circundante y coaxial con la varilla de succión, dicho cuerpo tiene una pluralidad de paletas 30 dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo 28, cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales planas 40 y un borde longitudinal exterior 24, cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta 22 dispuesta entre un primer extremo terminal 23 de la paleta y el borde longitudinal exterior 24 y una segunda cara de la paleta 22 dispuesta entre un segundo

extremo terminal 25 de la paleta y el borde longitudinal exterior 24, y un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal 40 de una primera paleta y la pared lateral longitudinal 40 de una segunda paleta adyacente define una artesa 32 que tiene una pluralidad de superficies planas 32a, 32b, 32c.

El método puede incluir, además, moldear en forma concurrente una primera sección inicial 34 íntegra con el cuerpo 28, donde dicha sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla, y está dispuesta en un segundo extremo en contacto con el cuerpo 28, y dicha sección inicial tiene una superficie curva 35 con un radio de curvatura comprendido entre 20 y 22 mm y dicha superficie curva además está definida por una tangente al punto medio de la superficie curva que tiene un ángulo comprendido entre 5 y 20 grados medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva 35 de la sección inicial 34.

El método puede incluir, además, preparar una sección de la varilla 10 al colocar un pegamento a base de epoxi sobre una porción predeterminada de la varilla 10 y colocar partículas que tienen un diámetro en el rango comprendido entre 0,71 y 1,18 mm sobre el pegamento a base de epoxi; y moldear por inyección directa la guía para varilla 26, 126 en torno a al menos una porción de la sección de la varilla preparada.

La guía para varilla 126 se puede instalar sobre una varilla de succión en un método que comprende: moldear una guía para varilla coaxial unitaria en torno a, y en estrecho contacto con, la varilla de succión, donde dicha guía comprende una porción de cuerpo 28 circundante y coaxial con la varilla de succión, dicho cuerpo tiene una pluralidad de paletas 30 dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo 28, cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales 140, cada una de dichas paredes laterales longitudinales tiene una primera superficie plana 140a que

se ahusa desde el primer extremo terminal 123 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (a') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana, una segunda superficie plana 140b dispuesta adyacente a la primera superficie plana, y una tercera superficie plana 140c dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, donde dicha tercera superficie plana 140c se ahusa desde el segundo extremo terminal 125 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (c') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana 140c, cada paleta tiene un borde longitudinal exterior 124, cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta 122 dispuesta entre un primer extremo terminal 123 de la paleta y el borde longitudinal exterior 124, y una segunda cara de la paleta 122 dispuesta entre un segundo extremo terminal 125 de la paleta y el borde longitudinal exterior 124, y un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa 132 que tiene una pluralidad de superficies planas 132a, 132b, 132c.

El método puede incluir, además, moldear en forma concurrente una primera sección inicial curva 34 íntegra con el cuerpo 28, donde dicha sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla y está dispuesta en un segundo extremo en contacto con el cuerpo 28, y donde dicha sección inicial tiene una superficie curva 35 con un radio de curvatura comprendido entre 20 y 22 mm, y dicha superficie curva además está definida por una tangente al punto medio de la superficie curva que tiene un ángulo comprendido entre 5 y 20 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva 35 de la sección inicial 34.

El método puede incluir, además: preparar una sección de la varilla 10 al colocar un pegamento a base de epoxi sobre una porción predeterminada de la varilla 10 y

colocar partículas que tienen un diámetro comprendido entre 0,71 y 1,18 mm sobre el pegamento a base de epoxi; y moldear por inyección directa la guía para varilla 26, 126 alrededor de al menos una porción de la sección de la varilla preparada.

Los detalles de una o más formas de realización de la invención se establecen en los dibujos adjuntos y en la descripción que sigue. Otras características, objetivos y ventajas de la invención se tornarán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, así como también de las reivindicaciones.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un sistema de bombeo del arte previo, que ilustra una guía para varilla del arte previo dispuesta dentro de una columna de tuberías;

La Figura 1A es una sección transversal de una guía para varilla del arte previo;

La Figura 1B es una sección transversal de una guía para varilla del arte previo;

La Figura 2 es una vista lateral de una primera forma de realización de una guía para varilla de la presente invención ilustrada dentro de una sección transversal de tubería;

La Figura 2A es una sección transversal de la guía para varilla de la Figura 2 tomada en la sección AA;

La Figura 2B es una sección transversal de la guía para varilla de la Figura 2 tomada en la sección BB;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de la guía para varilla de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista lateral parcial de la guía para varilla de la Figura 2 parcialmente rotada hacia delante para ilustrar las superficies planas 32a, 32b y 32c de la paleta 30;

La Figura 4A es una vista en sección transversal que ilustra la artesa 32 entre las paletas 30 de la guía para varilla de la Figura 4;

La Figura 5 es una vista lateral de una segunda forma de realización de una guía para varilla de la presente invención ilustrada dentro de una sección transversal de tubería;

La Figura 5A es una sección transversal de la guía para varilla de la Figura 5 tomada en la sección AA;

La Figura 5B es una sección transversal de la guía para varilla de la Figura 5 tomada en la sección BB;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de la guía para varilla de la Figura 5;

La Figura 7 es una vista lateral parcial de la guía para varilla de la Figura 5 parcialmente rotada hacia adelante para ilustrar las superficies planas 132a, 132b y 132c y 140a, 140b y 140c de la paleta 30; y

La Figura 7A es una vista en sección transversal que ilustra la artesa 132 entre las paletas 130 de la guía para varilla de la Figura 7.

Los símbolos de referencia idénticos en los varios dibujos indican elementos idénticos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Tal como se emplea en la presente, el término "paleta" se refiere a la porción moldeada de la guía para varilla que se extiende desde el cuerpo y puede entrar en contacto en forma guiada con la superficie interior de la tubería de producción.

Con referencia ahora a las Figs. 2, 2A, 2B, 3, 4 y 4A, se ilustra una primera forma de realización de la guía para varilla de succión 26 de la presente invención. La guía para varilla polimérica 26 incluye un cuerpo 28 circundante y coaxial con la varilla de succión. El cuerpo incluye una sección transversal poligonal moldeada en estrecho contacto con la varilla de succión.

Una pluralidad de paletas 30 están longitudinalmente dispuestas y se extienden desde el cuerpo 28, donde cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales planas 40 y un borde longitudinal exterior 24. Cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta 22 dispuesta entre un primer extremo terminal 23 de la paleta y el borde longitudinal exterior 24, y una segunda cara de la paleta 22 dispuesta entre un segundo extremo terminal 25 de la paleta y el borde longitudinal exterior 24. Un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal 40 de una primera paleta y la pared lateral longitudinal 40 de una segunda paleta adyacente define una artesa 32 que tiene una pluralidad de superficies planas 32a, 32b, 32c.

La guía para varilla 26 además incluye una primera sección inicial generalmente curva 34 moldeada íntegra con el cuerpo 28. La sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla, y en un segundo extremo en cada uno de los primeros extremos terminales 23, 25 de cada paleta y en el extremo terminal de cada artemisa 32 entre cada paleta 30. La sección inicial 34 tiene una superficie exterior 35 que se extiende desde la varilla hasta el cuerpo 28. La superficie exterior curva 35 tiene un radio de curvatura pequeño comprendido entre 20 y 22 mm. El ahusamiento de la superficie curva 35 está definido por una tangente al punto medio de la curva que tiene un ángulo comprendido entre 5 y 20, medido entre la tangente y una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la superficie curva de la sección inicial 34. En la forma de realización preferida el ángulo de la tangente es de 15 grados.

En algunas formas de realización, la guía para varilla 26 incluye cuatro paletas 30 circunferencialmente dispuestas 90 grados alrededor del cuerpo de la guía 28.

En algunas formas de realización, el borde longitudinal exterior 24 de la guía para varilla 26 tiene una superficie curva convexa con un radio de curvatura que es

igual al radio de curvatura de una superficie interior de un tubo (T) en el cual la varilla y guía para varilla ha de utilizarse.

Tal como se ilustra en particular en las Figuras 3, 4 y 4A, la artesa 32 entre las paredes laterales longitudinales 40 incluye: una primera superficie plana 32a que se ahusa desde el primer extremo terminal 23 de la cara de la paleta 22 en un ángulo (a1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana (a), una segunda superficie plana 32b dispuesta adyacente a la primera superficie plana (a), y una tercera superficie plana 32c dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, en donde dicha tercera superficie plana se ahusa desde el segundo extremo terminal 25 de la cara de la paleta 22 en un ángulo (c1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana (c). En algunas formas de realización el ángulo (a1) es menor a 15 grados, la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c1) es menor a 15 grados. En una forma de realización preferida, el ángulo (a1) es menor o igual a 4 grados, la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c1) es menor o igual a 4 grados. En una forma de realización preferida, el ángulo $a1 = \text{ángulo } a2$. En general, la artesa 32 incluye tres secciones: la Sección (a) tiene un ahusamiento creciente (desde el extremo de la guía hasta el centro de la guía); la Sección (b) tiene una configuración sustancialmente cilíndrica; y la Sección (c) tiene un ahusamiento decreciente (desde el centro de la guía hasta el extremo de la guía). Tal como se ilustra en las Figuras 2, 2A y 2B el área transversal 44 de la cavidad para el pasaje de fluidos formada entre las paletas y la tubería (T) es superior al comienzo de la guía para varilla de succión que en el medio, y de esta manera provee un efecto de boquilla deseado que será explicado más adelante en relación con las ventajas del presente diseño.

Con referencia nuevamente a las Figs. 3, 4 y 4A, en algunas formas de realización, la cara de la paleta 22 comprende una superficie curva que tiene un radio de curvatura pequeño en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm. El ahusamiento de la superficie está definido por una tangente a la superficie curva tomada en el punto medio de la curva. El ángulo de la tangente oscila entre 10 y 40 grados, medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la cara de la paleta 22. En una forma de realización preferida, la cara de la paleta 22 comprende una superficie curva que tiene un radio de curvatura pequeño en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm. El ahusamiento de la superficie está definido por una tangente a la superficie curva tomada en el punto medio de la curva. El ángulo de la tangente es de 32 grados o menos, medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la cara de la paleta 22. En algunas formas de realización, puede existir una superficie plana entre la cara de la paleta 22 y la superficie 35 de la sección inicial 34, pero generalmente las superficies curvas se unen entre sí tangencialmente, tal como se ilustra en las Figs. 2, 3 y 4.

[0001] La segunda superficie plana 32b de la guía para varilla 26 tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (Lb) paralela al eje de la varilla; la primera superficie plana 32a y la tercera superficie plana 32c tienen, cada una, una extensión longitudinal (La, Lc) superior a la extensión longitudinal (Lb) de la superficie plana 32b. En algunas formas de realización la extensión longitudinal de la primera superficie plana 32a y la tercera superficie plana 32c oscila entre 55 y 75 mm (preferentemente 65 mm) y la segunda superficie plana 32b tiene una extensión longitudinal comprendida entre 0 y 30 mm. En una forma de realización preferida, para estabilizar el fluido, la extensión longitudinal (Lb) de la segunda superficie plana 32b mide al menos el doble del ancho de la segunda superficie plana (32b).

Con referencia ahora a las Figs. 5, 5A, 5B, 6, 7, 7A, se ilustra una segunda forma de realización de la guía para varilla de succión 126 de la presente invención. La guía para varilla polimérica 126 para una varilla de succión 110 incluye un cuerpo 128 circundante y coaxial con la varilla de succión. El cuerpo tiene una sección transversal poligonal moldeada en estrecho contacto con la varilla de succión.

A diferencia de la primera forma de realización, en esta segunda forma de realización, las superficies laterales 140 de cada paleta 130 también están formadas por superficies ahusadas, 140a, 140b y 140 c. En esta segunda forma de realización, la guía para varilla 126 incluye una pluralidad de paletas 130 dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo 128. Cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales 140, cada una de dichas paredes laterales longitudinales tiene una primera superficie plana 140a que se ahusa desde el primer extremo terminal 123 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (a') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana, una segunda superficie plana 140b dispuesta adyacente a la primera superficie plana, y una tercera superficie plana 140c dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, en donde dicha tercera superficie plana 140c se ahusa desde el segundo extremo terminal 125 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (c') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana 140c. Cada paleta tiene un borde longitudinal exterior 124. Cada paleta tiene una primera cara de la paleta 122 dispuesta entre un primer extremo terminal 123 de la paleta y el borde longitudinal exterior 124, y una segunda cara de la paleta 122 dispuesta entre un segundo extremo terminal 125 de la paleta y el borde longitudinal exterior 124.

En algunas formas de realización el ángulo (a') es menor a 15 grados, la segunda superficie plana es generalmente perpendicular al eje de la varilla, y el ángulo

(c') es menor a 15 grados. En una forma de realización preferida, el ángulo (a') es menor o igual a 4 grados, la segunda superficie plana es generalmente perpendicular al eje de la varilla, y el ángulo (c') es menor o igual a 4 grados. En general, la cara lateral 140 incluye tres secciones: la Sección (a) tiene un ahusamiento creciente (desde el extremo de la guía hasta el centro de la guía); la Sección (b) tiene una configuración sustancialmente cilíndrica; y la Sección (c) tiene un ahusamiento decreciente (desde el centro de la guía hasta el extremo de la guía).

La segunda superficie plana 140b tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (Lb') paralela al eje de la varilla; la primera superficie plana 140a y la tercera superficie plana 140c tienen, cada una, una extensión longitudinal (La', Lc') superior a la extensión longitudinal (Lb') de la superficie plana (b). En algunas formas de realización, la extensión longitudinal de la primera superficie plana 140a y la tercera superficie plana 140c oscila entre 55 y 75 mm (preferentemente 65mm) y la segunda superficie plana 140b tiene una extensión longitudinal comprendida entre 0 y 30 mm. En una forma de realización preferida, la extensión longitudinal (Lb') de la segunda sección plana 140b mide al menos el doble del ancho de la segunda sección plana 140b para estabilizar el fluido.

Tal como se ilustra en las Figuras 5, 5A y 5B, el área transversal 144 de la cavidad para el pasaje de fluidos formada entre las paletas y la tubería (T) es superior al comienzo de la guía para varilla de succión que en el medio de la misma, y de esta manera provee el efecto de boquilla deseado, que será explicado más adelante en la siguiente sección.

La guía además incluye una primera sección inicial generalmente curva 134 moldeada íntegra con el cuerpo 128. La sección inicial 134 está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una

superficie exterior de la varilla y en un segundo extremo en el cuerpo 128. La sección inicial 134 tiene una superficie exterior generalmente curva 135 que se extiende desde la varilla hasta el cuerpo 28. La superficie exterior 135 tiene un radio de curvatura pequeño comprendido entre 20 y 22 mm. El ahusamiento de la superficie curva 135 está definido por una tangente al punto medio de la curva, que tiene un ángulo comprendido entre 5 y 20, medido entre la tangente y una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la superficie curva de la sección inicial 34. En la forma de realización preferida, el ángulo de la tangente es de 15 grados.

En una forma de realización preferida, la pluralidad de paletas 130 incluye 4 paletas circunferencialmente dispuestas 90 grados alrededor del cuerpo de la guía 128. En algunas formas de realización, el borde longitudinal exterior 124 tiene una superficie curva convexa con un radio de curvatura que es igual al radio de curvatura de una superficie interior de un tubo (T) en el cual la varilla y guía para varilla ha de utilizarse.

En forma similar a la primera forma de realización, en esta segunda forma de realización, un área del cuerpo 128 entre la pared lateral longitudinal 140 de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa 132 que tiene una pluralidad de superficies planas 132a, 132b, 132c. En una forma de realización preferida, la artesa 132 entre las paredes laterales longitudinales incluye: una primera superficie plana 132a que se ahusa desde el primer extremo terminal 123 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (a_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana (a), una segunda superficie plana 132b dispuesta adyacente a la primera superficie plana 132a, una tercera superficie plana 132c dispuesta adyacente a la segunda superficie plana 132b, en donde dicha tercera superficie plana 132c se ahusa desde el segundo extremo terminal 125 de la cara de la paleta 122 en un ángulo (c_1) medido entre una

línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana (c). El ángulo (a1) es menor o igual a 4 grados, la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c1) es menor o igual a 4 grados. En una forma de realización preferida, el ángulo $a1 = \text{ángulo } a2$. En general, la artesa 132 incluye tres secciones: la Sección (a) tiene un ahusamiento creciente (desde el extremo de la guía hasta el centro de la guía; la Sección (b) tiene una configuración sustancialmente cilíndrica; y la Sección (c) tiene un ahusamiento decreciente (desde el centro de la guía hasta el extremo de la guía). Tal como se ilustra en las Figuras 5, 5A y 5B, el área transversal 144 de la cavidad para el pasaje de fluidos formada entre las paletas y la tubería (T) es superior al comienzo de la guía para varilla de succión que en el medio de la misma, y de esta manera provee el efecto de boquilla deseado, que será explicado más adelante con relación a las ventajas del presente diseño.

Con referencia nuevamente a las Figs. 6, 7 y 7A, en algunas formas de realización, la cara de la paleta 122 tiene una superficie curva con un radio de curvatura pequeño en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm. El ahusamiento de la superficie está definido por una tangente a la superficie curva tomada en el punto medio de la curva. El ángulo de la tangente oscila entre 10 y 40 grados, medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la cara de la paleta 122. En una forma de realización preferida, la cara de la paleta 122 comprende una superficie curva que tiene un radio de curvatura pequeño en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm. El ahusamiento de la superficie está definido por una tangente a la superficie curva tomada en el punto medio de la curva. El ángulo de la tangente es de 32 grados o menos, medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la cara de la paleta 122. En algunas formas de realización, puede existir una superficie plana entre la cara de la

paleta 122 y la superficie 135 de la sección inicial 134, pero generalmente las superficies curvas se unen entre sí tangencialmente tal como se ilustra en las Figs. 5, 6 y 7.

La segunda superficie plana (b) tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (Lb) paralela al eje de la varilla; la primera superficie plana (a) y la tercera superficie plana (c) tienen, cada una, una extensión longitudinal (La, Lc) superior a la extensión longitudinal (Lb) de la superficie plana (b). En algunas formas de realización, la extensión longitudinal de la primera superficie plana (a) y la tercera superficie plana (c) oscila entre 55 y 75 mm (preferentemente 65 mm) y la segunda superficie plana (b) tiene una extensión longitudinal comprendida entre 0 y 30 mm. En una forma de realización preferida para estabilizar el fluido, la extensión longitudinal (Lb) de la segunda sección plana 132b mide al menos el doble del ancho de la segunda sección plana 132b.

La guía para varilla unitaria 26, 126 de la presente invención está moldeada coaxial en torno a, y en estrecho contacto con, la varilla de succión 10. La sección inicial 34, 134 es unitaria y está moldeada en forma concurrente con el cuerpo 28, 128.

En el arte se conoce que, cuando las guías para varillas plásticas 12, 14 se moldean directamente sobre la varilla, el efecto de contracción del material polimérico solidificante sobre el cuerpo de varilla de acero provee una fuerza de adherencia. En los agujeros de pozo desviados, la fuerza de adherencia provista por la contracción del material polimérico sobre la varilla puede no ser suficiente para evitar que la guía para varilla se deforme con la varilla. Se ha encontrado que la fuerza de desprendimiento necesaria para dislocar la guía para varilla polimérica se puede acentuar al incrementar la interferencia entre la guía para varilla polimérica 26, 126 y la varilla 10. Se ha encontrado que la interferencia se puede acentuar al incrementar el coeficiente de

fricción entre la varilla 10 y la guía para varilla 26, 126. En una forma de realización, el pegamento a base de epoxi (estable a 150 °C) se puede colocar sobre la varilla 10, y las partículas que tienen un diámetro comprendido entre 0,71 y 1,18 mm (preferentemente 0,8 mm) (esferas sintéticas o de arena) se pueden colocar sobre el pegamento a base de epoxi en cada sección de la varilla antes de que la guía para varilla polimérica 26, 126 se moldee por inyección directa sobre la misma. En algunas formas de realización se ha encontrado que, si se prepara una sección de la varilla de 120 mm tal como se describió hasta ahora, la fuerza de separación provista por el coeficiente de fricción acentuado puede ser equivalente a la fuerza obtenida con inyección directa sobre una varilla que no ha tenido dicha preparación de superficie.

ALGUNAS VENTAJAS DE LA GUÍA PARA VARILLA DE LA PRESENTE INVENCION

Los diseños del arte previo de las Figs. 1A y 1B ilustran zonas de transición de superficies cóncavas o convexas entre paletas de guías para varillas 12. En las guías para varillas del arte previo ilustradas 12, 14, estas zonas de transición tienen una sección transversal constante a lo largo de la porción de cuerpo de la guía para varilla. En la geometría de sección transversal constante del arte previo, si se asume que existen condiciones de fricción nulas (entre las paredes de la guía para varilla y el fluido producido), el fluido producido se moverá a una velocidad constante a lo largo del pasaje a través del túnel definido por la guía para varilla dentro de la tubería.

Cuando se considera el efecto de fricción entre la pared de la guía para varilla y el fluido producido, el perfil de velocidad comienza desde 0 hasta un valor promedio en el centro de la guía para varilla. Este efecto define lo que puede denominarse "capa límite". A medida que se reduce la velocidad de flujo, genera una disminución en el número de Reynolds, lo que provoca la creación de una capa límite que tiene un nivel

de energización inferior y, por ende, más proclive al desprendimiento de la superficie de la guía para varilla y tubería. El desprendimiento de la capa límite produce áreas turbulentas que causan un movimiento de fluido en gran medida ineficiente y un incremento de la caída de presión.

El diseño de la presente invención incluye un pasaje para fluido variable 44 y 144 (configuración de tipo boquilla) que tiene secciones transversales decrecientes (desde el comienzo hacia la sección media más grande 32b, 132b de la guía para varilla 26, 126 (véase las Figs. 2A, 2B, 3, 5A, 5B y 6). Esta geometría produce, debido al hecho de que el flujo permanece constante, un incremento en la velocidad promedio en el centro de la sección, que también incrementa el número de Reynolds, y por ende, la capa límite genera un perfil de velocidad creciente y mayores niveles de energización; este efecto ayuda a mantener la capa límite adherida a la pared de la guía para varilla 26 y 126, y de esta manera, no existen zonas turbulentas que incrementan la caída de presión en la guía para varilla.

La sección terminal 32a, 132a es una zona de estabilización, dirigida a estabilizar el perfil de velocidad del fluido, a fin de maximizar la eficiencia de la guía. Esta zona de estabilización es necesaria para un ligero cambio en el perfil de velocidad previo a ingresar en la zona media a fin de mantener la capa límite adherida a la superficie de la guía para varilla 26, 126.

El área de las secciones terminales 32c, 132c que tiene una sección decreciente permite que el fluido disminuya su velocidad y alcance la misma condición que previamente a ingresar en el pasaje de flujo 44, 144 de la guía para varilla. La guía para varilla 26, 126 tiene una mejor eficiencia con respecto al flujo del fluido y con relación al sistema de bombeo general.

Asimismo, con respecto a la forma de realización 2, vale la pena destacar que las superficies ahusadas 140a, 140b y 140c están diseñadas para afianzar la eficiencia general de la guía debido al efecto "venturi" que tiene lugar cuando el fluido atraviesa el pasaje para el fluido 144 formado entre la tubería de producción (T) y las superficies longitudinalmente ahusadas 140a, 140b y 140c. En esta forma de realización, las paredes laterales 140 de las paletas 130 tienden a ensancharse hacia el centro de la guía para varilla. Por ejemplo, con referencia a las Figs. 5, 5A y 5B, el ancho de la paleta 130 es mayor en las secciones 132b y 140b que el ancho en las secciones 132a y 140a, debido a la forma tipo boquilla de las paredes laterales de las paletas presentes en esta forma de realización. Las presiones inferiores sobre el centralizador debido al área erosionable más grande hacen que este centralizador sea más eficiente en términos del período de vida (vida de la guía para varilla reducida debido a erosión).

En resumen, el diseño de la guía para varilla 26 y 126 de la presente invención tiene al menos las siguientes ventajas:

- 1) Reducción de la fuerza de bombeo (contraria a la dirección del movimiento de la columna) como resultado de reducir el coeficiente de arrastre (C_d , *drag coefficient*) del cuerpo.

Las geometrías de muchas guías para varillas del arte previo tienen ángulos de aproximadamente 30° en los bordes para flujo a cada lado. Los coeficientes de arrastre de los cuerpos sumergidos en los fluidos que son un sólido de revolución triangular de 60° tienen un C_d de aproximadamente 1,4. En un sólido de revolución triangular de 30° , el C_d se reduce a 1,0. El diseño de las guías para varillas 26 y 126 de la presente invención tienen ángulos de incidencia menores, de aproximadamente 15° por lado. Esta geometría de diseño genera un coeficiente de arrastre mejorado de $C_d < 1$. Esta mejora en el coeficiente de arrastre C_d se traduce en una reducción de

aproximadamente 40% sobre la fuerza de bombeo que es generada por la obstrucción al pasaje del fluido alrededor de cada guía para varilla 26, 126, incrementando en gran medida la eficiencia general del sistema de producción porque el ángulo de la superficie 34 y 134 es de alrededor de 15 grados.

2) Capa límite estable

La geometría de los canales de flujo en las guías para varillas 26 y 126 favorece un incremento en la velocidad en el fluido que fluye alrededor del cuerpo 28, 128 (incrementando el gradiente de velocidad). Por este motivo, la capa límite permanece en contacto con el cuerpo 28, 128 de la guía 26, 126, y de esta manera evita la separación del flujo y la caída de presión.

3) Efecto del barrido de las partículas sobre las incrustaciones

Tal como se analizó en el punto 2), la geometría de los canales de flujo genera, en la primera mitad, un gradiente de velocidad creciente que favorece el barrido de las partículas y, así, evita la formación de incrustaciones sobre la superficie de la guía para varilla.

4) Área de superficie externa incrementada para que exista una mayor superficie de desgaste contra la pared de la tubería

En esta forma de realización, debido a que las paletas 30, 130 son más anchas en la sección media que las paletas del arte previo, el área de contacto o área erosionable de la guía para varilla es mayor.

Se han descrito numerosas formas de realización. Sin embargo, ha de entenderse que pueden realizarse varias modificaciones. Por consiguientes, otras formas de realización se encuentran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones:

REIVINDICACIONES:

1. Una guía para varilla polimérica para una varilla de succión, dicha guía para varilla polimérica CARACTERIZADA porque comprende:

un cuerpo circundante y coaxial con la varilla de succión, donde dicho cuerpo tiene una sección transversal poligonal moldeada en estrecho contacto con la varilla de succión; y

una pluralidad de paletas dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo, en donde cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales planas y un borde longitudinal exterior, cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta dispuesta entre un primer extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y una segunda cara de la paleta dispuesta entre un segundo extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa que tiene una pluralidad de superficies planas.

2. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, dicha guía para varilla CARACTERIZADA porque además incluye una primera sección inicial curva moldeada íntegra con el cuerpo, donde dicha sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla, y está dispuesta en un segundo extremo en contacto íntegro con el cuerpo, y en donde dicha sección inicial tiene una superficie curva con un radio de curvatura comprendido en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm.

3. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, dicha guía para varilla CARACTERIZADA porque además incluye una primera sección inicial curva moldeada íntegra con el cuerpo, en donde dicha sección inicial tiene una superficie exterior curva que se extiende desde la varilla hasta el cuerpo, y dicha superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido entre 5 y 20 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la sección inicial.

4. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque la pluralidad de paletas incluye 4 paletas circunferencialmente dispuestas 90 grados alrededor del cuerpo de la guía.

5. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque el borde longitudinal exterior tiene una superficie curva convexa con un radio de curvatura que es igual al radio de curvatura de una superficie interior de un tubo en el cual la varilla y guía para varilla ha de utilizarse.

6. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque la artesa entre las paredes laterales longitudinales incluye:

una primera superficie plana que se ahusa desde el primer extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (α_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana,

una segunda superficie plana dispuesta adyacente a la primera superficie plana,

y

una tercera superficie plana dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, donde dicha tercera superficie plana se ahusa desde el segundo extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (c_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana.

7. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 6, CARACTERIZADA porque el ángulo (a_1) es menor o igual a 15 grados, la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c_1) es menor o igual a 15 grados.

8. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 6, CARACTERIZADA porque el ángulo (a_1) es menor o igual a 4 grados, la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c_1) es menor o igual a 4 grados.

9. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque la cara de la paleta comprende una superficie curva que se extiende desde el primer extremo terminal de la paleta hasta el borde longitudinal exterior, en donde dicha superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido en el rango que abarca desde 10 hasta 40 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la cara de la paleta.

10. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque la cara de la paleta comprende una superficie curva que se extiende desde el

primer extremo terminal hasta el borde longitudinal exterior, en donde dicha superficie curva tiene un radio de curvatura comprendido en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm.

11. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 6, CARACTERIZADA porque la segunda superficie plana tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (L_b) paralela al eje de la varilla, y la primera superficie plana y la tercera superficie plana tienen, cada una, una extensión longitudinal (L_a , L_c) superior a la extensión longitudinal (L_b) de la segunda superficie plana.

12. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 11, CARACTERIZADA porque la extensión longitudinal de la primera superficie plana y la tercera superficie plana se encuentra en el rango comprendido entre 55 y 75 mm, y la segunda superficie plana tiene una extensión longitudinal en el rango comprendido entre 0 y 30 mm.

13. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 11, CARACTERIZADA porque la extensión longitudinal (L_b) de la segunda superficie plana mide al menos el doble del ancho de la segunda superficie plana.

14. Una guía para varilla polimérica para una varilla de succión, dicha guía para varilla polimérica CARACTERIZADA porque comprende:

un cuerpo circundante y coaxial con la varilla de succión, donde dicho cuerpo tiene una sección transversal poligonal moldeada en estrecho contacto con la varilla de succión; y

una pluralidad de paletas dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo;

en donde cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales; cada una de dichas paredes laterales longitudinales tiene una primera superficie plana que se ahusa desde el primer extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (a') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana, una segunda superficie plana dispuesta adyacente a la primera superficie plana, y una tercera superficie plana dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, en donde dicha tercera superficie plana ahusa desde el segundo extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (c') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana,

en donde cada paleta tiene un borde longitudinal exterior,

en donde cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta dispuesta entre un primer extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y una segunda cara de la paleta dispuesta entre un segundo extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y

en donde un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa que tiene una pluralidad de superficies planas.

15. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 14, CARACTERIZADA porque el ángulo (a') es menor o igual a 15 grados, la segunda superficie plana es generalmente perpendicular al eje de la varilla, y el ángulo (c') es menor o igual a 15 grados.

16. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 14, CARACTERIZADA porque el ángulo (a') es menor o igual a 4 grados, la segunda superficie plana es generalmente perpendicular al eje de la varilla, y el ángulo (c') es menor o igual a 4 grados.

17. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 14, CARACTERIZADA porque la segunda superficie plana tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (Lb') paralela al eje de la varilla, y la primera superficie plana y la tercera superficie plana tienen, cada una, una extensión longitudinal (La', Lc') superior a la extensión longitudinal (Lb') de la segunda superficie plana.

18. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 17, CARACTERIZADA porque la extensión longitudinal de la primera superficie plana y la tercera superficie plana se encuentra en el rango comprendido entre 55 y 75 mm, y la segunda superficie plana tiene una extensión longitudinal en el rango comprendido entre 0 y 30 mm.

19. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 17, CARACTERIZADA porque la extensión longitudinal (Lb') de la segunda sección plana mide al menos el doble del ancho de la segunda sección plana.

20. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 14, CARACTERIZADA porque la guía para varilla además incluye una primera sección inicial curva moldeada íntegra con el cuerpo, en donde dicha sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo

sobre una superficie exterior de la varilla, y está dispuesta en un segundo extremo en contacto íntegro con el cuerpo, en donde dicha sección inicial tiene una superficie curva con un radio de curvatura comprendido en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm.

21. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 20, CARACTERIZADA porque la guía para varilla además incluye una primera sección inicial curva moldeada íntegra con el cuerpo, en donde dicha sección inicial tiene una superficie exterior curva que se extiende desde la varilla hasta el cuerpo; dicha superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo en el rango comprendido entre 5 y 20 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la sección inicial; y dicha superficie curva tiene un radio de curvatura en el rango comprendido entre 20 y 22 mm.

22. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 14, CARACTERIZADA porque la pluralidad de paletas incluye 4 paletas circunferencialmente dispuestas 90 grados alrededor del cuerpo de la guía.

23. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 14, CARACTERIZADA porque el borde longitudinal exterior tiene una superficie curva convexa con un radio de curvatura que es igual al radio de curvatura de una superficie interior de un tubo en el cual la varilla y guía para varilla ha de utilizarse.

24. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 14, CARACTERIZADA porque la artesa entre las paredes laterales longitudinales incluye:

una primera superficie plana que se ahusa desde el primer extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (a_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana;

una segunda superficie plana dispuesta adyacente a la primera superficie plana;
y

una tercera superficie plana dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, en donde dicha tercera superficie plana se ahusa desde el segundo extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (c_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana.

25. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 24, CARACTERIZADA porque el ángulo (a_1) es menor o igual a 4 grados, la segunda superficie plana generalmente es paralela al eje de la varilla, y el ángulo (c_1) es menor o igual a 4 grados.

26. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 24, CARACTERIZADA porque la cara de la paleta comprende una superficie curva que se extiende desde el primer extremo terminal de la paleta hasta el borde longitudinal exterior, en donde dicha superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido en el rango que abarca desde 10 hasta 40 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la cara de la paleta.

27. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 14, CARACTERIZADA porque la cara de la paleta comprende una superficie curva que se extiende desde el primer extremo terminal hasta el borde longitudinal exterior.

28. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 24, CARACTERIZADA porque la segunda superficie plana tiene una primera extensión longitudinal predeterminada (L_b) paralela al eje de la varilla, y la primera superficie plana y la tercera superficie plana tienen, cada una, una extensión longitudinal (L_a , L_c) superior a la extensión longitudinal (L_b) de la segunda superficie plana.

29. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 24, CARACTERIZADA porque la extensión longitudinal de la primera superficie plana y la tercera superficie plana se encuentra en el rango comprendido entre 55 y 75 mm y la segunda superficie plana tiene una extensión longitudinal en el rango comprendido entre 0 y 30 mm.

30. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 24, CARACTERIZADA porque la extensión longitudinal (L_b) de la segunda superficie plana mide al menos el doble del ancho de la segunda superficie plana.

31. Un método para instalar una guía para varilla sobre una varilla de succión, CARACTERIZADO porque comprende moldear una guía para varilla unitaria coaxial en torno a, y en estrecho contacto con, la varilla de succión, en donde dicha guía comprende una porción de cuerpo circundante y coaxial con la varilla de succión, dicho cuerpo tiene una pluralidad de paletas dispuestas longitudinalmente y que se extienden

desde el cuerpo, cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales planas y un borde longitudinal exterior, cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta dispuesta entre un primer extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior y una segunda cara de la paleta dispuesta entre un segundo extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa que tiene una pluralidad de superficies planas.

32. El método de acuerdo con la reivindicación 31, CARACTERIZADO porque además incluye moldear en forma concurrente una primera sección inicial íntegra con el cuerpo, en donde dicha sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla y está dispuesta en un segundo extremo en contacto con el cuerpo, dicha sección inicial tiene una superficie curva con un radio de curvatura comprendido en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm, y dicha superficie curva definida además por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo en el rango comprendido entre 5 y 20 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la sección inicial.

33. El método de acuerdo con la reivindicación 31, CARACTERIZADO porque la artesa entre las paredes laterales longitudinales incluye:

una primera superficie plana que se ahusa desde el primer extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (α_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana;

una segunda superficie plana dispuesta adyacente a la primera superficie plana;
y

una tercera superficie plana dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, en donde dicha tercera superficie plana se ahusa desde el segundo extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (c1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana.

34. El método de acuerdo con la reivindicación 31, CARACTERIZADO porque además incluye:

preparar una sección de la varilla al colocar un pegamento a base de epoxi sobre una porción predeterminada de la varilla y colocar partículas que tienen un diámetro en el rango comprendido entre 0,71 y 1,18 mm sobre el pegamento a base de epoxi; y

moldear por inyección directa la guía para varilla alrededor de al menos una porción de la sección de la varilla preparada.

35. Un método para instalar una guía para varilla sobre una varilla de succión, CARACTERIZADO porque comprende moldear una guía para varilla unitaria coaxial en torno a, y en estrecho contacto con, la varilla de succión, en donde dicha guía comprende una porción de cuerpo circundante y coaxial con la varilla de succión, dicho cuerpo tiene una pluralidad de paletas dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo, cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales, cada una de dichas paredes laterales longitudinales tiene una primera superficie plana que se ahusa desde el primer extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (a') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie

plana, una segunda superficie plana dispuesta adyacente a la primera superficie plana, y una tercera superficie plana dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, en donde dicha tercera superficie plana se ahusa desde el segundo extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (c') medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana,

en donde cada paleta tiene un borde longitudinal exterior,

en donde cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta dispuesta entre un primer extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y una segunda cara de la paleta dispuesta entre un segundo extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y

en donde un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa que tiene una pluralidad de superficies planas.

36. El método de acuerdo con la reivindicación 34, CARACTERIZADO porque además incluye moldear en forma concurrente una primera sección inicial curva íntegra con el cuerpo, en donde dicha sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla y está dispuesta en un segundo extremo en contacto con el cuerpo, y en donde dicha sección inicial tiene una superficie curva con un radio de curvatura comprendido en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm y dicha superficie curva definida además por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido en el rango que abarca desde 5 hasta 20 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la sección inicial.

37. El método de acuerdo con la reivindicación 34, CARACTERIZADO porque la artesa entre las paredes laterales longitudinales incluye:

una primera superficie plana que se ahusa desde el primer extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (a_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana;

una segunda superficie plana dispuesta adyacente a la primera superficie plana;

y

una tercera superficie plana dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, en donde dicha tercera superficie plana se ahusa desde el segundo extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (c_1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana.

38. El método de acuerdo con la reivindicación 34, CARACTERIZADO porque además incluye:

preparar una sección de la varilla al colocar un pegamento a base de epoxi sobre una porción predeterminada de la varilla, y colocar partículas que tienen un diámetro en el rango comprendido entre 0,71 y 1,18 mm sobre el pegamento a base de epoxi; y

moldear por inyección directa la guía para varilla alrededor de al menos una porción de la sección de la varilla preparada.

RESUMEN

Una guía para varilla polimérica para una varilla de succión, donde dicha guía para varilla polimérica tiene un cuerpo circundante y coaxial con la varilla de succión, y moldeado en estrecho contacto con la varilla. El cuerpo tiene una sección transversal poligonal y una pluralidad de paletas dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo, donde cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales planas y un borde longitudinal exterior, cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta dispuesta entre un primer extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior y una segunda cara de la paleta dispuesta entre un segundo extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa que tiene una pluralidad de superficies planas.

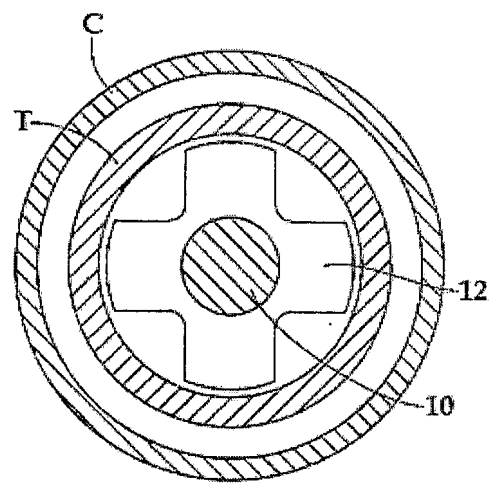
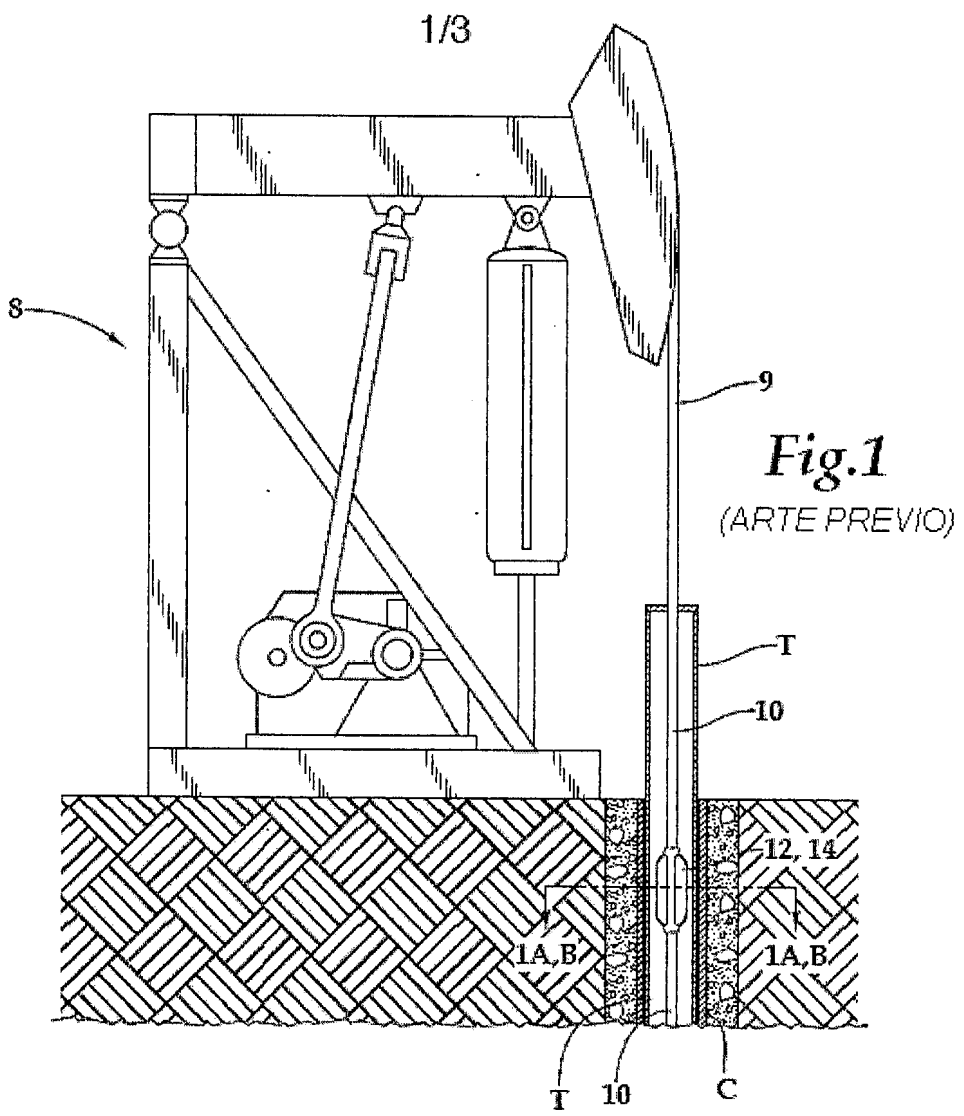


Fig. 1A
(ARTE PREVIO)

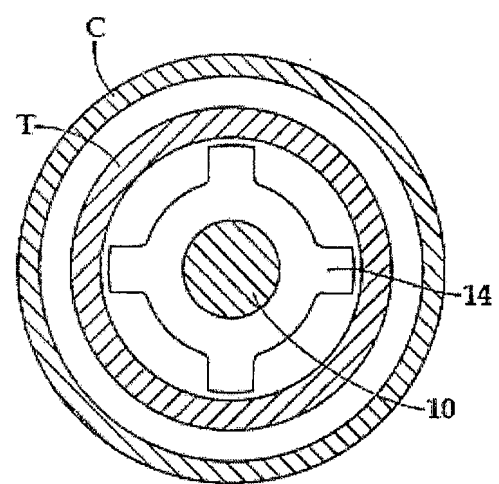


Fig. 1B
(ARTE PREVIO)

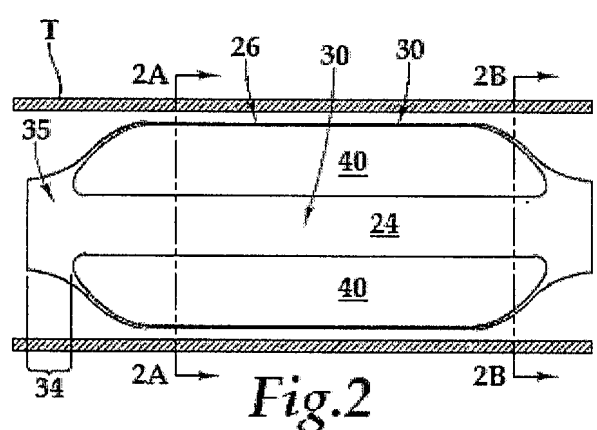


Fig. 2

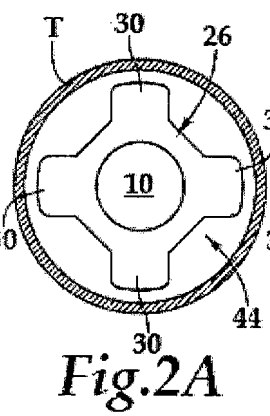


Fig. 2A

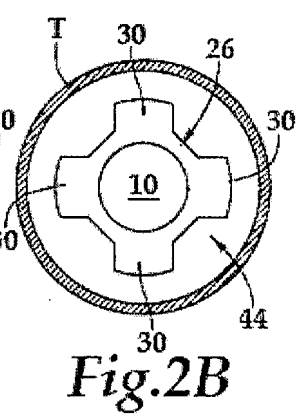


Fig. 2B

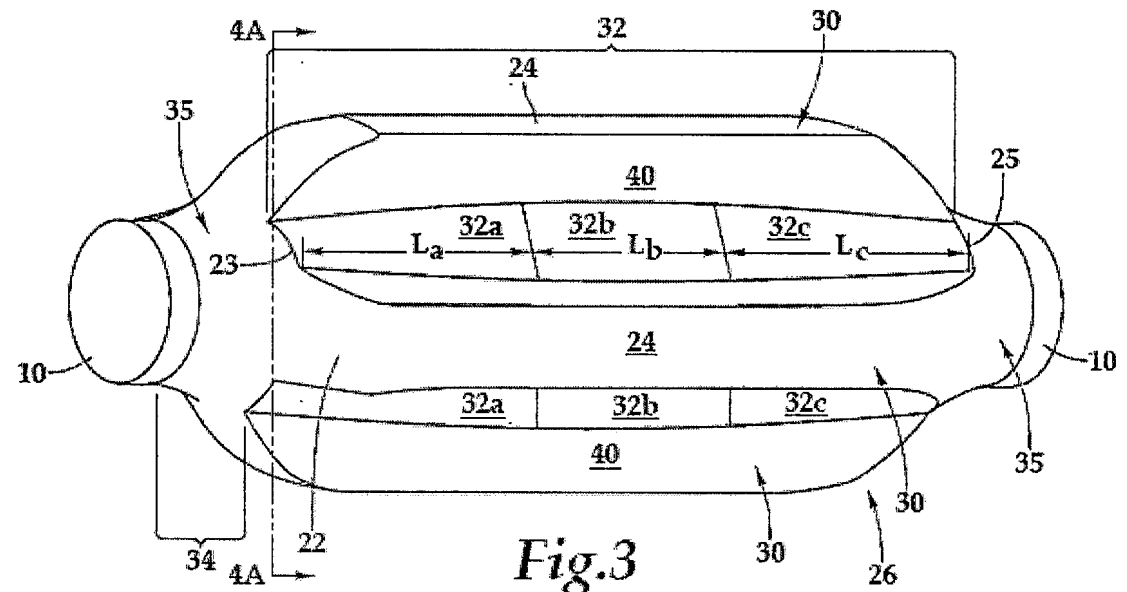


Fig. 3

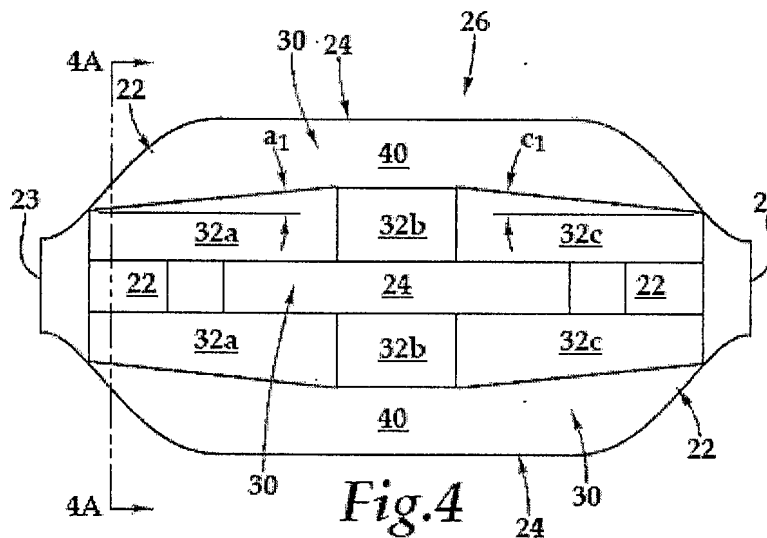


Fig. 4

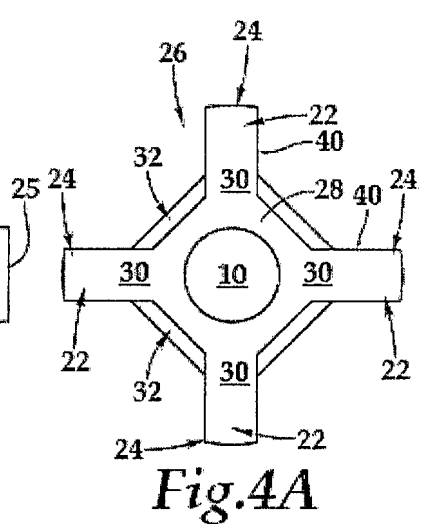
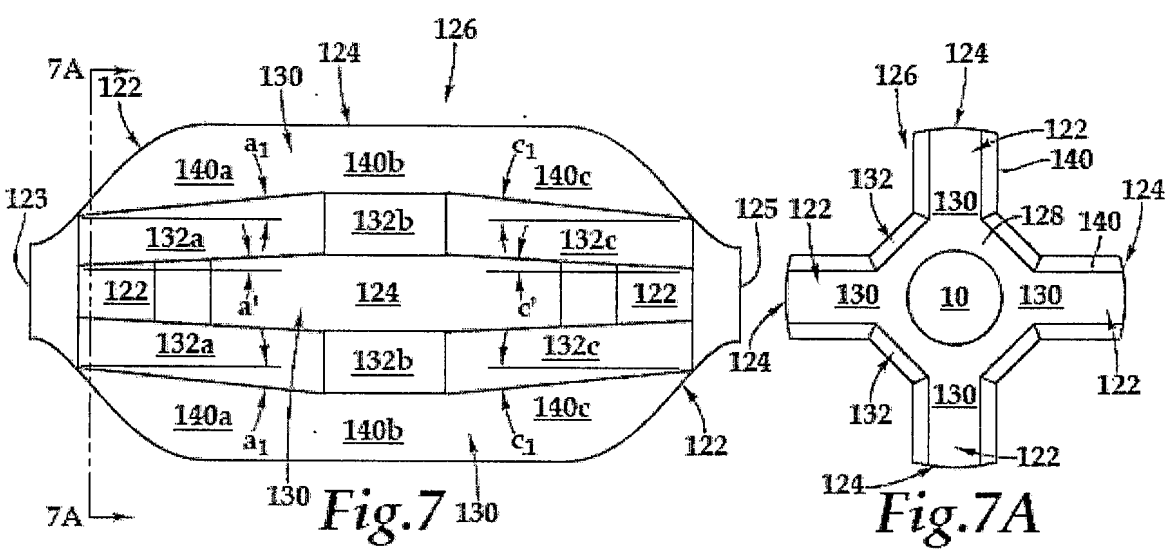
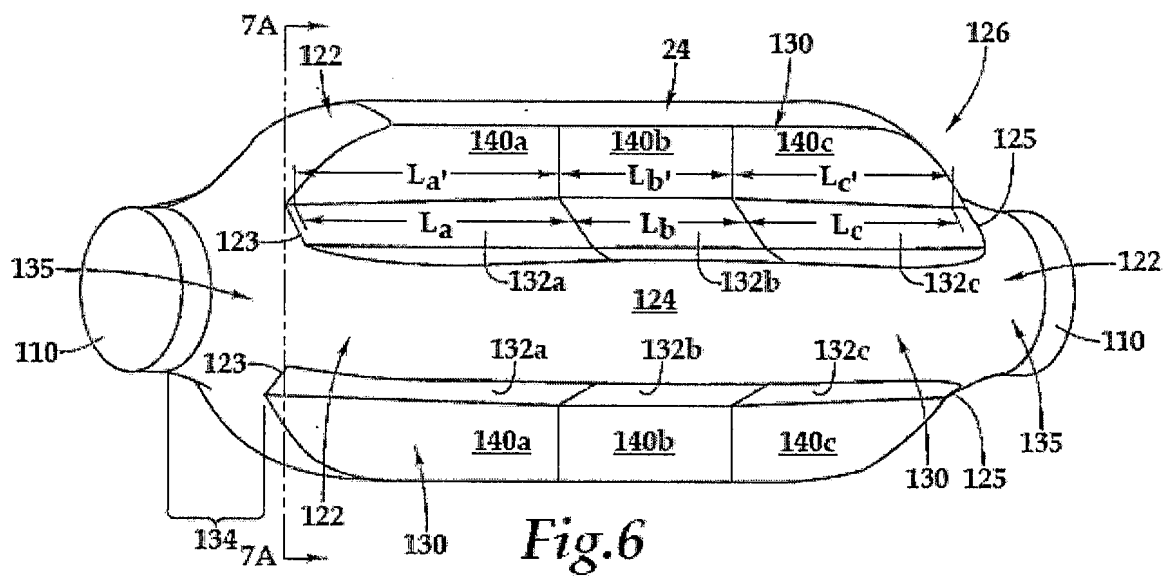
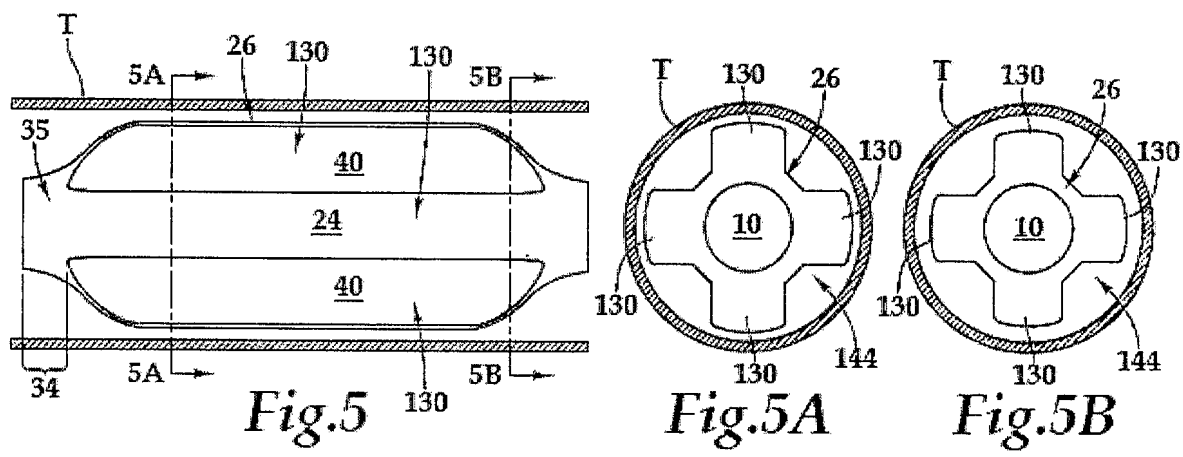


Fig. 4A



Sucker Rod Guide

FIELD OF THE INVENTION

[0001] This disclosure relates generally to the field of guides for sucker rod strings and, more particularly, to a rod guide with a polygonal body and a plurality of blades.

BACKGROUND

[0002] Rod guides for centralizing sucker rods within production tubing are well known in the art. As shown in FIG. 1, a pumping unit 8 has attached thereto a polish rod 9. The polish rod 9 is attached longitudinally to a sucker rod 10 disposed inside of a tubing (T) which is disposed in a casing string (C). At the bottom end of the sucker rod 10 is a reciprocating pump (not shown). As the pumping unit moves the sucker rod 10 down, the barrel of the reciprocating pump fills with the production fluid to be produced.

Conversely, as the pumping unit moves the sucker rod up, a valve in the reciprocating pump shuts and the production fluid in the pump barrel is lifted, displacing production fluid above it and forcing one pump-barrel's worth of production fluid out of the hole.

[0003] The sucker rod must extend from the pumping unit all the way down to the reciprocating pump, which may be several thousand feet below the surface.

Consequently, the sucker rod is subjected to a variety of stresses: compression, tension, torsion, and bending. The rod is prevented from moving sideways or wobbling by the installation of periodic rod guides 12, 14 on the rod 10 thereby controlling rod and tubing wear. The rod guides typically have a number of vanes, fins or blades which extend radially and centralize the rod within the cylindrical tubing. This prevents the rod from wearing or from other damage. Any wear will, thus, occur to the rod guide fins.

[0004] The rod guides may be fabricated from various materials, such as synthetic materials which are oil-resistant and resistant to abrasion.

[0005] It is desirable to maximize the material available for wear to maximize the life of the rod guides. Thus, the cross-sectional area of the fins/blades/vanes may be maximized for maximum wear life.

[0006] Many prior art sucker rod guides (see U.S. Patent Nos. 5,115,863; 5,358,041; and 6,152,223) include a body that is molded in intimate contact with the sucker rod. The

body has simultaneously molded therewith a plurality of “fins”, “blades” or “vanes” that extend radially from the body. Cross-sections of some prior art rod guides 12 and 14 are illustrated in Figures 1A and 1B.

SUMMARY

[0007] The present disclosure describes and illustrates a polymeric rod guide 26 for a sucker rod 10. The polymeric rod guide includes: a body 28 surrounding and coaxial with the sucker rod, said body having a polygonal cross-section molded in fixed contact with the sucker rod. The guide further includes a plurality of blades 30 longitudinally disposed and extending from the body 28, each blade having a pair of planar longitudinal side walls 40 and an exterior longitudinal edge 24, each of said blades having a first blade face 22 disposed between a first terminal end 23 of the blade and the exterior longitudinal edge 24 and a second blade face 22 disposed between a second terminal end 25 of the blade and the exterior longitudinal edge 24, and an area of the body between the longitudinal side wall 40 of a first blade and the longitudinal side wall 40 of an adjacent second blade defines a trough 32 having a plurality of planar surfaces 32a, 32b, 32c.

[0008] In some implementations the rod guide 26 further includes a first curved lead section 34 molded integral with the body 28. The lead section being disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and being disposed at a second end in integral contact with the body 28. The lead section having a curved surface 35 with a radius of curvature of between 20 and 22 mm. In some implementations, the first curved lead section 34 has an outer curved surface 35 that extends from the rod to the body. The curved surface defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of between 5 and 20 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface 35 of the lead section 34.

[0009] In the preferred embodiment, the rod guide 26 includes 4 blades circumferentially disposed 90 degrees about the guide body 28.

[0010] In some embodiments, the exterior longitudinal edge 24 of the rod guide 26 has a convex curved surface with a radius of curvature being a same radius of curvature as an inner surface of a tube (T) into which the rod and rod guide is to be used.

[0011] In the first embodiment, the trough 32 between the longitudinal side walls includes: a first planar surface 32a that tapers away from the first terminal end 23 of the blade face 22 at an angle (a1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface (a), a second planar surface 32b disposed adjacent to the first planar surface (a), and a third planar surface 32c disposed adjacent to the second planar surface, said third planar surface tapers away from the second terminal end 25 of the blade face 22 at an angle (c1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface 32c. The angle (a1) is generally less than or equal to 15 degrees, and the second planar surface is generally parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is less than or equal to 15 degrees. In the preferred embodiment, the angle (a1) is less than or equal to 4 degrees, the second planar surface is generally parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is less than or equal to 4 degrees.

[0012] In the first embodiment, the blade face 22 comprises a curved surface that extends from the first terminal end 23 of the blade to the exterior longitudinal edge 24, said curved surface defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of in the range of 10 to 40 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the blade face 22. The blade face 22 includes a curved surface that extends from the first terminal end 23 to the exterior longitudinal edge 24, said curved surface having a radius of curvature of in the range of 20 to 22 mm.

[0013] In the first embodiment, the second planar surface 32b has a first predetermined longitudinal length (Lb) parallel to the axis of the rod, the first planar surface 32a and the third planar surface 32c each have a longitudinal length (La, Lc) greater than the longitudinal length (Lb) of planar surface (b).

[0014] In some embodiments, the longitudinal length of the first planar surface 32a and third planar surface 32c is between 55 to 75 mm and the second planar surface 32b has a longitudinal length of between 0 and 30 mm.

[0015] In a preferred embodiment, the longitudinal length (L_b) of the second planar surface 32b can be at least twice a width of the second planar surface 32b.

[0016] In a second embodiment, a polymeric rod guide 126 for a sucker rod 110 includes a body 128 surrounding and coaxial with the sucker rod. The body has a polygonal cross-section molded in fixed contact with the sucker rod; a plurality of blades 130 longitudinally disposed and extending from the body 128; each blade having a pair of longitudinal side walls 140, each of said longitudinal side walls having a first planar surface 140a that tapers away from the first terminal end 123 of the blade face 122 at an angle (a') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface, a second planar surface 140b disposed adjacent to the first planar surface, and a third planar surface 140c disposed adjacent to the second planar surface, said third planar surface 140c tapering away from the second terminal end 125 of the blade face 122 at an angle (c') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface 140c. Each blade has an exterior longitudinal edge 124 and each of the blades has a first blade face 122 disposed between a first terminal end 123 of the blade and the exterior longitudinal edge 124, and a second blade face 122 disposed between a second terminal end 125 of the blade and the exterior longitudinal edge 124. The area of the body between the longitudinal side wall of a first blade and the longitudinal side wall of an adjacent second blade defines a trough 132 having a plurality of planar surfaces 132a, 132b, 132c.

[0017] In some embodiments, the angle (a') is less than 15 degrees, the second planar surface is generally perpendicular to the axis of the rod, and the angle (c') is less than 15 degrees.

[0018] In the preferred embodiment, the angle (a') is less than or equal to 4 degrees, the second planar surface is generally perpendicular to the axis of the rod, and the angle (c') is less than or equal to 4 degrees.

[0019] In the rod guide 126 the second planar surface 140b has a first predetermined longitudinal length ($L_{b'}$) parallel to the axis of the rod, the first planar surface 140a and the third planar surface 140c each have a longitudinal length ($L_{a'}$, $L_{c'}$) greater than the longitudinal length ($L_{b'}$) of planar surface 140b.

[0020] The longitudinal length of the first planar surface 140a and third planar surface 140c is between 55 to 75 mm and the second planar surface 140b has a longitudinal length of between 0 and 30 mm.

[0021] In a preferred embodiment, the longitudinal length (Lb') of the second planar section 140b is at least twice a width of the second planar section 140b.

[0022] The rod guide 126 further includes a first curved lead section 134 molded integral with the body 128. The lead section is disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and disposed at a second end in integral contact with the body 128. The lead section has a curved surface 135 with a radius of curvature of between 20 and 22 mm.

[0023] The curved surface defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of between 5 and 20 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface 135 of the lead section 34.

[0024] In the preferred embodiment, the rod guide 126 includes 4 blades circumferentially disposed 90 degrees about the guide body 128.

[0025] In some implementations, the exterior longitudinal edge 124 of the rod guide 126 has a convex curved surface with a radius of curvature being a same radius of curvature as an inner surface of a tube (T) into which the rod and rod guide is to be used.

[0026] In the second embodiment, the trough 132 between the longitudinal side walls includes: a first planar surface 132a that tapers away from the first terminal end 123 of the blade face 122 at an angle (a1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface 132a, a second planar surface 132b disposed adjacent to the first planar surface 132a, a third planar surface 132c disposed adjacent to the second planar surface 132b, said third planar surface 132c tapers away from the second terminal end 125 of the blade face 122 at an angle (c1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface 132c. The angle (a1) is less than or equal to 4 degrees, the second planar surface is generally parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is less than or equal to 4 degrees.

[0027] In the second implementation, the blade face 122 comprises a curved surface that extends from the first terminal end 123 of the blade to the exterior longitudinal edge 124. The curved surface defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of in the range of 10 to 40 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the blade face 122. The blade face 122 includes a curved surface that extends from the first terminal end 123 to the exterior longitudinal edge 124.

[0028] In the second implementation, the second planar surface 132b has a first predetermined longitudinal length (Lb) parallel to the axis of the rod, the first planar surface 132a and the third planar surface 132c each have a longitudinal length (La, Lc) greater than the longitudinal length (Lb) of planar surface 132b. The longitudinal length of the first planar surface 132a and third planar surface 132c is in the range of 55 to 75 mm and the second planar surface 132b has a longitudinal length of in the range of 0 to 30 mm. In a preferred embodiment, the longitudinal length (Lb) of the second planar surface 132b is at least twice a width of the second planar surface 132b.

[0029] The rod guide 26 may be installed in a sucker rod in a method comprising: molding a unitary rod guide coaxial about and in fixed contact with the sucker rod, said guide comprising a body portion 28 surrounding and coaxial with the sucker rod, said body having a plurality of blades 30 longitudinally disposed and extending from the body 28, each blade having a pair of planar longitudinal side walls 40 and an exterior longitudinal edge 24, each of said blades having a first blade face 22 disposed between a first terminal end 23 of the blade and the exterior longitudinal edge 24 and a second blade face 22 disposed between a second terminal end 25 of the blade and the exterior longitudinal edge 24, and an area of the body between the longitudinal side wall 40 of a first blade and the longitudinal side wall 40 of an adjacent second blade defines a trough 32 having a plurality of planar surfaces 32a, 32b, 32c.

[0030] The method may further include concurrently molding a first lead section 34 integral with the body 28, said lead section disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and disposed at a second end in contact with the body 28, said lead section having a curved surface 35 with a radius of

curvature of between 20 and 22 mm and said curved surface further defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of between 5 and 20 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface 35 of the lead section 34.

[0031] The method may further include preparing a section of the rod 10 by placing an epoxy based glue on a predetermined portion of the rod 10 and placing particles having a diameter in the range of 0.71 to 1.18 mm onto the epoxy glue; and direct injection molding the rod guide 26, 126 about at least a portion of the prepared section of the rod.

[0032] The rod guide 126 may be installed on a sucker rod in a method comprising: molding a unitary rod guide coaxial about and in fixed contact with the sucker rod, said guide comprising a body portion 28 surrounding and coaxial with the sucker rod, said body having a plurality of blades 30 longitudinally disposed and extending from the body 28, each blade having a pair of longitudinal side walls 140, each of said longitudinal side walls having a first planar surface 140a that tapers away from the first terminal end 123 of the blade face 122 at an angle (a') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface, a second planar surface 140b disposed adjacent to the first planar surface, and a third planar surface 140c disposed adjacent to the second planar surface, said third planar surface 140c tapers away from the second terminal end 125 of the blade face 122 at an angle (c') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface 140c, each blade having an exterior longitudinal edge 124, each of said blades having a first blade face 122 disposed between a first terminal end 123 of the blade and the exterior longitudinal edge 124, and a second blade face 122 disposed between a second terminal end 125 of the blade and the exterior longitudinal edge 124, and an area of the body between the longitudinal side wall of a first blade and the longitudinal side wall of an adjacent second blade defines a trough 132 having a plurality of planar surfaces 132a, 132b, 132c.

[0033] The method of may further include concurrently molding a first curved lead section 34 integral with the body 28, said lead section disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and disposed at a second end in contact with the body 28, said lead section having a curved surface 35 with a

radius of curvature of between 20 and 22 mm and said curved surface further defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of between 5 and 20 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface 35 of the lead section 34.

[0034] The method may further include: preparing a section of the rod 10 by placing an epoxy based glue on a predetermined portion of the rod 10 and placing particles having a diameter between 0.71 and 1.18 mm onto the epoxy glue; and direct injection molding the rod guide 26, 126 about at least a portion of the prepared section of the rod.

[0035] The details of one or more embodiments of the invention are set forth in the accompanying drawings and the description below. Other features, objects, and advantages of the invention will be apparent from the description and drawings, and from the claims.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[0036] Fig. 1 is prior art pumping system illustrating a prior art rod guide disposed inside a tubing string;

[0037] Fig. 1A is a transverse cross-section of a prior art rod guide;

[0038] Fig. 1B is a transverse cross-section of a prior art rod guide;

[0039] Fig. 2 is a side view of a first embodiment of a rod guide of the present disclosure illustrated inside a cross-section of tubing;

[0040] Fig. 2A is a transverse cross-section of the rod guide of Fig. 2 taken at section AA;

[0041] Fig. 2B is a transverse cross-section of the rod guide of Fig. 2 taken at section BB;

[0042] Fig. 3 is a perspective view of the rod guide of Fig. 2;

[0043] Fig. 4 is a partial side view of the rod guide of Fig. 2 partially rotated forward to illustrate planar surfaces 32a, 32b and 32c of blade 30;

[0044] Fig. 4A is a transverse section view illustrating the trough 32 between the blades 30 of the rod guide of Fig. 4;

[0045] Fig. 5 is a side view of a second embodiment of a rod guide of the present disclosure illustrated inside a cross-section of tubing;

- [0046] Fig. 5A is a transverse cross-section of the rod guide of Fig. 5 taken at section AA;
- [0047] Fig. 5B is a transverse cross-section of the rod guide of Fig. 5 taken at section BB;
- [0048] Fig. 6 is a perspective view of the rod guide of Fig. 5;
- [0049] Fig. 7 is a partial side view of the rod guide of Fig. 5 partially rotated forward to illustrate planar surfaces 132a, 132b and 132c and 140a, 140b and 140c of blade 30; and
- [0050] Fig. 7A is a transverse section view illustrating the trough 132 between the blades 130 of the rod guide of Fig. 7.
- [0051] Like reference symbols in the various drawings indicate like elements.

DETAILED DESCRIPTION

[0052] As used herein, the term “blade” refers to the molded portion of the rod guide that extends from the body and may guidingly contact the interior surface of production tubing.

[0053] Referring now to Figs. 2, 2A, 2B, 3, 4 and 4A wherein is illustrated a first embodiment of sucker rod guide 26 of the present disclosure. The polymeric rod guide 26 includes a body 28 surrounding and coaxial with the sucker rod. The body includes a polygonal cross-section molded in fixed contact with the sucker rod.

[0054] A plurality of blades 30 are longitudinally disposed and extend from the body 28, each blade having a pair of planar longitudinal side walls 40 and an exterior longitudinal edge 24. Each of said blades has a first blade face 22 disposed between a first terminal end 23 of the blade and the exterior longitudinal edge 24 and a second blade face 22 disposed between a second terminal end 25 of the blade and the exterior longitudinal edge 24. An area of the body between the longitudinal side wall 40 of a first blade and the longitudinal side wall 40 of an adjacent second blade defines a trough 32 having a plurality of planar surfaces 32a, 32b, 32c.

[0055] The rod guide 26 further includes first generally curved lead section 34 molded integral with the body 28. The lead section is disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and at a second end at each of the first terminal ends 23, 25 of each blade and at a terminal end of each trough 32 between

each blade 30. The lead section 34 has an outer surface 35 that extends from the rod to the body 28. The outer curved surface 35 has a small radius of curvature of between 20 and 22 mm. The taper of the curved surface 35 is defined by a tangent to the mid point of the curve having an angle of between 5 and 20 as measured between the tangent and a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the curved surface of the lead section 34. In the preferred embodiment the angle of the tangent is 15 degrees.

[0056] In some embodiments the rod guide 26 includes four blades 30 circumferentially disposed 90 degrees about the guide body 28.

[0057] In some embodiments the exterior longitudinal edge 24 of the rod guide 26 has a convex curved surface with a radius of curvature being a same radius of curvature as an inner surface of a tube (T) into which the rod and rod guide is to be used.

[0058] As illustrated in particular in Figures 3, 4 and 4A, the trough 32 between the longitudinal side walls 40 includes: a first planar surface 32a that tapers away from the first terminal end 23 of the blade face 22 at an angle (a1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface (a), a second planar surface 32b disposed adjacent to the first planar surface (a), and a third planar surface 32c disposed adjacent to the second planar surface, said third planar surface tapers away from the second terminal end 25 of the blade face 22 at an angle (c1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface (c). In some embodiments the angle (a1) is less than 15 degrees, the second planar surface is generally parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is less than 15 degrees. In a preferred embodiment the angle (a1) is less than or equal to 4 degrees, the second planar surface is generally parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is less than or equal to 4 degrees. In a preferred embodiment angle a1 = angle a2. In general the trough 32 includes three sections: Section (a): having an increasing taper (from the guide end to the center of the guide); Section (b): having a substantially cylindrical configuration; and Section (c): having a decreasing taper (from the center of the guide to the end of the guide). As illustrated in Figures 2, 2A and 2B the cross-section area 44 of the cavity for fluid passage formed between blades and tubing (T) is higher at the beginning of the

sucker rod guide than in the middle of, and so providing a desired nozzle effect that will be explained hereinafter in the discussion of the advantages of the present design.

[0059] Referring again to Figs. 3, 4 and 4A, in some embodiments the blade face 22 comprises a curved surface having a small radius of curvature in the range of 20 to 22 mm. The taper of the surface is defined by a tangent to the curved surface taken in the midpoint of the curve. The angle of the tangent is between 10 and 40 degrees as measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the blade face 22. In a preferred embodiment, the blade face 22 comprises a curved surface having a small radius of curvature in the range of 20 to 22 mm. The taper of the surface is defined by a tangent to the curved surface taken in the midpoint of the curve. The angle of the tangent is 32 degrees or less as measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the blade face 22. In some embodiments there can be a planar surface between blade face 22 and the surface 35 of the lead section 34, but generally the curved surfaces join each other tangentially as illustrated in Figs. 2, 3 and 4.

[0060] The second planar surface 32b of the rod guide 26 has a first predetermined longitudinal length (L_b) parallel to the axis of the rod, the first planar surface 32a and the third planar surface 32c each have a longitudinal length (L_a , L_c) greater than the longitudinal length (L_b) of planar surface 32b. In some embodiments the longitudinal length of the first planar surface 32a and third planar surface 32c is between 55 to 75 mm (preferably 65mm) and the second planar surface 32b has a longitudinal length of between 0 and 30 mm. In a preferred embodiment, to stabilize the fluid the longitudinal length (L_b) of the second planar surface 32b is at least twice a width of the second planar surface (32b).

[0061] Referring now to Figs. 5, 5A, 5B, 6, 7, 7A wherein is illustrated a second embodiment of sucker rod guide 126 of the present disclosure. The polymeric rod guide 126 for a sucker rod 110 includes a body 128 surrounding and coaxial with the sucker rod. The body has a polygonal cross-section molded in fixed contact with the sucker rod.

[0062] Unlike the first embodiment, in this second embodiment the lateral surfaces 140 of each blade 130 are also formed by tapered surfaces, 140a, 140b and 140 c. In this

second embodiment, the rod guide 126 includes a plurality of blades 130 longitudinally disposed and extending from the body 128. Each blade having a pair of longitudinal side walls 140, each of said longitudinal side walls have a first planar surface 140a that tapers away from the first terminal end 123 of the blade face 122 at an angle (a') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface, a second planar surface 140b disposed adjacent to the first planar surface, and a third planar surface 140c disposed adjacent to the second planar surface, said third planar surface 140c tapers away from the second terminal end 125 of the blade face 122 at an angle (c') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface 140c. Each blade has an exterior longitudinal edge 124. Each blade has a first blade face 122 disposed between a first terminal end 123 of the blade and the exterior longitudinal edge 124, and a second blade face 122 disposed between a second terminal end 125 of the blade and the exterior longitudinal edge 124.

[0063] In some embodiments the angle (a') is less than 15 degrees, the second planar surface is generally perpendicular to the axis of the rod, and the angle (c') is less than 15 degrees. In a preferred embodiment the angle (a') is less than or equal to 4 degrees, the second planar surface is generally perpendicular to the axis of the rod, and the angle (c') is less than or equal to 4 degrees. In general the lateral face 140 includes three sections: Section (a): having an increasing taper (from the guide end to the center of the guide); Section (b): having a substantially cylindrical configuration; and Section (c): having a decreasing taper (from the center of the guide to the end of the guide).

[0064] The second planar surface 140b has a first predetermined longitudinal length (Lb') parallel to the axis of the rod, the first planar surface 140a and the third planar surface 140c each have a longitudinal length (La', Lc') greater than the longitudinal length (Lb') of planar surface (b). In some embodiments the longitudinal length of the first planar surface 140a and third planar surface 140c is between 55 to 75 mm (preferably 65mm) and the second planar surface 140b has a longitudinal length of between 0 and 30 mm. In a preferred embodiment the longitudinal length (Lb') of the second planar section 140b is at least twice a width of the second planar section 140b to stabilize the fluid.

[0065] As illustrated in Figures 5, 5A and 5B the cross-section area 144 of the cavity for fluid passage formed between blades and tubing (T) is higher at the beginning of the sucker rod guide than in the middle of it, and so providing the desire nozzle effect that will be explained in the following section.

[0066] The guide further includes a first generally curved lead section 134 molded integral with the body 128. The lead section 134 is disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and at a second end at the body 128. The lead section 134 has a generally outer curved surface 135 that extends from the rod to the body 28. The outer surface 135 has a small radius of curvature of between 20 and 22 mm. The taper of the curved surface 135 is defined by a tangent to the mid point of the curve having an angle of between 5 and 20 as measured between the tangent and a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the curved surface of the lead section 34. In the preferred embodiment the angle of the tangent is 15 degrees.

[0067] In a preferred embodiment the plurality of blades 130 includes 4 blades circumferentially disposed 90 degrees about the guide body 128. In some embodiments the exterior longitudinal edge 124 has a convex curved surface with a radius of curvature being a same radius of curvature as an inner surface of a tube (T) into which the rod and rod guide is to be used.

[0068] Similar to the first embodiment, in this second embodiment an area of the body 128 between the longitudinal side wall 140 of a first blade and the longitudinal side wall of an adjacent second blade defines a trough 132 having a plurality of planar surfaces 132a, 132b, 132c. In a preferred embodiment the trough 132 between the longitudinal side walls includes: a first planar surface 132a that tapers away from the first terminal end 123 of the blade face 122 at an angle (a1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface (a), a second planar surface 132b disposed adjacent to the first planar surface 132a, a third planar surface 132c disposed adjacent to the second planar surface 132b, said third planar surface 132c tapers away from the second terminal end 125 of the blade face 122 at an angle (c1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface (c). The angle (a1) is less than or equal to 4 degrees, the second planar surface is generally

parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is less than or equal to 4 degrees. In a preferred embodiment angle $a1 = \text{angle } a2$. In general the trough 132 includes three sections: Section (a): having an increasing taper (from the guide end to the center of the guide; Section (b): having a substantially cylindrical configuration; and Section (c): having a decreasing taper (from the center of the guide to the end of the guide). As illustrated in Figures 5, 5A and 5B the cross-section area 144 of the cavity for fluid passage formed between blades and tubing (T) is higher at the beginning of the sucker rod guide than in the middle of it, and so providing the desired nozzle effect that will be explained hereinafter in the discussion of the advantages of the present design.

[0069] Referring again to Figs. 6, 7 and 7A, in some embodiments the blade face 122 has a curved surface with a small radius of curvature in the range of 20 to 22 mm. The taper of the surface is defined by a tangent to the curved surface taken in the midpoint of the curve. The angle of the tangent is between 10 and 40 degrees as measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the blade face 122. In a preferred embodiment, the blade face 122 comprises a curved surface having a small radius of curvature in the range of 20 to 22 mm. The taper of the surface is defined by a tangent to the curved surface taken in the midpoint of the curve. The angle of the tangent is 32 degrees or less as measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the blade face 122. In some embodiments there can be a planar surface between blade face 122 and the surface 135 of the lead section 134, but generally the curved surfaces join each other tangentially as illustrated in Figs. 5, 6 and 7.

[0070] The second planar surface (b) has a first predetermined longitudinal length (L_b) parallel to the axis of the rod, the first planar surface (a) and the third planar surface (c) each have a longitudinal length (L_a , L_c) greater than the longitudinal length (L_b) of planar surface (b). In some embodiments, the longitudinal length of the first planar surface (a) and third planar surface (c) is between 55 to 75 mm (preferably 65mm) and the second planar surface (b) has a longitudinal length of between 0 and 30 mm. In a preferred embodiment to stabilize the fluid, the longitudinal length (L_b) of the second planar section 132b is at least twice a width of the second planar section 132b.

[0071] The unitary rod guide 26, 126 of the present disclosure is molded coaxial about and in fixed contact with the sucker rod 10. The lead section 34, 134 is unitary with and molded concurrently with the body 28, 128.

[0072] It is known in the art that when plastic rod guides 12, 14 are molded directly onto the rod, that the contraction effect of the solidifying polymeric material over the steel rod body provides an adherence force. In deviated wellbores, the adherence force provided by the contraction of the polymeric material on the rod may be insufficient to prevent the rod guide from de-boding with the rod. It has been found that the breakaway force necessary to dislodge the polymeric rod guide may be enhanced by increasing the interference between the polymeric rod guide 26, 126 and the rod 10. It has been found that the interference may be enhanced by increasing the friction coefficient between the rod 10 and the rod guide 26, 126. In one embodiment, epoxy based glue (stable to 150 degrees C) may be placed on the rod 10 and particles having a diameter of between 0.71 and 1.18 mm (preferably 0.8 mm) (sand or synthetic spheres) placed onto the epoxy glue along each section of the rod before the polymeric rod guide 26, 126 is direct injection molded thereon. In some embodiments it has been found that if a 120 mm section of the rod is prepared as heretofore described, the breakaway force provided by the enhanced friction coefficient may be equivalent to the force obtained with direct injection over a rod that has not had such surface preparation.

SOME ADVANTAGES OF THE ROD GUIDE OF THE PRESENT DISCLOSURE

[0073] Prior art designs of Figs. 1A and 1B illustrate transition zones of concave or convex surfaces between blades of rod guides 12. In the illustrated prior art rod guides 12, 14 these transition zones have constant a cross-section along the body portion of the rod guide. In the prior art constant cross-section geometry, if it is assumed that there is zero friction conditions (between the walls of rod guide and the produced fluid), that the produced fluid will move at a constant speed along the passage through the tunnel defined by the rod guide inside of the tubing.

[0074] When considering the effect of friction between the wall of the rod guide and the produced fluid, the speed profile begins from 0 to an average value in the center of the

rod guide. This effect defines what may be referred to as “the boundary layer”. As the flow velocity decreases, it results in a decrease in the Reynolds number, which results in generating a boundary layer having a lower energization level and therefore more prone to detachment from the surface of the rod guide and tubing. Detachment of the boundary layer produces turbulent areas causing greater inefficient movement of fluid and an increase of pressure drop.

[0075] The design of the present disclosure includes a variable fluid passage 44 and 144 (a nozzle like configuration) having decreasing cross-sections (from the beginning towards the larger middle section 32b, 132b of the rod guide 26, 126 (see Figs. 2A, 2B, 3, 5A, 5B and 6). This geometry produces, due to the fact that the flow remains constant, an increase in the average speed (velocity) in the center of the section, that also increases the Reynolds number, and so, the boundary layer results in an increasing speed profile and higher levels of energization, this effect favors to keep the boundary layer adhered to the wall of the rod guide 26 and 126, and so, there are no turbulent zones increasing the pressure drop in the rod guide.

[0076] The end section 32a, 132a is a stabilization zone, directed to stabilize the speed profile of the fluid, in order to maximize efficiency of the guide. This stabilization zone is needed for a smooth change in the speed profile prior to entering into mid-zone in order to maintain the boundary layer attached to the surface of the rod guide 26, 126.

[0077] The end sections 32c, 132c area having a decreasing section allows fluid to slow down and reach the same condition as prior to entering into the flow path 44, 144 of the rod guide. The rod guide 26, 126 has a better efficiency regarding the fluid flow and regarding the general pumping system.

[0078] Additionally, with regard to embodiment 2, it is worth noting that the tapered surfaces 140a, 140b and 140c are designed to enhance the overall efficiency of the guide due to the “venturi” effect that takes place when the fluid passes through the fluid passage 144 formed between the production tubing (T), and longitudinally tapered surfaces 140a, 140b and 140c. In this embodiment, the lateral walls 140 of blades 130 become wider towards the center of the rod guide. For example referring to Figs. 5, 5A and 5B, the width of the blade 130 is larger in sections 132b and 140b than the width in sections 132a

and 140a, due to the nozzle-like form of the lateral walls of the blades present in this embodiment. The lower pressures over the centralizer due to the bigger erodible area make this centralizer more efficient in terms of life period (decreased rod guide life due to erosion).

[0079] In summary, the design of the rod guide 26 and 126 of the present disclosure has at least the following advantages:

- 1) Reduction of pumping force (contrary to the direction of motion of the string) due to decreasing the drag coefficient (C_d) of the body.

The geometries of many prior art rod guides have angles of approximately 30° in the flow edges on each side. Drag coefficients of bodies immersed in fluids that are a triangular solid of revolution of 60° have a C_d of 1.4 approx. In a triangular solids of revolution of 30° , C_d decreases to 1.0. The design of rod guides 26 and 126 of the present disclosure have lower incidence angles of approx. 15° per side. This design geometry results in an improved drag coefficient of $C_d < 1$. This improvement in drag coefficient C_d translates into a reduction of approximately 40% on the pumping force that is generated by the obstruction to the passage of fluid around each rod guide 26, 126, greatly increasing the overall efficiency of the production system because the angle of the surface 34 and 134 is about 15 degrees.

- 2) Stable boundary layer

The geometry of the flow channels in the rod guides 26 and 126 favors an increase in speed in the fluid flowing around the body 28, 128 (increasing velocity gradient). Therefore, the boundary layer remains in contact with the body 28, 128 of the guide 26, 126, and thus preventing detachment of flow and pressure losses.

- 3) Effect of particles sweep and scale

As discussed in point 2), the geometry of the flow channels generates, in the first half, an increasing velocity gradient that favors the sweep of particles preventing scale formation on the surface of the rod guide.

- 4) Increased external surface area for longer wearing surface against the tubing wall

In this embodiment, due to the fact that blades 30, 130 are wider in the middle section than prior art blades, the contact area or erodible area of the rod guide is larger.

[0080] A number of implementations have been described. Nevertheless, it will be understood that various modifications may be made. Accordingly other implementations are within the scope of the following claims:

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A polymeric rod guide for a sucker rod, said polymeric rod guide comprising:
a body surrounding and coaxial with the sucker rod, said body having a polygonal cross-section molded in fixed contact with the sucker rod; and
a plurality of blades longitudinally disposed and extending from the body, each blade having a pair of planar longitudinal side walls and an exterior longitudinal edge, each of said blades having a first blade face disposed between a first terminal end of the blade and the exterior longitudinal edge and a second blade face disposed between a second terminal end of the blade and the exterior longitudinal edge, and an area of the body between the longitudinal side wall of a first blade and the longitudinal side wall of an adjacent second blade defines a trough having a plurality of planar surfaces.
2. The rod guide of claim 1 wherein the rod guide further includes a first curved lead section molded integral with the body, said lead section disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and disposed at a second end in integral contact with the body, said lead section having a curved surface with a radius of curvature of in the range of 20 to 22 mm.
3. The rod guide of claim 1 wherein the rod guide further includes a first curved lead section molded integral with the body, said lead section having an outer curved surface that extends from the rod to the body, said curved surface defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of between 5 and 20 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the lead section.
4. The rod guide of claim 1 wherein the plurality of blades includes 4 blades circumferentially disposed 90 degrees about the guide body.

- 28 5. The rod guide of claim 1 wherein the exterior longitudinal edge has a convex curved
29 surface with a radius of curvature being a same radius of curvature as an inner surface of
30 a tube into which the rod and rod guide is to be used.
31
- 32 6. The rod guide of claim 1 wherein the trough between the longitudinal side walls
33 includes:
34 a first planar surface that tapers away from the first terminal end of the blade face
35 at an angle (a1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and
36 the first planar surface,
37 a second planar surface disposed adjacent to the first planar surface, and
38 a third planar surface disposed adjacent to the second planar surface, said third
39 planar surface tapers away from the second terminal end of the blade face at an angle (c1)
40 measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar
41 surface.
42
- 43 7. The rod guide of claim 6 wherein the angle (a1) is less than or equal to 15 degrees,
44 the second planar surface is generally parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is
45 less than or equal to 15 degrees.
46
- 47 8. The rod guide of claim 6 wherein the angle (a1) is less than or equal to 4 degrees, the
48 second planar surface is generally parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is less
49 than or equal to 4 degrees.
50
- 51 9. The rod guide of claim 1 wherein the blade face comprises a curved surface that
52 extends from the first terminal end of the blade to the exterior longitudinal edge, said
53 curved surface defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an
54 angle of in the range of 10 to 40 degrees measured between a line parallel to the
55 longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the blade face.
56

10. The rod guide of claim 1 wherein the blade face comprises a curved surface that extends from the first terminal end to the exterior longitudinal edge, said curved surface having a radius of curvature of in the range of 20 to 22 mm.

11. The rod guide of claim 6 wherein the second planar surface has a first predetermined longitudinal length (L_b) parallel to the axis of the rod, the first planar surface and the third planar surface each have a longitudinal length (L_a , L_c) greater than the longitudinal length (L_b) of the second planar surface.

12. The rod guide of claim 11 wherein the longitudinal length of the first planar surface and third planar surface is in the range of 55 to 75 mm and the second planar surface has a longitudinal length of in the range of 0 to 30 mm.

13. The rod guide of claim 11 wherein the longitudinal length (L_b) of the second planar surface is at least twice a width of the second planar surface.

14. A polymeric rod guide for a sucker rod, said polymeric rod guide comprising:

a body surrounding and coaxial with the sucker rod, said body having a polygonal cross-section molded in fixed contact with the sucker rod; and

a plurality of blades longitudinally disposed and extending from the body;

each blade having a pair of longitudinal side walls, each of said longitudinal side walls having a first planar surface that tapers away from the first terminal end of the blade face at an angle (a') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface, a second planar surface disposed adjacent to the first planar surface, and a third planar surface disposed adjacent to the second planar surface, said third planar surface tapering away from the second terminal end of the blade face at an angle (c') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface,

each blade having an exterior longitudinal edge,

each of said blades having a first blade face disposed between a first terminal end of the blade and the exterior longitudinal edge, and a second blade face disposed between a second terminal end of the blade and the exterior longitudinal edge, and

an area of the body between the longitudinal side wall of a first blade and the longitudinal side wall of an adjacent second blade defines a trough having a plurality of planar surfaces.

15. The rod guide of claim 14 wherein the angle (a') is less than or equal to 15 degrees, the second planar surface is generally perpendicular to the axis of the rod, and the angle (c') is less than or equal to 15 degrees.

16. The rod guide of claim 14 wherein the angle (a') is less than or equal to 4 degrees, the second planar surface is generally perpendicular to the axis of the rod, and the angle (c') is less than or equal to 4 degrees.

17. The rod guide of claim 14 wherein the second planar surface has a first predetermined longitudinal length (Lb') parallel to the axis of the rod, the first planar surface and the third planar surface each have a longitudinal length (La', Lc') greater than the longitudinal length (Lb') of the second planar surface.

18. The rod guide of claim 17 wherein the longitudinal length of the first planar surface and third planar surface is in the range of 55 to 75 mm and the second planar surface has a longitudinal length of in the range of 0 to 30 mm.

19. The rod guide of claim 17 wherein the longitudinal length (Lb') of the second planar section is at least twice a width of the second planar section.

20. The rod guide of claim 14 wherein the rod guide further includes first curved lead section molded integral with the body, said lead section disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and disposed at a second

end in integral contact with the body, said lead section having a curved surface with a radius of curvature of in the range of 20 to 22 mm.

21. The rod guide of claim 20 wherein the rod guide further includes a first curved lead section molded integral with the body, said lead section having outer curved surface that extends from the rod to the body, said curved surface defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of in the range of 5 to 20 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the lead section, said curved surface having a radius of curvature of in the range of 20 and 22 mm.

22. The rod guide of claim 14 wherein the plurality of blades includes 4 blades circumferentially disposed 90 degrees about the guide body.

23. The rod guide of claim 14 wherein the exterior longitudinal edge has a convex curved surface with a radius of curvature being a same radius of curvature as an inner surface of a tube into which the rod and rod guide is to be used.

24. The rod guide of claim 14 wherein the trough between the longitudinal side walls includes:

a first planar surface that tapers away from the first terminal end of the blade face at an angle (a_1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface,

a second planar surface disposed adjacent to the first planar surface, and

a third planar surface disposed adjacent to the second planar surface, said third planar surface tapers away from the second terminal end of the blade face at an angle (c_1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface.

145 25. The rod guide of claim 24 wherein the angle (a1) is less than or equal to 4 degrees,
146 the second planar surface is generally parallel to the axis of the rod, and the angle (c1) is
147 less than or equal to 4 degrees.

148
149 26. The rod guide of claim 24 wherein the blade face comprises a curved surface that
150 extends from the first terminal end of the blade to the exterior longitudinal edge, said
151 curved surface defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an
152 angle of in the range of 10 to 40 degrees measured between a line parallel to the
153 longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the blade face.

154
155 27. The rod guide of claim 14 wherein the blade face comprises a curved surface that
156 extends from the first terminal end to the exterior longitudinal edge.

157
158 28. The rod guide of claim 24 wherein the second planar surface has a first predetermined
159 longitudinal length (Lb) parallel to the axis of the rod, the first planar surface and the
160 third planar surface each have a longitudinal length (La, Lc) greater than the longitudinal
161 length (Lb) of the second planar surface.

162
163 29. The rod guide of claim 24 wherein the longitudinal length of the first planar surface
164 and third planar surface is in the range of 55 to 75 mm and the second planar surface has
165 a longitudinal length of in the range of 0 to 30 mm.

166
167 30. The rod guide of claim 24 wherein the longitudinal length (Lb) of the second planar
168 surface is at least twice a width of the second planar surface.

169
170 31. A method of installing a rod guide on a sucker rod comprising: molding a unitary rod
171 guide coaxial about and in fixed contact with the sucker rod, said guide comprising a
172 body portion surrounding and coaxial with the sucker rod, said body having a plurality of
173 blades longitudinally disposed and extending from the body, each blade having a pair of
174 planar longitudinal side walls and an exterior longitudinal edge, each of said blades

175 having a first blade face disposed between a first terminal end of the blade and the
176 exterior longitudinal edge and a second blade face disposed between a second terminal
177 end of the blade and the exterior longitudinal edge, and an area of the body between the
178 longitudinal side wall of a first blade and the longitudinal side wall of an adjacent second
179 blade defines a trough having a plurality of planar surfaces.

180
181 32. The method of claim 31 further including concurrently molding a first lead section
182 integral with the body, said lead section disposed longitudinally about the rod and
183 terminating at a first end on an outer surface of the rod and disposed at a second end in
184 contact with the body, said lead section having a curved surface with a radius of
185 curvature of in the range of 20 to 22 mm and said curved surface further defined by a
186 tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of in the range of 5 to 20
187 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the
188 tangent to the curved surface of the lead section.

189
190 33. The method of claim 31 wherein the trough between the longitudinal side walls
191 includes:

192 a first planar surface that tapers away from the first terminal end of the blade face
193 at an angle (a_1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and
194 the first planar surface,

195 a second planar surface disposed adjacent to the first planar surface, and
196 a third planar surface disposed adjacent to the second planar surface, said third
197 planar surface tapers away from the second terminal end of the blade face at an angle (c_1)
198 measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar
199 surface.

200
201 34. The method of claim 31 further including;

202 preparing a section of the rod by placing an epoxy based glue on a predetermined
203 portion of the rod and placing particles having a diameter in the range of 0.71 to 1.18 mm
204 onto the epoxy glue; and

direct injection molding the rod guide about at least a portion of the prepared section of the rod.

35. A method of installing a rod guide on a sucker rod comprising: molding a unitary rod guide coaxial about and in fixed contact with the sucker rod, said guide comprising a body portion surrounding and coaxial with the sucker rod, said body having a plurality of blades longitudinally disposed and extending from the body, each blade having a pair of longitudinal side walls, each of said longitudinal side walls have a first planar surface that tapers away from the first terminal end of the blade face at an angle (a') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the first planar surface, a second planar surface disposed adjacent to the first planar surface, and a third planar surface disposed adjacent to the second planar surface, said third planar surface tapers away from the second terminal end of the blade face at an angle (c') measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar surface,

each blade having an exterior longitudinal edge,

each of said blades having a first blade face disposed between a first terminal end of the blade and the exterior longitudinal edge, and a second blade face disposed between a second terminal end of the blade and the exterior longitudinal edge, and

an area of the body between the longitudinal side wall of a first blade and the longitudinal side wall of an adjacent second blade defines a trough having a plurality of planar surfaces.

36. The method of claim 34 further including concurrently molding a first curved lead section integral with the body, said lead section disposed longitudinally about the rod and terminating at a first end on an outer surface of the rod and disposed at a second end in contact with the body, said lead section having a curved surface with a radius of curvature of in the range of 20 to 22 mm and said curved surface further defined by a tangent to the mid-point of the curved surface having an angle of in the range of 5 to 20 degrees measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the tangent to the curved surface of the lead section.

235

236 37. The method of claim 34 wherein the trough between the longitudinal side walls
237 includes:

238 a first planar surface that tapers away from the first terminal end of the blade face
239 at an angle (a1) measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and
240 the first planar surface,

241 a second planar surface disposed adjacent to the first planar surface, and
242 a third planar surface disposed adjacent to the second planar surface, said third planar
243 surface tapers away from the second terminal end of the blade face at an angle (c1)
244 measured between a line parallel to the longitudinal axis of the rod and the third planar
245 surface.

246

247 38. The method of claim 34 further including:

248 preparing a section of the rod by placing an epoxy based glue on a predetermined
249 portion of the rod and placing particles having a diameter in the range of 0.71 to 1.18 mm
250 onto the epoxy glue; and

251 direct injection molding the rod guide about at least a portion of the prepared
252 section of the rod.

ABSTRACT

A polymeric rod guide for a sucker rod, said polymeric rod guide having a body surrounding and coaxial with the sucker rod and molded in fixed contact with the rod.

The body having a polygonal cross-section and a plurality of blades longitudinally

5 disposed and extending from the body, each blade having a pair of planar longitudinal side walls and an exterior longitudinal edge, each of said blades having a first blade face disposed between a first terminal end of the blade and the exterior longitudinal edge and a second blade face disposed between a second terminal end of the blade and the exterior longitudinal edge, and an area of the body between the longitudinal side wall of a first
10 blade and the longitudinal side wall of an adjacent second blade defines a trough having a plurality of planar surfaces.

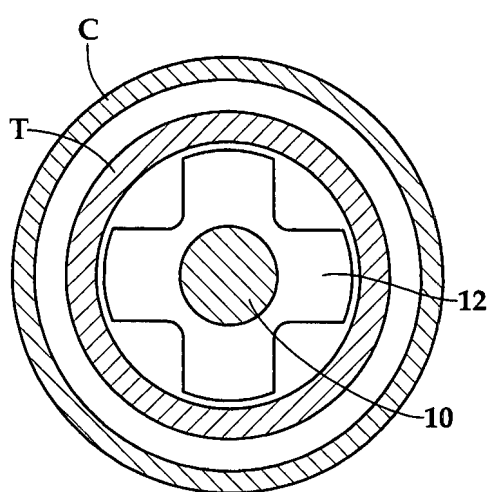
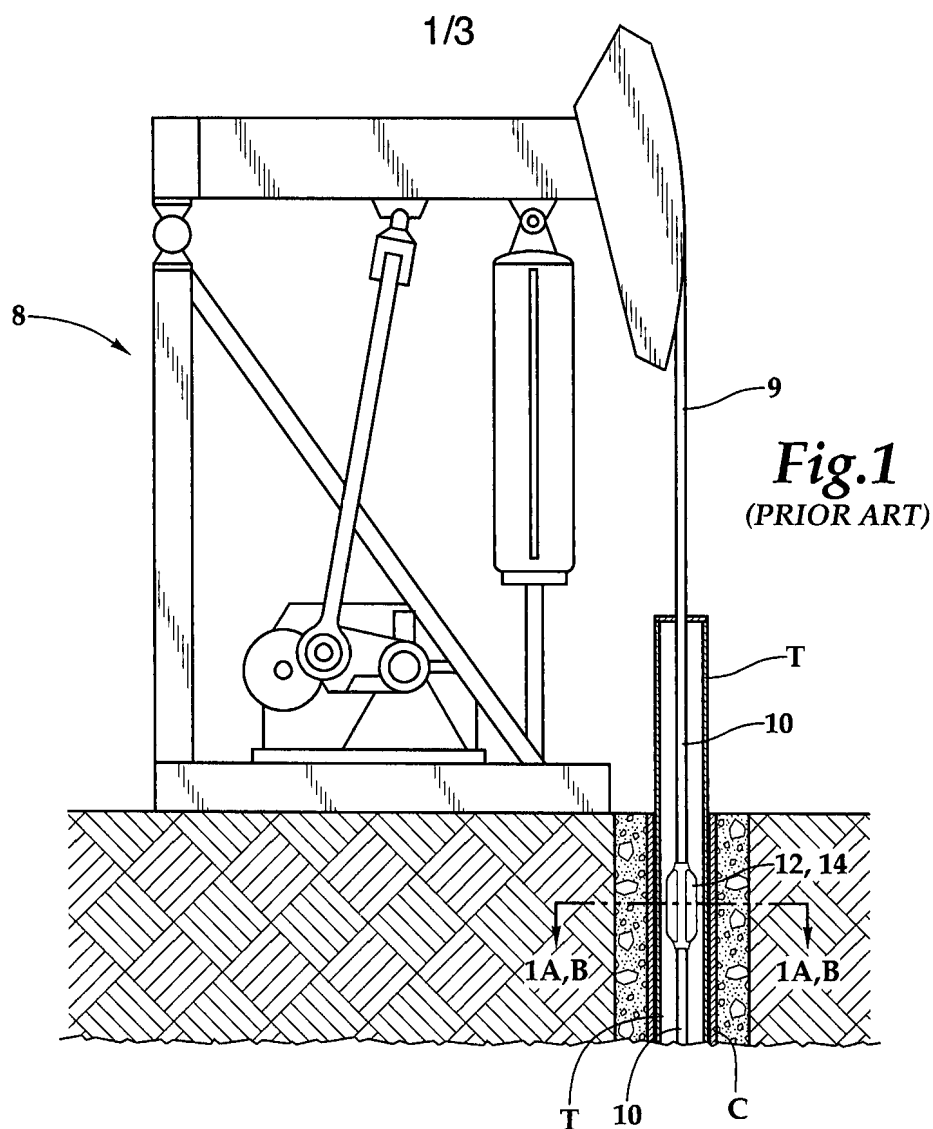


Fig.1A
(PRIOR ART)

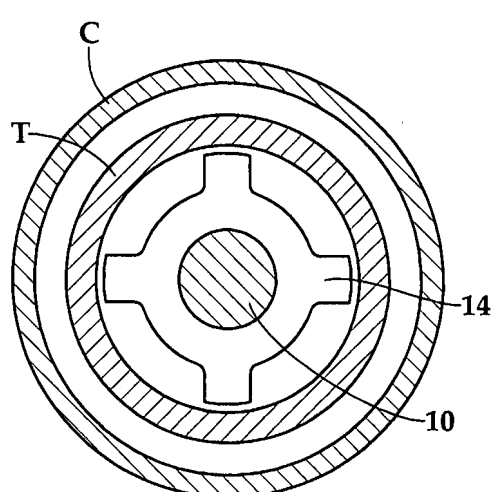


Fig.1B
(PRIOR ART)



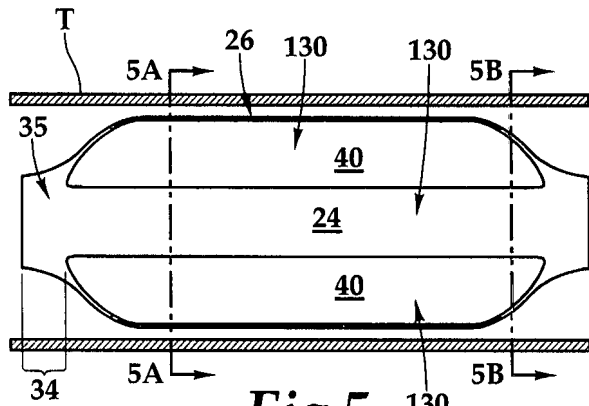


Fig. 5

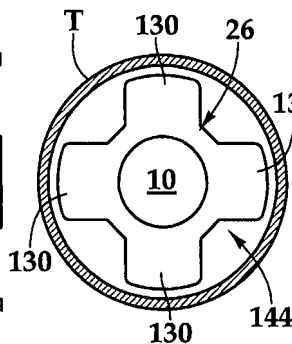


Fig. 5A

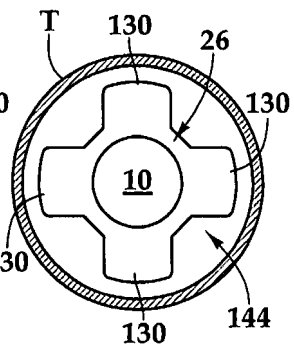


Fig. 5B

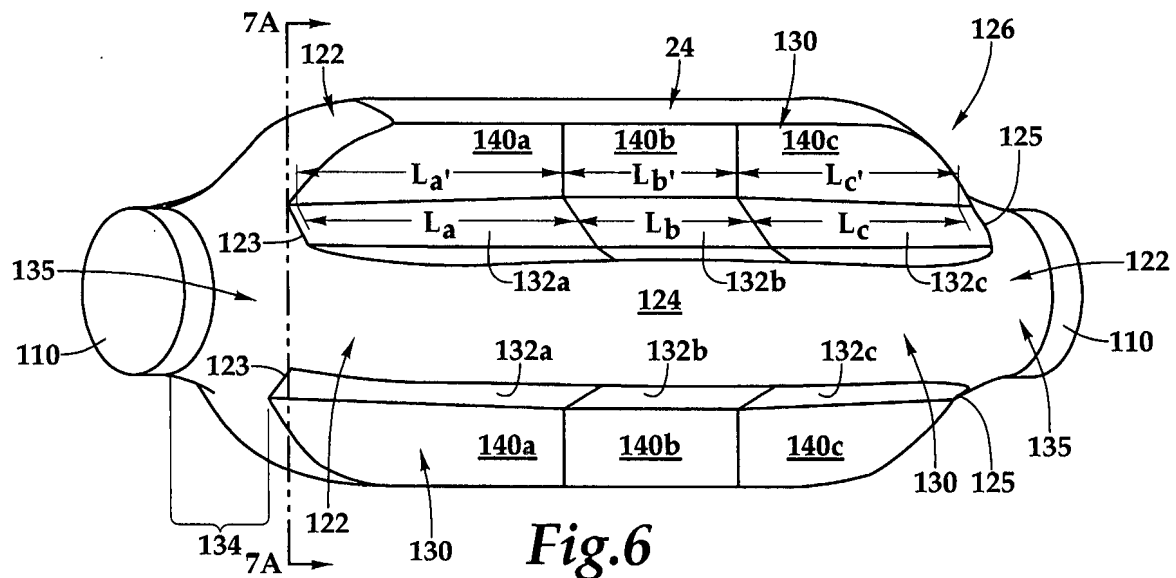


Fig. 6

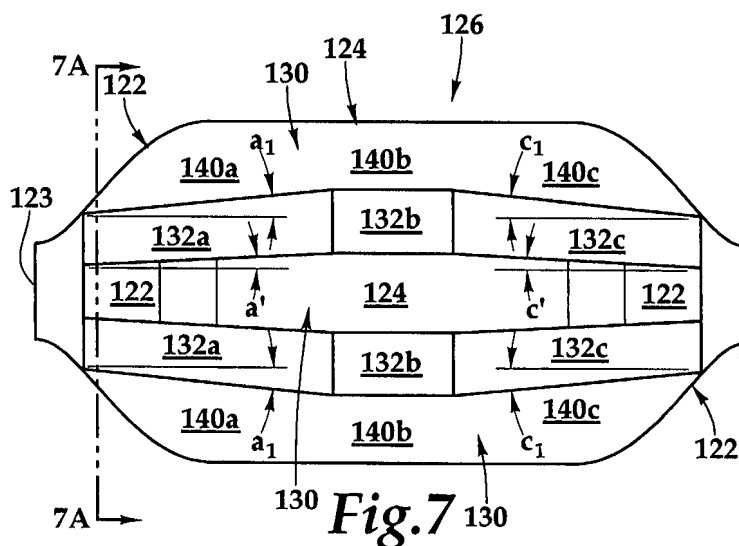


Fig. 7

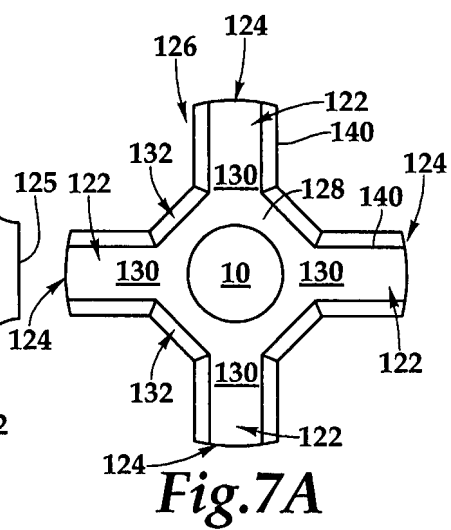


Fig. 7A

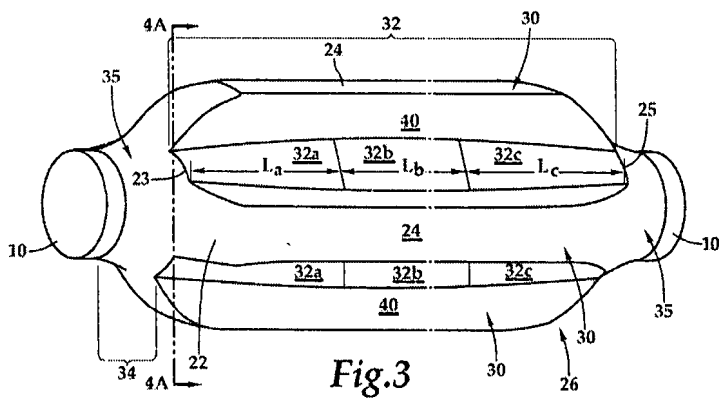


Fig.3

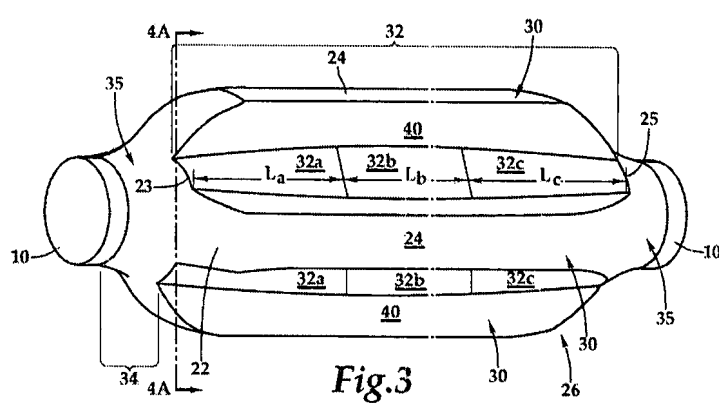


Fig.3

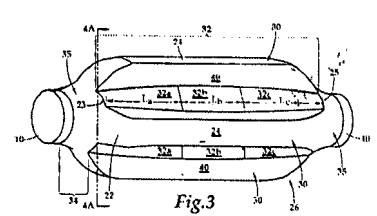


Fig.3

47

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS			
		PATENTE DE INVENCION <u> X </u> PCT <u> </u> MODELO DE UTILIDAD <u> </u> DISEÑO INDUSTRIAL <u> </u>			
(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:			
(51) Clasificación Internacional :					
(71)Solicitante(s)		TENARIS CONNECTIONS LIMITED			
(72) Inventor(es)		PEREYRA, Matías; LEVRINO, Alejandro; BOUILLARD, Bernardo			
(74) Apoderado:		DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO			
(30) Prioridad	(31)	No. Prioridad	32)	Fecha	(33) País
		13/280,444		2011/10/25	US
(85) Fecha inicio fase nacional:				(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT				Fecha:	
Fecha de presentación de la solicitud:				N° publicación:	
No. de solicitud					
(54) Titulo:		GUÍA PARA VARILLA DE SUCCIÓN			

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☒ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☐ PCT
---	---

(21) No. De solicitud	(51) int. Cl:
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) TENARIS CONNECTIONS LIMITED
(30) Prioridad	(72) Interventor (es) PEREYRA, Matías LEVRINO, Alejandro BOUILLARD, Bernardo
(31) No. Prioridad 13/280,444	
(32) Fecha 2011/10/25	
(33) País US	(74) Apoderado (s) DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO
(54) Título GUÍA PARA VARILLA DE SUCCIÓN	
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud No. de solicitud	(87) Publicación internacional Fecha No. Publicación

Resumen reivindicación (es):

1. Una guía para varilla polimérica para una varilla de succión, dicha guía para varilla polimérica CARACTERIZADA porque comprende:
un cuerpo circundante y coaxial con la varilla de succión, donde dicho cuerpo tiene una sección transversal poligonal moldeada en estrecho contacto con la varilla de succión; y
una pluralidad de paletas dispuestas longitudinalmente y que se extienden desde el cuerpo, en donde cada paleta tiene un par de paredes laterales longitudinales planas y un borde longitudinal exterior, cada una de dichas paletas tiene una primera cara de la paleta dispuesta entre un primer extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y una segunda cara de la paleta dispuesta entre un segundo extremo terminal de la paleta y el borde longitudinal exterior, y un área del cuerpo entre la pared lateral longitudinal de una primera paleta y la pared lateral longitudinal de una segunda paleta adyacente define una artesa que tiene una pluralidad de superficies planas.

2. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, dicha guía para varilla CARACTERIZADA porque además incluye una primera sección inicial curva moldeada íntegra con el cuerpo, donde dicha sección inicial está dispuesta longitudinalmente a lo largo de la varilla y termina en un primer extremo sobre una superficie exterior de la varilla, y está dispuesta en un segundo extremo en contacto íntegro con el cuerpo, y en donde dicha sección inicial tiene una superficie curva con un radio de curvatura comprendido en el rango que abarca desde 20 hasta 22 mm.

3. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, dicha guía para varilla CARACTERIZADA porque además incluye una primera sección inicial curva moldeada íntegra con el cuerpo, en donde dicha sección inicial tiene una superficie exterior curva que se extiende desde la varilla hasta el cuerpo, y dicha superficie curva definida por una tangente al punto medio de la superficie curva tiene un ángulo comprendido entre 5 y 20 grados medidos entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tangente a la superficie curva de la sección inicial.

4. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque la pluralidad de paletas incluye 4 paletas circunferencialmente dispuestas 90 grados alrededor del cuerpo de la guía.

5. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque el borde longitudinal exterior tiene una superficie curva convexa con un radio de curvatura que es igual al radio de curvatura de una superficie interior de un tubo en el cual la varilla y guía para varilla ha de utilizarse.

6. La guía para varilla de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADA porque la artesa entre las paredes laterales longitudinales incluye:
una primera superficie plana que se ahusa desde el primer extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (a1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la primera superficie plana,
una segunda superficie plana dispuesta adyacente a la primera superficie plana, y
una tercera superficie plana dispuesta adyacente a la segunda superficie plana, donde dicha tercera superficie plana se ahusa desde el segundo extremo terminal de la cara de la paleta en un ángulo (c1) medido entre una línea paralela al eje longitudinal de la varilla y la tercera superficie plana.

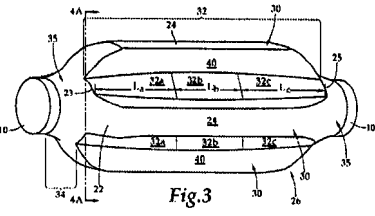


Fig.3



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-189591-00000-0000

Fecha: 2012-10-24 14:23:25

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 88

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 ☐