

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-197868- -00000-0000

Fecha: 2014-09-08 15:40:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

Industria y Comercio $T=F=4$

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: SISTEMA Y MÉTODO PARA SINCRONIZAR
TIEMPO ENTRE SISTEMAS MÚLTIPLES

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE: HARNISCHFEGGER TECHNOLOGIES, INC

DOMICILIO: Delaware, Estados Unidos de América

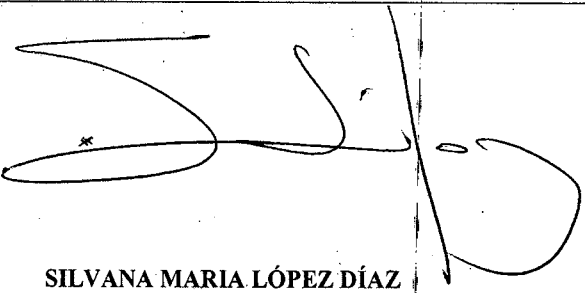
74. APODERADA SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 14-197868- -00000-0000 Fecha: 2014-09-08 15:40:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 16
---	--

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad	
2	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)			3	CIP Clasificación Internacional de Patentes
SISTEMA Y MÉTODO PARA SINCRONIZAR TIEMPO ENTRE SISTEMAS MÚLTIPLES					
4	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE		IDENTIFICACIÓN	
HARNISCHFEGER TECHNOLOGIES, INC					
5	DATOS DEL SOLICITANTE				
DIRECCIÓN: 2751 Centerville Road, Suite 342 Wilmington, No. TELÉFONO					
CIUDAD: Delaware 19808, CORREO ELECTRÓNICO					
PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América					
6	INVENTOR (ES)				
APELLIDOS		NOMBRES		NACIONALIDAD	
1. BASULTO,		Jorge A.		Estadounidense y Chilena	
2. PAYNE,		Charles D.		Estadounidense	
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:					
7	DATOS INVENTOR (ES)				
DIRECCIÓN		CIUDAD	ESTADO	PAÍS RESIDENCIA	
1.310 S. Daffodil Court,		Oconomowoc,	Wisconsin 53066,	Estados Unidos de América	
2.105 Gordon Coury,		Mukwonago,	Wisconsin 53149,	Estados Unidos de América	
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	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO				
APELLIDOS		NOMBRES		IDENTIFICACIÓN	
LÓPEZ DÍAZ		SILVANA MARIA		C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ	
DIRECCIÓN Cra. 11 No. 86-53, Piso 6		No. TELÉFONO 6181088			
CIUDAD Bogotá		CORREO ELECTRÓNICO: notificaciones@clarkemodet.com.co			
PAÍS Colombia		No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL			
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO				
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA(AAA/MM/DD)	
Estados Unidos de América		US	14/021.287	2013/09/09	

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS	
<i>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.</i>		
☐ SI ☐ NO		
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, expedido por la Autoridad competente.		
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES	
<i>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.</i>		
☐ SI ☐ NO		
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o numero de registro.		
12	REDUCCIÓN DE TASAS	
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>		
☐ SI ☐ NO		
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.		
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐		
Universidades públicas o privadas ☐		
Entidades sin ánimo de lucro ☐		
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos		
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ 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 PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:	15 COMPROBANTE DE PAGO
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:
		N° 14-087616 // 14-095361// 14-094022 Fecha : 14/08/2014 //08/09/2014 //03/09/2014
16	FIRMA DEL APODERADO	
 SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ		
17	ANEXOS	
Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 49 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 43 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 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. Documentación Jurídica 11. ☒ Poderes, si fuera el caso y sustitución 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 numero de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o Certificado o numero de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0087616

Bogotá D.C., Agosto 14 de 2014 - 13:49:23

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	20233216	14/08/2014	27.232.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-197868- -00000-0000

Fecha: 2014-09-08 15:40:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 16

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

, Agosto 14 de 2014 - 13:49:31

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0094022

Bogotá D.C., Septiembre 03 de 2014 - 16:30:11

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	20233220	03/09/2014	27.275.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	180.000.00	180.000.00
				\$180.000.00
			=====	

SON: **CIENTO OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-197868- 00000-0000

Fecha: 2014-09-08 15:40:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 16

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

, Septiembre 3 de 2014 - 16:30:19

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS	
Dependencia: 2020		Fecha: 14 / 9 / 8 AAAA MM DD	
Tipo de Radicación: Entrada: ☐ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐		Recorrido:	
Radicador:		Planilla:	

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	14-197868	0	7
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Item	Unidad de Conservación
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
Item	Soporte Documental
7	CD X
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

Observaciones:

El cd anexo contiene:
1 archivo en formato PDF, los cuales son
procesados y subidos al sistema

Quedando

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0095361

Bogotá D.C., Septiembre 08 de 2014 - 10:08:41

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 83.008.643

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	58696	04/06/2014		31.000.00
RECIBO DE CA	999999999	87584	14/08/2014		330.000.00
RECIBO DE CA	999999999	87585	14/08/2014		330.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO

CONCEPTO

Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO

8 50005-01-01 SOLICITUDES

1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA
ADICIONAL A LAS 10 INIC

31.000.00

248.000.00

\$248.000.00

=====

SON: **DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-197868- -00000-0000

Fecha: 2014-09-08 15:40:40

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 2 PATENTES

Eve: 1 REGDEPOSITO

Act. 411 PRESENTACION

Folios 76

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

, Septiembre 8 de 2014 - 10:08:41



No. 14-197868- -00000-0000

Fecha: 2014-09-08 15:40:40
Tra. 2 PATENTES
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 1 REGDEPOSITO
Folios: 76



LISTA DE CHEQUEO
ADMISIÓN A TRÁMITE – NUEVAS CREACIONES

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 ☐

6

SISTEMA Y MÉTODO PARA SINCRONIZAR TIEMPO ENTRE SISTEMAS MÚLTIPLES

CAMPO

[0001] Las modalidades de la invención se relacionan con sincronización de tiempo entre sistemas múltiples en una red de área local.

ANTECEDENTES

[0002] Hoy en día se utilizan diversas máquinas industriales que incluyen máquinas de minería para cumplir tareas y retos en la industria. Por ejemplo, las máquinas de minería tal como se utilizan aquí, incluyen, pero no están limitadas a, palas, palas híbridas, barrenas para perforaciones de voladura, excavadoras de arrastre, cargadoras de ruedas y retroexcavadoras, sistemas transportadores, y alimentadoras - trituradoras.

RESUMEN

[0003] Las máquinas industriales y de minería se han vuelto más sofisticadas y pueden incluir diversos componentes de hardware y software para controlar y vigilar las máquinas. La vigilancia de tales máquinas puede involucrar la recolección de datos a través de varios sistemas y subsistemas y pueden involucrar fechado tanto en el nivel de sistema como en el nivel de subsistema. En algunos sistemas, la pérdida de datos y otros temas ocurren por la incapacidad de mantener las configuraciones

adecuadas para la zona horaria y los ahorros de luz de día en cada subsistema de una máquina industrial o de minería.

[0004] En algunas modalidades, la invención suministra sistemas y métodos para sincronizar relojes de múltiples sistemas en una máquina de una manera diseñada para reducir o solucionar los problemas de la técnica anterior. Por ejemplo, los subsistemas de una máquina sincronizan sus relojes a una fuente sin tener que confiar en sus propios parámetros de subsistema a bordo. Adicionalmente, un controlador lógico programable (PLC) en la máquina sirve como reloj maestro para los subsistemas de la máquina. Así, los parámetros de la zona horaria y los parámetros de Tiempo de Ahorro de Luz de Día (DST) solo requieren ser adaptados al PLC en lugar de a cada subsistema de la máquina. Adicionalmente, los parámetros del PLC son programables en lugar de codificación fija. Así, los parámetros son más fáciles de ajustar.

[0005] La máquina también puede incluir un paquete de batería para permitirle al reloj del PLC permanecer operacional durante varios meses o más para evitar los problemas DST originados por el reinicio de los subsistemas con los parámetros fuera de fecha. Así, los subsistemas de la máquina mantienen preciso las fechadoras sin sincronizar un servidor remoto y sin hacer sus propios cálculos utilizando su propia zona horaria y los parámetros DST. En algunas modalidades de la invención, un dispositivo adicional recibe información de la hora de una fuente horaria remota y transmite la información de la hora al PLC. Adicionalmente, las modalidades de la invención eliminan los

temas de estabilidad y precisión del servidor de protocolo simple de tiempo de red (SNTP) al tratar el PLC como un servidor SNTP. En algunos casos, el reloj de PLC opera independiente de las fuentes de hora externas y en su lugar confía en su propio reloj interno y los parámetros programables.

[0006] En una modalidad, la invención suministra una máquina industrial, tal como una máquina de minería, que comprende: un controlador lógico programable (PLC) y un subsistema de computadora. El PLC incluye un reloj del sistema PLC que tiene una hora local, la hora local es una hora de un área en la cual se localiza la máquina industrial, el área esta por fuera de la zona horaria del Tiempo Universal Coordinado (UTC). El PLC es operable para controlar una función industrial de la máquina industrial. Por ejemplo, el PLC es operable para controlar las funciones de minería de una máquina de minería, tal como una función de excavación, perforación, vertimiento, molienda, transporte, etc. al recibir instrucciones del operador y, en respuesta, controlar las palas, barreras, transportadores y/o otros equipos de la máquina de minería. El PLC también es operable para transmitir la hora local enmascarada como un valor horario UTC. El subsistema de la computadora tiene un reloj con la hora local con un parámetro de zona horaria configurable que se ajusta a la zona horaria UTC y al parámetro de tiempo de Ahorro de Luz de Día (DST) ajustado para ignorar el DST. El subsistema de la computadora recibe la hora local transmitida por el PLC, y el reloj con la hora local se ajusta para recibir la hora local del PLC.

[0007] En otra modalidad, la invención suministra un método para sintonizar tiempo entre múltiples sistemas en una máquina industrial, tal como una máquina de minería. El método incluye ajustar un reloj del sistema del controlador lógico programable (PLC) de un PLC a una hora local, siendo la hora local una hora de un área en la cual se localiza la máquina industrial, estando el área por fuera de la zona horaria del Tiempo Universal Coordinado (UTC). El método además incluye establecer un parámetro de zona horaria de un subsistema de computadora de una máquina industrial a la zona horaria UTC y establecer o ajustar el parámetro de tiempo de ahorro de luz de día (DST) del subsistema de computadora para ignorar el DST. Posteriormente, el PLC recibe una solicitud de actualización de la hora UTC del subsistema de la computadora. El método además incluye enviar un valor horario corriente del reloj del sistema PLC al subsistema de computadora enmascarado como un valor de hora UTC en respuesta a recibir la solicitud de actualización de la hora UTC; y ajustar un reloj de un subsistema de computadora al valor horario presente del reloj del sistema PLC.

[0008] Otros aspectos de la invención serán evidentes mediante la consideración de la descripción detallada y los dibujos que la acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009] La FIG. 1A ilustra una pala de minería que puede incorporar modalidades de la invención.

[0010] La FIG. 1B ilustra una barrena de minería que puede incorporar modalidades de la invención,

[0011] La FIG. 2 ilustra un sistema de la técnica anterior que utiliza un protocolo simple de tiempo de red (SNTP) para sincronizar los relojes de numerosos subsistemas en una máquina de minería.

[0012] La FIG.3 ilustra un diagrama de bloque de los procesos de la técnica anterior ejecutados por el sistema de la FIG. 2 para sincronizar los relojes de los subsistemas de la máquina de minería.

[0013] La FIG. 4 ilustra un sistema mejorado de sincronización de hora en una máquina de minería.

[0014] La FIG. 5 ilustra un controlador lógico programable (PLC) del sistema de la FIG. 4.

[0015] La FIG. 6 ilustra un sistema que sincroniza los relojes de numerosos subsistemas en una máquina de minería al utilizar el reloj del PLC como un reloj maestro.

[0016] La FIG. 7 ilustra un diagrama de bloque del proceso ejecutado por el sistema de la FIG. 6 para sincronizar los relojes de los subsistemas de la máquina de minería.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0017] Antes de que se explique cualquiera de las modalidades de la invención en detalles, se debe entender que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a la disposición de los componentes establecidas en la siguiente descripción o ilustrados en los siguientes dibujos. La invención es capaz de otras modalidades y de ser practicada o de ser llevada a cabo de varias maneras. También, se debe entender que la fraseología y terminología utilizada aquí es con el propósito de descripción y no debe ser considerada como limitante. El uso de “que incluye”, “que comprende” o “que tiene” y las variaciones de las mismas aquí pretende comprender los ítems listados posteriormente y los equivalentes de los mismos así como también ítems adicionales. Los términos “montado”, “conectado”, y “acoplado” se utilizan ampliamente y comprenden tanto el montaje, conexión y acoplamiento directo como indirecto. Además, “conectado”, y “acoplado” no están restringidos a conexiones o acoplamientos físicos o mecánicos, y pueden incluir conexiones o acoplamientos eléctricos, sean directos o indirectos. También, las comunicaciones y notificaciones electrónicas se pueden efectuar utilizando cualquiera de los medios conocidos incluyendo las conexiones directas, conexiones inalámbricas, etc.

[0018] Se debe también notar que una pluralidad de dispositivos basados en hardware y software, así como también una pluralidad de diferentes componentes estructurales se puede utilizar para ejecutar la invención. Además, se debe entender que las modalidades de la invención pueden incluir hardware, software, y componentes electrónicos o módulos que, para los propósitos de la discusión, se pueden ilustrar y describir como

si la mayoría de los componentes se implementara solamente en el hardware. Sin embargo, un experto en la técnica, y con base en la lectura de esta descripción detallada, reconocería que, en por lo menos una modalidad, los aspectos basados en electrónica de la invención se pueden implementar en software (por ejemplo almacenamiento en un medio leíble por computadora no transitorio) ejecutable por uno o más procesadores. Como tal, se debe notar que una pluralidad de dispositivos basados en hardware y software, así como también una pluralidad de diferentes componentes estructurales se puede utilizar para implementar la invención. Adicionalmente, y como se describe en los párrafos posteriores, las configuraciones mecánicas específicas ilustradas en los dibujos pretenden ejemplificar las modalidades de la invención y que son posibles otras configuraciones mecánicas alternativas. Por ejemplo, los “controladores” descritos en la especificación pueden incluir componentes de procesamiento estándar, tales como uno o más procesadores, uno o más módulos de medios leíbles por computadora, o una o más interfaces de entrada/salida, y varias conexiones (por ejemplo un bus de sistema) que conecta los componentes.

[0019] La FIG. 1A ilustra una pala eléctrica para minería 100 denominada aquí como pala 100. La pala 100 incluye oruga 105 para propulsar la pala 100 hacia adelante y hacia atrás y girar la pala 100 (es decir al variar la velocidad y/o dirección de las orugas izquierda y derecha en relación la una con la otra). Las orugas 105 soportan una base 110 que incluye una cabina 115. La base 110 puede oscilar o girar alrededor del eje de oscilación 125, por ejemplo, moverse desde una ubicación de excavación a una

ubicación de vertimiento. El movimiento de las orugas 105 no es necesario para el movimiento de oscilación. La pala 100 incluye un brazo de excavación 130 que soporta una manija de excavación pivotable 135 (manija 135) y cuchara 140. La cuchara 140 incluye una puerta 145 para verter los contenidos desde dentro de la cuchara 140 hacia un sitio de vertimiento, tal como una tolva o un camión de vertimiento.

[0020] La cuchara 100 incluye también cables tensados de suspensión 150 acoplados entre la base 110 y el brazo de excavación 130 para soportar el brazo de excavación 130; un cable de izado 155 unido a un malacate (no mostrado) dentro de la base 110 para enrollar el cable 155 para subir y bajar la cuchara 140; y un cable de puerta de cuchara 160 unido a otro malacate (no mostrado) para abrir la puerta 145 de la cuchara 140. En algunos casos, la pala 100 es una pala P&H® serie 4100 producida por P&H Mining Equipment Inc., aunque la pala 100 puede ser otro tipo o modelo de equipo eléctrico de minería.

[0021] La FIG. 1B ilustra la barrena eléctrica de minería 170 (la "barrena 170"). En algunas modalidades, la barrena 170 es una barrena para perforaciones de voladura, tal como la barrena 320 XPC u otra barrena de base Centurion® fabricada por Job Global, Inc.

[0022] La barrena 170 incluye oruga 172 para propulsar la barrena 170 hacia adelante y hacia atrás, y girar la barrena 170 (es decir al variar la velocidad y/o dirección de las orugas izquierda y derecha en relación la una con la otra). Las orugas

172 soportan una plataforma 174 que incluye una cadena 176 y un mástil 178. La plataforma 174 incluye cuatro gatos 180 que se pueden elevar y bajar selectivamente por vía de un sistema hidráulico. Cuando se baja y ajusta, los cuatro gatos 180 evitan el movimiento de la barrena 170 para perforación. El mástil 178 soporta una broca 182 que es rotacionalmente impulsada y selectivamente subida y bajada para perforar en un área por debajo de la plataforma 174.

[0023] La Figura 2 ilustra un sistema de la técnica anterior 200 ubicado en una máquina 205 tal como una pala 100 o la barrena 170. Los subsistemas de la máquina 205 incluyen, por ejemplo, un controlador lógico programable (PLC) 210, un registrador de datos 215, y una fuente de datos 220 (por ejemplo un detector).

[0024] En el sistema de la técnica anterior mostrada en la FIG. 2, el PLC 210 se conecta a al menos un otro subsistema en la máquina 205 e incluye software que toma las decisiones de control para la operación de la máquina 205. El registrador de datos 215 se conecta a al menos otro subsistema en la máquina 205 y agrega los datos recolectados mediante la fuente de datos 220 y los subsistemas adicionales (no dibujados). Los subsistemas se conectan el uno al otro utilizando una red de área local (LAN) (no dibujada). El PLC 210 incluye un reloj PLC 225. El registrador de datos 215 incluye un reloj registrador de datos 230, y una fuente de datos 220 incluye un reloj de fuente de datos 235. Los relojes del subsistema se pueden utilizar para marcar el tiempo de los datos.

[0025] Cada subsistema también incluye su propio parámetro de zona horaria y parámetro de tiempo de ahorro de luz de día (DST). El PLC 215 incluye un parámetro de zona horaria PLC 212 y un parámetro DST PLC 213. El registrador de datos 215 incluye un parámetro de zona horaria para registrador de datos 217 y un parámetro DST para registrador de datos 218. La fuente de datos 220 incluye un parámetro de zona horaria de fuente de datos 222 y un parámetro DST de fuente de datos 223.

[0026] El registrador de datos 215 recibe los datos que fueron marcados por el subsistema que recolectó los datos. Adicionalmente, el registrador de datos 215 marca los tiempos de los datos cuando se reciben los datos. El registrador de datos 215 puede comprender su propia marca de tiempo con la marca de tiempo generada por el subsistema. Si las marcas de tiempo no están dentro de un rango específico, se asume que los datos están contaminados y se descartan. Adicionalmente, el registrador de datos 215 puede comparar las marcas de datos para los datos generados por múltiples subsistemas con el fin de sincronizar los datos recolectados de múltiples fuentes en la máquina 205.

[0027] El sistema 2000 utiliza el Protocolo Simple de Tiempo de Red (SNTP) para sincronizar los relojes de los numerosos subsistemas de la máquina 205. El SNTP utiliza una relación servidor - cliente donde los clientes SNTP solicitan periódicamente actualizaciones de hora desde un servidor SNTP. Un servidor SNTP 240 se localiza remotamente de la máquina 205 y se localiza a menudo en una diferente zona horaria y/o país que la máquina 205. El servidor SNTP 240 incluye un reloj de servidor

SNTP 246, un parámetro de zona horaria de servidor SNTP 246, y un parámetro de Ahorro de Tiempo de Luz de Día (DST) 247. El servidor SNTP 240 toma la hora local del reloj del servidor SNTP 245 y calcula el valor de la hora universal coordinada (UTC) 250 utilizando el parámetro de zona horaria 246 y el parámetro DST 247. El servidor SNTP 240 puede entonces transmitir el valor UTC 250 a los subsistemas que lo soliciten.

[0028] En general, el UTC es la hora estándar que se utiliza para regular los relojes y el tiempo. El valor UTC representa la hora en la zona horaria UTC, que incluye Greenwich, Inglaterra. Cuando el reloj o el sistema recibe el valor UTC, el valor UTC se ajusta utilizando el DST local y la información de la zona horaria. Por ejemplo, un dispositivo localizado en una zona horaria cinco horas adelante de la zona horaria UTC agregaría 5 horas para recibir el valor UTC. De manera similar, los dispositivos que suministran los valores UTC (es decir los servidores SNTP) efectúan un cálculo a la inversa. Por ejemplo, un dispositivo ubicado en una zona horaria cinco horas adelante de la zona horaria UTC restaría cinco horas de su hora local y luego enviaría el valor UTC a un dispositivo que lo solicite.

[0029] La FIG. 3 ilustra un diagrama de bloque del proceso de la técnica anterior ejecutado por el sistema 200 de la FIG. 2 para sincronizar los relojes de los subsistemas de la máquina 205. Cada subsistema de la máquina 205 actúa como un cliente SNTP y solicita periódicamente actualizaciones de la hora de un servidor SNTP 240 (etapa 305). Al recibir la solicitud de actualización de hora, el servidor SNTP 240 calcula el valor UTC

250 con base en su hora local desde el reloj del servidor SNTP en combinación con el parámetro de la zona horaria del servidor SNTP 246 y el parámetro DST del servidor SNTP 247 (etapa 310). El servidor SNTP 240 transmite entonces el valor UTC 250 de regreso al subsistema que solicitó la actualización de la hora (etapa 315). Cada subsistema debe utilizar sus propios parámetros de zona horaria a bordo con codificación fija y los parámetros DST para calcular su hora local (etapa 230). Cada subsistema corre su reloj de acuerdo a la hora local actualizada calculada (325).

[0030] De acuerdo con el sistema de sincronización de hora y el método utilizado en las FIGS. 2 y 3, el servidor SNTP 240 sirve como un reloj maestro para el sistema 200, significando que los otros relojes del sistema 200 se sincronizan con base en la información recibida del servidor SNTP 240. Aunque el servidor SNTP 240 es el reloj maestro, cada subsistema debe calcular su propia hora local para utilizar su propio reloj. Así, se evita la sincronización de la hora entre los subsistemas si los parámetros a bordo para cada subsistema no están actualizados y consistentes con los otros subsistemas en la máquina 205.

[0031] De acuerdo con esto, el SNTP tiene inconvenientes cuando se aplica a un LAN pequeño donde los dispositivos no tienen acceso continuo a la Internet, tal como un LAN pequeño que se puede utilizar en máquinas de minería u otras máquinas industriales. El SNTP depende de que cada cliente tenga parámetros actualizados para cuando una zona horaria particular comienza y finaliza el DST. Sin embargo, la zona horaria actual y las reglas del DST aplicables para una máquina particular 205

pueden cambiar debido al movimiento de la máquina 205 o a las alteraciones en la regla DST por los diferentes cuerpos que lo gobiernan.

[0032] Adicionalmente, los subsistemas pueden utilizar un sistema operativo que no se pueda cambiar o configurar por un usuario, o ellos pueden tener parámetros de zona horaria y DST que sean de codificación fija. Así, los parámetros del subsistema pueden ser difíciles de ajustar y podrían no ajustarse. Adicionalmente, los subsistemas no continúan funcionando cuando la máquina 205 se apaga. Aun cuando se hacen actualizaciones a los parámetros del subsistema, los subsistemas pueden no retener el conocimiento de que se hizo una actualización una vez que ellos se apagan. De acuerdo con esto, cada vez que la máquina 205 se prende, los subsistemas podrían utilizar información DST desactualizada para agregar o restar una hora aunque los subsistemas fueran previamente actualizados. Este tema se ha denominado como "Amnesia DST".

[0033] Adicionalmente, el software de servicio SNTP periódicamente tiene problemas de estabilidad. Si el servidor SNTP para de operar, los subsistemas que actúan como clientes SNTP son incapaces de sincronizar sus relojes. Adicionalmente, algunos servidores SNTP tienen problemas de precisión debido a los diferentes kits de la unidad de procesamiento central (CPU). Algunos servidores SNTP pueden perder tiempo a una tasa de casi un segundo por minuto. Esta imprecisión es inaceptable para subsistemas de máquinas que requieren sincronización horaria precisa. Por lo tanto, el sistema y método mostrado en las FIGS.

2 y 3 no aseguran de manera adecuada que los relojes en los subsistemas de la máquina de minería sean precisos y consistentes.

[0034] La FIG. 4 ilustra un sistema de sincronización horaria mejorado 400 para uso en la máquina 403, tal como la pala 100, la barrena 170, una pala híbrida, una excavadora de arrastre, cargadores de rueda y retroexcavadoras, sistemas de transporte, alimentadores - trituradores, u otras máquinas de minería o industriales. Los subsistemas de la máquina 403 se pueden comunicar los unos con los otros por vía del Ethernet LAN 405. Los subsistemas de la máquina 403 incluyen un controlador lógico programable (PLC) 410, un registrador de datos 415, una fuente de datos 420 (por ejemplo, un detector), una computadora de mantenimiento 425, una computadora del operador de la máquina 430, y un receptor de hora actualizada 435. El PLC 410 incluye software que toma las decisiones de control para la operación de la máquina 403 (por ejemplo con base en los comandos del operador, los parámetros almacenados, los datos del detector, etc.) El registrador de datos 415 agrega los datos recolectados mediante la fuente de datos 420 y los subsistemas adicionales. La computadora de mantenimiento 425 le permite al personal de mantenimiento calificado hacer los ajustes al sistema a 400. La computadora del operador de la máquina 430 le permite a un operador controlar la máquina 403.

[0035] El sistema 400 es capaz de recibir horas actualizadas en un receptor de hora actualizada 435 desde una fuente de hora remota 440. Sin embargo, en algunas modalidades, el sistema 400

funciona sin recibir actualizaciones de hora desde una fuente de hora remota 440. El sistema 400 incluye además un suministro de energía primario 445. El suministro de energía primaria 445 suministra energía a los subsistemas de la máquina 403 para permitirle funcionar. Aunque ciertos subsistemas son dibujados en la FIG. 4, la máquina 403 puede incluir subsistemas adicionales que sirven a varios propósitos. Los subsistemas adicionales pueden incluir detectores y/o dispositivos que miden y/o determinan el torque, peso, vibración, temperatura, posición del motor, velocidad, aceleración, niveles de fluido, presión, tasas de flujo, y si se habilitan solenoides.

[0036] La FIG. 5 ilustra el PLC 410 del sistema 400. El PLC 410 incluye un reloj del sistema PLC 505, un parámetro de configuración de reloj 510, un parámetro de Tiempo de Ahorro de Luz de Día (DST) 520 y un parámetro de zona horaria 522. El reloj del sistema PLC 505 puede incluir una combinación de hardware y software utilizado en conjunto con un oscilador de cristal para mantener el tiempo. El parámetro de ajuste de reloj 510 le permite al personal calificado establecer y ajustar el reloj del sistema PLC 505. Por ejemplo, el personal de mantenimiento calificado puede ingresar una hora local (por ejemplo 345 pm) en el parámetro de establecimiento del reloj 510 y el reloj del sistema PLC 505 correrá de acuerdo con la hora ingresada. El parámetro DST 520 y el parámetro de zona horaria 522 se pueden utilizar para calcular una hora local de la máquina 403 cuando el PLC 410 recibe una hora actualizada desde el receptor de hora actualizada 435. Por ejemplo, si el PLC 410 recibe el valor de la hora universal coordinada (UTC), los parámetros 520 y 522 se

pueden utilizar para calcular la hora local de la máquina 403. Adicionalmente, el parámetro DST 520 se puede utilizar para actualizar el reloj del sistema PLC 505 adecuadamente cuando el DSP esta en efecto. Así, el parámetro DST 520 puede ajustar el reloj del sistema PLC 505 sin que el PLC 410 reciba las horas actualizadas así como también en las modalidades donde no se utiliza la fuente de hora remota por 240.

[0037] El PLC 410 también incluye un paquete de batería recargable 525 para permitirle al reloj del sistema PLC 505 continuar corriendo durante varios meses o más aun cuando el suministro de energía primaria 445 de la máquina 403 no esté disponible o este apagado. De acuerdo con esto, el paquete de batería recargable 525 suministra energía de respaldo al PLC. En algunas realizaciones, el paquete de batería recargable 525 está ubicado de manera externa al PLC 410 y puede suministrar energía de respaldo a los otros subsistemas. En las modalidades que utilizan la fuente de hora remota 440 para actualizar el reloj del sistema PLC 505, el paquete de batería recargable 525 puede permitir que sean mantenidos los parámetros 520 y 522 en la memoria cuando el suministro de energía primario 445 este disponible o apagado. De manera alternativa, los parámetros 520 y 522 se pueden almacenar en una memoria no volátil.

[0038] La FIG. 6 ilustra un diagrama más detallado del sistema 400 que sincroniza los relojes de numerosos subsistemas en la máquina 403 al utilizar el reloj del sistema a PLC 505 como un reloj maestro. El registrador de datos 415 incluye un reloj registrador de datos 630. La fuente de datos 420 incluye un reloj

de fuente de datos 635. Los relojes 630 y 635 de los subsistemas pueden ser utilizados para marcar el tiempo de los datos.

[0039] Cada subsistema también incluye su propio parámetro de zona horaria y parámetro DST. El registrador de datos 415 incluye un parámetro de zona horaria de registrador de datos 617 y un parámetro DST de registrador de datos 618. La fuente de datos 420 incluye un parámetro de zona horaria de fuente de datos 622 y un parámetro DST de fuente de datos 623. La computadora de mantenimiento 425 y la computadora del operador de la máquina 430 del sistema 400 no se dibujan en la FIG.6 pero tienen configuraciones similares a aquellos de registrador de datos 415 y de la fuente de datos 420.

[0040] Los parámetros DST pueden incluir un parámetro de establecimiento del DST y un parámetro de prendido/apagado del DST. El parámetro de establecimiento del DST es un parámetro binario que se ajusta al tiempo estándar (por ejemplo durante los meses de invierno) o al tiempo de ahorro de luz de día (por ejemplo, durante los meses de verano). El parámetro prendido/apagado del DST controla si el parámetro del establecimiento del DST influye en los cálculos de la hora local. Dicho de otra manera, el parámetro de prendido/apagado del DST controla si un subsistema utiliza su parámetro de ajuste de DST para calcular la hora local. Así, el parámetro de prendido/apagado del DST habilita o deshabilita el parámetro de ajuste del DST, mientras que el parámetro de ajuste del DST indica si un DST desfasado es tenido en cuenta en los cálculos de la hora local con base en la hora presente del año. De acuerdo

con esto, un parámetro DST puede ser efectivamente deshabilitado o ignorado en los cálculos de hora al establecer el parámetro prendido/apagado del DST a "apagado" o, cuando el parámetro prendido/apagado del DST está "prendido", al establecer un parámetro de ajuste DST al tiempo a la hora estándar, en lugar de a la hora DST.

[0041] El registrador de datos 415 recibe los datos que fueron marcados con el tiempo por el subsistema que recolectó los datos. Adicionalmente, el registrador de datos 415 registra la hora de los datos cuando se reciben los datos.

El registrador de datos 415 puede comparar su propia marca de tiempo con la marca de tiempo generada por el subsistema. Si las marcas de tiempo no están dentro de un rango específico, se asume que los datos están alterados y se descartan. Adicionalmente, el registrador de datos 415 puede comparar el registro de tiempo para los datos generados por múltiples subsistemas con el fin de sincronizar los datos recolectados de múltiples fuentes en la máquina 403. Así, la sincronización de los relojes del subsistema en la máquina posibilita las recolecciones de datos precisas y evita que los datos sean descartados.

[0042] El sistema 400 reduce y puede eliminar la pérdida de datos debido a la falta de sincronización de la hora entre los subsistemas en la máquina 403. El sistema 400 utiliza el reloj del sistema PLC 505 como el reloj maestro para los subsistemas en la máquina 403.

[0043] Los subsistemas de la máquina 403 son clientes del Protocolo Simple de Tiempo de Red (SNTP) que solicita periódicamente actualizaciones de obra, que son manejadas mediante el software en el PLC 410. Los clientes del SNTP esperan recibir un valor UTC en respuesta a sus solicitudes de actualización de obra. Sin embargo, el PLC 410 responde a las solicitudes de actualización de tiempo al enviar la hora local de la máquina 403. Así, la hora local es enmascarada como el valor UTC. Dicho de otra manera, los clientes de SNTP solicitan periódicamente la hora UTC, y reciben una hora local del PLC 410 enmascarada como la hora UTC.

[0044] De acuerdo con esto, los parámetros de la zona horaria para cada subsistema, que incluyen los parámetros de la zona horaria 617 y 622, asumen que la máquina 403 está en la zona horaria UTC aunque la máquina no se ubique en la zona horaria UTC. Esto es, los parámetros de la zona horaria se ajustan a la zona horaria UTC. Así, cuando los subsistemas reciben horas actualizadas del PLC 410 después de solicitar una actualización de hora, la hora recibida no se ajustará con base en los parámetros de la zona horaria 617 y 622. Adicionalmente, los parámetros DST 618 y 623 de cada subsistema se deshabilitan de tal manera que el DST se ignora. Así, la hora recibida por cada subsistema del PLC 410 no se ajustará con base en los parámetros DST 628 y 622. De acuerdo con esto, la hora recibida por cada subsistema del PLC 410 no se ajusta mediante ese subsistema y se convertirá en la hora local de cada subsistema.

[0045] En algunas modalidades, la fuente de hora remota 440 suministra una hora que el PLC 410 puede utilizar para sincronizar su reloj. La fuente de hora remota 440 es un servidor SNTP con un reloj 604, un parámetro de zona horaria 605, y un parámetro DST 606. El reloj 604 mantiene la hora local de la fuente de hora remota 440. Los parámetros 605 y 606 se utilizan para calcular el valor UTC 610 con base en la hora local suministrada por el reloj 604. De manera alternativa, la fuente de hora remota 440 es otro tipo de fuente de hora remota que no utiliza el SNTP. En algunos casos el PLC 410 envía una solicitud de actualización de hora a la fuente de hora remota 440 (por ejemplo periódicamente), y la fuente de hora remota 440 envía una hora (por ejemplo la hora UTC) al receptor de actualización de hora 435. De manera alternativa, la fuente de hora remota 435 puede enviar periódicamente actualizaciones de hora al receptor de actualización de hora 435 sin recibir una solicitud de actualización de hora del PLC 410. En algunas modalidades, el reloj PLC 505 no puede actualizar su hora desde una fuente de hora remota 440. En su lugar, el reloj PLC 505 se ajusta inicialmente y actualiza según se necesite por vía de la computadora de mantenimiento 425. En algunas modalidades, el receptor de actualización de tiempo es parte del PLC 410 y/o se ubica dentro del PLC 410.

[0046] El sistema 400 le posibilita que la hora local de los subsistemas se ajuste al alterar el parámetro de ajuste del reloj 510 y/o el parámetro DST 520 en el PLC 410. Los ajustes individuales de cada subsistema no requieren ser alterados para actualizar la hora local de cada subsistema. Adicionalmente, aun

si las configuraciones del PLC 410 son incorrectas (debido a cambios recientes en la zona horaria o al DST), los subsistemas en la máquina 403 permanecerán sincronizados el uno con el otro. Así, no se pierden los datos debido a registros de tiempos inconsistentes.

[0047] Adicionalmente, el sistema 400 elimina los errores DST hechos por los subsistemas debido a la incapacidad de retener el conocimiento de que los parámetros DST ya fueron actualizados. Los subsistemas no agregan ni restan una hora cada vez que ellos se reinician porque los parámetros DST 618 y 623 de cada subsistema están deshabilitados de tal manera que el DST se ignora. Además, utilizar el reloj del sistema PLC 505 como la fuente de sincronización para los subsistemas en lugar de un servidor SNTP elimina la funcionalidad y los temas de precisión del servidor SNTP. El comportamiento del reloj del sistema PLC 505 es más preciso y más fácilmente controlado que los servidores SNTP típicos.

[0048] La FIG. 7 ilustra un diagrama de bloque de un proceso 700 ejecutado por el sistema 400 para sincronizar los relojes de los subsistemas de la máquina 403. En la etapa 705, el personal de mantenimiento calificado puede ingresar una clave para obtener acceso con el fin de ajustar los parámetros del sistema 400. Después de obtener acceso, el personal de mantenimiento calificado puede ingresar el parámetro de establecimiento del reloj 510, el parámetro DST 520, y el parámetro de zona horaria 522 del PLC 410, (etapa 710). El sistema 400 calcula la hora local de la máquina 403 con base en los parámetros ingresados 510

y 520 (etapa 715). El reloj del sistema PLC 505 se ajusta a la hora local calculada. En algunos casos, tal como cuando los parámetros son inicialmente ingresados, el sistema 400 no hace los cálculos en la etapa 715 y en su lugar ajusta el reloj del sistema PLC 505 en la hora local que se ingresó como parámetro de ajuste de reloj 510. El reloj de sistema PLC 505 corre continuamente y espera las solicitudes de actualización de tiempo de los subsistemas (etapa 720). El reloj del sistema PLC actúa como un servidor SNTP para los subsistemas de la máquina 403. Si el PLC 410 recibe una solicitud de actualización de hora (es decir una solicitud de hora UTC) de uno o más subsistemas (etapa 722), el PLC envía el reloj del sistema PLC corriente a él o los subsistemas solicitantes enmascarados como la hora UTC (etapa 723).

[0049] Si esta disponible una actualización de hora desde una fuente de hora remota (etapa 725), el receptor de actualización de hora 435 recibe la actualización de la hora (etapa 730). En algunas modalidades la actualización de la hora se recibe utilizando el SNTP desde un servidor SNTP, y el receptor de actualización de hora 435 envía la actualización de la hora al PLC 410 utilizando un segundo protocolo de comunicación (etapa 735). El PLC 410 calcula entonces la hora actualizada para el reloj del sistema PLC 505 utilizando la actualización de la hora, el parámetro PLC DST 520, y el parámetro de zona horaria PLC 522 (etapa 737). En algunas modalidades, la fuente de hora remota 440 está en un servidor SLTP. En modalidades alternativas, la fuente de hora remota 440 no utiliza el SLTP. En algunas modalidades, el reloj del sistema PLC 505 corre con base en los parámetros 510 y

520 y una hora suministrada localmente, y se configura no para actualizarse desde una fuente de hora remota 440. Dicho de otra manera, el reloj del sistema PLC 505 corre impediendo de una fuente de hora remota 440.

[0050] Si personal de mantenimiento calificado altera los parámetros 510 y 520 del sistema 400 (etapa 740), el sistema 400 ajusta el reloj del sistema PLC 505 utilizando los parámetros actualizados 510 y 520 (etapas 715). Así, los relojes de los subsistemas en la máquina 403 se pueden actualizar al alterar los parámetros 510 y 520 del PLC 410.

[0051] Así, las modalidades de la invención suministran, entre otras cosas, sistemas y métodos para sincronizar la hora entre múltiples sistemas en una máquina industrial, tal como una máquina de minería. Los sistemas y métodos utilizan al reloj del sistema PLC como un reloj maestro para los subsistemas en la máquina. Así, los sistemas y métodos permiten cambios de la zona horaria y de la información DST para los subsistemas en la máquina para ser fácilmente ajustados desde una fuente única (por ejemplo el PLC). Los sistemas y métodos además aseguran que varios relojes en la máquina se sincronicen aun si la zona horaria y los parámetros DST del PLC no están actualizados.

[0052] Varias características de la invención se establecen en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Una máquina industrial que comprende:

un controlador lógico programable (PLC) que incluye un reloj de sistema PLC que tiene una hora local, la hora local es una hora de un área en la cual se ubica la máquina industrial, el área está por fuera de la zona horaria de la hora universal coordinada (UTC), el PLC operable para

controlar una función industrial de la máquina industrial, y

transmitir la hora local enmascarada como un valor de hora UTC; y

un subsistema de computadora que tiene un reloj de hora local con un parámetro de zona de hora configurable que se ajusta a la zona horaria UTC y un parámetro de Tiempo de Ahorro de Luz de Día (DST) que se deshabilita, el subsistema de computadora que recibe la hora local transmitida por el PLC y el reloj de la hora local se ajustan a la hora local recibida del PLC.

2. La máquina industrial de la reivindicación 1, que comprende además un suministro de energía primario que suministra energía a la máquina, en donde el PLC incluye además un paquete de batería que suministra energía de respaldo al reloj del sistema PLC cuando el suministro de energía primario está apagado.

3. La máquina industrial de la reivindicación 1, en donde el reloj del sistema PLC se ajusta a la hora local con base en al menos uno de un parámetro de ajuste de reloj del PLC, un parámetro DST del PLC, y un parámetro de zona horaria del PLC.

4. La máquina industrial de la reivindicación 3, que comprende además una computadora de mantenimiento, en donde al menos uno del parámetro de ajuste del reloj del PLC, el parámetro DST del PLC, y el parámetro de zona horaria del PLC se ajustan después de recibir una clave por la computadora de mantenimiento.

5. La máquina industrial de la reivindicación 4, en donde el reloj del sistema PLC se configura para actualizar con base en los ajustes hechos en al menos uno de los parámetros de ajuste del reloj del PLC, el parámetro DST del PLC, y el parámetro de zona horaria del PLC.

6. La máquina industrial de la reivindicación 1, que comprende además un receptor de actualización de hora configurado para recibir las actualizaciones de hora desde una fuente de hora remota utilizando un protocolo simple de tiempo de red (SNTP), en donde el receptor de actualización de hora se configura además para enviar las actualizaciones de hora al PLC.

7. La máquina industrial de la reivindicación 6, en donde el PLC calcula la hora local de la máquina industrial con base en la actualización de tiempo, un parámetro DST del PLC y un parámetro de zona horaria del PLC.

8. La máquina industrial de la reivindicación 1, en donde el sistema opera independiente de una fuente de hora remota.

9. La máquina industrial de la reivindicación 1, en donde la amnesia del DST se mitiga en la máquina industrial.

10. Un método para sincronizar la hora entre múltiples sistemas en una máquina industrial, el método comprende:

ajustar un reloj de sistema del controlador lógico programable (PLC) de un PLC a una hora local, la hora local es una hora de un área en la cual se ubica la máquina industrial, el área esta por fuera de la zona horaria de la Hora Universal Coordinada (UTC); ajustar un parámetro de zona horaria de un subsistema de computadora de la máquina industrial a la zona horaria UTC;

deshabilitar un parámetro de Tiempo de Ahorro de Luz de Día (DST) del subsistema de computadora para ignorar el DST;

recibir, mediante el PLC, una solicitud de actualización de hora UTC de un subsistema de computadora;

enviar un valor de hora corriente del reloj del sistema PLC al subsistema de computadora enmascarado como un valor de hora UTC en respuesta a recibir la solicitud de actualización de hora UTC; y

establecer un reloj de un subsistema de computadora a un valor de tiempo corriente del reloj del sistema PLC.

11. El método de la reivindicación 10, que comprende además:

establecer al menos un parámetro DST del PLC, un parámetro de ajuste de reloj del PLC, y un parámetro de zona horaria del PLC; y

calcular la hora local de la máquina industrial con base en al menos el parámetro DST del PLC, el parámetro de ajuste del reloj del PLC y el parámetro de zona horaria del PLC.

12. El método de la reivindicación 11, que comprende además actualizar el reloj del sistema PLC con base en los ajustes hechos por al menos uno del parámetro DST del PLC, el parámetro de ajuste del reloj del PLC, y el parámetro de zona horaria del PLC.

13. El método de la reivindicación 10, que comprende además actualizar el reloj del sistema PLC con base en la actualización de hora de una fuente de hora remota.

14. El método de la reivindicación 10, que comprende además:

recibir, en un receptor de actualización de hora, una actualización de hora de un servidor de protocolo simple de tiempo de red (SNTP); enviar la actualización de hora al PLC; y

calcular la hora local de la máquina industrial con base en la actualización de hora, un parámetro DST del PLC, y un parámetro de zona horaria del PLC.

15. El método de la reivindicación 10, que comprende además suministrar una energía de respaldo al reloj del sistema PLC mediante un paquete de batería cuando el suministro de energía primario de la máquina industrial está apagado.

16. El método de la reivindicación 12, que comprende además:

recibir una clave, por la computadora de mantenimiento; y

después de confirmar la clave, recibir los ajustes en al menos uno de los parámetros DST del PLC, el parámetro de configuración del reloj del PLC, y el parámetro de zona horaria del PLC.

17. El método de la reivindicación 10, que comprende además ajustar y actualizar el reloj del sistema PLC independiente de una fuente de hora remota.

18. El método de la reivindicación 10, en donde la amnesia DST se mitiga en la máquina industrial.

RESUMEN

Sistemas y métodos para sincronizar la hora entre múltiples sistemas en una máquina de minería. El sistema incluye un controlador lógico programable (PLC) para controlar la máquina de minería y para transmitir una hora para sincronizar los subsistemas de computadora en la máquina. El PLC incluye un reloj de sistema que se programa para operar en la hora local. Un paquete de batería se conecta al PLC para permitirle al reloj del sistema funcionar de manera continua, aun cuando la máquina este apagada. Los subsistemas de computadora solicitan y reciben actualizaciones de tiempo del PLC. Se determina la hora local de cada computadora con base en la actualización de hora recibida del PLC. Cada subsistema de computadora incluye un parámetro de zona horaria establecido o ajustado al Tiempo Universal Coordinado (UTC) y al Parámetro de Tiempo de Ahorro de Luz de Día (DST) que esta deshabilitado. De acuerdo con esto, la hora local en cada subsistema de computadora se ajusta al valor actualizado de hora recibido del PLC.

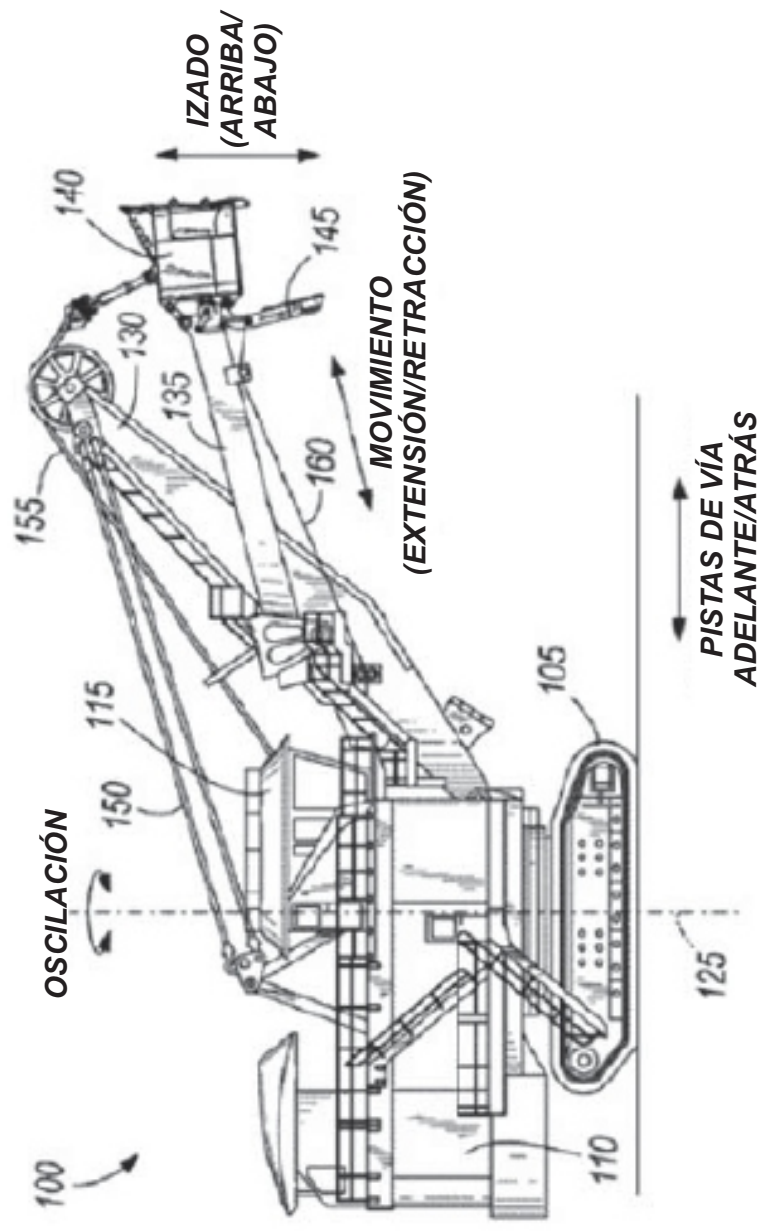


Fig. 1A

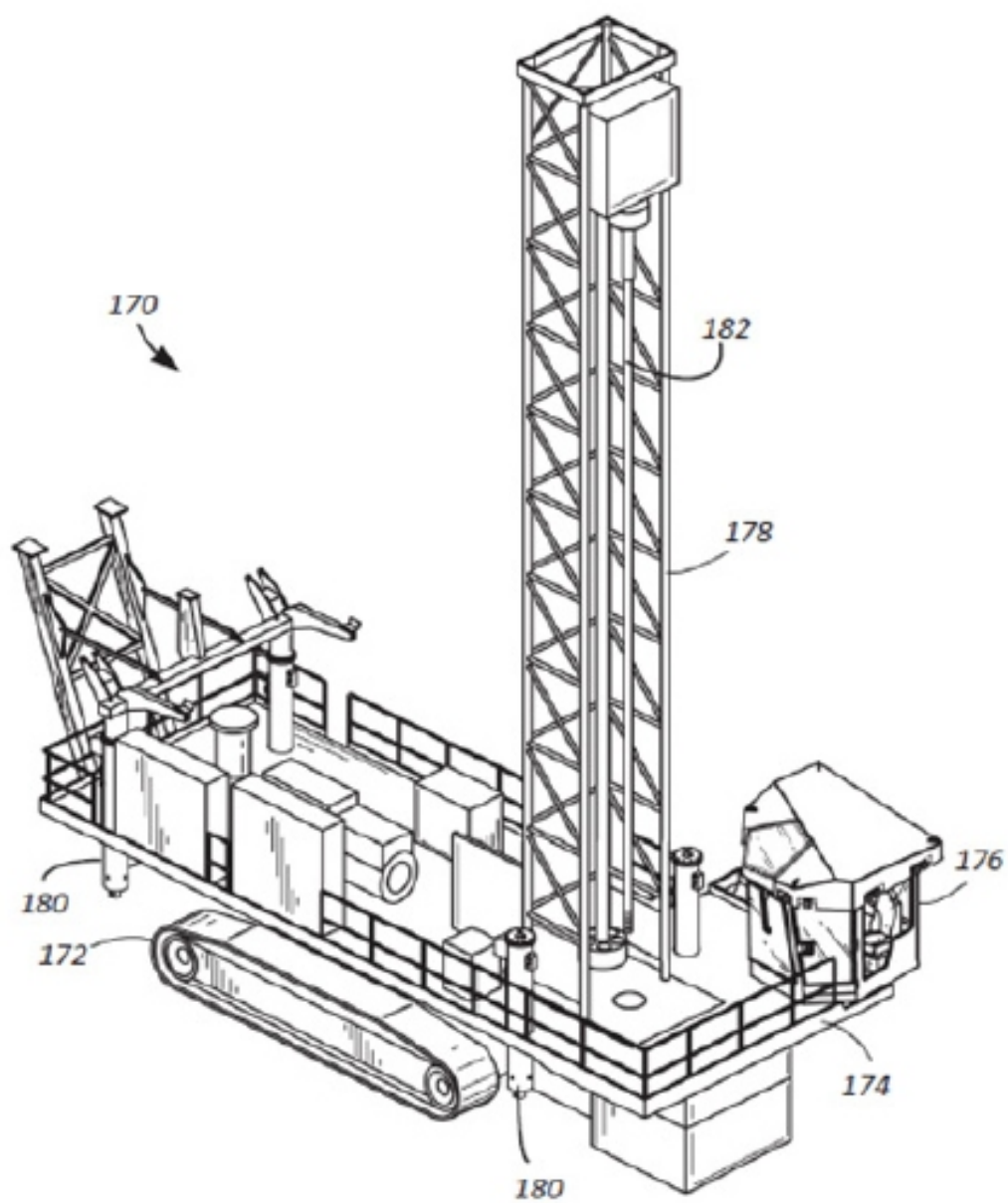


Fig. 1B

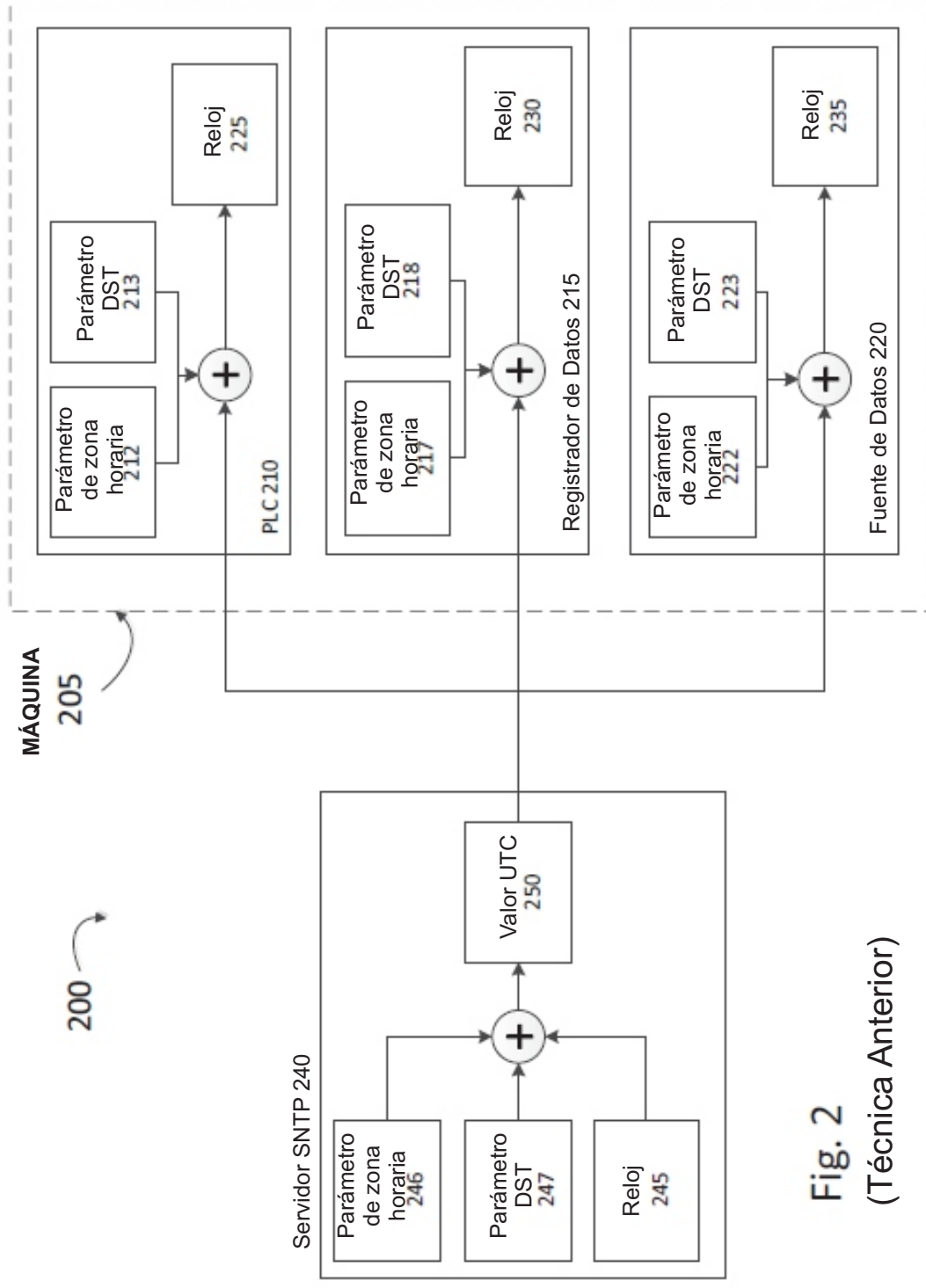


Fig. 2
(Técnica Anterior)

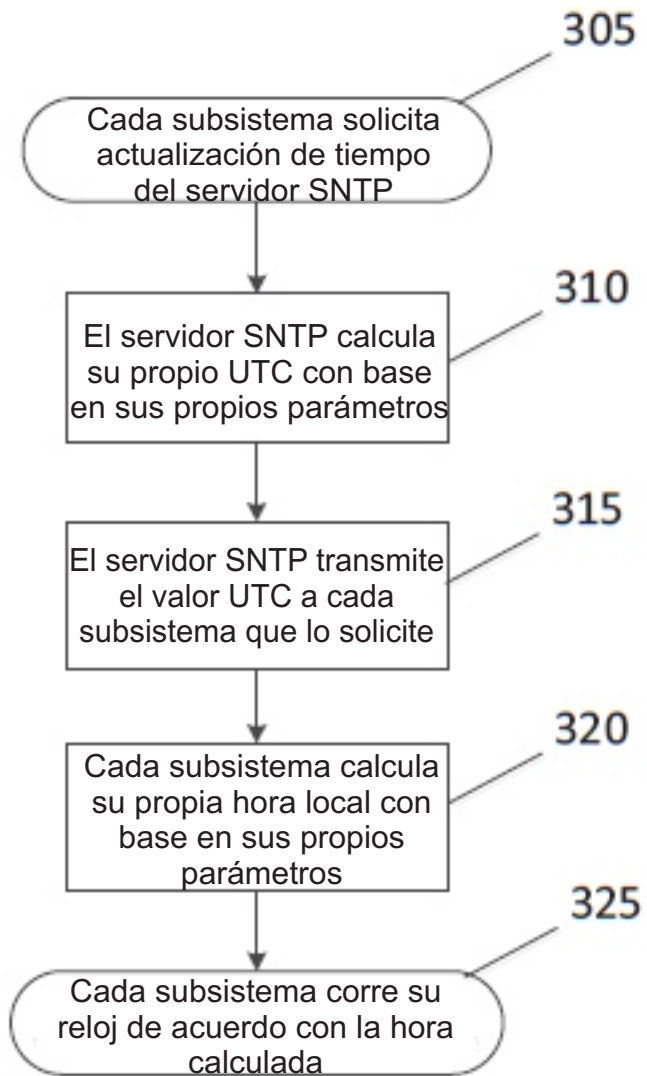


Fig. 3
(Técnica Anterior)

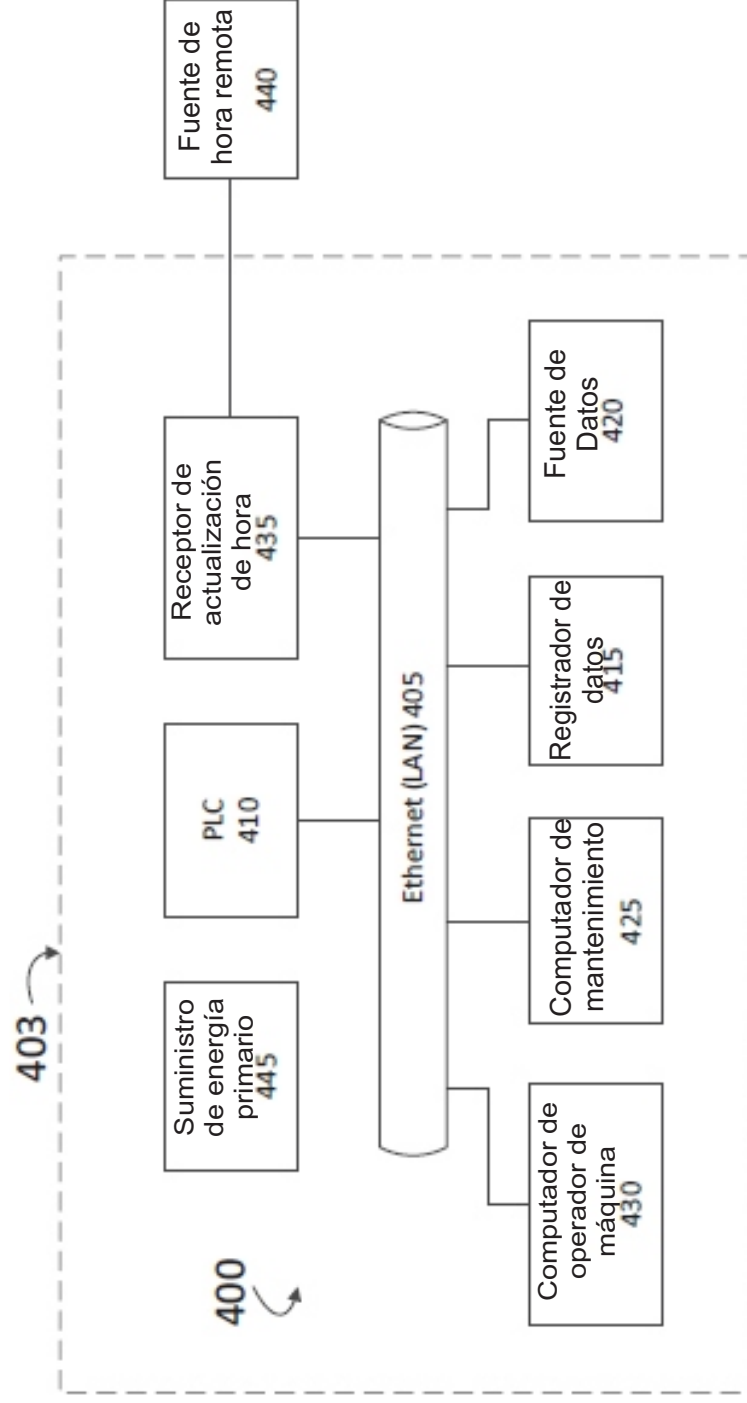


Fig. 4

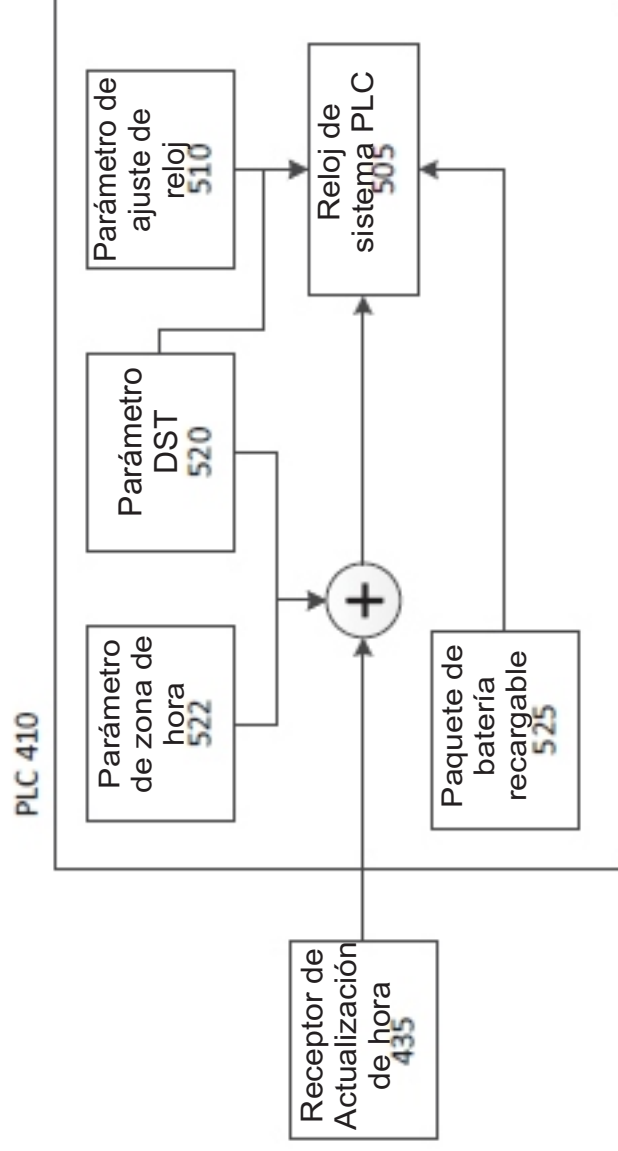


Fig. 5

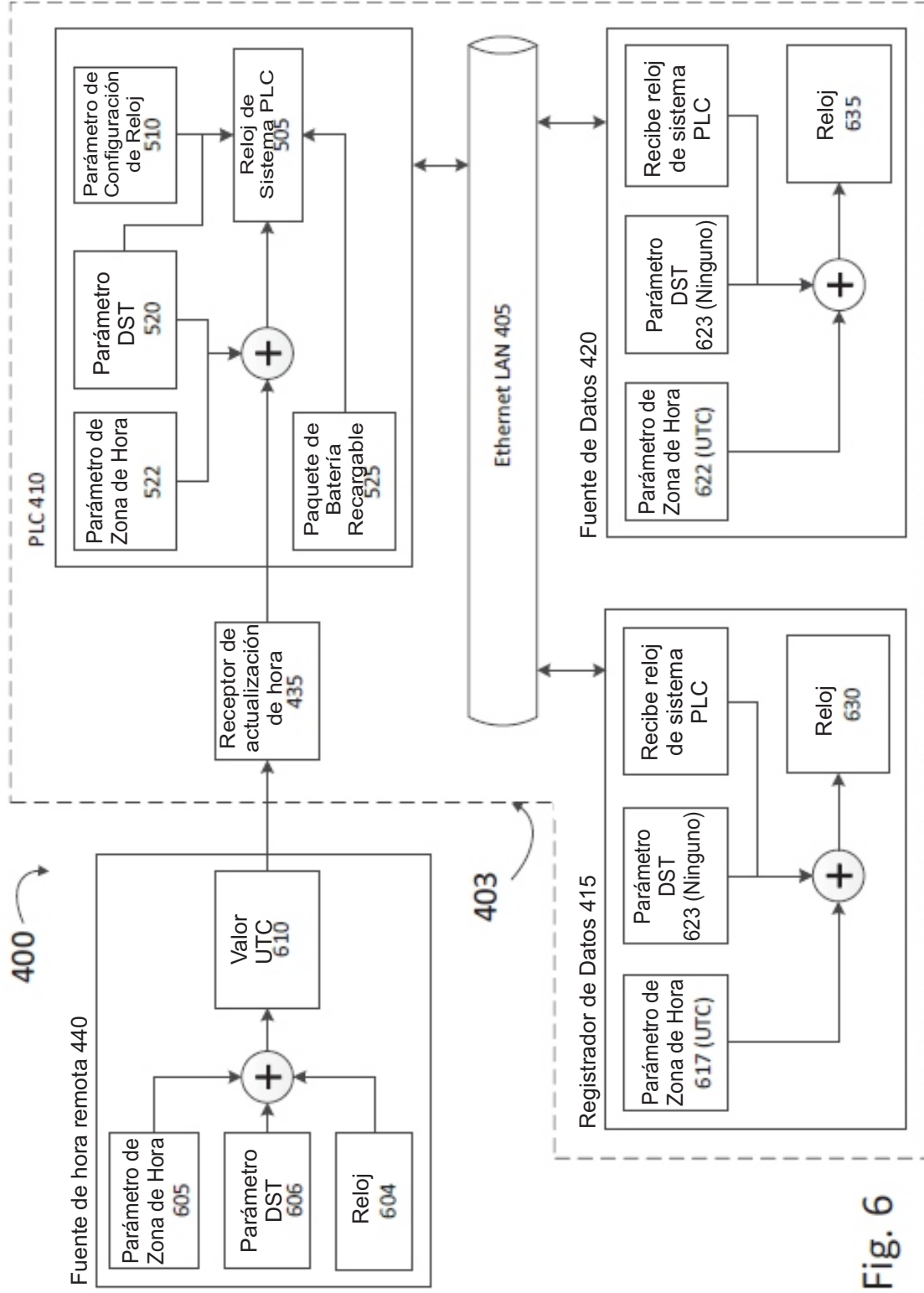


Fig. 6

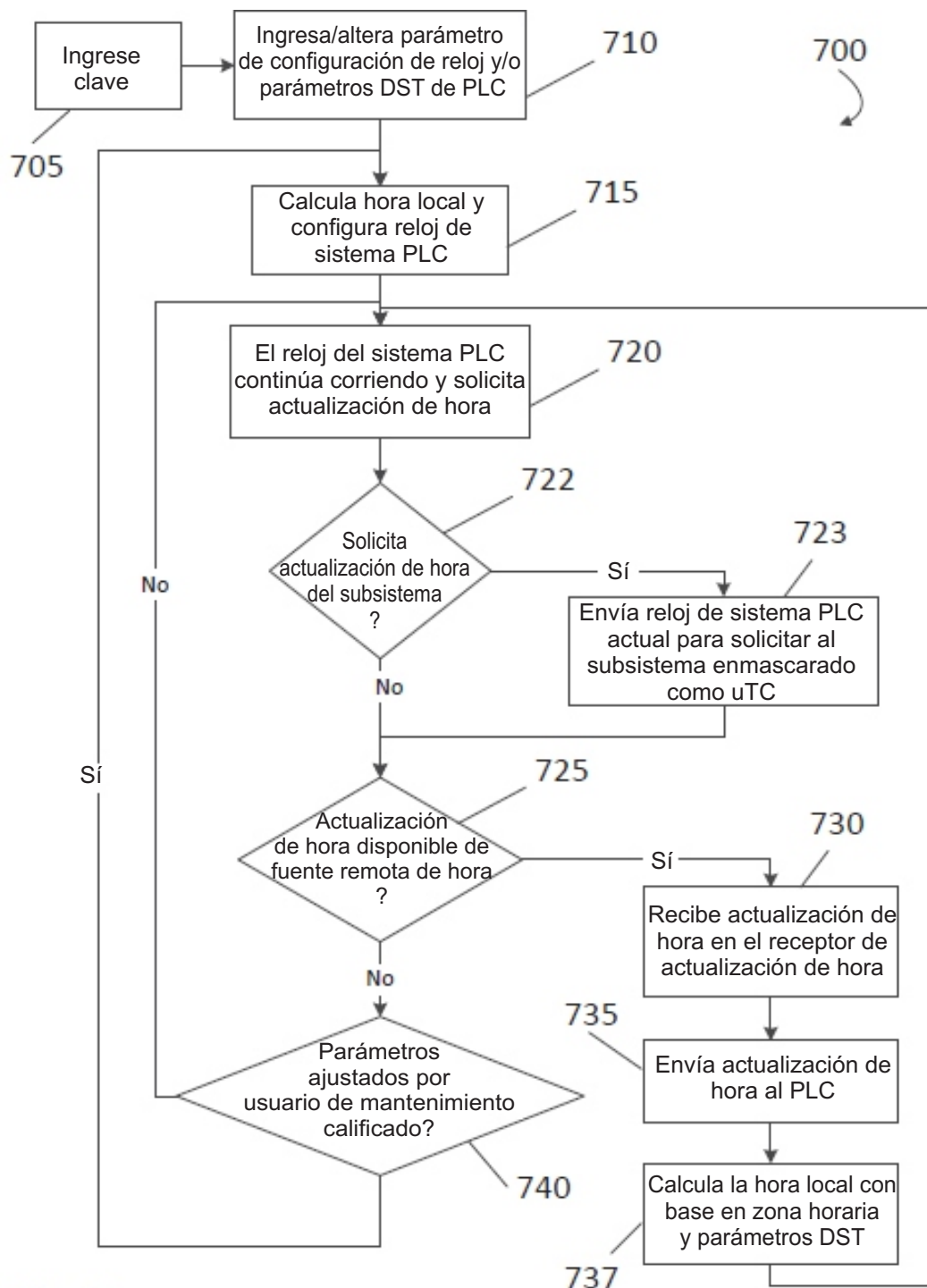


Fig. 7

Clarke, Modet & C^o
COLOMBIA

COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 - Fax: (57 1) 6350824 - Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

HARNISCHFEGER TECHNOLOGIES, INC.

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en 2751 Centerville Road Suite 342 Wilmington, Delaware 19808, Estados Unidos de América.

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistirse, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistirse a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

Dado y firmado en

a los días de

POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned

legal representative(s) of

HARNISCHFEGER TECHNOLOGIES, INC.

an organization existing under the laws of

and in present execution of its business activity, domiciled at 2751 Centerville Road Suite 342 Wilmington, DE 19808, United States of America.

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 residing in Bogotá Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Granted and signed at Wilmington, Delaware

on this 13th day of July of 2012

Firma / signature - Christopher C. Jones Vice President

34

Yo, **DILIA RODRÍGUEZ D´ ALEMAN**, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en Bogotá, Colombia, atentamente informo a usted que sustituyo el poder con que obro a la doctora **SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ**, domiciliada en Bogotá, identificada con la Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 y portadora de la tarjeta profesional No. 147.463 del CSJ, con las mismas facultades con que me fueron conferidas para este caso.

Señor Superintendente,



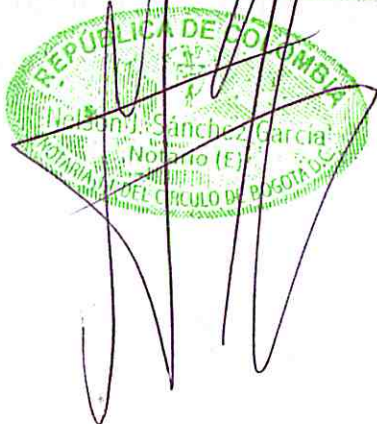
DILIA RODRÍGUEZ D´ ALEMAN
C.C. 41.654.882 de Bogotá
TP 20824 CSJ

Acepto sustitución



SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ
C.C. No. 22.468.787
TP 147463 CSJ

PRESENTACION PERSONAL
El anterior escrito fue presentado ante el
NOTARIO ONCE (5) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
personalmente por DILIA RODRIGUEZ
D'ARMA
quien exhibió la c.c. AUGUSTO RODRIGUEZ
y Tarjeta Profesional No. 20824 C.C.J.
Firma: [Signature] 20 SEP 2013
Fecha: [Signature]
Nelson J. Sánchez García
NOTARIO (E)



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0087616

Bogotá D.C., Agosto 14 de 2014 - 13:49:23

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	20233216	14/08/2014	27.232.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr LINDITARIO	Vr CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

=====

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

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

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

, Agosto 14 de 2014 - 13:49:31

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



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0094022

Bogotá D.C., Septiembre 03 de 2014 - 16:30:11

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	20233220	03/09/2014	27.275.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	180.000.00	180.000.00
				\$180.000.00
			=====	

SON: **CIENTO OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

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

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

, Septiembre 3 de 2014 - 16:30:19