

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 438**

51 Int. Cl.:

**G06F 9/455** (2006.01)

**G06F 9/48** (2006.01)

**H04L 12/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2004 E 04778815 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 1723569**

54 Título: **Administración de sistema remoto usando un entorno de línea de comandos**

30 Prioridad:

**16.01.2004 US 759738**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**22.04.2016**

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC  
(100.0%)  
One Microsoft Way  
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**WRAY, DARYL W.;  
SNOVER, JEFFREY P.;  
CHANDRASCHEKARAN, RAJESH y  
SHASTRY, M. C. SHANKARA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 567 438 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Administración de sistema remoto usando un entorno de línea de comandos

**Campo técnico**

5 Esta invención se refiere a la administración de sistemas de red, y más específicamente, a un entorno de línea de comandos para la administración de sistemas de red remotos.

**Antecedentes de la invención**

10 Los sistemas y redes informáticas de hoy en día son complejos y a menudo muy amplios. Algunas grandes empresas pueden tener miles de sistemas informáticos individuales interconectados a través de redes de área local y amplia. Mantener todos estos sistemas informáticos funcionando sin problemas es crucial para el éxito de una empresa. Por esta razón, los desarrolladores de sistemas se esfuerzan en proporcionar unas herramientas administrativas útiles para la administración de sistemas.

15 Debido a que el administrador de sistemas normal es un usuario muy sofisticado, las herramientas administrativas son a menudo más complejas que las aplicaciones destinadas al público consumidor. Por ejemplo, los entornos de línea de comandos aún son populares entre los administradores de sistemas, a pesar de que los usuarios normales prefieren la interfaz gráfica de usuario. A menudo, los administradores pueden ejecutar tareas relativamente complejas más rápido usando una línea de comandos que con una interfaz gráfica.

20 El entorno de línea de comandos normal se proporciona por un intérprete de comandos que opera en un sistema informático. Por lo general, el entorno de línea de comandos proporciona algunos comandos principales que el administrador puede ejecutar. Para las tareas más complejas, los entornos de línea de comandos normales permiten que los comandos se "ejecuten en cascada", lo que significa que pueden introducirse dos o más comandos en la misma línea de comandos, y los resultados de cada comando se "canalizan" o se pasan al siguiente comando en la ejecución en cascada.

25 A pesar de su popularidad entre los administradores, se ha prestado poca atención para hacer entornos de línea de comandos más fáciles de usar y potentes, especialmente para la administración de sistemas remotos. Por ejemplo, es frecuente el caso en el que un administrador debe realizar alguna acción en un ordenador remoto o usar una información obtenida a partir de uno o más ordenadores remotos. Sin embargo, incluso las tareas relativamente simples resultan desalentadoras cuando se pide una ejecución remota. Además, las complejidades del estado de los sistemas informáticos de la técnica están volviendo a definir lo que significa "a distancia". Por ejemplo, hoy en día un sistema "a distancia" puede ser un procedimiento diferente que se ejecuta en el mismo equipo, sin embargo, los entornos de línea de comandos existentes ignorar estas situaciones.

30 Hasta ahora, se ha eludido un entorno de línea de comandos que proporcione una sofisticada administración remota de sistemas por los expertos en la materia.

35 El documento "Sun cluster 2.2 System Administration Guide 07/00 Release" recuperado de Internet es una guía de administración de sistemas para grupos en red. El documento desvela una consola de grupo, que permite a un administrador ejecutar comandos en diversos nodos de manera simultánea. Para esto, la consola de grupo muestra una ventana de terminal para cada nodo de grupo, además de una pequeña ventana común que se usa para controlar todas las ventanas de manera simultánea.

40 El documento US-A-5 946 463 desvela un procedimiento para realizar una o más operaciones en diversos sistemas informáticos dentro de un grupo. Para esto, se desvela una construcción de comandos que tiene una o más de las operaciones a realizarse en al menos dos sistemas informáticos dentro del grupo.

Es el objeto de la presente invención simplificar la administración de los sistemas remotos desde una interfaz de línea de comandos.

Este objetivo se resuelve mediante el objeto de las reivindicaciones independientes.

Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

45 La invención se refiere a mecanismos y técnicas para la administración sofisticada de sistemas remotos. En pocas palabras, un entorno de línea de comandos está configurado para recibir una línea de comandos que implica una pluralidad de nodos remotos. El entorno de línea de comandos está configurado para establecer una sesión, que puede ser persistente, con cada nodo remoto implicado, y para iniciar la ejecución de los comandos remotos en esos nodos. La sesión puede asignarse a una variable, y la ejecución remota puede realizarse al mismo tiempo. Los resultados de la ejecución remota se reciben y pueden incluirse en una matriz. El entorno de línea de comandos  
50 puede distribuir la tarea de establecer las sesiones a otros sistemas para mejorar el rendimiento.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La figura 1 es un diagrama de bloques funcional que ilustra, en general, un entorno informático que se beneficia de los mecanismos y las técnicas descritas junto con la presente invención.
- La figura 2 es un diagrama de bloques funcional que ilustra con mayor detalle la operación del entorno de línea de comandos introducido en la figura 1.
- La figura 3 es un diagrama de bloques funcional de una topología jerárquica de los sistemas informáticos en un entorno de red que puede administrarse mediante el entorno de línea de comandos descrito.
- La figura 4 es un diagrama de flujo lógico que ilustra, en general, las etapas que pueden realizarse mediante un procedimiento para ejecutar de manera remota al menos una parte de una instrucción de línea de comandos.
- 10 La figura 5 es un diagrama de flujo lógico que ilustra, en general, un procedimiento para mejorar el entorno de línea de comandos cuando se emite un comando de control remoto a un gran número de dispositivos remotos.
- La figura 6 es un dispositivo informático a modo de ejemplo que puede usar un entorno de línea de comandos ilustrativo.

**Descripción detallada de la realización preferida**

- 15 La siguiente descripción detallada se refiere a una implementación ilustrativa de un entorno de línea de comandos para ejecutar unos comandos remotos. Esta divulgación solo tiene fines ilustrativos, y no debe verse como el único procedimiento de implementar la invención.

20 La figura 1 es un diagrama de bloques funcional que ilustra, en general, un entorno **100** informático que se beneficia de los mecanismos y las técnicas descritas junto con la presente invención. Se ilustran diversos sistemas informáticos conectados a través de una red **110**. Más específicamente, la red **110** se conecta a un sistema informático "administrador" **112** con varios sistemas informáticos remotos (por ejemplo, el remoto A **120**, el remoto B **121**, y el remoto C **122**). Los varios sistemas informáticos pueden ser parte de una red de empresa o cualquier otro entorno de red administrada. Los sistemas informáticos remotos pueden estar localizados físicamente en cualquier lugar.

25 La red **110** puede ser cualquier mecanismo para conectar diferentes sistemas informáticos, tal como una red de área local, una red de área amplia, o la Internet. Cada uno de los sistemas informáticos remotos puede ser un sistema informático individual en uso por un usuario final, tal como un empleado o un abonado.

30 El administrador **112** es un sistema informático usado por un administrador de sistemas o similar para mantener el entorno **100** informático. En otras palabras, los comandos del administrador **112** ejecutan y realizan las tareas que pueden consultar el estatus o el estado de otros sistemas informáticos en el entorno informático, y realizar cambios en uno o más de los otros sistemas informáticos. El administrador **112** también puede consultar o alterar el estado de la red **110**. El administrador **112** incluye un entorno de ejecución que soporta uno o más procedimientos, tales como el procedimiento A **113** y el procedimiento B **114**. Cada procedimiento alberga al menos un programa o aplicación. Además, un procedimiento (por ejemplo, el procedimiento A **113**) puede albergar uno o más dominios de aplicación, tal como la Aplic1 **115** y la Aplic2 **116**. Los dominios de aplicación son un mecanismo relativamente nuevo que permite que se ejecuten múltiples aplicaciones dentro del mismo procedimiento, y aun así estar aisladas de las otras aplicaciones. El dominio de aplicación es un límite lógico y físico creado en el torno de una aplicación mediante un entorno de tiempo de ejecución. Cada dominio de aplicación evita que la configuración, la seguridad o la estabilidad de su respectiva aplicación afecten a otras aplicaciones en otros dominios de aplicación.

40 Cada sistema informático en el entorno **100** informático es compatible con un entorno de línea de comandos que implementa los mecanismos y las técnicas descritas en el presente documento. Como se describe en mayor detalle más adelante junto con la figura 2, el administrador **112** incluye un entorno de línea de comandos que permite a un usuario ejecutar comandos de manera local y remota. El administrador **112** está configurado para establecer una sesión entre su entorno de línea de comandos local (también denominado como el "interprete de comandos") y uno cualquiera o más de los sistemas remotos. En esta implementación, los sistemas remotos incluyen unos dispositivos informáticos remotos (por ejemplo, el remoto A **120**), así como otros procedimientos o dominios de aplicación en el sistema informático local (es decir, el administrador **112**). En consecuencia, a diferencia de los sistemas existentes, un usuario del administrador **112** puede establecer una conexión y ejecutar comandos de manera remota o bien en dispositivos informáticos remotos o en otro procedimiento o dominio de aplicación en el dispositivo informático local.

50 Además, el administrador **112** crea sesiones separadas para cada sistema remoto y de este modo puede iniciar un comando para la ejecución simultánea en múltiples sistemas remotos, lo que no se había hecho hasta ahora.

La figura 2 es un diagrama de bloques funcional que ilustra con mayor detalle la operación del entorno **200** de línea de comandos introducido en la figura 1. Se ilustran en la figura 2 el administrador **112** y varios sistemas **201** remotos. En este ejemplo, dos de los sistemas remotos (es decir, el remoto A **120** y el remoto B **121**) son dispositivos informáticos remotos. Por el contrario, otro sistema remoto (es decir, el remoto N **220**) puede ser otro procedimiento en el equipo local, que ejecuta el código en otro dominio de aplicación, o similares. En esta implementación, el administrador **112** realiza la administración remota en los sistemas **201** remotos.

Cada sistema remoto incluye varios "comandos" (por ejemplo, el comando **222**). Los comandos son componentes de código relativamente pequeños que se usan para realizar las tareas administrativas del sistema. Los ejemplos pueden incluir un comando "process" para identificar cada procedimiento que se ejecuta en un dispositivo informático, un comando "dir" para identificar los archivos en un directorio en un dispositivo informático, y muchos otros. Sin embargo, los comandos pueden incluir cualquier componente ejecutable en un sistema remoto.

Cada uno de los sistemas **201** remotos incluye también un agente remoto (por ejemplo., el agente **224**), que es un componente que responde a las solicitudes remotas para ejecutar uno o más comandos (por ejemplo, el comando **222**). Además, los agentes están configurados para tomar los resultados de la ejecución de uno o más comandos y crear un paquete que se devuelve al dispositivo solicitante. En una implementación, el paquete toma la forma de un objeto serializado que incluye los resultados de la ejecución, así como la información de metadatos, tal como la fecha y la hora de la invocación, identificando la información acerca de la forma del sistema remoto específico que ha originado los resultados, y la información acerca de la entidad solicitante. Esta y tal vez otra información estén ligadas a un paquete **226** de retorno para la transmisión de vuelta a la entidad solicitante (por ejemplo, el administrador **112**).

El administrador **112** incluye unos componentes que soportan el entorno **200** de línea de comandos. Más específicamente, el administrador **112** incluye unos comandos **250** similares a los comandos residentes en los sistemas remotos, que se usan en la administración del sistema. Las operaciones del entorno **200** de línea de comandos están gobernadas por un motor **251** central que está configurado para gestionar el flujo de operación y de información entre cada uno de los varios componentes, y entre el administrador **112** y cada sistema remoto **201**. El motor central permite la entrada de usuario a recibirse (tal como a través de un intérprete de comandos o similares) en forma de instrucciones de línea de comandos, y actuar en consecuencia. El formato particular de una instrucción de línea de comandos de este tipo y las técnicas para manejarla se describen con mayor detalle a continuación.

Además, el entorno **200** de línea de comandos incluye una función de gestor **253** de sesiones. El entorno **200** de línea de comandos está configurado para ejecutar comandos remotos en múltiples sistemas remotos de manera simultánea. Para lograr esto, se establece una "sesión" diferente entre el administrador **112** y cualquiera de los sistemas **201** remotos identificados en una instrucción de línea de comandos. La "sesión" **230** representa una conexión entre el administrador **112** y los sistemas **201** remotos asociados. En respuesta a una instrucción de línea de comandos que implica a un sistema remoto, el gestor **253** de sesiones interacciona con el agente (por ejemplo, el Agente **224**) en el sistema remoto para invocar un procedimiento en el sistema remoto y para crear una conexión con ese procedimiento. Esa conexión se denomina una "sesión". Una o más sesiones pueden establecerse a partir de la línea de comandos con un comando específico, que puede adoptar la forma siguiente:

$$\$C = \text{nueva/sesión} \text{-nodo } N1, N2, N3 \text{-credenciales } \{XXX\} \text{-sesión si}$$

En este ejemplo, la frase "nueva/sesión" indica que se va a crear una nueva sesión. El parámetro "-nodo N1, N2, N3" indica los nodos (sistemas remotos) para los que se está creando la sesión(s). Como una alternativa al parámetro "-nodo", puede usarse un parámetro de "-procedimiento de trabajo" para crear una sesión para un procedimiento alternativo en la máquina local, o puede usarse un parámetro "-aplicación de dominio" para crear una sesión a otra aplicación en un dominio de aplicación diferente en el mismo procedimiento. El parámetro "-credenciales XXX" identifica cualquier credencial de inicio de sesión específica usada para conectarse al sistema **201** remoto. Y, por último, el parámetro "-sesión sí" se usa para indicar si la sesión persiste o no. La persistencia de una sesión es útil en el caso en el que puedan llamarse múltiples comandos de manera remota usando diferentes líneas de comandos. A diferencia de los sistemas anteriores, una sesión permite que un procedimiento remoto se reutilice para múltiples instrucciones de línea de comandos. Esta capacidad mejora la administración automatizada y la secuenciación de comandos.

Haciendo referencia de nuevo al ejemplo de línea de comandos anterior, el uso de la sintaxis "\$C =" junto con la creación de la nueva sesión asigna la nueva sesión a la variable de entorno "\$C". Las variables **275** de entorno son esencialmente las variables mantenidas por el intérprete de comandos que están disponibles para otras tareas y que a menudo se usan para compartir información entre los procedimientos o las aplicaciones. Asignando una sesión a una variable de entorno, los diferentes comandos pueden hacer uso de la sesión haciendo referencia simplemente a la variable de entorno. Además, ya que una única sesión puede incluir conexiones a múltiples sistemas remotos, pueden emitirse varios comandos emitiéndoles a una única variable de entorno, por lo que se simplifica enormemente las tareas administrativas a gran escala ("1:muchas"). Lo siguiente en el presente documento es una línea de comandos ilustrativa que puede usarse para tomar ventaja de esta capacidad:

$$\$A = \text{rcmd } \$C \text{ obtener/procedimiento}$$

Este ejemplo se basa en el ejemplo anterior, invocando el comando remoto (rcmd) obtener/procedimiento en los sistemas remotos que tienen sesiones identificadas en la variable de entorno "\$C". De acuerdo con la línea de comandos anterior, cada comando remoto se inicia de manera simultánea. Esta característica es una gran mejora sobre los entornos de línea de comandos existentes, que habrían requerido la codificación de un bucle u otra operación similar para lanzar el comando en cada sistema remoto. De esta manera, la técnica de esta implementación consigue la ventaja de rendimiento del procesamiento de comandos concurrente, en lugar de tener

que ejecutar en serie cada comando remoto.

Además, los resultados de cada uno de los comandos remotos individuales se agregan en la variable de entorno "\$A" mediante un agregador **255**. En otras palabras, cuando un sistema remoto que tiene una conexión referenciada en la sesión "\$C" devuelve su paquete de retorno (por ejemplo, el paquete **226** de retorno), el agregador **255** incluye esos datos en la variable de entorno especificada, "\$A" en este caso. De esta manera, los comandos y las tareas posteriores tienen acceso a los resultados de la realización del comando en los múltiples sistemas remotos. Los resultados se almacenan en la variable de entorno como una matriz agregada. El agregador **255** almacena la información que asocia el origen de cada paquete de resultados con su índice específico en la variable de entorno. De esta manera, los componentes del entorno **200** de línea de comandos tienen fácil acceso a los resultados en una base de dominio por equipo, por procedimiento, o por aplicación si se necesita o se desea. En una implementación, los resultados agregados están disponibles de manera sincrónica, por ejemplo, cuando se devuelven todos los resultados. Como alternativa, los resultados pueden estar disponibles a través de la variable de entorno a medida que se reciben.

En una línea similar, el motor **251** central puede hacer que una línea de comandos se ejecute de manera desagregada, de tal manera que un comando puede tener acceso a los resultados de una ejecución remota a medida que se devuelven los resultados. Por ejemplo, si un usuario estaba interesado en la localización de uno cualquiera de los múltiples dispositivos informáticos remotos que tenía más de una cierta cantidad de almacenamiento libre, entonces la ejecución del comando podría terminar de manera apropiada una vez que se localice el primero de estos dispositivos. En este caso, el agregador **255** y el motor **251** central pueden interactuar de tal manera que los resultados se evalúan de manera asincrónica. En este caso, la información de origen de los resultados todavía está disponible.

Se puede prever el caso en que un comando está destinado para su ejecución en muchos dispositivos remotos, tal como quizás cientos o incluso miles. En ese caso, puede ser preferible no lanzar de manera simultánea todos los comandos a la vez. Si es así, puede usarse una función "limitador" **257** para mejorar el rendimiento. El limitador **257** interactúa con el motor **251** central y quizás con el gestor **253** de sesiones para limitar el número de conexiones que se realizan en una sesión de tal manera que la red o los recursos del administrador **112** no se carguen de manera excesiva. Por ejemplo, puede usarse un parámetro "-limitador 50" en la línea de comandos para indicar que no debería haber más de 50 conexiones activas en un momento dado. Esta mejora ayuda a evitar la sobrecarga de los recursos del administrador **112** o de la red. Como alternativa, el limitador **257** también podría interactuar con otros mecanismos basados en el rendimiento para regular el impacto en el rendimiento de la ejecución de un comando remoto. Por ejemplo, el limitador **257** puede interactuar con un mecanismo de QoS (calidad de servicio) para limitar el impacto en el ancho de banda de red. Además, el limitador **257** puede configurarse para interactuar con cada agente remoto para regular el impacto en el rendimiento en cada sistema remoto, tal como la carga del procesador o la memoria, o similares.

La figura 3 es un diagrama de bloques funcional de una topología **300** jerárquica de los sistemas informáticos en un entorno de red que pueden administrarse por el entorno de línea de comandos que acabamos de describir. Puede preverse que el sistema descrito anteriormente pueda usarse para emitir instrucciones remotas a muchos dispositivos remotos, tal como en una gran red de empresa. En consecuencia, el sistema de línea de comandos implementa la topología **300** jerárquica para evitar sobrecargar al administrador **112** cuando se está realizando un gran número de conexiones.

Como se ilustra, la topología **300** incluye el administrador **112** y una red **301** distribuida de dispositivos informáticos. La red **301** distribuida incluye una disposición jerárquica con un primer nivel **310** de dispositivos informáticos compuesto por servidores (es decir, el servidor A **302**, el servidor B **303**, y el servidor C **304**) controlando cada uno de los mismos un grupo de dispositivos informáticos secundarios en un segundo nivel **312**. Uno o más de los dispositivos informáticos en el segundo nivel (por ejemplo, el servidor D **361**) a su vez pueden tener sus propios secundarios en un tercer nivel **314**, y así sucesivamente. La red **301** distribuida mostrada en la figura 3 es ilustrativa solamente, y se apreciará que las redes empresariales complejas pueden tener múltiples capas de servidores y miles de dispositivos informáticos.

En esta implementación, varios de los dispositivos informáticos en la red **301** distribuida incluyen unos componentes (por ejemplo, el agente **308**) que pueden interactuar con el administrador **112** de una manera conjunta para ayudar a distribuir el rendimiento de una instrucción de comando. Más específicamente, una instrucción de línea de comandos emitida en el administrador **112** puede afectar a un número muy grande de los dispositivos informáticos en la red **301** distribuida. En consecuencia, el administrador **112**, en lugar de iniciar localmente todas las conexiones necesarias para realizar la instrucción, distribuye la tarea entre varios secundarios en la red **301** distribuida. Esta distribución puede realizarse al menos de dos formas.

En primer lugar, en el caso en el que el administrador **112** no tenga conocimiento de la disposición de la red **301** distribuida, el administrador **112** puede emitir la instrucción de comando para cada servidor en el primer nivel **310** con instrucciones adicionales para hacer que el comando se ejecute en cada uno de sus secundarios o en cualquiera de sus secundarios que estén en un conjunto identificado de nodos afectados. De ese modo, la tarea de lanzar realmente cada conexión se distribuye a otros dispositivos informáticos. Los dispositivos informáticos en el

primer nivel **310** pueden delegar adicionalmente parte de la ejecución a los dispositivos informáticos subordinados en el segundo nivel **312**, tal como el servidor D **361**.

En segundo lugar, en el caso en el que el administrador **112** tenga conocimiento de la disposición de la red **301** distribuida y pueda identificar qué nodos están controlados por qué servidores, el administrador **122** puede descomponer el comando en subcomandos para cada rama en la red **301** distribuida que tenga nodos afectados. A continuación, el administrador **112** emite esos subcomandos directamente al controlador de los nodos afectados. En esencia, esta técnica permite que el administrador **112** conserve la gobernabilidad sobre qué servidor o nodo de la red **301** distribuida realiza la ejecución real de la instrucción de comando. Además, esta técnica simplifica la tarea a realizarse por los dispositivos informáticos subordinados en la que no necesitan descubrir si tienen secundarios afectados.

Debería observarse que cada una de estas técnicas se simplifica porque los resultados de retorno (véase la figura 2) incluyen la información suficiente para identificar el origen de los resultados y la instrucción de comando a la que se refieren los resultados. En ausencia de esta información, el administrador **112** y cada delegado necesitarían coordinarse para garantizar que los resultados devueltos podrían atribuirse a un nodo específico, si se requiere esa información.

La figura 4 Es un diagrama de flujo lógico que ilustra, en general, las etapas que pueden realizarse mediante un procedimiento **400** para ejecutar de manera remota al menos una parte de una instrucción de línea de comandos. El procedimiento **400** comienza en la etapa **401**, en la que se recibe una línea de comandos en un entorno de ejecución de línea de comandos. Aunque puede aceptarse cualquier entorno de ejecución de línea de comandos adecuado para implementar las técnicas descritas, el entorno de línea de comandos descrito en la solicitud de patente de Estados Unidos número 10/693.785, titulada "Administrative Tool Environment", presentada el 24 de octubre de 2003, es especialmente adecuado. Esa solicitud de patente de Estados Unidos se incorpora expresamente en el presente documento por referencia en su totalidad.

En la etapa **403**, se determina que la línea de comandos recibida incluye al menos un comando a ejecutarse de manera remota en uno o más sistemas remotos. La ejecución remota incluye la ejecución o en un dispositivo informático remoto, otro procedimiento en el dispositivo informático local, o una tarea en otro dominio de aplicación dentro del mismo procedimiento local.

En las etapas **405** y **407**, el entorno de línea de comandos hace que se inicie una sesión persistente para cada sistema remoto identificado, y hace que cada sistema remoto ejecute el comando remoto. Como alternativa, puede usarse una única sesión que incluya unas conexiones separadas a cada dispositivo remoto. Como se ha mencionado anteriormente, la sesión persistente puede asignarse a una variable de entorno. Además, cada conexión de la sesión puede hacerse en serie o de manera simultánea para ejecutar el comando remoto. Una mejora de rendimiento de estas etapas se ilustra en la figura 5 y se describe a continuación.

En la etapa **409**, se reciben los resultados de la ejecución remota de los comandos. Como se ha mencionado, los resultados están en la forma de un paquete de devolución o un objeto serializado que incluye los resultados de la ejecución, así como otra información de identificación acerca de qué nodo remoto ejecuta el comando y similares.

La figura 5 es un diagrama de flujo lógico que ilustra, en general, un procedimiento **500** para mejorar el rendimiento del entorno de línea de comandos al emitir un comando remoto para un gran número de dispositivos remotos. El procedimiento **500** comienza en la etapa **501**, en la que la línea de comandos se descompone en un número de subcomandos basándose en que los nodos afectados están gobernados por qué controlador en un conjunto de controladores. A continuación, en la etapa **503**, se emite cada subcomando a cada controlador identificado de los controladores específicos de los nodos afectados. Por último, en la etapa **505**, se agregan los resultados que se devuelven desde cada controlador. Debido a que cada uno de los resultados incluye una información sobre el nodo de origen, la etapa de agregación no pierde información valiosa acerca de qué nodo genera los resultados, si es necesaria esa información.

El entorno de línea de comandos descrito anteriormente tiene varias ventajas sobre los sistemas existentes. La capacidad de que persista una sesión permite que se reutilice un procedimiento remoto para múltiples comandos. Pueden agregarse múltiples conexiones en una sesión, lo que permite el procesamiento simultáneo simple de un comando remoto sin recurrir a los subprocedimientos de trabajo o similares. Y la tarea de ejecutar el comando remoto puede distribuirse a otros sistemas para mejorar el rendimiento. Estas y otras ventajas serán evidentes para los expertos en la materia.

La figura 6 ilustra un dispositivo informático a modo de ejemplo que puede usarse en un entorno de línea de comandos a modo de ejemplo. En una configuración muy básica, el dispositivo **600** informático normalmente incluye al menos una unidad **602** de procesamiento y una memoria **604** de sistema. En función de la configuración exacta y del tipo de dispositivo informático, la memoria **604** de sistema puede ser volátil (tal como una RAM), no volátil (tal como una ROM, una memoria flash, etc.) o alguna combinación de las dos. La memoria **604** de sistema incluye normalmente un sistema **605** operativo, uno o más módulos **606** de programa, y puede incluir unos datos **607** de programa. El sistema **605** operativo incluye una infraestructura **620** basada en componentes que soporta los

componentes (incluyendo las propiedades y los eventos), los objetos, la herencia, el polimorfismo, la reflexión, y proporciona una interfaz de programación de aplicaciones (API) basada en componentes orientada a objetos, tal como la Framework .NET fabricada por Microsoft Corporation, Redmond, WA. El sistema **605** operativo puede incluir también un entorno **200** de línea de comandos, tal como el descrito anteriormente. Esta configuración básica se ilustra en la figura 6 por los componentes dentro de la línea **608** discontinua.

El dispositivo **600** informático puede tener características o funcionalidades adicionales. Por ejemplo, el dispositivo **600** informático puede incluir también unos dispositivos de almacenamiento de datos adicionales (extraíbles y/o no extraíbles), tales como, por ejemplo, discos magnéticos, discos ópticos, o una cinta. Tal almacenamiento adicional se ilustra en la figura 6 mediante un almacenamiento **609** extraíble y el almacenamiento **610** no extraíble. Los medios de almacenamiento informáticos pueden incluir medios volátiles y no volátiles, extraíbles y no extraíbles implementados en cualquier procedimiento o tecnología para el almacenamiento de la información, tal como las instrucciones legibles por ordenador, las estructuras de datos, los módulos de programa, u otros datos. La memoria **604** de sistema, el almacenamiento **609** extraíble y el almacenamiento **610** no extraíble son todos ejemplos de medios de almacenamiento informáticos. Los medios de almacenamiento informáticos incluyen, pero no se limitan a, RAM, ROM, EEPROM, memoria flash u otra tecnología de memoria, CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD) u otro almacenamiento óptico, casetes magnéticas, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar la información deseada y al que pueda accederse mediante el dispositivo **600** informático. Cualquiera de estos medios de almacenamiento informáticos pueden ser parte del dispositivo **600**. El dispositivo **600** informático puede tener también un dispositivo(s) **612** de entrada tal como un teclado, un ratón, un lápiz, un dispositivo de entrada de voz, un dispositivo de entrada táctil, etc. Un dispositivo(s) **614** de salida tal como una pantalla, unos altavoces, una impresora, etc. pueden incluirse también. Estos dispositivos son bien conocidos en la técnica y no necesitan tratarse en detalle en el presente documento.

El dispositivo **600** también puede contener conexiones **616** de comunicaciones que permiten que el dispositivo se comunique con otros dispositivos **618** informáticos, tal como por ejemplo a través de una red. Las conexiones **616** de comunicaciones son un ejemplo de medios de comunicación. Los medios de comunicación pueden normalmente incorporarse por las instrucciones legibles por ordenador, las estructuras de datos, los módulos de programa, u otros datos en una señal de datos modulada, tal como una onda portadora u otro mecanismo de transporte, e incluyen cualquier medio de entrega de información. La expresión "señal de datos modulada" significa que una señal tiene una o más de sus características ajustadas o cambiadas de una manera tal que codifica la información en la señal. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios de comunicación incluyen unos medios cableados tales como una red cableada o una conexión de cableado directo, y medios inalámbricos tales como medios acústicos, de RF, infrarrojos y otros medios inalámbricos. La expresión "medios de comunicación legible por ordenador" tal como se usa en el presente documento incluye tanto los medios de almacenamiento como los medios de comunicación.

Aunque los detalles de las implementaciones y las realizaciones específicas se han descrito anteriormente, tales detalles están destinados a satisfacer las obligaciones de divulgación legales en lugar de limitar el alcance de las siguientes reivindicaciones. Por lo tanto, la invención como se define por las reivindicaciones no se limita a las características específicas descritas anteriormente. Más bien, la invención se reivindica en cualquiera de sus formas o modificaciones que caen dentro del ámbito concreto de las reivindicaciones adjuntas, interpretadas de manera apropiada de acuerdo con la doctrina de equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento que comprende las etapas de:

5 recibir (401) una instrucción de línea de comandos que incluye un comando remoto para ser ejecutado de manera remota en al menos dos sistemas (302, 303, 304) remotos de una red (301) distribuida de dispositivos informáticos, incluyendo la red distribuida una disposición jerárquica con un primer nivel de dispositivos (310) informáticos, controlando cada uno un grupo de dispositivos (312) secundarios, estando los al menos dos sistemas remotos en un grupo de dispositivos informáticos secundarios;

10 iniciar (405) una sesión, en el que la sesión incluye unas conexiones separadas a cada uno de los al menos dos sistemas remotos, en el que dicha sesión es asignada a una variable de entorno, y en el que dicha sesión se inicia como una sesión persistente que está disponible para ejecutar los comandos remotos posteriores;

15 hacer (407) que el comando remoto se ejecute en cada uno de los al menos dos sistemas remotos; recibir una segunda instrucción de línea de comandos que incluye un segundo comando remoto; y hacer que el segundo comando remoto se ejecute en cada uno de los al menos dos sistemas remotos que usan la sesión, usándose la sesión haciendo referencia a la variable de entorno;

en el que hacer que el comando remoto se ejecute comprende emitir el comando remoto a cada dispositivo informático en el primer nivel (310) con instrucciones adicionales para hacer que el comando remoto se ejecute en cada uno de sus secundarios (312) o en cualquiera de sus secundarios que están en un conjunto identificado de sistemas remotos afectados.

20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el comando remoto es ejecutado al mismo tiempo en cada uno de los al menos dos sistemas remotos.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además agregar los resultados de la ejecución de cada comando remoto.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que los resultados se agregan en una matriz.

25 5. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que los resultados incluyen una información que identifica en qué sistema remoto se originaron los resultados.

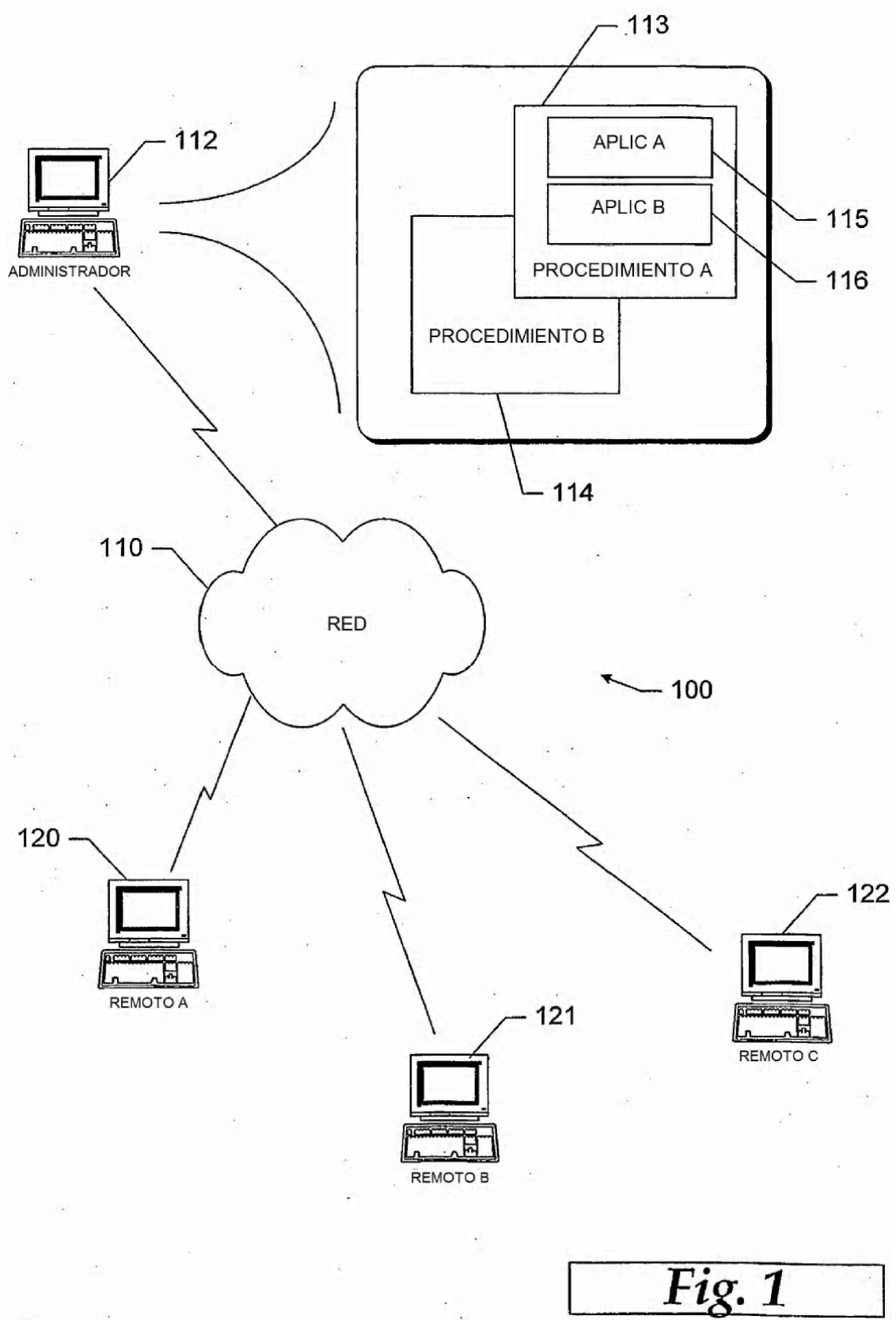
6. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

almacenar los resultados del comando remoto en una segunda variable de entorno asociada con la sesión.

7. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además almacenar los resultados del segundo comando remoto en la segunda variable de entorno.

30 8. Un medio legible por ordenador que tiene unas instrucciones ejecutables por ordenador que cuando son ejecutadas por una unidad de procesamiento hacen que la unidad de procesamiento ejecute las etapas de procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 7.





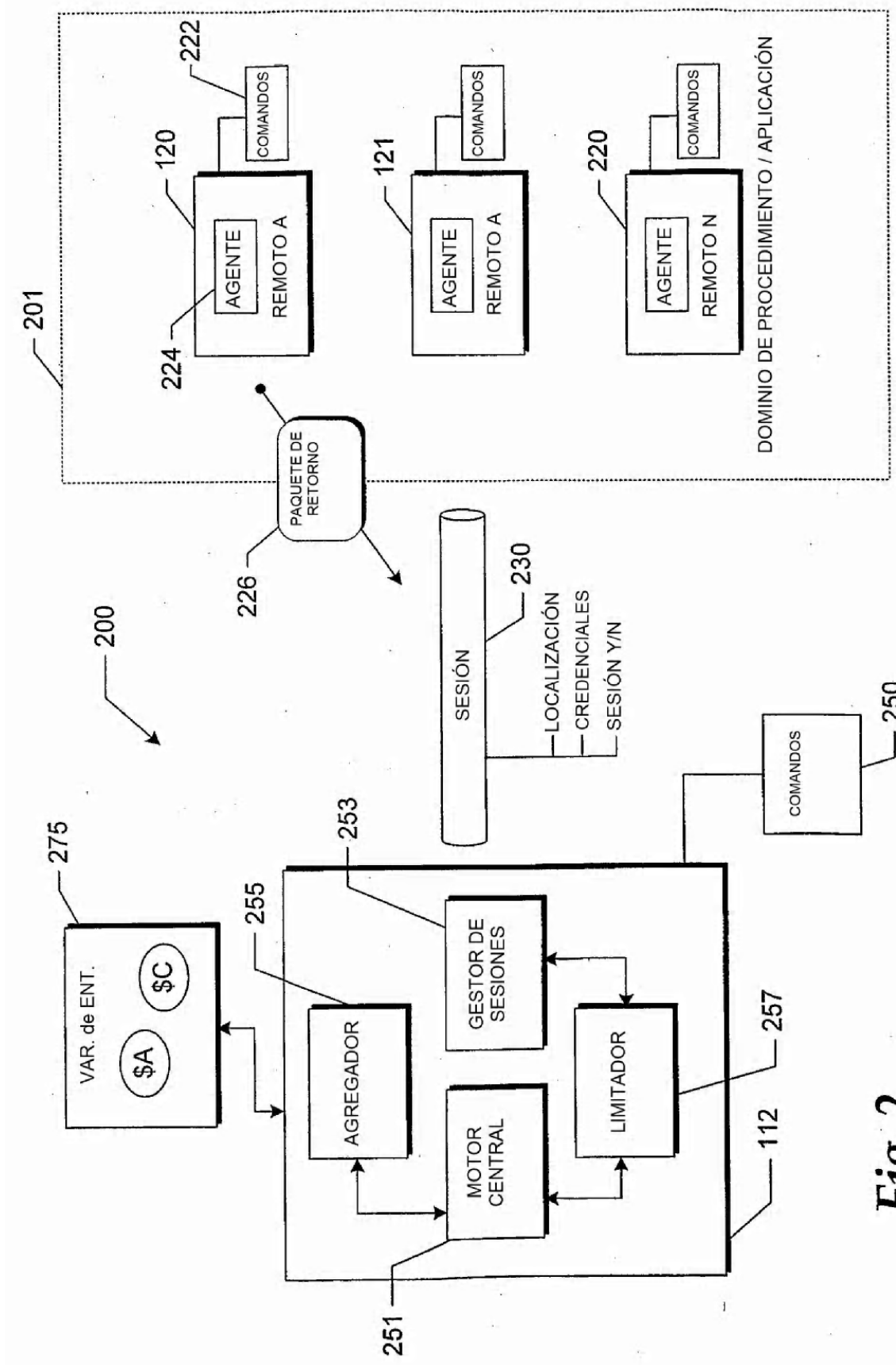


Fig. 2

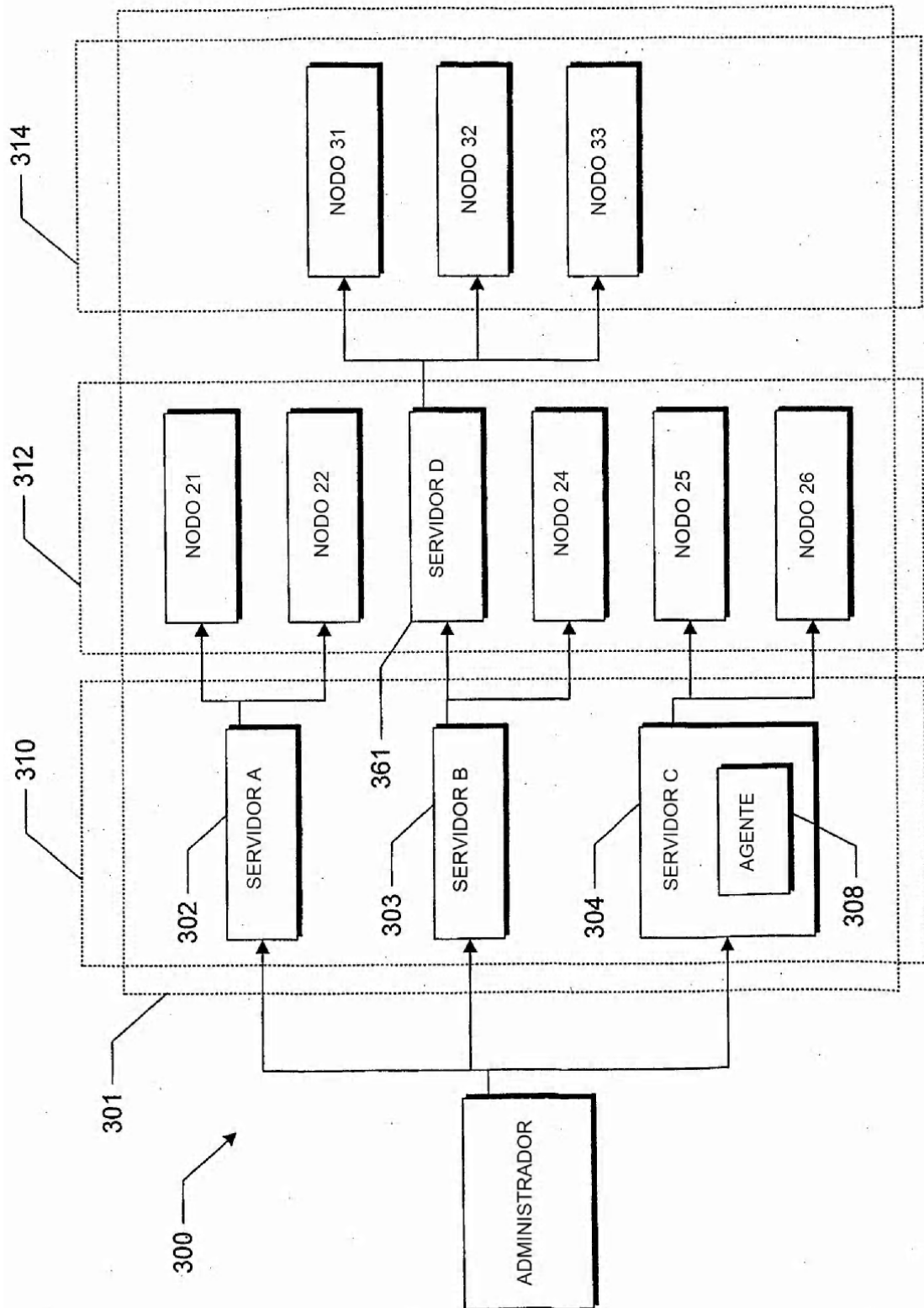
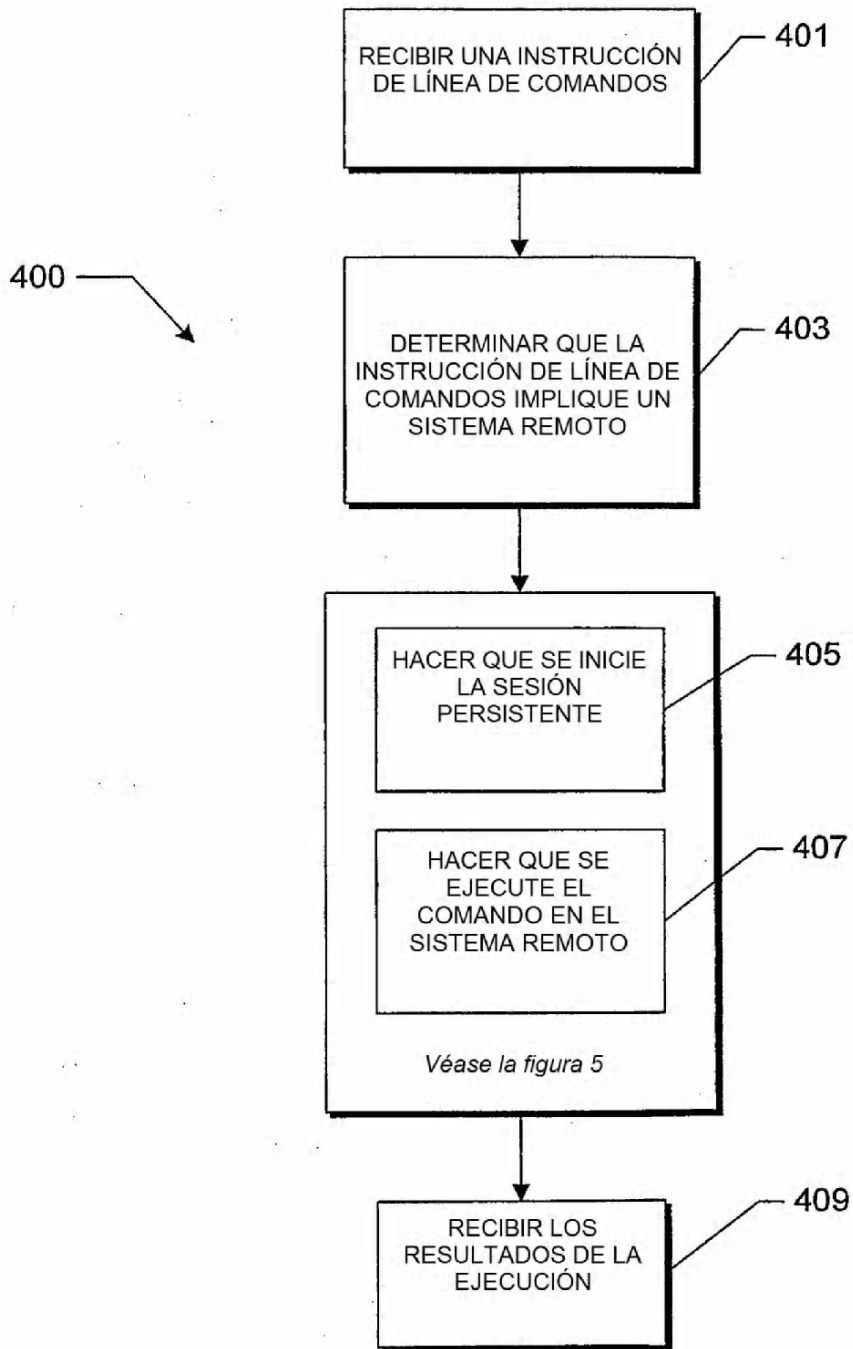
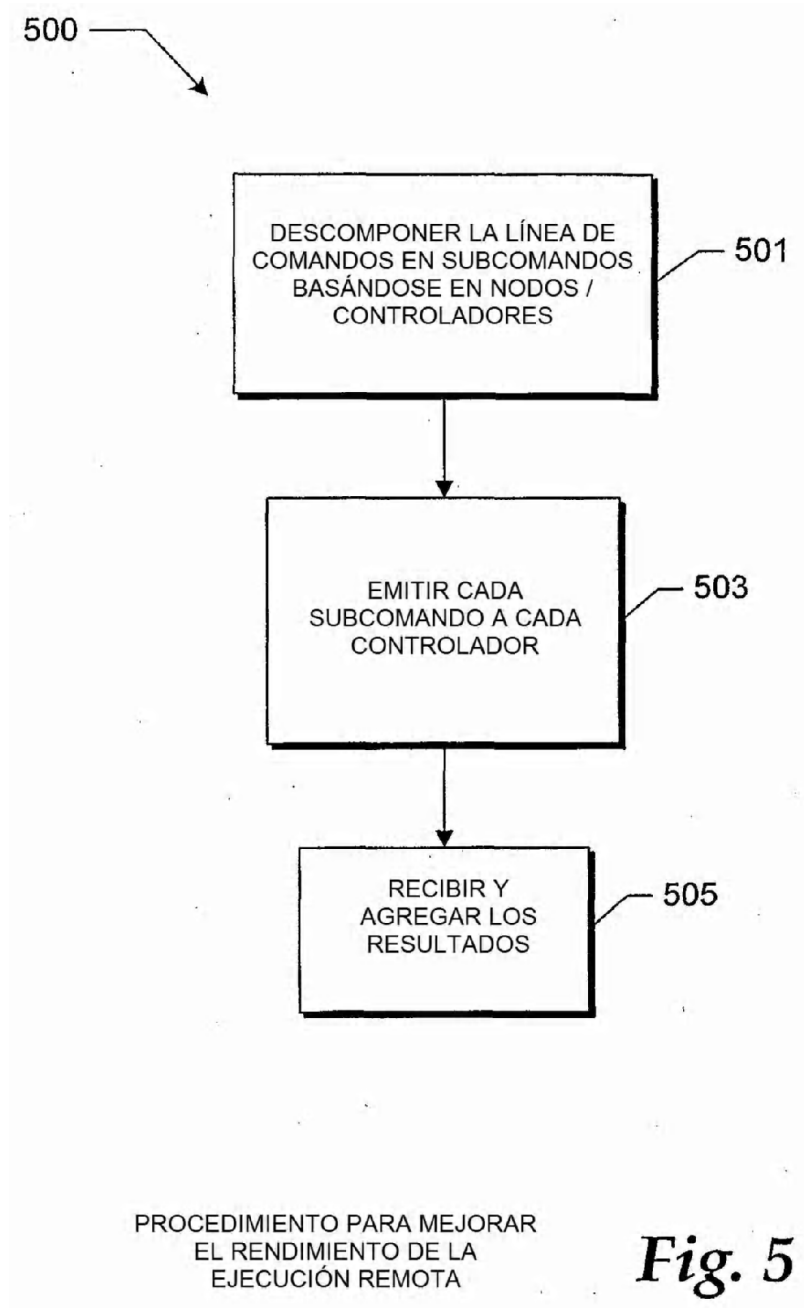


Fig. 3



PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN REMOTA

*Fig. 4*



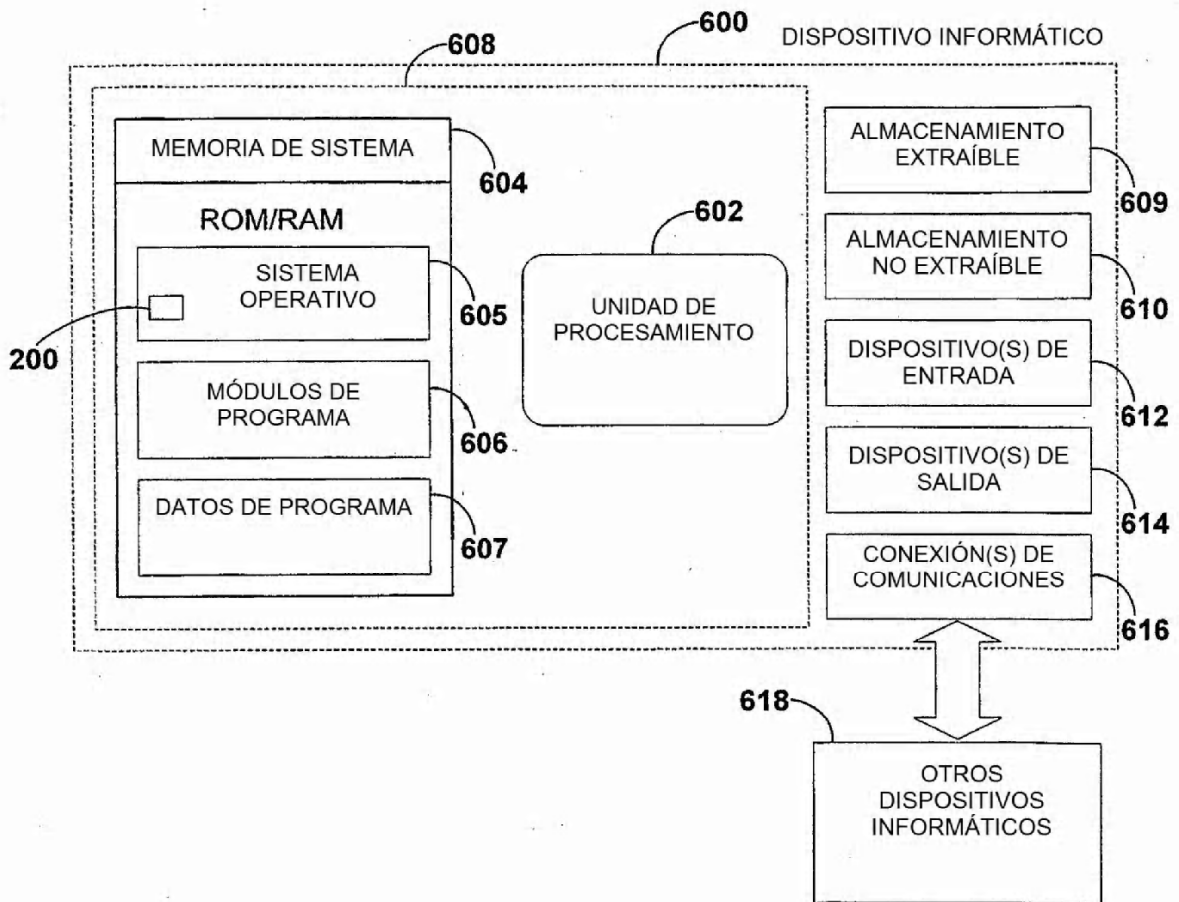


Fig. 6