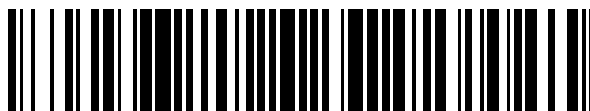


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 305**

51 Int. Cl.:

G06F 17/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2014** E 14290034 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** EP 2908255

54 Título: **Aumentar la validez del resultado de búsqueda**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2018

73 Titular/es:

AMADEUS S.A.S. (100.0%)
485 Route du Pin Montard Sophia Antipolis
06410 Biot, FR

72 Inventor/es:

LEGRAND, GUILLAUME;
ROBELIN, CHARLES-ANTOINE;
ISNARDY, LUC y
LABURTHE, FRANCOIS

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 689 305 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

Aumentar la validez del resultado de búsqueda

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a la tecnología de bases de datos. Más específicamente, la presente invención se dirige a un mecanismo para aumentar la validez o la confianza de los resultados de búsqueda recuperados de un grupo de resultados de búsqueda precalculados.

10

Antecedentes

Un objeto común en la tecnología de bases de datos es garantizar tiempos de respuesta cortos para las consultas de bases de datos que requieren el procesamiento de grandes volúmenes de datos. Por ejemplo, tal procesamiento de consumo de potencia informática debe realizarse en respuesta a las llamadas "consultas abiertas" que contienen solo una poca información de entrada (por ejemplo, solo se especifican uno o dos parámetros de una docena de posibles parámetros y/o los rangos del valor especificado de los parámetros son amplios). En consecuencia, tales consultas abiertas conducen en general a una gran cantidad de resultados. Las posibilidades de acelerar el procesamiento de datos aumentando el rendimiento del hardware son limitadas. Por lo tanto, se llama la atención sobre la mejora de los mecanismos subyacentes al procesamiento de grandes volúmenes de datos.

15

20

Un enfoque para acortar los tiempos de consulta es precalcular o preacumular resultados esperados de las consultas y mantener los resultados de consulta correspondientes en un conjunto de resultados precalculados, o preacumulados. A continuación, las consultas no se procesan en la base de datos grande y distribuida y/o compleja para calcular, sino que se dirigen al grupo. Por ejemplo, este enfoque se emplea por los motores de búsqueda de Internet que utilizan robots o rastreadores automáticos para acumular el contenido de los servidores web y almacenar este contenido preacumulado en un repositorio de motores de búsqueda. Las consultas de búsqueda en Internet se responden sobre la base del repositorio en lugar de recuperar el contenido primario de los servidores web en el momento de la consulta de búsqueda.

25

30

Una desventaja de este enfoque es, sin embargo, que los resultados de la consulta precalculada o preacumulada pueden ser obsoletos si cambian los datos primarios subyacentes. En este caso, el grupo de resultados precalculados o preacumulados devuelve unos resultados incorrectos al cliente que realiza la consulta.

35

Una solución para remediar este problema se dirige a la mejora de la validez o exactitud de los resultados de consulta precalculados o preacumulados optimizando la estrategia de recálculo o reacumulación, por ejemplo, recalculando o reacumulando estos resultados de consulta con prioridad por lo que probablemente estén desactualizados. Tales estrategias se describen, por ejemplo, en la solicitud de patente internacional PCT/EP2013/002390, el documento EP 2541473 A1 y el documento US 2009/0234682 A1. Sin embargo, no es posible obtener todas las veces una validez o corrección del 100 % de los resultados de consultas precalculadas o preacumuladas.

40

El documento US 7.562.027 B1 desvela un sistema de planificación de viajes que trata de la disponibilidad de asientos. En términos de hardware, el sistema se implementa mediante un sistema informático. En términos de software, el sistema incluye un proceso de programación y un proceso de disponibilidad. El proceso de programación proporciona un conjunto de instancias de transporte que satisface la consulta del usuario. El proceso de disponibilidad accede a la información de disponibilidad de asientos a partir de múltiples fuentes de información. La disponibilidad determina unas propiedades de calidad tales como la confianza, precisión y/o validez de la información de disponibilidad recuperada de una primera fuente de información y determina si la primera fuente de información es confiable. Si la primera fuente de información no es confiable, el proceso de disponibilidad ejecuta un segundo conjunto de consultas de disponibilidad de asientos a la primera fuente de información o a una fuente de información diferente para proporcionar un segundo conjunto de instancias de transporte para las que hay un asiento disponible. De acuerdo con otra realización del documento US 7.562.027 B1, algunas fuentes de datos de disponibilidad incluyen medidas de confianza de disponibilidad de los resultados (por ejemplo, "un asiento de Q está disponible con un 80 % de certeza"). Esta información de certeza, si está presente, se pasa al cliente para su procesamiento y visualización con fines informativos para el usuario. El cliente también puede programarse para filtrar asientos y vuelos con una probabilidad inferior a la especificada de estar disponible.

50

55

El documento WO 2013/160721 A1 describe una plataforma de cálculo y una plataforma de búsqueda. La plataforma de cálculo recibe órdenes de recálculo por lotes desde la plataforma de búsqueda que ordena a la plataforma de cálculo que calcule los resultados de consulta de la base de datos. La plataforma de cálculo procesa una orden de recálculo por lotes de acuerdo con una programación de procesamiento por lotes dentro de un marco de tiempo dado y devuelve los resultados de la consulta de la base de datos calculados. La plataforma de búsqueda mantiene los resultados de consulta de base de datos calculados en una memoria y hace que los resultados de consulta de base de datos calculados estén disponibles para los clientes que están conectados a la plataforma de búsqueda. La decisión de recalcular los resultados de búsqueda precalculados se basa en un modelo probabilístico

60

65

que incluye factores como la volatilidad y la popularidad de los resultados de búsqueda precalculados.

Sumario de la invención

5 Es un objeto de la presente invención aumentar la validez de los resultados de búsqueda que se han preacumulado o precalculado y que se devuelven a un cliente en respuesta a una consulta de búsqueda. En general, la presente invención adopta un enfoque diferente al de las estrategias de aumentar la validez de los resultados de búsqueda precalculados o preacumulados optimizando el proceso de recálculo o reacumulación que se realiza de manera asíncrona a la aparición de consultas de búsqueda. Por el contrario, la presente invención propone un mecanismo para estimar la validez de los resultados de búsqueda precalculados o preacumulados y para usar esta estimación de validez con el fin de devolver resultados de búsqueda precalculados o preacumulados al cliente, que probablemente sean válidos.

15 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de manipulación de consultas en un sistema de base de datos. El sistema de base de datos tiene al menos un cliente y al menos una plataforma de búsqueda. La plataforma de búsqueda mantiene resultados de búsqueda precalculados que están asociados a los factores de confianza. Un factor de confianza indica una probabilidad de que el resultado de búsqueda asociado sea válido. La plataforma de búsqueda recibe una consulta que indica al menos un criterio de búsqueda. La plataforma de búsqueda usa los factores de confianza asociados con los resultados de búsqueda precalculados identificados para aumentar la probabilidad media de que los resultados de búsqueda precalculados sean válidos y devueltos al cliente.

25 Más específicamente, la plataforma de búsqueda usa los factores de confianza asociados con los resultados de búsqueda precalculados identificados devolviendo solo los resultados de búsqueda precalculados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que superan un umbral dado.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona una plataforma de búsqueda respectiva para manejar las consultas en un sistema de base de datos como se ha descrito anteriormente.

30 De acuerdo con otro aspecto más, se proporciona un sistema de base de datos que incluye una plataforma de búsqueda y un cliente para manejar las consultas como se ha descrito anteriormente.

35 De acuerdo con un aspecto adicional más, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene unas instrucciones de programa informático almacenadas en el mismo, que cuando se ejecutan en un sistema informático, realizan el método como se ha descrito anteriormente.

Otros aspectos se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de las figuras

40 La presente invención se describirá haciendo referencia a las figuras adjuntas. Los números de referencia similares indican en general elementos idénticos o funcionalmente similares.

45 La figura 1 proporciona una descripción general de un sistema que incluye al menos un cliente y un servidor que mantienen los resultados de búsqueda precalculados.

La figura 2 visualiza el efecto de la probabilidad, que disminuye a lo largo del tiempo, de que los resultados de búsqueda precalculados mantenidos en el servidor sean válidos.

50 La figura 3 muestra una plataforma de búsqueda que mantiene los resultados de búsqueda precalculados y los valores de factor de confianza asociados.

55 La figura 4 muestra un primer ejemplo de la plataforma de búsqueda que usa internamente un filtro sobre la base del umbral de factor de confianza.

La figura 5 es un diagrama de secuencia de mensajes relacionado con el ejemplo de la figura 4.

60 La figura 6 ilustra un segundo ejemplo de acuerdo con el cual la plataforma de búsqueda emplea un umbral de factor de confianza como un criterio de búsqueda adicional.

La figura 7 representa un flujo de mensajes del ejemplo de la figura 6.

65 La figura 8 explica un tercer ejemplo de acuerdo con el cual el umbral de factor de confianza se emplea para realizar una consulta adicional en una fuente de datos primaria en respuesta a los resultados de la consulta del servidor.

La figura 9 presenta una secuencia de mensajes del ejemplo de la figura 8.

La figura 10 muestra un cuarto ejemplo de acuerdo con el cual la plataforma de búsqueda realiza una consulta adicional a una fuente de datos primaria.

La figura 11 es un diagrama de secuencia de mensajes relacionado con el ejemplo de la figura 10.

La figura 12 muestra un quinto ejemplo de acuerdo con el cual la plataforma de búsqueda devuelve primero los resultados de búsqueda precalculados al cliente y realiza una revalidación posteriormente.

La figura 13 es un diagrama de secuencia de mensajes relacionado con el ejemplo de la figura 12.

La figura 14 representa un ejemplo de arquitectura a modo de ejemplo de un entorno de base de datos relacionado con el viaje distribuido.

La figura 15 es una vista esquemática a modo de ejemplo de la arquitectura interna de la plataforma de búsqueda y/o el cliente.

Descripción detallada

Antes de pasar a la descripción detallada haciendo referencia a las figuras 4 a 15, se expondrán primero algunos aspectos generales sobre la base de las figuras 1 a 3.

La presente invención se refiere, en general, a la manipulación de consultas de búsqueda en un sistema de base de datos que mantiene unos resultados de búsqueda precalculados o preacumulados. Un sistema de base de datos a modo de ejemplo 1 se muestra en la figura 1. El sistema de base de datos 1 incluye al menos uno, pero en general una pluralidad de clientes 4 y al menos una plataforma de búsqueda 2. Para aumentar la seguridad a fallos o el rendimiento, puede estar presente una pluralidad de plataformas de búsqueda 2. La al menos una plataforma de búsqueda 2 mantiene los resultados de búsqueda precalculados o preacumulados con el fin de disminuir los tiempos de respuesta para responder consultas de búsqueda recibidas por los clientes 4. En lo sucesivo en el presente documento, el término “preacumulado” se usa para cubrir cualquier tipo de preacumulación y precálculo tal como simples rastreadores de Internet que acumulan o copian el contenido de los servidores web de Internet, sino que también cálculos complejos y largos de los resultados de búsqueda sobre la base de datos subyacentes, como se describe, por ejemplo, para recomendaciones de viajes tasados por los documentos PCT/EP2013/002390 y EP 2541473 A1. El término “base de datos” abarca cualquier tipo de sistema de almacenamiento de información estructurado tal como bases de datos convencionales independientes como SQL Server o la base de datos Oracle, así como sistemas de almacenamiento complejos, distribuidos y/o propietarios, bases de datos relacionales que incluyen sistemas de gestión de bases de datos o sistemas de bases de datos orientados a objetos.

El cliente 4 dirige las consultas de búsqueda a la plataforma de búsqueda 2 que incluye uno o más criterios o parámetros de búsqueda. Por ejemplo, si una consulta de búsqueda es una búsqueda en Internet, la consulta de búsqueda puede llevar una cadena de búsqueda, texto de búsqueda o frase de búsqueda como criterio de búsqueda. Un criterio de búsqueda adicional puede ser el idioma de los sitios web que se buscarán o una indicación de un punto en el tiempo de la primera disponibilidad de la cadena de búsqueda solicitada, el texto de búsqueda o la frase de búsqueda. De acuerdo con otro ejemplo, la consulta de búsqueda es una solicitud de base de datos para un producto o servicio ofrecido por una plataforma de proveedor de servicios tal como una tienda de libros de Internet o un proveedor de viajes. En ese caso, la consulta de búsqueda podría incluir, por ejemplo, un límite de precio superior o un intervalo de precios para el servicio o producto y las características deseadas del producto/servicio tales como título del libro, origen y destino del viaje, etc.

La plataforma de búsqueda 2 procesa una consulta de búsqueda recibida desde el cliente 4 y realiza una búsqueda de base de datos dentro de los resultados de búsqueda preacumulados. A su vez, la plataforma de búsqueda 2 responde con uno o más resultados de búsqueda preacumulados que cumplen los criterios de búsqueda incluidos en la consulta de búsqueda. El cliente 4 recibe esta respuesta y presenta los resultados de la búsqueda al usuario.

La preacumulación de resultados de búsqueda se realiza usando la plataforma de cálculo/acumulación 3. En general, la plataforma de búsqueda 2 u otra entidad de control (véase la figura 14) usa una estrategia de reacumulación apropiada con el fin de actualizar los resultados de búsqueda preacumulados almacenados por la plataforma de búsqueda 2. Con este fin, la plataforma de búsqueda 2 u otra entidad de control generan y transmiten órdenes de reacumulación a la plataforma de cálculo/acumulación 3. La plataforma de cálculo/acumulación 3 ejecuta el recálculo o la reacumulación, por ejemplo, solicitando datos originales correspondientes a los resultados de búsqueda preacumulados a partir de fuentes de datos primarios. Para el fin de la presente invención, puede emplearse cualquier estrategia de reacumulación adecuada para actualizar los resultados de búsqueda preacumulados, por ejemplo, unas estrategias de actualización como se describen en el documento PCT/EP2013/002390 que se incorpora en el presente documento como referencia.

La presente invención no se centra en la mejora de la validez o la exactitud de los resultados de búsqueda preacumulados devueltos al cliente 4 en respuesta a las consultas de búsqueda por una estrategia de reacumulación específica. Por el contrario, la invención se centra en la mejora de la validez o la exactitud de los resultados de búsqueda preacumulados en la mejora de la validez o la exactitud que en realidad se devuelven al cliente 4 en el momento de una consulta de búsqueda entrante. Básicamente, se propone devolver únicamente solo tales resultados de búsqueda preacumulados al cliente 4, que tienen una cierta probabilidad de ser válidos, mientras que se evita devolver los resultados de búsqueda preacumulados al cliente 4 que tienen una cierta probabilidad de ser inválidos.

Con este fin, los resultados de búsqueda preacumulados mantenidos por la plataforma de búsqueda 2 están asociados con los factores de confianza. Por ejemplo, cada resultado de búsqueda preacumulado almacenado por la plataforma de búsqueda 2 tiene un factor de confianza correspondiente. Como alternativa, un factor de confianza puede asociarse con una pluralidad de resultados de búsqueda preacumulados. Un factor de confianza indica una probabilidad de que el resultado(s) de búsqueda preacumulado sea válido. En general, los factores de confianza asociados con los resultados de búsqueda preacumulados se utilizan con el fin de decidir qué resultados de búsqueda preacumulados se devuelven al cliente 4 en respuesta a una consulta de búsqueda y qué resultados de búsqueda preacumulados no se devuelven al cliente 4 y/o se devuelven al cliente 4 de una manera específica.

Con el fin de tomar esta decisión, la presente invención usa los factores de confianza con el fin de proporcionar en general al cliente 4 los resultados de búsqueda preacumulados que tienen una mayor probabilidad de ser válidos que los resultados de búsqueda preacumulados que se habrían devuelto al cliente sin usar los factores de confianza. Los factores de confianza pueden usarse de diferentes maneras para proporcionar al cliente 4 unos resultados de búsqueda preacumulados potencialmente más válidos, como se describirá a continuación.

En algunas realizaciones, se emplea un umbral de confianza. Este umbral de confianza se prescribe por el cliente 4. Por ejemplo, el cliente 4 incluye un valor umbral (como “al menos 85 %” o “al menos 0,9” o “alto” que también se define como “al menos 0,9”) en la consulta de búsqueda al solicitar los resultados de búsqueda desde la plataforma de búsqueda 2. El cliente 4 también puede enviar mensajes asíncronos dedicados que indiquen un umbral de confianza deseado a la plataforma de búsqueda 2. La plataforma de búsqueda 2 almacena estas prescripciones de umbral de confianza específicas del cliente y las emplea cada vez que se recibe una consulta de búsqueda del cliente 4. Como alternativa, en otras realizaciones, el umbral de confianza se establece por un tercero tal como el operador de la plataforma de búsqueda 2. En este caso, puede aplicarse un único valor de umbral de confianza para todas las consultas de búsqueda recibidas desde todos los clientes 4. Los clientes 4 pueden no tener influencia en el umbral de confianza empleado por la plataforma de búsqueda 2. Como alternativa, el umbral de confianza preestablecido por el tercero puede actuar como un valor predeterminado y los clientes 4 pueden anular este valor predeterminado mediante una prescripción propia específica del cliente.

En general, en alguna realización, con independencia de la forma en que se establece el factor de confianza y si el factor de confianza es o no específico del cliente, se proporcionan al cliente 4 resultados de búsqueda que están asociados con un valor de factor de confianza que supera el umbral de confianza, en el que “superar” también puede incluir el caso de que el valor de factor de confianza sea igual al umbral de confianza. En algunas realizaciones, solo se proporcionan al cliente 4 resultados de búsqueda preacumulados que superan el umbral de confianza. En otras realizaciones, también se proporcionan inicialmente al cliente 4 resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza, mientras que la plataforma de búsqueda realiza una validación de estos resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral y actualiza los resultados de búsqueda preacumulados tentativamente devueltos por debajo del umbral con los resultados de búsqueda validados correspondientes. Estos mecanismos tienen el efecto de que los resultados de búsqueda preacumulados en la plataforma de búsqueda 2 que tienen una mayor probabilidad de ser inválidos no se devuelven al cliente o se actualizan con los resultados de búsqueda que tienen una mayor probabilidad de ser válidos, aumentando de este modo la precisión de los resultados de búsqueda para los clientes 4 a la vez que se mantiene la ventaja de los tiempos de respuesta cortos debido a la preacumulación de los resultados de búsqueda. A continuación, se proporcionan haciendo referencia a las figuras 4 a 13 unos ejemplos específicos de disposiciones para la provisión del cliente con resultados de búsqueda preacumulados que superan el umbral de confianza.

Esta solución difiere sustancialmente del documento US 7.562.027 B1, que, por un lado, clasifica diferentes fuentes de datos con diferentes niveles de confianza o fiabilidad. Por un lado, las medidas de confianza del documento US 7.562.027 B1 (“un asiento en Q está disponible con un 80% de certeza”) no es un factor de confianza en el sentido de la presente invención debido a que las medidas de confianza del documento US 7.562.027 B1 no indican una estimación de la validez de los resultados de búsqueda preacumulados (es decir, la probabilidad de que los resultados de búsqueda preacumulados sigan correspondiendo a los resultados de búsqueda originales), sino una estimación de la disponibilidad real del asiento. Por lo tanto, las medidas de confianza del documento US 7.562.027B1 son parte de los datos de usuario, mientras que los factores de confianza actuales son datos de control, por ejemplo, se mantienen en un modelo probabilístico. En cuanto al documento US 7.562.027 B1 describe este tipo de medidas de confianza incluidas en los resultados de búsqueda, esta información simplemente se transfiere al cliente y se muestra al usuario, lo que no da como resultado la provisión de un cliente con los resultados de búsqueda que tienen una mayor probabilidad de ser válidos como se logra mediante los mecanismos desvelados

en el presente documento. Para aumentar la validez potencial de los resultados de búsqueda mostrados al usuario, el documento US 7.562.027 B1 propone filtrar los resultados de búsqueda potencialmente inválidos solo en el lado del cliente, mientras que la presente invención usa ventajosamente los factores de confianza corriente abajo del cliente 4.

5 La función del factor de confianza para indicar una probabilidad de validez de los resultados de búsqueda preacumulado de acuerdo con la presente invención se implementa a modo de ejemplo mediante un modelo probabilístico usando los siguientes parámetros:

10 La edad t_i de un resultado de búsqueda preacumulado se refiere al tiempo transcurrido desde el último recálculo o reacumulación de este resultado de búsqueda preacumulado por la plataforma de cálculo/acumulación 3. La tasa de validez λ_i del resultado de búsqueda preacumulado i es una medida de cuánto tiempo el resultado de búsqueda preacumulado i sigue siendo válido o cómo de rápido el resultado de búsqueda preacumulado i se vuelve inválido debido a los cambios en los datos originales subyacentes. Esta tasa de validez de un resultado de búsqueda precalculado determinado i se obtiene, por ejemplo, estadísticamente a partir de la aparición y los efectos de los (re)cálculos o (re)acumulaciones pasadas y comparaciones del resultado de la búsqueda reacumulada con su estado o valores anteriores. Por ejemplo, se ha determinado que un resultado de búsqueda preacumulado específico i tiene una tasa de validez λ_i del 10 % por hora, lo que significa que la probabilidad de que i sea válido disminuye en un 10 % cada hora. En el momento de su (re)acumulación o (re)cálculo, i es en general un 100 % válido. Después de una hora, i es válido con una probabilidad del 90 %. Después de dos horas, la validez de i es del 81 % (= 90 % disminuido en otro 10 %). Después de tres horas, la validez probable es del 72,9 %, y así sucesivamente.

15 La tasa de validez λ_i puede emplearse para proporcionar una estimación de la probabilidad P de un resultado de búsqueda preacumulado para que permanezca válido después de un tiempo dado: **P (sin cambios después de t) = $e^{-\lambda_i t}$.**

25 Esto también se denomina como la probabilidad de la precisión esperada $acc_i^t = e^{-\lambda_i t}$ o, de manera más general, como la probabilidad de que un resultado de búsqueda preacumulado siga siendo válido.

30 En la figura 2, se representan dos funciones a modo de ejemplo de esta validez o exactitud probable decreciente a lo largo del tiempo. La función superior representa un resultado de búsqueda preacumulado que potencialmente permanece más preciso (o, más correctamente, se mantiene con una mayor probabilidad de ser válido a lo largo del tiempo) que otro resultado de búsqueda precalculado asociado con la función inferior. Por ejemplo, el resultado de búsqueda precalculado representado por la función superior tiene un 70 % de probabilidad de seguir siendo válido 35 horas después de su última reacumulación, mientras que el otro resultado de búsqueda precalculado caracterizado por la función inferior solo es válido hasta aproximadamente el 50 % a las 35 horas después de su última reacumulación. Ambas funciones también pueden representar conjuntos enteros de resultados de búsqueda preacumulados y, en consecuencia, indicar proporciones de los conjuntos de resultados de búsqueda preacumulados que probablemente sean válidos en un momento transcurrido desde la última reacumulación del conjunto.

35 En algunas realizaciones, los valores de factor de confianza se obtienen a partir de tal modelo probabilístico que modela la validez de los resultados de búsqueda preacumulados a lo largo del tiempo. Más específicamente, en algunas realizaciones, la probabilidad de que un resultado de búsqueda preacumulado i sea válido en un momento t después de una acumulación previa del resultado de búsqueda preacumulado i se da por $e^{-\lambda_i t}$. Como se ha descrito anteriormente, λ_i indica una tasa de que se vuelva inválido el resultado de búsqueda preacumulado.

40 En algunas realizaciones, los factores de confianza $e^{-\lambda_i t}$ asociados con los resultados de búsqueda preacumulados se mantienen por la plataforma de búsqueda 2 (u otra entidad) en forma de valores almacenados de la tasa de validez λ de los resultados de búsqueda preacumulados y las marcas de tiempo TS de la última reacumulación o recálculo de los resultados de búsqueda preacumulados. Por lo tanto, para un resultado de búsqueda preacumulado específico i , la plataforma de búsqueda 2 almacena la tasa de validez λ_i y la marca de tiempo TS_i . Estos valores no cambian a lo largo del tiempo, sino que son constantes hasta la próxima reacumulación de i . En el tiempo de búsqueda, es decir, cuando la plataforma de búsqueda 2 recibe una consulta de búsqueda, se calcula el valor de factor de confianza del resultado de búsqueda preacumulado i $e^{-\lambda_i t}$, usando λ_i y TS_i , en la que t en $e^{-\lambda_i t}$ resulta de $TS_s - TS_i$, TS_s haciendo referencia al momento en que la consulta de búsqueda llega a la plataforma de búsqueda 2. Por lo tanto, en estas realizaciones, el factor de confianza está asociado con los resultados de búsqueda preestablecidos al tener los valores de λ y TS almacenados para cada resultado de búsqueda preacumulado (o conjuntos de resultados de búsqueda preacumulados).

45 En la figura 3 se muestra una configuración básica del cliente 4 y la plataforma de búsqueda 2. La plataforma de búsqueda 2 ejecuta una base de datos con los resultados de búsqueda preacumulados. Como se muestra en la figura 3, los resultados de búsqueda preacumulados incluyen, por ejemplo, un índice (visualizado por “#” en la figura 3), los datos de resultados de búsquedas (indicados por “Datos” en la figura 3) incluyendo, por ejemplo, campos de

datos definidos como valores clave primarios y valores claves secundarios, así como los valores de factor de confianza (denominados como “Factor de Conf.” en la figura 3). Como se ha descrito anteriormente, en algunas realizaciones, los valores de factor de confianza se almacenan en la base de datos en forma de los valores λ y TS que están asociados con cada uno de los resultados de búsqueda preacumulados. El cliente 4 dirige una consulta de búsqueda 10 a la plataforma de búsqueda 2. La plataforma de búsqueda 2 procesa la consulta de búsqueda 10 y realiza una búsqueda en la base de datos con el fin de determinar los resultados de búsqueda preacumulados que cumplen los criterios de búsqueda transmitidos con la consulta de búsqueda. La plataforma de búsqueda 2 en general devuelve los resultados de búsqueda preacumulados mediante el mensaje 11 que cumplen con el umbral de confianza. En otras realizaciones, los factores de confianza que están asociados con los resultados de búsqueda preacumulados almacenados por la plataforma de búsqueda 2 no se almacenan en las mismas tablas de bases de datos, partición o en la misma base de datos que los resultados de búsqueda preacumulados, sino que se mantienen en una base de datos o estación separada y se recuperan desde allí por la plataforma de búsqueda 2 en el momento del procesamiento de una consulta de búsqueda (véase también la figura 12 tratada más adelante).

Haciendo referencia ahora a la descripción más detallada de las implementaciones a modo de ejemplo de los mecanismos descritos anteriormente de una manera más general, las figuras 4 y 5 ilustran un primer ejemplo de acuerdo con que la plataforma de búsqueda 2 garantiza que el cliente 4 recibe solo resultados de la búsqueda que cumplen el umbral de confianza al filtrar los resultados de búsqueda preacumulados con valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza. Como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a la figura 3, el cliente 4 genera y transmite una consulta de búsqueda 10 a la plataforma de búsqueda 2. La consulta de búsqueda 10 incluye uno o más criterios de búsqueda tales como una cadena de búsqueda para una búsqueda en Internet. La plataforma de búsqueda 2 realiza una búsqueda en la base de datos de resultados de búsqueda preacumulados y recupera los resultados de búsqueda preacumulados que cumplen el al menos un criterio de búsqueda pasado por alto con la consulta de búsqueda 10. Como una clase de actividad de posprocesamiento, la plataforma de búsqueda 2 filtra a continuación los resultados de búsqueda preacumulados del conjunto de resultados de búsqueda preacumulados resultantes de la búsqueda en la base de datos que no cumplen con el umbral de confianza, es decir, que tienen valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza. Estos resultados de búsqueda preacumulados filtrados no se devuelven al cliente 4. Por el contrario, la plataforma de búsqueda 2 solo devuelve estos resultados de búsqueda preacumulados descubiertos por la búsqueda en la base de datos que tienen valores de factor de confianza en o por encima del umbral de confianza. Estos resultados se devuelven al cliente 4 mediante el mensaje 20 (figura 4).

La figura 5 es un diagrama de secuencia de mensajes que visualiza el flujo de mensajes de este primer ejemplo de implementación. Como se indica en la figura 5, la consulta de búsqueda incluye uno o más criterios de búsqueda, por ejemplo, en el caso a modo de ejemplo de una consulta relacionada con un viaje, los parámetros para el viaje que le interesan al usuario, tal como un par de origen y destino y un período de tiempo para el viaje (figura 5: “criterio A”, opcional “criterio B”). Opcionalmente, la consulta de búsqueda 10 también incluye valores para el umbral de confianza (figura 5: “umbral de confianza”). Como alternativa, la plataforma de búsqueda 10 usa un umbral de confianza predeterminado de manera autónoma, es decir, sin recibir un umbral de confianza en la consulta de búsqueda 10. Por ejemplo, la plataforma de búsqueda 2 está provista de un valor predeterminado para el umbral de confianza antes de recibir la consulta de búsqueda 10.

A continuación, la plataforma de búsqueda 2 realiza la búsqueda de base de datos en su conjunto de resultados de búsqueda preacumulados sobre la base de los uno o más criterios de búsqueda que se han recibido como contenido de la consulta de búsqueda 10. Posteriormente, la plataforma de búsqueda 2 filtra esos resultados de búsqueda con los valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza y devuelve, mediante el mensaje 20, solo los resultados de búsqueda preacumulados con valores de factor de confianza iguales o superiores al umbral de confianza.

Como una ventaja de este ejemplo de implementación, se proporcionan al cliente 4 los resultados de búsqueda de una manera rápida similar a una consulta normal para la plataforma de búsqueda 2 sin una utilización del factor de confianza tal como se presenta en el presente documento. Por otro lado, la actividad de filtro por la plataforma de búsqueda 2 puede dar como resultado “agujeros” en el conjunto de resultados de búsqueda preacumulados producidos por la búsqueda en la base de datos de la plataforma de búsqueda. En función del valor del umbral de confianza y los valores de los factores de confianza de los resultados de búsqueda preacumulados, una parte sustancial de los posibles resultados de búsqueda que el usuario está interesado pueden perderse debido a la actividad del filtro y no devolverse al cliente 4. Sin embargo, esto puede ser aceptable para aplicaciones específicas, por ejemplo, la recuperación de pancartas publicitarias que sean de posible interés para el usuario en páginas web.

De acuerdo con un segundo ejemplo, la plataforma de búsqueda 2 usa el umbral de confianza como un criterio de búsqueda adicional (figuras 6 y 7). Básicamente, en este segundo ejemplo, la plataforma de búsqueda 2 usa el umbral de confianza como criterio de búsqueda además de el al menos un criterio de búsqueda incluido en la consulta de búsqueda 10. La figura 6 visualiza la interacción entre el cliente 4 y la plataforma de búsqueda 2, mientras que la figura 7 muestra la secuencia de mensajes entre ambas entidades.

El cliente 4 genera y transmite la consulta de búsqueda 10 a la plataforma de búsqueda 2 de una manera similar a la descrita en el primer ejemplo de implementación anterior.

5 Después de que la plataforma de búsqueda 2 ha recibido la consulta de búsqueda 10, la plataforma de búsqueda 2 realiza una búsqueda en su base de datos de resultados de búsqueda preacumulados. Por un lado, esta búsqueda de base de datos se basa en al menos un criterio de búsqueda incluido en la consulta de búsqueda 10 como en el primer ejemplo de implementación. Por otro lado, sin embargo, la búsqueda en la base de datos también se basa en el umbral de confianza que o se prescribe por el cliente (por ejemplo, al incluirse en la consulta de búsqueda 10) o está disponible internamente en la plataforma de búsqueda 2. En esencia, el umbral de confianza funciona como un criterio de búsqueda adicional, es decir, la búsqueda en la base de datos solo recupera dichos resultados de búsqueda preacumulados que tienen factores de confianza asociados con los valores que están en o por encima del umbral de confianza. Otros resultados de búsqueda preacumulados que cumplen con el al menos un criterio de búsqueda incluido en la consulta de búsqueda 10, pero no el umbral de confianza, no se devuelven por la búsqueda en la base de datos. Los resultados de búsqueda preacumulados descubiertos por la búsqueda en la base de datos se devuelven por la plataforma de búsqueda 2 al cliente con el mensaje 12 (véanse las figuras 4 y 5).

Este segundo ejemplo de uso del umbral de confianza como un criterio de búsqueda adicional tiene el efecto de que pueden evitarse los "agujeros" en el conjunto resultante de los resultados de búsqueda preacumulados, como se producen en el primer ejemplo descrito anteriormente haciendo referencia a las figuras 4 y 5. Por ejemplo, la consulta de búsqueda 10 está dirigida a encontrar los vuelos más económicos desde Munich a París dentro de un intervalo de tres días. La plataforma de búsqueda 10 puede operar en general de manera tal que para cada uno de los tres días, los cinco vuelos más baratos almacenados como registros de datos preacumulados se devuelven al cliente 4. Puede ser el caso de que los cinco vuelos más baratos, por ejemplo, en el tercer día tengan un valor de factor de confianza por debajo del umbral de confianza con el efecto de que no se devuelven al cliente 4 mediante el primer ejemplo de acuerdo con el que la plataforma de búsqueda 2 está dispuesta para filtrar estos resultados de búsqueda preacumulados que no cumplen el umbral de confianza. Sin embargo, si el umbral de confianza se usa como un criterio de búsqueda adicional, la plataforma de búsqueda 2 determina los cinco vuelos más baratos en el tercer día que también cumplen el umbral de confianza. Por lo tanto, al cliente 4 se le provee de los resultados de búsqueda durante los tres días que satisfacen los requisitos de confianza dados.

Las figuras 8 y 9 presentan un tercer ejemplo de acuerdo con el que el cliente 4 recibe solamente los resultados de búsqueda que satisfacen el umbral de confianza. De acuerdo con este tercer ejemplo, la plataforma de búsqueda 2 incluye un servidor de plataforma de búsqueda 2a así como una entidad localizada corriente arriba del servidor de plataforma de búsqueda 2a, es decir, un elemento intermedio entre el cliente 4 y el servidor 2a. A esta entidad se le denomina conmutador 6. El cliente 4 dirige su consulta de búsqueda al servidor 2a. Sin embargo, la consulta de búsqueda se transmite a través del conmutador 6 al servidor 2a. Más específicamente, el conmutador 6 recibe la consulta de búsqueda 10 del cliente 4 y retransmite la consulta de búsqueda 10 al servidor 2a en forma del mensaje 13.

40 A continuación, el servidor 2a realiza una búsqueda de base de datos sobre la base de los resultados de búsqueda preacumulados almacenados de acuerdo con los criterios de búsqueda incluidos en la consulta de búsqueda 10. A continuación, el servidor 2a, mediante el mensaje 14, devuelve los resultados de búsqueda preacumulados que cumplen los criterios de búsqueda junto con los valores de factor de confianza asociados con estos resultados de búsqueda preacumulados. Se observa que la búsqueda en la base de datos realizada por el servidor 2a no se limita a ningún resultado de búsqueda preacumulado que esté asociado con un cierto umbral de factor de confianza. Por el contrario, el servidor 2a devuelve los resultados de búsqueda preacumulados al conmutador 6 independientemente de sus valores de factor de confianza asociados.

50 A continuación, es una función del conmutador 6 (que forma una parte lógica de la plataforma de búsqueda 2) la que usa el umbral de factor de confianza. Como se ha descrito anteriormente, el umbral, o puede establecerse por el cliente, por ejemplo, incluyendo un valor umbral en la consulta de búsqueda 10 (o en cualquier otro mensaje transmitido de manera asíncrona a la consulta de búsqueda 10) o, como alternativa, puede establecerse autónomamente mediante el conmutador 6, por ejemplo, usando un valor predeterminado dado. El conmutador 6 evalúa los valores de factor de confianza de los resultados de búsqueda preacumulados recibidos del servidor 2a mediante el mensaje 14. Los resultados de búsqueda preacumulados que están asociados con los valores de factor de confianza en o por encima del umbral se envían inalterados al cliente 4 mediante el mensaje 15. Los resultados de búsqueda preacumulados que tienen valores de factor de confianza por debajo del umbral no se reenvían al cliente. Por el contrario, el conmutador inicia una búsqueda de base de datos secundaria en un origen de datos primario 5 mediante los mensajes 16 y 17. La fuente de datos primaria puede mantener datos originales que no se han preacumulado. Por lo tanto, esta búsqueda de base de datos secundaria valida los resultados de búsqueda preacumulados recibidos del servidor 2a con valores de factor de confianza por debajo del umbral. Los resultados de búsqueda validados recibidos por el conmutador 6 de la fuente de datos primaria 5 con el mensaje 17 son, por lo tanto, 100 % válidos.

65 A continuación, el conmutador 6 devuelve los resultados de búsqueda al cliente 4 mediante los mensajes 15 y 18. Obsérvese que el mensaje 15 puede enviarse al cliente 4 inmediatamente después de que se hayan reconocido los

5 resultados de búsqueda preacumulados respectivos recibidos por el conmutador 6 desde el servidor 2 con el mensaje 14 para asociarse con los valores de factor de confianza en o por encima del umbral, mientras que el mensaje 18 solo se envía después de que se haya realizado la búsqueda de base de datos secundaria con la fuente de datos primaria 5. Por lo tanto, en esta configuración, los mensajes 15 y 18 se envían por separado en diferentes momentos en el tiempo. En otra configuración, el mensaje 15 puede retenerse por el conmutador 6 hasta que los resultados de búsqueda validados se hayan recibido desde la fuente de datos primaria 5 con el mensaje 17. En este caso, los mensajes 15 y 18 se envían sustancialmente en el mismo momento en el tiempo. También pueden enviarse como un único mensaje combinado.

10 También es posible subdividir los mensajes 15 y 18 en mensajes más pequeños, por ejemplo, mensajes atómicos transportando cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda. De esta forma, el conmutador 6 es capaz de proporcionar al cliente 4 los resultados de búsqueda preacumulados que tienen valores de factor de confianza por encima del umbral y/o los resultados de búsqueda validados con el origen de datos primario 5 de una manera incremental. Por consiguiente, el cliente 4 podría estar dispuesto para visualizar los resultados de búsqueda que llegan de una manera incremental al usuario.

15 Opcionalmente, los resultados validados de búsqueda pueden no solo reenviarse al cliente 4, sino que también al servidor 2a para incluir los resultados de búsqueda validados en la base de datos del servidor 2a. De esta manera, la revalidación de los resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza se aprovecha para futuras consultas de búsqueda, ya que pueden no requerir revalidación, pero pueden tener valores de factor de confianza por encima del umbral y, por lo tanto, pueden devolverse al cliente 4 sin revalidación.

20 El conmutador 6 y el servidor 2a que forman la plataforma de búsqueda 2 pueden implementarse como una entidad integrada o como elementos o módulos separados. Por ejemplo, el conmutador 6 puede implementarse como un módulo de software con la misma estación de hardware del servidor 2a. En algunas realizaciones, el conmutador 6 se implementa mediante hardware separado. En este caso, el conmutador 6 puede servir a más de un servidor 2a y, por lo tanto, puede operar como una interfaz unificada para una pluralidad de servidores 2a.

25 Una secuencia de mensajes cronológica y las actividades de las diversas entidades se visualizan en la figura 9. El proceso comienza con la consulta de búsqueda 10 emitida por el cliente 4. La consulta de búsqueda 10 incluye al menos un criterio de búsqueda ("criterio A"). En general, la consulta de búsqueda 10 contendrá más de un criterio de búsqueda, como se indica en cursiva "*criterio B*". Por ejemplo, si la consulta de búsqueda 10 es una solicitud relacionada con viajes tal como una solicitud de conexiones de vuelo dirigida al servidor 4 que es una plataforma de búsqueda de recomendaciones de viaje, la búsqueda 10 puede incluir, por ejemplo, los cuatro criterios de búsqueda o los parámetros de búsqueda ciudad de origen (por ejemplo, Niza), ciudad de destino (por ejemplo, Nueva York), fecha de salida (por ejemplo, 27 de diciembre de 2013) y fecha de regreso (por ejemplo, 6 de enero de 2014). Opcionalmente, la consulta de búsqueda 10 incluye un valor para el umbral de confianza que se aplicará al conmutador 6.

30 El conmutador 6 recibe la consulta de búsqueda 10 y retransmite la consulta de búsqueda 10 al servidor 2a mediante el mensaje 13. En respuesta a recibir el mensaje 13, el servidor 2a realiza una búsqueda de base de datos en el grupo de resultados de búsqueda preacumulados usando los criterios de búsqueda incluidos en la consulta de búsqueda 10 y el mensaje 13. Mediante el mensaje 14, el servidor 10 devuelve los resultados de búsqueda preacumulados que cumplen los criterios de búsqueda. Estos resultados de búsqueda preacumulados incluyen los valores de factor de confianza asociados.

35 El conmutador 6 recibe los resultados de búsqueda preacumulados con el mensaje 14 desde el servidor 2a y analiza los valores de factor de confianza asociados y compara los valores de factor de confianza asociados con el umbral de confianza. El conmutador 6 reenvía los resultados de búsqueda preacumulados con los valores de factor de confianza en o por encima del umbral de confianza al cliente 4 mediante el mensaje de devolución 15. Por otro lado, el conmutador 6 solicita la validación de los resultados de búsqueda preacumulados que tienen unos valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza con la fuente de datos primaria 5. Con este fin, el conmutador 6 envía el mensaje de solicitud 16 a la fuente de datos primaria 5. El mensaje de solicitud 16 puede contener los valores clave primarios de los resultados de búsqueda preacumulados a validar con el fin de solicitar específicamente los resultados de búsqueda preacumulados a validar desde la fuente de datos primaria 5. La fuente de datos primaria 5 busca los resultados de búsqueda solicitados y devuelve los resultados de búsqueda originales y por lo tanto los válidos al conmutador 6 con el mensaje 17. Finalmente, el conmutador 6 reenvía los resultados de búsqueda validados al cliente 4 mediante el mensaje 18.

40 El conmutador 6 recibe la consulta de búsqueda 10 y retransmite la consulta de búsqueda 10 al servidor 2a mediante el mensaje 13. En respuesta a recibir el mensaje 13, el servidor 2a realiza una búsqueda de base de datos en el grupo de resultados de búsqueda preacumulados usando los criterios de búsqueda incluidos en la consulta de búsqueda 10 y el mensaje 13. Mediante el mensaje 14, el servidor 10 devuelve los resultados de búsqueda preacumulados que cumplen los criterios de búsqueda. Estos resultados de búsqueda preacumulados incluyen los valores de factor de confianza asociados.

45 El conmutador 6 recibe los resultados de búsqueda preacumulados con el mensaje 14 desde el servidor 2a y analiza los valores de factor de confianza asociados y compara los valores de factor de confianza asociados con el umbral de confianza. El conmutador 6 reenvía los resultados de búsqueda preacumulados con los valores de factor de confianza en o por encima del umbral de confianza al cliente 4 mediante el mensaje de devolución 15. Por otro lado, el conmutador 6 solicita la validación de los resultados de búsqueda preacumulados que tienen unos valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza con la fuente de datos primaria 5. Con este fin, el conmutador 6 envía el mensaje de solicitud 16 a la fuente de datos primaria 5. El mensaje de solicitud 16 puede contener los valores clave primarios de los resultados de búsqueda preacumulados a validar con el fin de solicitar específicamente los resultados de búsqueda preacumulados a validar desde la fuente de datos primaria 5. La fuente de datos primaria 5 busca los resultados de búsqueda solicitados y devuelve los resultados de búsqueda originales y por lo tanto los válidos al conmutador 6 con el mensaje 17. Finalmente, el conmutador 6 reenvía los resultados de búsqueda validados al cliente 4 mediante el mensaje 18.

50 El conmutador 6 recibe los resultados de búsqueda preacumulados con el mensaje 14 desde el servidor 2a y analiza los valores de factor de confianza asociados y compara los valores de factor de confianza asociados con el umbral de confianza. El conmutador 6 reenvía los resultados de búsqueda preacumulados con los valores de factor de confianza en o por encima del umbral de confianza al cliente 4 mediante el mensaje de devolución 15. Por otro lado, el conmutador 6 solicita la validación de los resultados de búsqueda preacumulados que tienen unos valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza con la fuente de datos primaria 5. Con este fin, el conmutador 6 envía el mensaje de solicitud 16 a la fuente de datos primaria 5. El mensaje de solicitud 16 puede contener los valores clave primarios de los resultados de búsqueda preacumulados a validar con el fin de solicitar específicamente los resultados de búsqueda preacumulados a validar desde la fuente de datos primaria 5. La fuente de datos primaria 5 busca los resultados de búsqueda solicitados y devuelve los resultados de búsqueda originales y por lo tanto los válidos al conmutador 6 con el mensaje 17. Finalmente, el conmutador 6 reenvía los resultados de búsqueda validados al cliente 4 mediante el mensaje 18.

55 El conmutador 6 recibe los resultados de búsqueda preacumulados con el mensaje 14 desde el servidor 2a y analiza los valores de factor de confianza asociados y compara los valores de factor de confianza asociados con el umbral de confianza. El conmutador 6 reenvía los resultados de búsqueda preacumulados con los valores de factor de confianza en o por encima del umbral de confianza al cliente 4 mediante el mensaje de devolución 15. Por otro lado, el conmutador 6 solicita la validación de los resultados de búsqueda preacumulados que tienen unos valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza con la fuente de datos primaria 5. Con este fin, el conmutador 6 envía el mensaje de solicitud 16 a la fuente de datos primaria 5. El mensaje de solicitud 16 puede contener los valores clave primarios de los resultados de búsqueda preacumulados a validar con el fin de solicitar específicamente los resultados de búsqueda preacumulados a validar desde la fuente de datos primaria 5. La fuente de datos primaria 5 busca los resultados de búsqueda solicitados y devuelve los resultados de búsqueda originales y por lo tanto los válidos al conmutador 6 con el mensaje 17. Finalmente, el conmutador 6 reenvía los resultados de búsqueda validados al cliente 4 mediante el mensaje 18.

60 Obsérvese que la fuente de datos primaria 5 puede incluir en realidad más de una fuente de datos, por ejemplo, una pluralidad de bases de datos, un servidor web, unas plataformas de cálculo, etc. Por lo tanto, los mensajes 16 y 17 pueden descomponerse en varios submensajes que se envían a la pluralidad de fuentes de datos primarias. Los mensajes 16 y 17 también pueden formarse por una pluralidad de submensajes si la fuente de datos primaria 5 es una única fuente de datos, por ejemplo, con el fin de realizar una validación incremental como se explica a continuación.

65

Opcionalmente, en algunas realizaciones, el conmutador 6 está dispuesto, además, para controlar la validación de los resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza de una manera más sofisticada. Por ejemplo, el conmutador 6 solicita la validación de solo un subconjunto de los resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza, mientras que otros resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza no se validan (y, en este ejemplo, no se reenvían al cliente 4 - en otros ejemplos, los resultados de búsqueda preacumulados con los valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza también pueden enviarse al cliente 4, aunque no sean parte del subconjunto validado). El subconjunto está formado, por ejemplo, por un tiempo disponible para la validación. Por lo tanto, por ejemplo, el conmutador 6 realiza la validación de manera incremental (por ejemplo, un único mensaje de solicitud 16 se descompone en una pluralidad de solicitudes de validación que se envían en serie a la fuente de datos primaria 5 para cada resultado de búsqueda preacumulado a validar) y deja de enviar solicitudes 16 a la fuente de datos primaria 5 después de un período de tiempo dado. En algunas realizaciones, esta validación incremental se realiza de una manera ordenada, por ejemplo, comenzando con los resultados de búsqueda preacumulados que tienen el valor de factor de confianza más bajo y continuando con los resultados de búsqueda preacumulados que tienen mayores valores de factor de confianza. De esta forma, la validación controlada por el conmutador se agota en 6 veces. En otras realizaciones, el conmutador 6 indica el tiempo disponible para la validación a la fuente de datos primaria 5 y es la fuente de datos primaria 5 quien detiene la actividad de validación después de que haya transcurrido el tiempo. El subconjunto está, adicional o alternativamente, formado por un límite del número de resultados de búsqueda preacumulados a solicitar desde la fuente de datos primaria 5 o por recursos de cálculo disponibles en la fuente de datos primaria 5. Por ejemplo, el conmutador 6 puede estar dispuesto para decidir validar solo un número dado de resultados de búsqueda preacumulados (por ejemplo, 20 resultados de búsqueda preacumulados) y solicitar la validación de ese número dado de la fuente de datos primaria 5 mientras que los resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral que superan el número dado pueden descartarse por el conmutador 6 o, en otras realizaciones, pueden enviarse al cliente 4.

Un cuarto ejemplo está dado por las figuras 10 y 11. Este cuarto ejemplo es más general que el tercer ejemplo de las figuras 8 y 9, ya que es la plataforma de búsqueda 2 la que realiza la revalidación de los resultados de búsqueda preacumulados con los valores de factor de confianza por debajo del umbral de confianza con la fuente de datos primaria 5. Además de eso, los mismos principios que se explican en el tercer ejemplo se aplican al cuarto ejemplo.

Al igual que en el tercer ejemplo, la plataforma de búsqueda 2 recibe una consulta de búsqueda 10 desde el cliente 4 (figuras 10 y 11). A continuación, la plataforma de búsqueda 2 realiza una búsqueda en la base de datos de resultados de búsqueda preacumulados para los resultados de búsqueda correspondientes a los criterios de búsqueda incluidos en la consulta de búsqueda 10. Los resultados de búsqueda preacumulados que tienen unos valores de factor de confianza por debajo del umbral se revalidan por la plataforma de búsqueda 2 con la fuente de datos primaria 5 por el mensaje 16. La plataforma de búsqueda recibe los resultados de búsqueda validados de la fuente de datos primaria 5 con el mensaje 17 y, por ejemplo, consolida los resultados de búsqueda revalidados recibidos de la fuente de datos primaria 5 con los resultados de búsqueda preacumulados que tienen factores de confianza en o por encima del umbral de confianza. A continuación, la plataforma de búsqueda 2 transmite los resultados de búsqueda consolidados al cliente 4 mediante el mensaje 19.

Según se ha descrito anteriormente para el tercer ejemplo, el mensaje 19 podría ser un único mensaje que incluye todos los resultados de búsqueda a devolver al cliente 4 o el mensaje 19 podría dividirse en varios mensajes, por ejemplo, en los mensajes de 19a (figura 11) que llevan los resultados de búsqueda preacumulados en o por encima del umbral de confianza (ya que están disponibles antes que los resultados de búsqueda preacumulados revalidados por debajo del umbral) y otros mensajes 19b (figura 11) que llevan los resultados de búsqueda revalidados con la fuente de datos primaria 5 (ya que están disponibles solo en un momento posterior).

Un quinto ejemplo se proporciona por las figuras 12 y 13. El quinto ejemplo es una variación adicional del ejemplo tercero y cuarto. De acuerdo con este quinto ejemplo, la plataforma de búsqueda 2, devuelve primero los resultados de búsqueda preacumulados que cumplen con el al menos un criterio de búsqueda incluido en la consulta de búsqueda 10 y solo valida estos resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza en paralelo y/o posteriormente. A continuación, la plataforma de búsqueda 2 devuelve los resultados de búsqueda validados al cliente 4, actualizando de este modo los resultados de búsqueda preacumulados inicialmente devueltos por debajo del umbral de confianza con los resultados de búsqueda validados correspondientes y, por lo tanto, aumentando la probabilidad de que estos resultados de búsqueda sean válidos.

Por lo tanto, similar al tercer ejemplo y al cuarto ejemplo, la plataforma de búsqueda 2 recibe una consulta de búsqueda 10 del cliente 4 (figuras 12 y 13). A continuación, la plataforma de búsqueda 2 realiza una búsqueda en la base de datos de resultados de búsqueda preacumulados para los resultados de búsqueda correspondientes a los criterios de búsqueda incluidos en la consulta de búsqueda 10. A continuación, la plataforma de búsqueda 2 devuelve todos los resultados de búsqueda preacumulados, independientemente de los valores de factor de confianza de los resultados de búsqueda preacumulados (por debajo, en, o por encima del umbral) al cliente 4 mediante el mensaje 20 (de nuevo, el mensaje 20 puede incluir uno o más submensajes individuales). Sin embargo, los resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza se revalidan por la plataforma de búsqueda 2 con la fuente de datos primaria 5 mediante el mensaje 16 de una manera similar a la del tercer ejemplo

- o del cuarto ejemplo. La plataforma de búsqueda 2 recibe los resultados de búsqueda validados de la fuente de datos primaria 5 con el mensaje 17. A continuación, la plataforma de búsqueda 2 transmite los resultados de búsqueda validados al cliente 4 mediante el mensaje 21. El cliente 4 procesa los resultados de búsqueda validados y actualiza los resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza recibidos inicialmente desde la plataforma de búsqueda 2 con los resultados de búsqueda validados (por ejemplo sobrescribiendo los resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza recibidos inicialmente desde la plataforma de búsqueda 2 con los resultados de búsqueda validados y mostrando los resultados de búsqueda actualizados al usuario).
- Los procesos de validación formados por los mensajes 16, 17 y 21 pueden producirse de manera incremental y en paralelo o posteriormente a la devolución de los resultados de búsqueda preacumulados iniciales por el mensaje 20. Para este fin, los mensajes 16, 17 y 21 pueden subdividirse en una pluralidad de submensajes como ya se ha explicado anteriormente haciendo referencia a las figuras 8 y 9. Además, puede emplearse un control de validación como también se describe haciendo referencia a las figuras 8 y 9, por ejemplo, el proceso de validación de los mensajes 16, 17 y 21 puede limitarse a una cantidad dada de tiempo de validación o recursos de cálculo/acumulación. Además, el control de validación puede emplear un proceso de validación ordenado, por ejemplo, validando los resultados de búsqueda preacumulados por debajo del umbral de confianza en orden ascendente en términos de los valores de confianza de los resultados de búsqueda preacumulados.
- La figura 14 muestra un ejemplo de aplicación del sistema de base de datos 1. Este ejemplo de aplicación se refiere a un sistema de base de datos usado en la industria de viajes. Más específicamente, en esta realización, la plataforma de cálculo 3 mantiene datos sobre ofertas de viajes aéreos. Una pluralidad de plataformas de búsqueda 2 almacena los precios relacionados con estas ofertas de viajes aéreos que la plataforma de cálculo 3 calcula sobre la base de las reglas de cálculo, en particular, las tarifas de vuelo y sus reglas de cálculo asociadas. En el ejemplo de la figura 14, la plataforma de cálculo 3 puede ser una plataforma de cálculo masivo (MCP) como se desvela por el documento EP 2521074 A1. Las plataformas de búsqueda 2 y la MCP 3 están acopladas a través de enlaces de comunicación que se utilizan para transmitir las recomendaciones de viajes con precios precalculados desde la MCP 3 a las plataformas de búsqueda 2.
- Por otra parte, el sistema de base de datos 1 incluye un controlador de recálculo 7, que es responsable de controlar la validez de las recomendaciones de viaje con precios precalculados almacenadas en las plataformas de búsqueda 2 y para decidir qué recomendaciones de viaje con precios precalculados tienen que recalcularse por la MCP 3. En el ejemplo de la figura 14, el controlador de recálculo 7 emplea un modelo probabilístico para rastrear las probabilidades de validez de las recomendaciones de viajes con precios precalculados almacenadas en las plataformas de búsqueda 2. El modelo probabilístico puede basarse en los parámetros como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a la figura 3. Con este fin, el controlador de recálculo está equipado con varias interfaces de comunicación con el fin de introducir datos estadísticos para estimar las tasas de cambio de las recomendaciones de viaje, así como para reconocer eventos externos tales como cambios de tarifas, promociones de clientes y cambios de disponibilidad de vuelos. En el ejemplo de la figura 14, los valores de factor de confianza de las recomendaciones de viaje con precios precalculados se mantienen centralmente por el controlador de recálculo 7 para todas las plataformas de búsqueda 2. Durante el procesamiento de las consultas de búsqueda de los clientes 4, la plataforma de búsqueda 2 solicita los valores de factor de confianza asociados con las recomendaciones de viaje con precios precalculados que cumplen los criterios de búsqueda incluidos en las consultas de búsqueda del controlador de recálculo 7 a través de la interfaz 30. En respuesta a esta solicitud, el controlador de recálculo 7 realiza el procesamiento apropiado (por ejemplo, calcula $e^{-\lambda t_i}$ para cada resultado de búsqueda preacumulado solicitado sobre la base de los valores respectivos de la tasa de validez λ , la marca de tiempo TS y TS_S) y devuelve los valores de factor de confianza solicitados a la plataforma de búsqueda 2. Como alternativa, cada plataforma de búsqueda 2 puede mantener los valores de factor de confianza asociados con las recomendaciones de viajes con precios precalculados almacenadas, por ejemplo, como se muestra mediante la figura 3 y descrito anteriormente. En este caso, la plataforma de búsqueda 2 está equipada con las interfaces de comunicación mencionadas anteriormente con el fin de mantener el modelo probabilístico por sí misma. En otras realizaciones, los valores de factor de confianza almacenados en las plataformas de búsqueda 2 también pueden actualizarse mediante el controlador de recálculo 7, por ejemplo, de manera periódica.
- Como también se indica en la figura 14, las plataformas de búsqueda 2 pueden implementar diversas aplicaciones. Por ejemplo, una aplicación de preventa sirve como una plataforma de información no vinculante mediante la que los clientes 4 pueden obtener información sobre rutas de vuelo, horarios de vuelo y precios, disponibilidad de habitaciones de hotel, servicios de alquiler de automóviles, etc. sin tener que hacer una reserva real. Otra aplicación puede ser una aplicación de pancartas publicitarias que proporciona datos para la pancarta publicitaria de viajes a los sitios web de Internet que están suscritos a dicho anuncio publicitario. Cada vez que un cliente 4 recupera un sitio web de Internet que están suscritos a tales pancartas publicitarias. Cuando un cliente 4 recupera un sitio web de Internet que aloja pancartas publicitarias, el contenido de la pancarta publicitaria se carga dinámicamente desde una plataforma de búsqueda de aplicaciones de pancartas publicitarias 2 en respuesta a las consultas de búsqueda de pancartas publicitarias generadas automáticamente por el cliente 4. El contenido de la pancarta publicitaria cargado dinámicamente puede depender de los intereses del usuario determinados por ejemplo, mediante cookies o datos del historial de navegación del cliente 4. Para esta aplicación, el primer ejemplo de filtrado de resultados de

búsqueda preacumulados como se describe haciendo referencia a las figuras 4 y 5 puede ser adecuado debido a que puede no ser necesario evitar los agujeros en los anuncios de viajes con precios. Por el contrario, los tiempos de respuesta cortos de la pancarta publicitaria pueden ser más importantes.

5 Como otra funcionalidad adicional opcional, el factor de confianza asociado con los resultados de búsqueda preacumulados que realmente se devuelven al cliente 4 puede transmitirse al cliente 4 junto con los resultados de búsqueda reales. En el caso de resultados de búsqueda revalidados devueltos al cliente 4 (ejemplos tercero, cuarto y quinto, figuras 8 a 13), unos valores de factor de confianza del 100 % pueden devolverse al cliente 4. El cliente 4 puede disponerse para procesar los valores de factor de confianza (que son todos iguales o superiores al umbral de confianza), por ejemplo, para indicar la confianza variable de los diversos resultados de búsqueda al usuario. Esta indicación puede, por ejemplo, realizarse por el cliente 4 agrupando los resultados de búsqueda recibidos en clases de diferentes intervalos de confianza, por ejemplo, los resultados de búsqueda con un valor de factor de confianza del 100 % (es decir, los resultados de búsqueda revalidados), los resultados de búsqueda con un factor de confianza entre el 95 % y el 100 % y otros resultados de búsqueda con un factor de confianza por debajo del 95 %, pero aún por encima del umbral de confianza.

Por último, la figura 15 es una representación esquemática de un sistema informático que proporciona la funcionalidad de la plataforma de búsqueda 2. Dentro de la plataforma de búsqueda 2 pueden ejecutarse un conjunto de instrucciones, para hacer que el sistema informático realice cualquiera de los métodos realizados por la plataforma de búsqueda como se ha tratado en el presente documento. La plataforma de búsqueda 2 incluye un procesador 101, una memoria principal 102 y un dispositivo de interfaz de red 103, que se comunican entre sí a través de un bus 104. Opcionalmente, la plataforma de búsqueda 2 puede incluir además una memoria estática 105 y una unidad de disco duro 106. Una pantalla de video 107, un dispositivo de entrada alfanumérica 108 y un dispositivo de control de cursor 109 pueden formar una interfaz de usuario de navegador de lista de distribución. El dispositivo de interfaz de red 103 es una interfaz cableada y/o inalámbrica que conecta la plataforma de búsqueda de datos 2 a la plataforma de cálculo/acumulación 3, las fuentes de datos estadísticas necesarias para completar el modelo probabilístico tal como una plataforma de búsqueda de estadísticas, Internet y/o cualquier otra red. El dispositivo de interfaz de red 103 usa protocolos de comunicación convencionales tales como la pila de protocolos HTTP/TCP/IP, IEEE 802.11 y/o protocolos de comunicación propietarios. Un conjunto de instrucciones (es decir, software) 110 que incorpora una cualquiera, o todas, de las metodologías descritas anteriormente, reside completamente, o al menos parcialmente, en o sobre un medio legible por máquina, por ejemplo, la memoria principal 102 y/o el procesador 101. Entre otras, las instrucciones pueden implementar las capacidades de la plataforma de búsqueda para procesar consultas de búsqueda entrantes 10, realizar búsquedas en la base de datos entre los resultados de búsqueda preacumulados y generar y transmitir mensajes como mensajes de respuesta 11, 12, 14 y 20, así como el mensaje de solicitud 17. Un medio legible por máquina en el que reside el software 110 también puede ser un soporte de datos no volátil 111 (por ejemplo, un disco duro magnético no extraíble o un disco extraíble óptico o magnético) que es parte de la unidad de disco duro 106. El software 110 puede transmitirse o recibirse adicionalmente como una señal propagada 112 a través de Internet mediante el dispositivo de interfaz de red 103.

El cliente 4 puede residir en un ordenador fijo o un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un ordenador portátil, un ordenador de tableta o similares que puede ser de una estructura similar como se muestra en la figura 15. Por consiguiente, las instrucciones 110 incorporadas en el procesador/memoria implementan la funcionalidad del cliente para generar y transmitir la consulta de búsqueda 10 y recibir, procesar los mensajes de respuesta 11, 12, 14, 19 y 20 y mostrar los resultados de búsqueda recibidos desde la plataforma de búsqueda 2 y/o el conmutador 6.

Según se ha descrito anteriormente, el conmutador 6 pueden incluirse en la plataforma de búsqueda 2 o puede proporcionarse como una entidad hardware separada. En el último caso, el conmutador 6 también puede ser de una estructura similar a la mostrada en la figura 15.

El enfoque actual del uso de los valores de factor de confianza asociados con los resultados de búsqueda preacumulados y los umbrales de confianza permiten aumentar la fiabilidad de los resultados de búsqueda preacumulados/precalculados proporcionados a los clientes en el tiempo de búsqueda. Puede combinarse ventajosamente con una estrategia mejorada de recálculo/reacumulación de los resultados de búsqueda precalculados/preacumulados como, por ejemplo, la descrita en el documento PCT/EP2013/002390.

Aunque ciertos productos y métodos construidos de acuerdo con las enseñanzas de la invención se han descrito en el presente documento, el alcance de cobertura de esta patente no está limitado a los mismos. Por el contrario, esta patente cubre todas las realizaciones de las enseñanzas de la invención que caen justamente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, ya sea literalmente o bajo la doctrina de equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para manejar consultas en un sistema de base de datos (1), comprendiendo el sistema de base de datos (1) al menos un cliente (4) y al menos una plataforma de búsqueda (2), incluyendo la plataforma de búsqueda (2) un servidor de plataforma de búsqueda (2a) y un elemento intermedio (6) entre el al menos un cliente (4) y el servidor de plataforma de búsqueda (2a), manteniendo el servidor de plataforma de búsqueda (2a) precalculados los resultados de búsqueda que se han precalculado basándose en los datos originales en una fuente de datos primaria (5), estando los resultados de búsqueda precalculados asociados con unos factores de confianza, en el que un factor de confianza indica una probabilidad de que el resultado de búsqueda precalculado asociado sea válido, correspondiendo aún los resultados de búsqueda válidos a los datos originales en la fuente de datos primaria (5), comprendiendo el método:
- recibir, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), una consulta (10) desde el al menos un cliente (4), indicando la consulta (10) al menos un criterio de búsqueda;
- en respuesta a recibir la consulta (10),
- identificar, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda precalculados que corresponden a el al menos un criterio de búsqueda;
- devolver, desde el servidor de plataforma de búsqueda (2a) al elemento intermedio (6), los resultados de búsqueda precalculados identificados que corresponden a el al menos un criterio de búsqueda;
- evaluar, en el elemento intermedio (6), los factores de confianza de los resultados de búsqueda precalculados identificados recibidos desde el servidor de plataforma de búsqueda (2a);
- validar, en el elemento intermedio (6), los resultados de búsqueda precalculados identificados, que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan un umbral dado, con la fuente de datos primaria (5);
- devolver, desde el elemento intermedio (6) a el al menos un cliente (4), los resultados de búsqueda precalculados identificados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que superan el umbral dado, y los resultados de búsqueda validados recibidos desde la fuente de datos primaria (5) para los resultados de búsqueda precalculados identificados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan el umbral dado; y
- reenviar, desde el elemento intermedio (6) al servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda validados para su inclusión en los resultados de búsqueda precalculados,
- en el que:
- solo un subconjunto de los resultados de búsqueda precalculados identificados, que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan el umbral dado, se validan con la fuente de datos primaria (5) de manera incremental mientras se detiene la validación después de un período de tiempo dado; y los resultados de búsqueda validados para el subconjunto se devuelven a el al menos un cliente (4),
- en el que
- los resultados de búsqueda precalculados identificados y los resultados de búsqueda validados se devuelven a el al menos un cliente (4) enviando unos primeros mensajes atómicos que transmiten cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda precalculado identificado y unos segundos mensajes atómicos que transmiten cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda validado; y los mensajes atómicos primero y segundo se envían de manera incremental.
2. El método de la reivindicación 1, en el que los valores de factor de confianza se obtienen a partir de un modelo probabilístico que modela una probabilidad de validez de los resultados de búsqueda precalculados a lo largo del tiempo.
3. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la probabilidad de que un resultado de búsqueda precalculado i sea válido en un momento t después de un cálculo anterior del resultado de búsqueda precalculado i viene dada por $e^{-\lambda_i t}$, en la que λ_i indica una tasa de disminución de la probabilidad de que el resultado de búsqueda precalculado i sea válido y t_i indica un tiempo desde el último recálculo del resultado de búsqueda precalculado i .
4. El método de la reivindicación 3, en el que $e^{-\lambda_i t}$ se calcula en respuesta a la consulta basándose en un valor almacenado de λ_i y una diferencia entre un valor almacenado de un tiempo del último recálculo del resultado de búsqueda precalculado i y el tiempo actual.
5. El método de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que un valor de λ_i se obtiene a partir de los recálculos pasados del resultado de búsqueda precalculado i .
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el umbral se prescribe por el cliente (4).

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el umbral se establece de manera autónoma por la plataforma de búsqueda (2).

5 8. Una plataforma de búsqueda (2) dentro de un sistema de base de datos (1), incluyendo la plataforma de búsqueda (2) un servidor de plataforma de búsqueda (2a) y un elemento intermedio (6) entre al menos un cliente (4) y el servidor de plataforma de búsqueda (2a), y estando dispuesta para:

10 mantener, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda precalculados que se han precalculado basándose en los datos originales en una fuente de datos primaria (5), estando los resultados de búsqueda precalculados asociados con los factores de confianza, en la que un factor de confianza indica una probabilidad de que el resultado de búsqueda asociado sea válido, correspondiendo aún los resultados de búsqueda válidos a los datos originales en la fuente de datos primaria (5),
 15 recibir, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), una consulta (10) desde el al menos un cliente (4), indicando la consulta (10) al menos un criterio de búsqueda, en respuesta a recibir la consulta (10),
 identificar, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda precalculados correspondientes a el al menos un criterio de búsqueda;
 devolver, desde el servidor de plataforma de búsqueda (2a) al elemento intermedio (6), los resultados de búsqueda precalculados identificados correspondientes a el al menos un criterio de búsqueda;
 20 evaluar, en el elemento intermedio (6), los factores de confianza de los resultados de búsqueda precalculados identificados recibidos desde el servidor de plataforma de búsqueda (2a);
 validar, en el elemento intermedio (6), los resultados de búsqueda precalculados identificados, que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan un umbral dado, con la fuente de datos primaria (5);
 25 devolver, desde el elemento intermedio (6) a el al menos un cliente (4), solo los resultados de búsqueda precalculados identificados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que superan el umbral dado, y los resultados de búsqueda validados recibidos desde la fuente de datos primaria (5) para los resultados de búsqueda precalculados identificados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan el umbral dado; y
 30 reenviar, desde el elemento intermedio (6) al servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda validados para su inclusión en los resultados de búsqueda precalculados,

en el que:

35 solo un subconjunto de los resultados de búsqueda precalculados identificados, que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan el umbral dado, se validan con la fuente de datos primaria (5) de manera incremental mientras se detiene la validación después de un período de tiempo dado; y los resultados de búsqueda validados para el subconjunto se devuelven a el al menos un cliente (4), y

40 en el que

los resultados de búsqueda precalculados identificados y los resultados de búsqueda validados se devuelven a el al menos un cliente (4) enviando unos primeros mensajes atómicos que transmiten cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda precalculado identificado y unos segundos mensajes atómicos que transmiten cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda validado; y
 45 los mensajes atómicos primero y segundo se envían de manera incremental.

50 9. La plataforma de búsqueda de la reivindicación 8 que está dispuesta para aplicar el umbral como un criterio de búsqueda adicional además del al menos un criterio de búsqueda indicado por la consulta.

10. La plataforma de búsqueda de la reivindicación 8 o la reivindicación 9 que está dispuesta para:

55 validar los resultados de búsqueda precalculados correspondientes a el al menos un criterio de búsqueda y que están asociados con los valores de factor de confianza por debajo del umbral con la fuente de datos primaria (5) devolviendo los resultados de consulta de base de datos más válidos;
 devolver los resultados de búsqueda precalculados validados correspondientes a la consulta al cliente (4).

60 11. La plataforma de búsqueda de la reivindicación 8 o la reivindicación 9 que está dispuesta para filtrar los resultados de búsqueda precalculados que cumplen con el al menos un criterio de búsqueda y que están asociados con los valores de factor de confianza por debajo del umbral.

65 12. Un sistema de base de datos (1) que comprende al menos un cliente (4) y al menos una plataforma de búsqueda (2), incluyendo la plataforma de búsqueda (2) un servidor de plataforma de búsqueda (2a) y un elemento intermedio (6) entre el al menos un cliente (4) y el servidor de plataforma de búsqueda (2a), estando el cliente (4) dispuesto para transmitir una consulta (10) que indica al menos un criterio de búsqueda al servidor de plataforma de búsqueda (2a),

estando la al menos una plataforma de búsqueda (2) dispuesta para

5 mantener, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda precalculados que se han precalculado basándose en los datos originales en una fuente de datos primaria (5), estando los resultados de búsqueda precalculados asociados con los factores de confianza, en la que un factor de confianza indica una probabilidad de que el resultado de búsqueda asociado sea válido, correspondiendo aún los resultados de búsqueda válidos a los datos originales en la fuente de datos primaria (5);
 en respuesta a recibir la consulta (10),
 10 identificar, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda precalculados correspondientes a el al menos un criterio de búsqueda;

devolver, desde el servidor de plataforma de búsqueda (2a) al elemento intermedio (6), los resultados de búsqueda precalculados identificados correspondientes a el al menos un criterio de búsqueda;

15 evaluar, en el elemento intermedio (6), los factores de confianza de los resultados de búsqueda precalculados identificados recibidos desde el servidor de plataforma de búsqueda (2a);

validar, en el elemento intermedio (6), los resultados de búsqueda precalculados identificados, que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan un umbral dado, con la fuente de datos primaria (5);

20 devolver, desde el elemento intermedio (6) a el al menos un cliente (4), solo los resultados de búsqueda precalculados identificados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que superan el umbral dado, y los resultados de búsqueda validados recibidos desde la fuente de datos primaria (5) para los resultados de búsqueda precalculados identificados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan el umbral dado; y

reenviar, desde el elemento intermedio (6) al servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda validados para su inclusión en los resultados de búsqueda precalculados,

25 en el que:

30 solo un subconjunto de los resultados de búsqueda precalculados identificados, que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan el umbral dado, se validan con la fuente de datos primaria (5) de manera incremental mientras se detiene la validación después de un período de tiempo dado; y los resultados de búsqueda validados para el subconjunto se devuelven a el al menos un cliente (4), y

en el que

35 los resultados de búsqueda precalculados identificados y los resultados de búsqueda validados se devuelven a el al menos un cliente (4) enviando unos primeros mensajes atómicos que transmiten cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda precalculado identificado y unos segundos mensajes atómicos que transmiten cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda validado; y los mensajes atómicos primero y segundo se envían de manera incremental.

40 13. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones de programa informático almacenadas en el mismo, que cuando se ejecutan en un sistema informático (2) que comprende al menos un cliente (4) y al menos una plataforma de búsqueda (2), incluyendo la plataforma de búsqueda (2) un servidor de plataforma de búsqueda (2a) y un elemento intermedio (6) entre el al menos un cliente (4) y el servidor de plataforma de búsqueda (2a), hacen que el sistema informático

45 mantenga, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda precalculados que se han precalculado basándose en los datos originales en una fuente de datos primaria (5), estando los resultados de búsqueda precalculados asociados con los factores de confianza, en la que un factor de confianza indica una probabilidad de que el resultado de búsqueda asociado sea válido, correspondiendo aún los resultados de búsqueda válidos a los datos originales en la fuente de datos primaria (5),

50 reciba, desde el al menos un cliente (4) en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), una consulta (10) que indica al menos un criterio de búsqueda,
 en respuesta a recibir la consulta (10),

identifique, en el servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda precalculados correspondientes a el al menos un criterio de búsqueda;

55 devuelva, desde el servidor de plataforma de búsqueda (2a) al elemento intermedio (6), los resultados de búsqueda precalculados identificados correspondientes a el al menos un criterio de búsqueda;

evalúe, en el elemento intermedio (6), los factores de confianza de los resultados de búsqueda precalculados identificados recibidos desde el servidor de plataforma de búsqueda (2a);

60 valide, en el elemento intermedio (6), los resultados de búsqueda precalculados identificados, que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan un umbral dado, con la fuente de datos primaria (5);

devuelva, desde el elemento intermedio (6) a el al menos un cliente (4), solo los resultados de búsqueda precalculados identificados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que superan el umbral dado, y los resultados de búsqueda validados recibidos desde la fuente de datos primaria (5) para los resultados de búsqueda precalculados identificados que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan el umbral dado; y

65 reenvíe, desde el elemento intermedio (6) al servidor de plataforma de búsqueda (2a), los resultados de búsqueda

validados para su inclusión en los resultados de búsqueda precalculados,

en el que:

5 solo un subconjunto de los resultados de búsqueda precalculados identificados, que están asociados con los factores de confianza que tienen valores que no superan el umbral dado, se validan con la fuente de datos primaria (5) de manera incremental mientras se detiene la validación después de un período de tiempo dado; y los resultados de búsqueda validados para el subconjunto se devuelven a el al menos un cliente (4), y

10 en el que

los resultados de búsqueda precalculados identificados y los resultados de búsqueda validados se devuelven a el al menos un cliente (4) enviando unos primeros mensajes atómicos que transmiten cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda precalculado identificado y unos segundos mensajes atómicos que transmiten cada uno de los mismos un único resultado de búsqueda validado; y
15 los mensajes atómicos primero y segundo se envían de manera incremental.

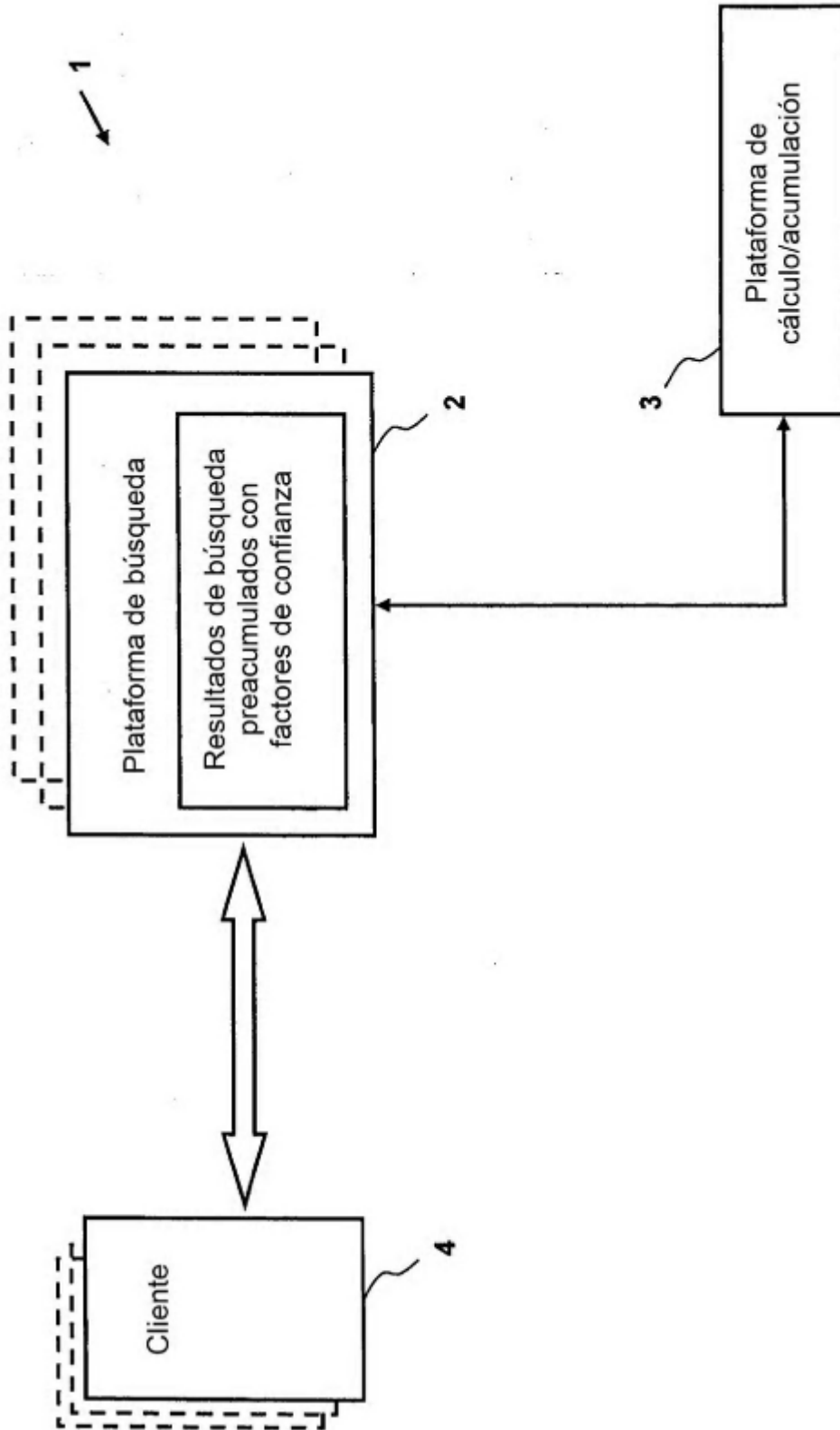


Fig. 1

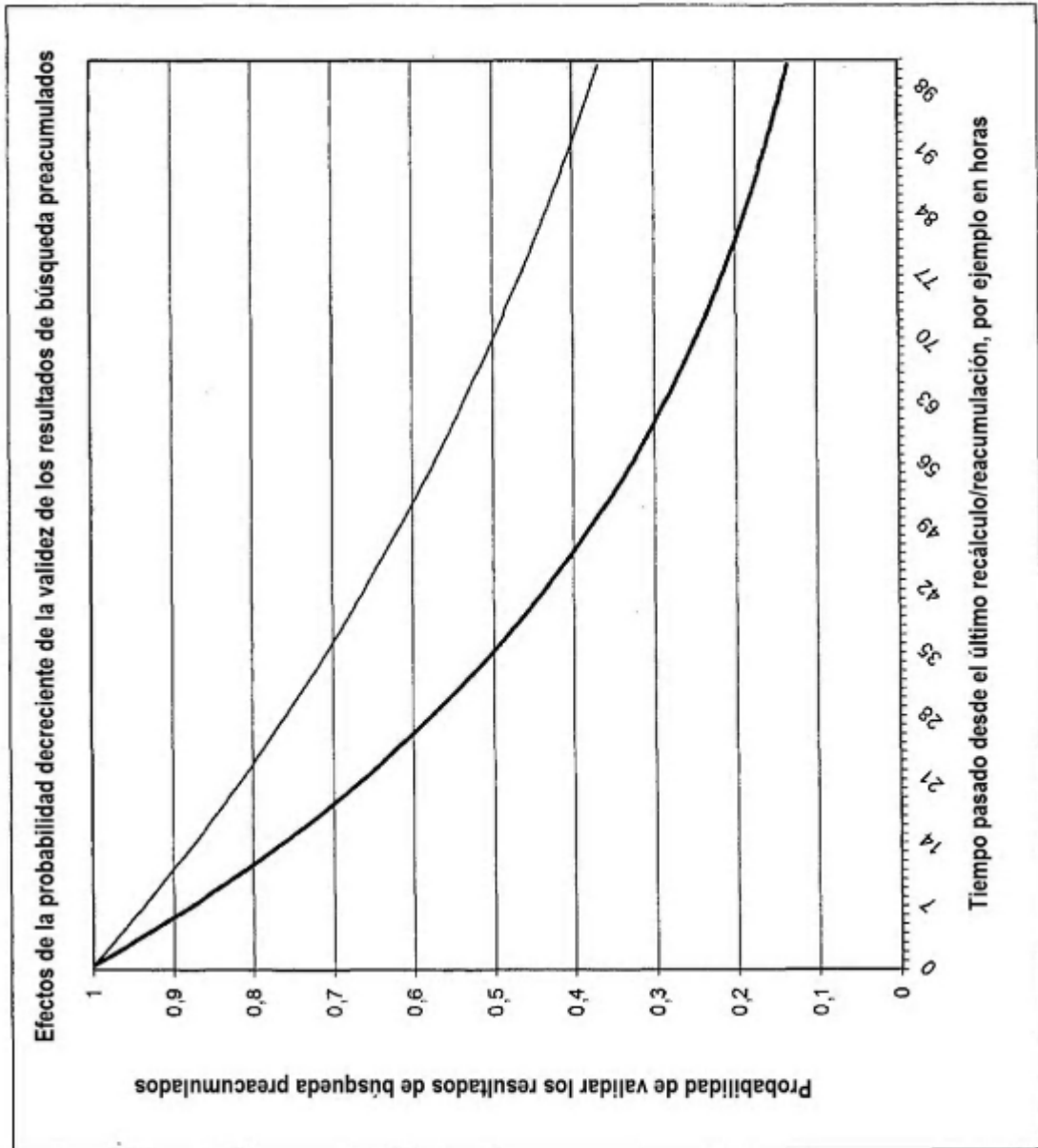


Fig. 2

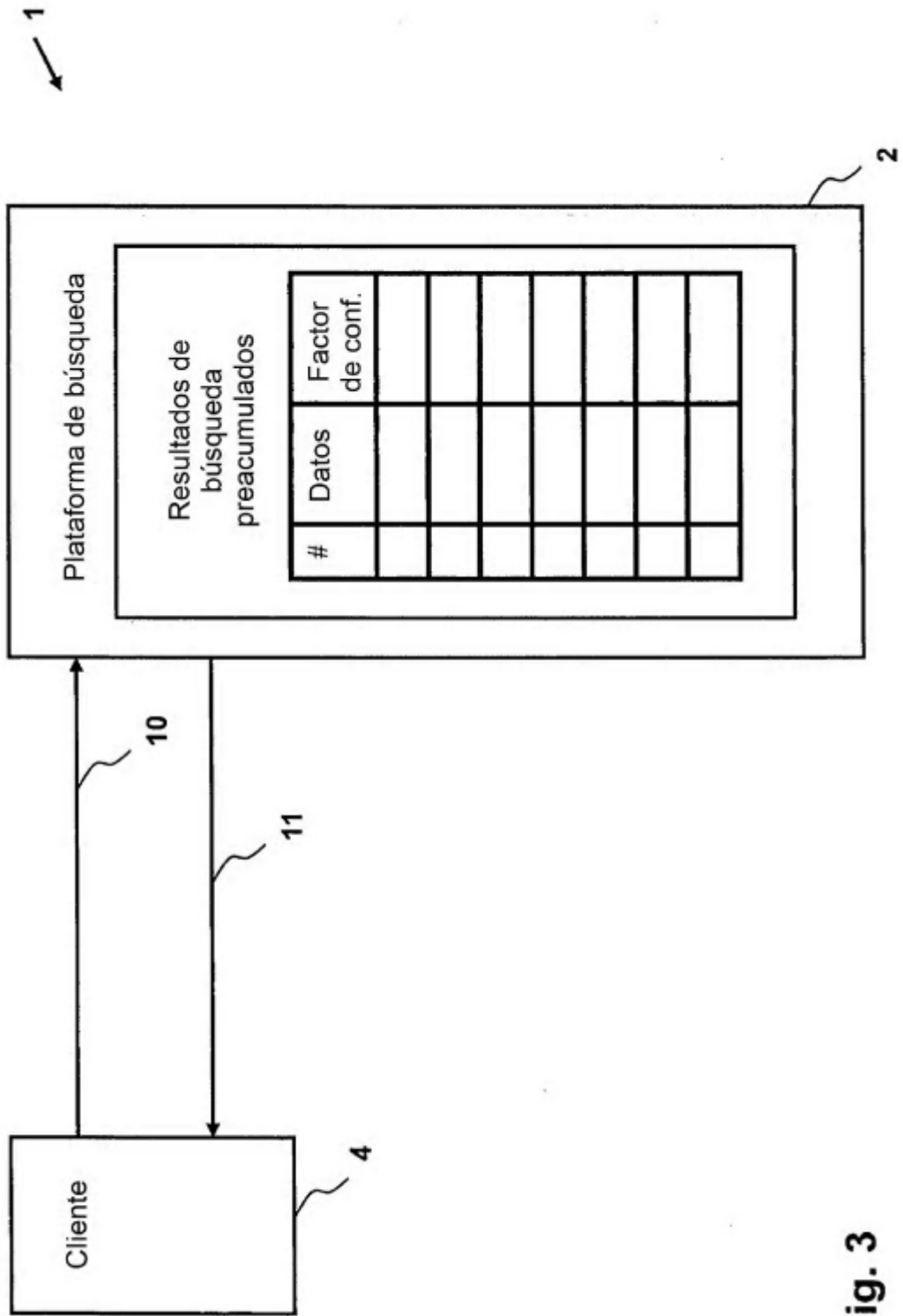


Fig. 3

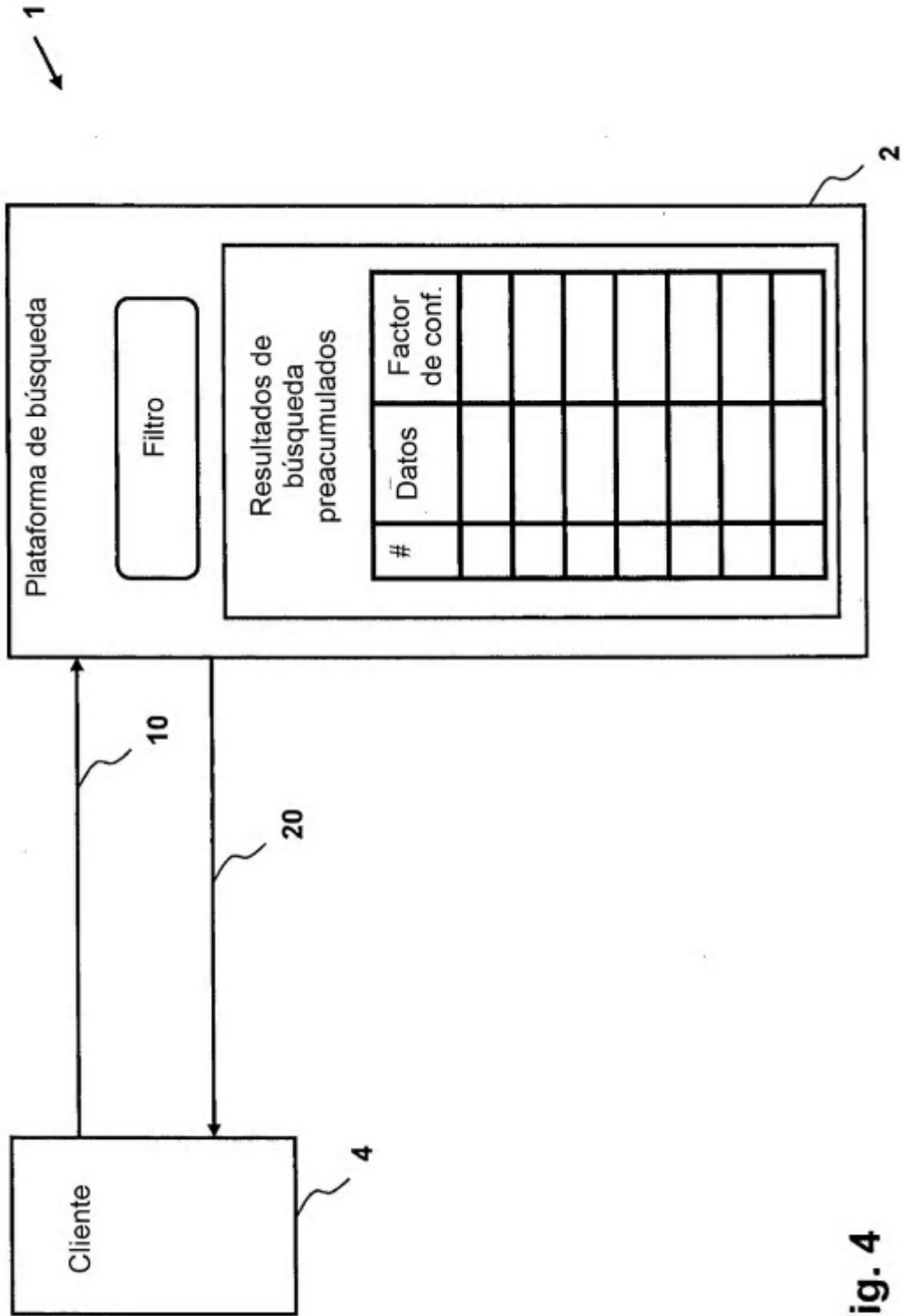


Fig. 4

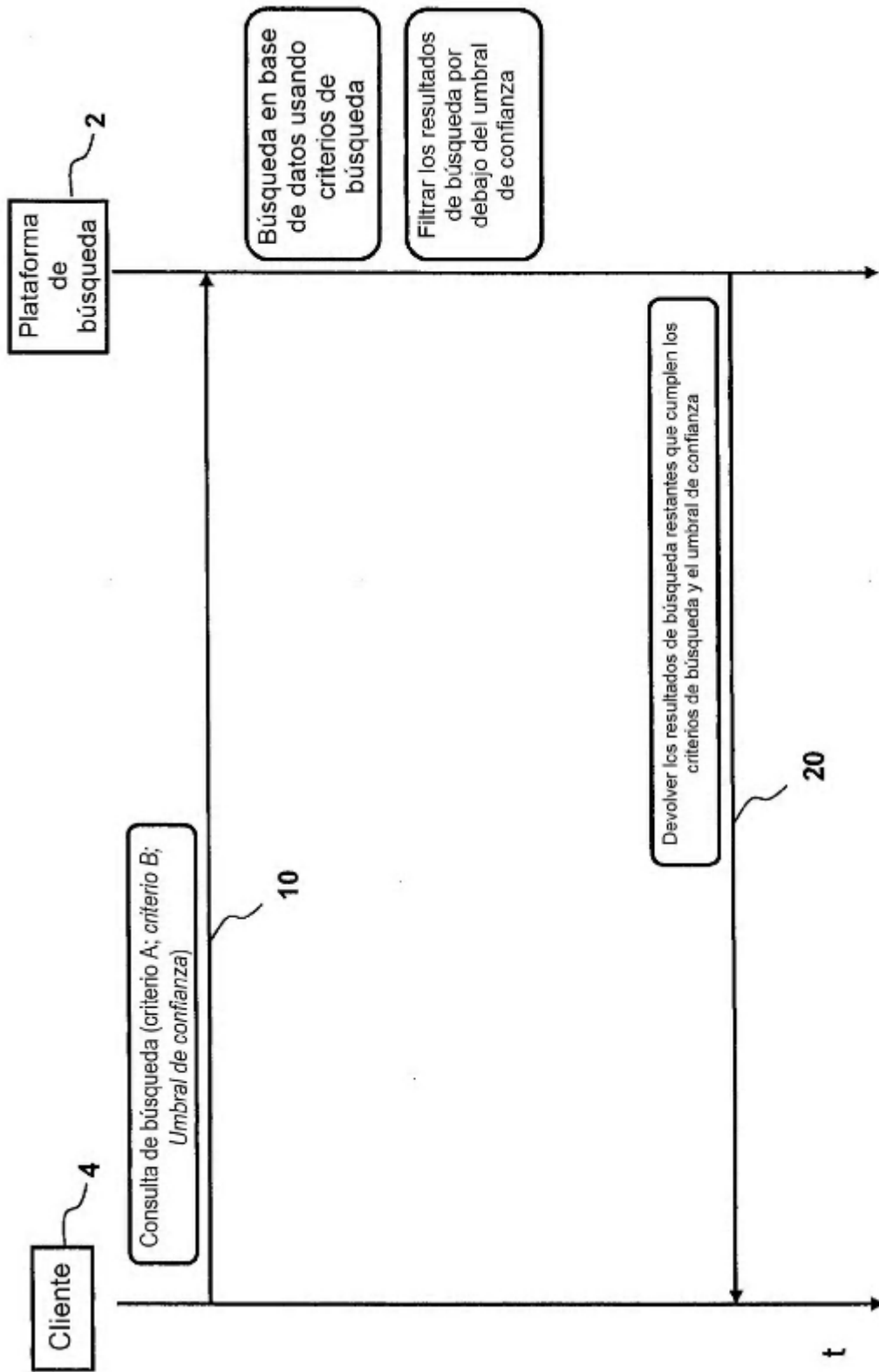


Fig. 5

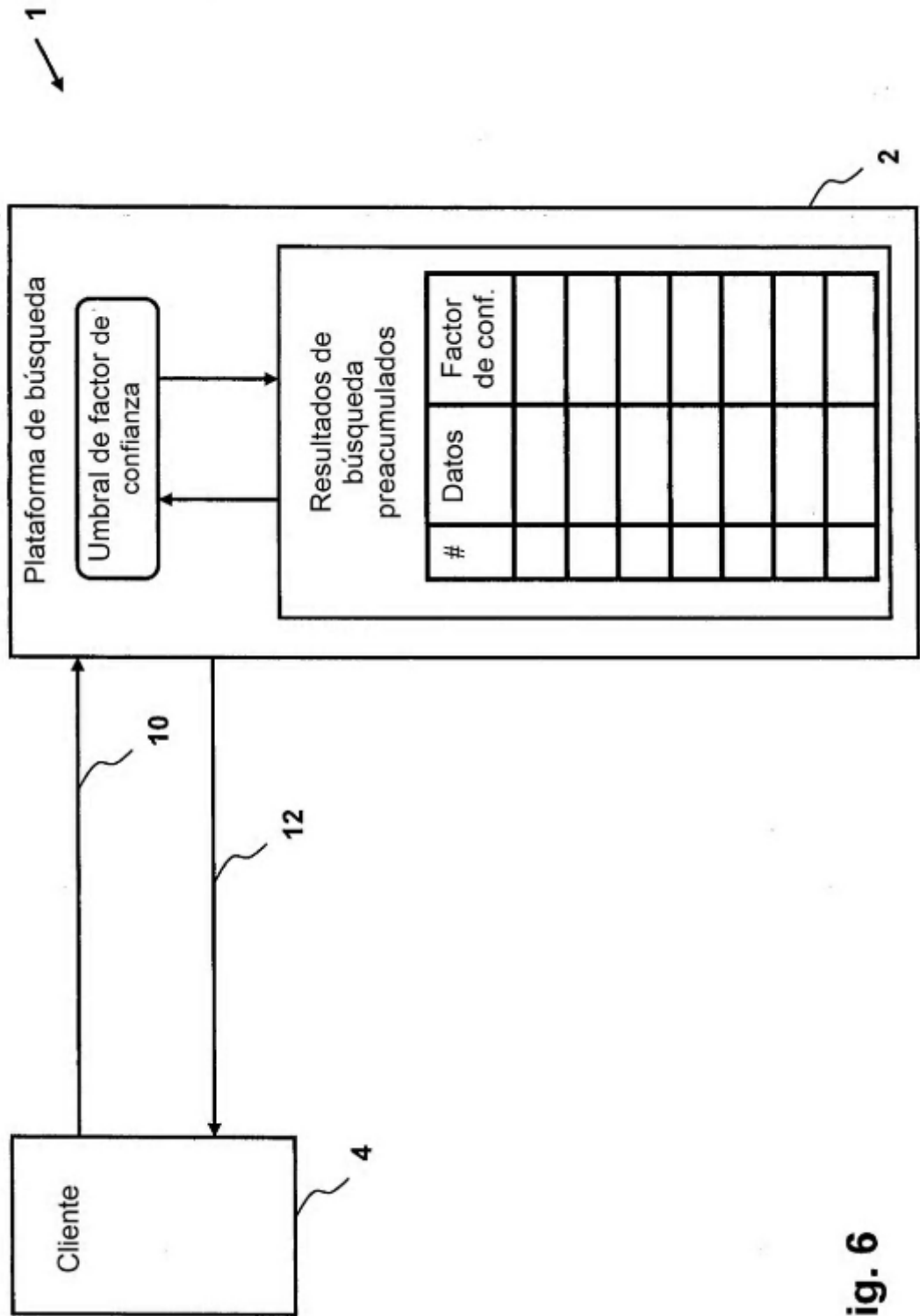


Fig. 6

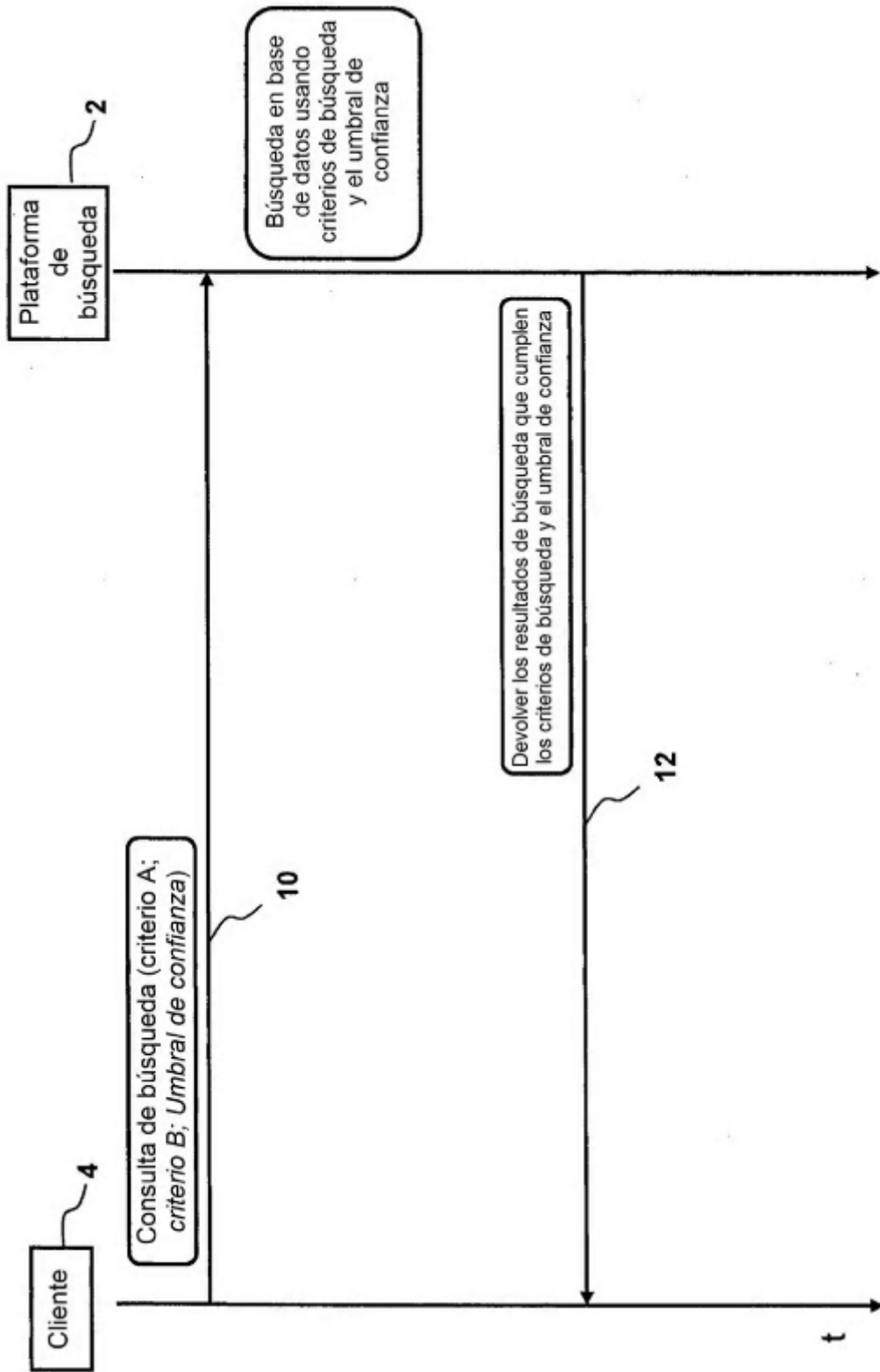


Fig. 7

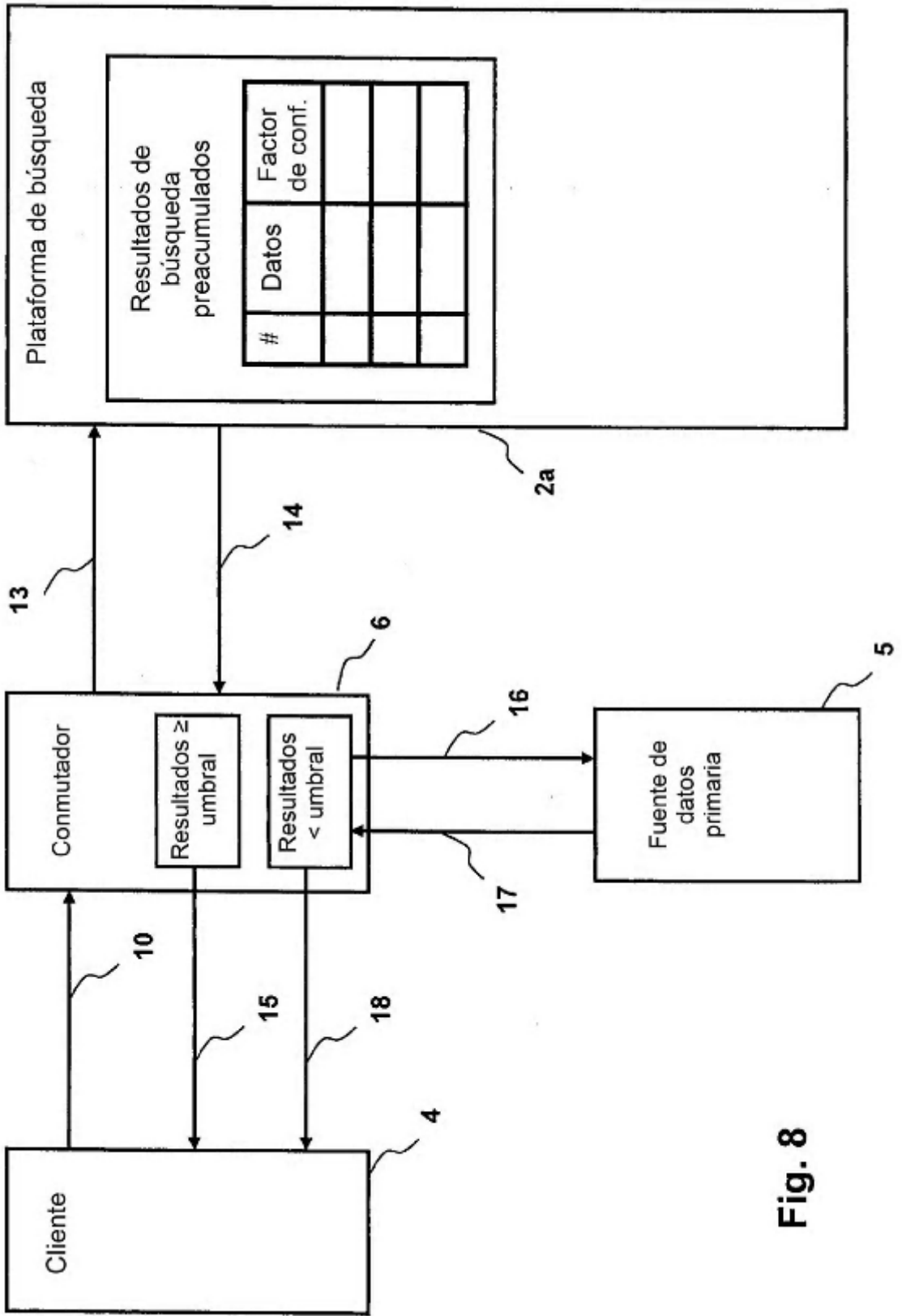


Fig. 8

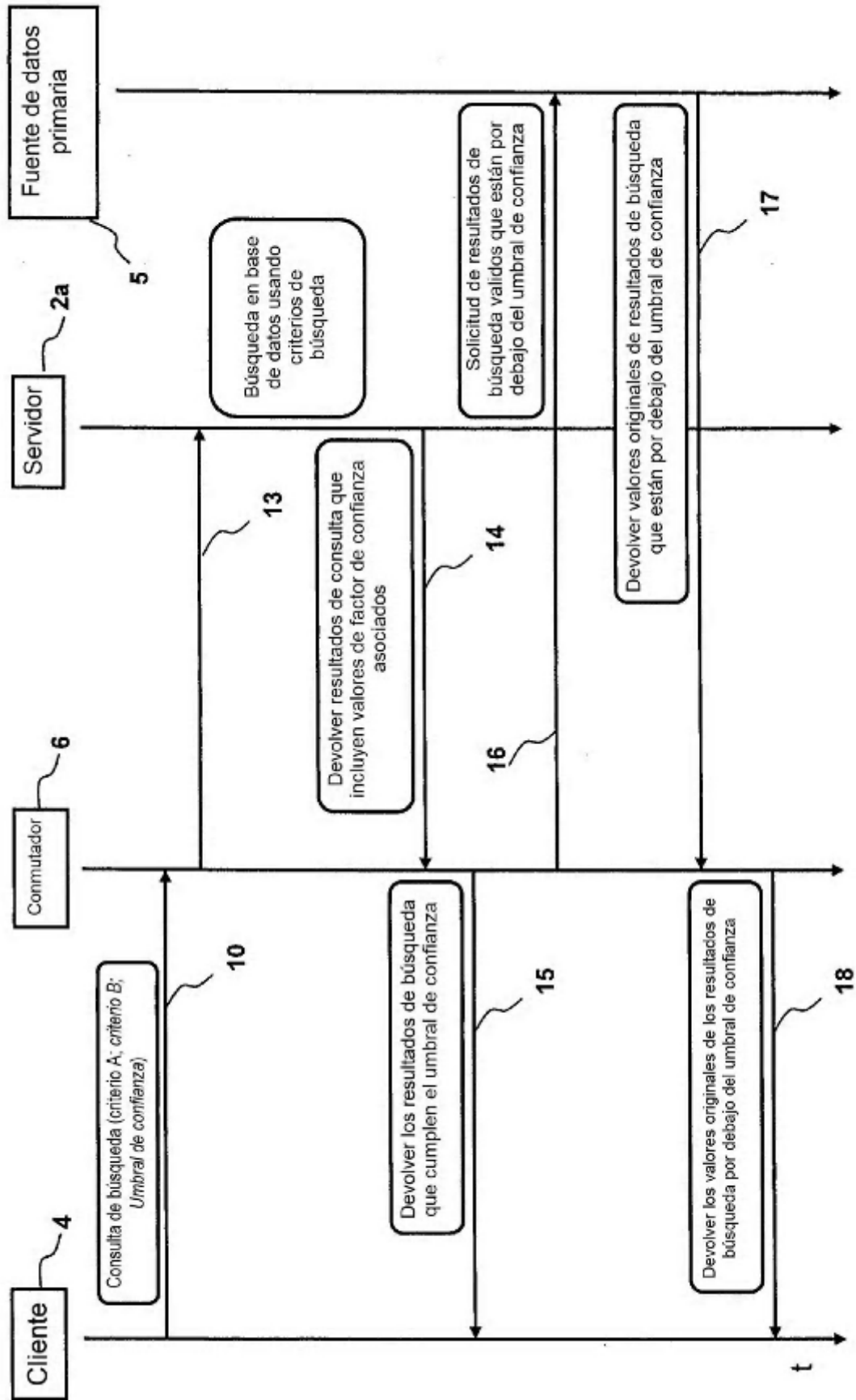


Fig. 9

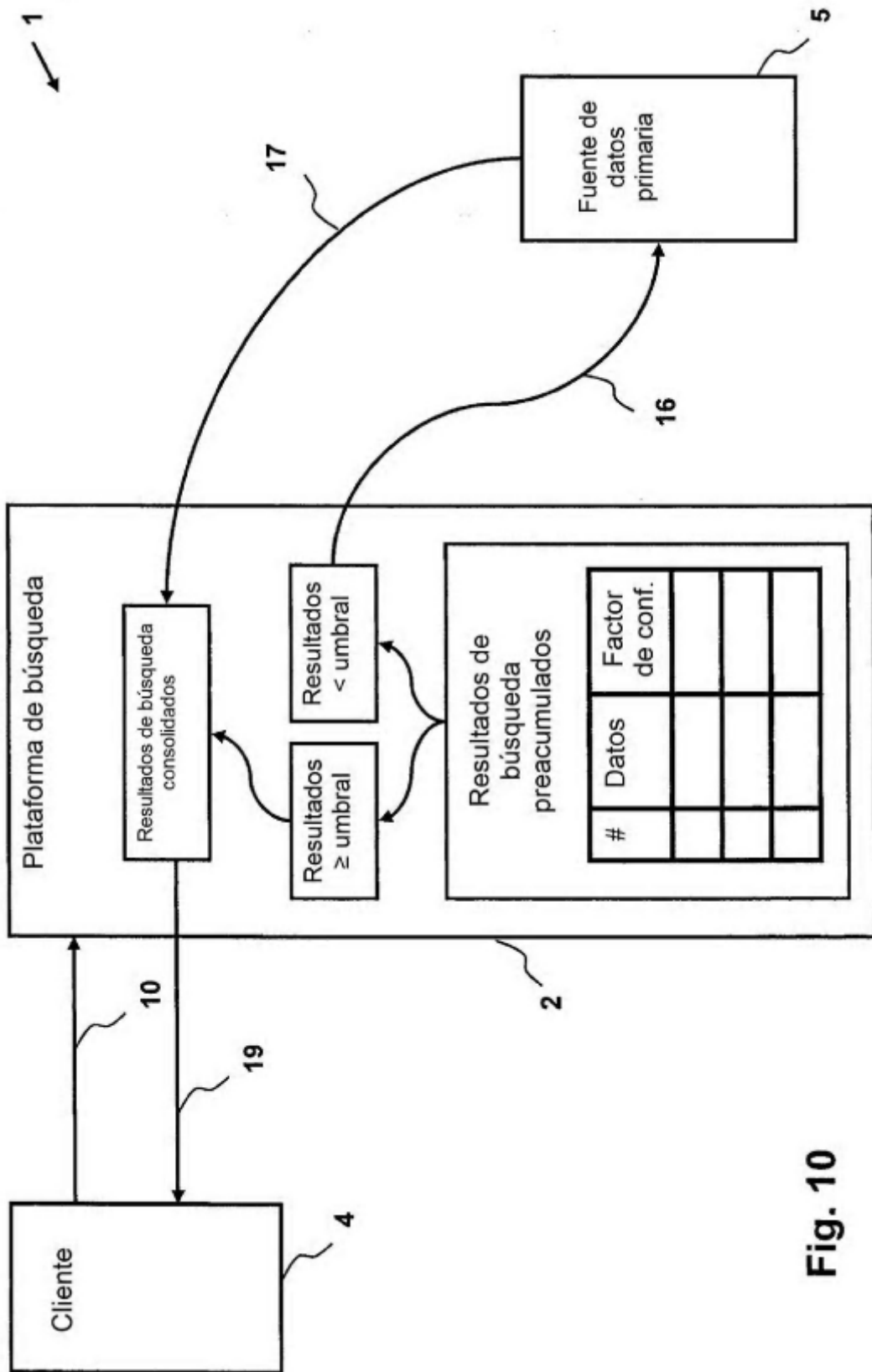


Fig. 10

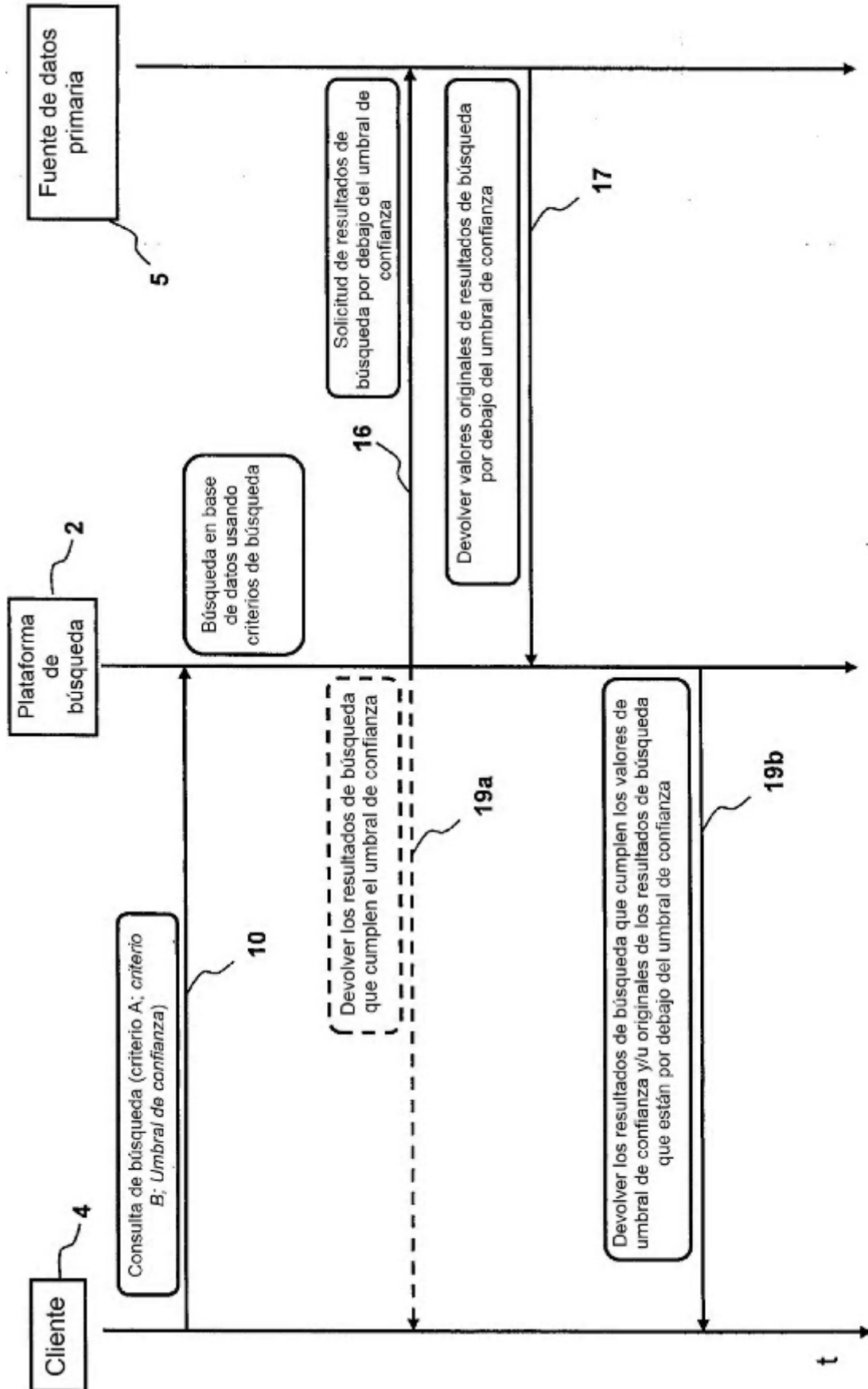


Fig. 11

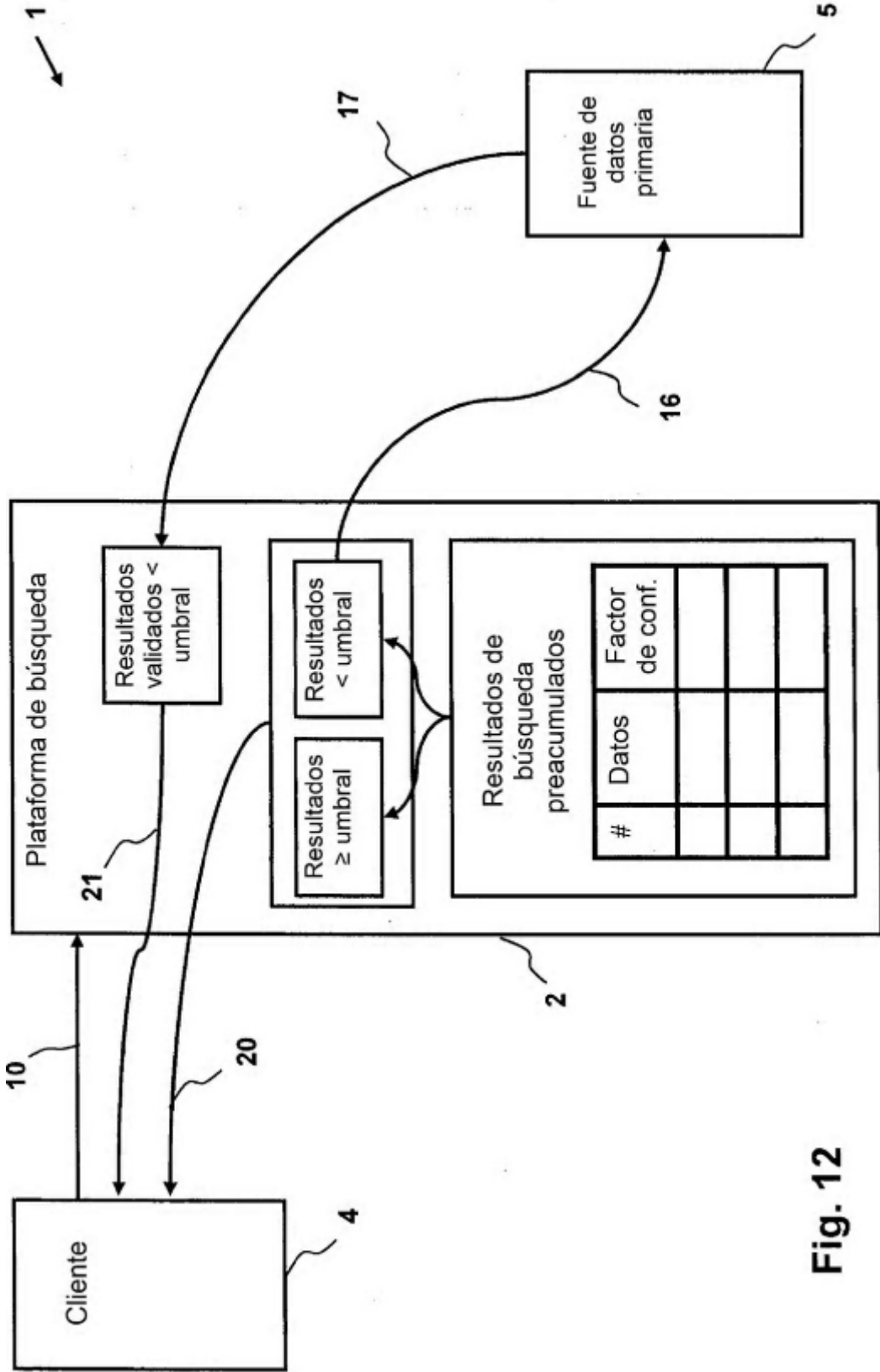


Fig. 12

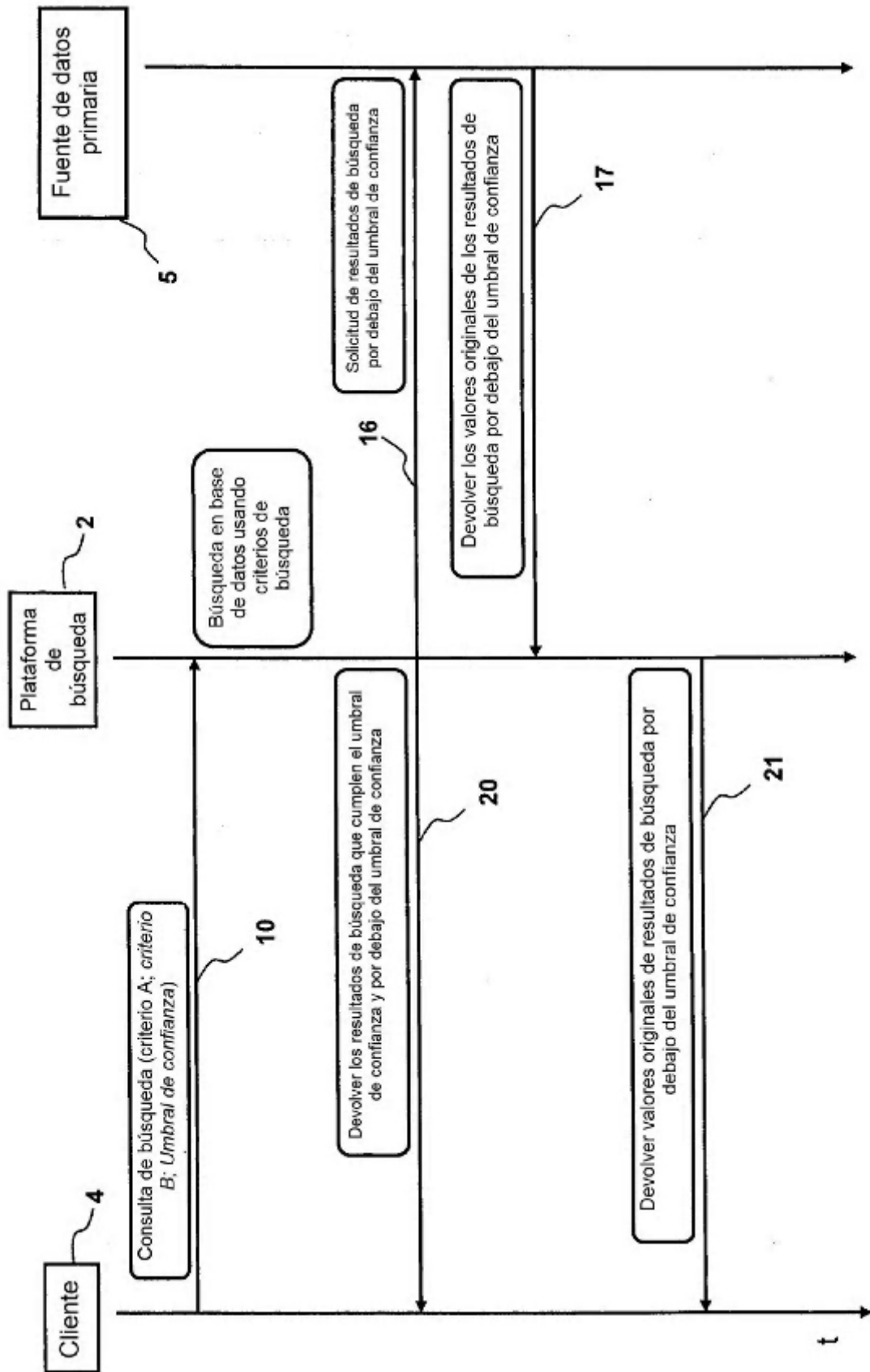


Fig. 13

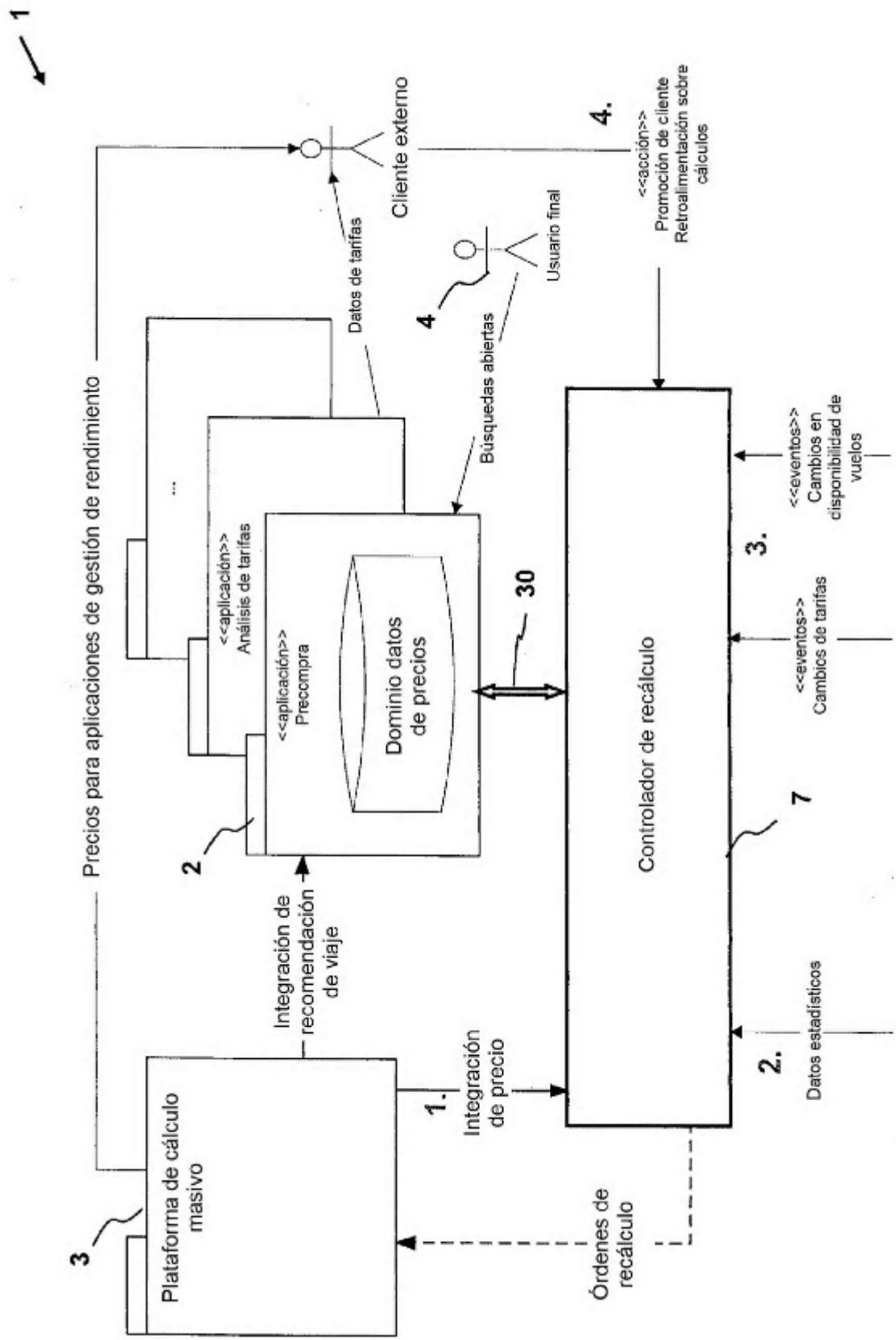


Fig. 14

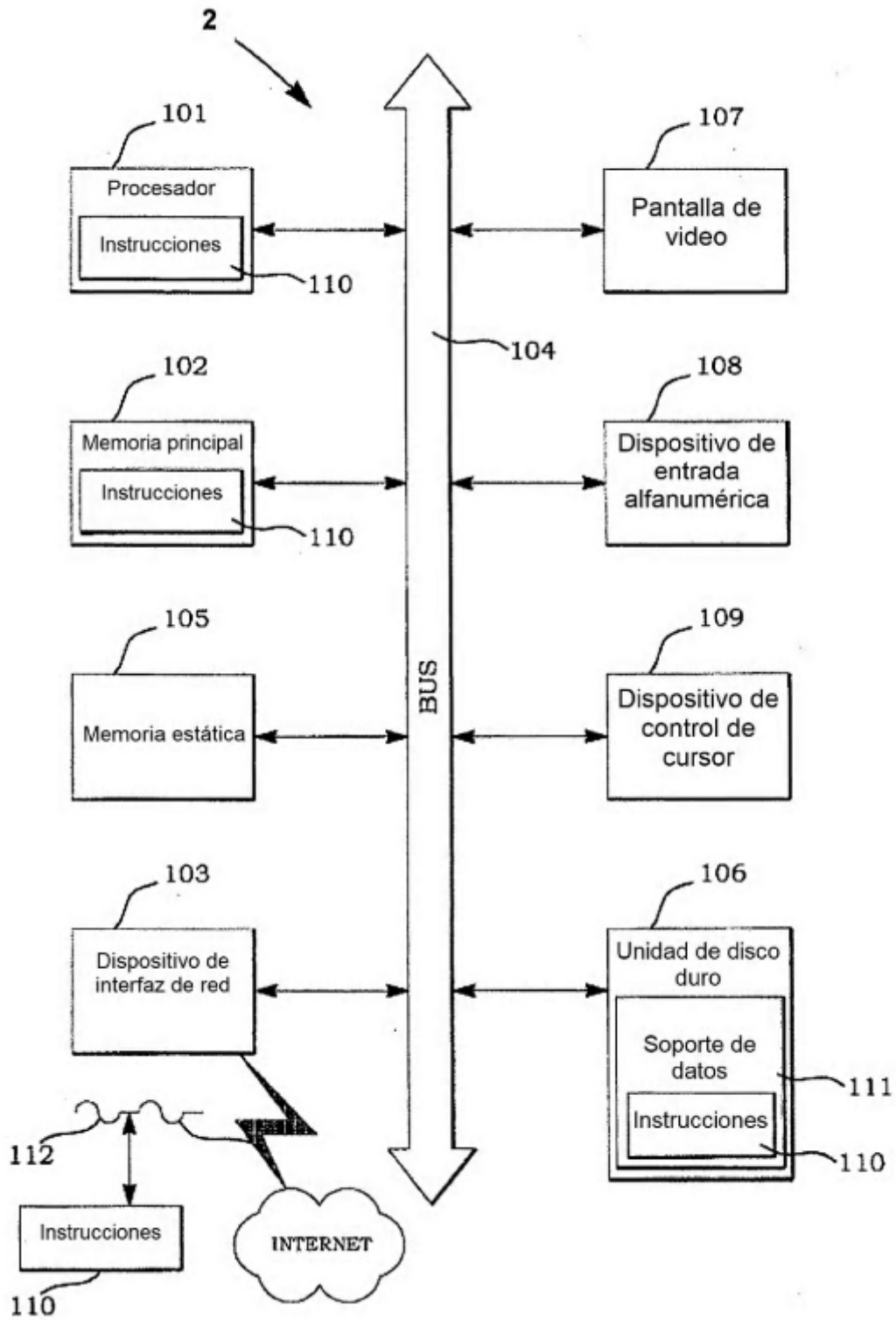


Fig. 15