

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 177**

51 Int. Cl.:

G01C 21/34 (2006.01)

G01C 21/36 (2006.01)

G08G 1/123 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2018 PCT/IL2018/050674**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2018 WO18235075**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2018 E 18743868 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3469309**

54 Título: **Sistema y método para determinar ubicación de parada de tránsito**

30 Prioridad:

18.06.2017 US 201762521451 P

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

30.06.2020

73 Titular/es:

**MOOVIT APP GLOBAL LTD (100.0%)
2 Ilan Ramon Street
7414003 Ness Ziona, IL**

72 Inventor/es:

**GALON, BINYAMIN;
BEZALEL, NIR y
BICK, ROY**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 770 177 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

Sistema y método para determinar ubicación de parada de tránsito

5 La presente solicitud reivindica el beneficio bajo 35 U.S. C. 119(e) de la Solicitud Provisional de Estados Unidos 62.521.451 presentada el 18 de junio de 2017.

Antecedentes

10 Hallar la parada de autobús correcta es una etapa necesaria para que un usuario de un sistema de transporte de autobús use de manera eficaz el sistema para viajar, pero puede ser difícil en la práctica. Las paradas de autobús son relativamente pequeñas, consistiendo en ocasiones en simplemente un único banco y una señal, o incluso menos. Un tramo dado de carretera puede comprender múltiples paradas que están suficientemente lejos apartadas de modo que un viajante tiene que hacer una elección en cuanto a en qué parada esperar para el autobús correcto, mientras que las estaciones son suficientemente similares en apariencia de modo que no es posible discernir cuál parada de autobús es la correcta o lleva esfuerzo sustancial. Además, puesto que una estación de autobús es relativamente pequeña y fácil de montar y desmontar, su ubicación está sometida a cambio, debido a, por ejemplo, la construcción de una carretera o una ruta de autobús actualizada. Pueden existir problemas similares en otros sistemas de tránsito, en los que una flota de vehículos (tal como, pero sin limitación, lanzaderas, coches y barcos) recogen y dejan pasajeros en paradas de tránsito designadas, típicamente de acuerdo con una planificación.

25 El documento "Improving Public Transit Accessibility for Blind Riders by Crowdsourcing B Stop Landmark Locations with Google Street View: An Extended Analysis" por KOTARO HARA ET AL, publicado el 09/03/2015, o los documentos EP 3 128 292 y US 2011/148623 tienen como objetivo identificar tales paradas.

30 Las aplicaciones informáticas ("aplicaciones de tránsito") ayudan a los usuarios a que naveguen en un sistema de tránsito proporcionando horarios, asistencia para planificación de recorrido, y mapeo de rutas y paradas de tránsito. A modo de ejemplo, un usuario de aplicación de tránsito puede consultar y acceder a través de una aplicación de tránsito a información con respecto a rutas particulares y/o paradas de tránsito.

Sumario

35 El pequeño tamaño de la parada de autobús típica y la ocurrencia de cambios en rutas de autobús y ubicación de parada de autobús presentan un desafío para que una aplicación de tránsito tenga a su disposición ubicaciones de parada de autobús de suficiente precisión y consistencia para una satisfacción de usuario óptima. Las aplicaciones de tránsito para otro sistema de tránsito, en el que una flota de vehículos (tal como, pero sin limitación, lanzaderas, coches y barcos) recogen y dejan pasajeros en paradas de tránsito designadas, típicamente de acuerdo con un horario, pueden enfrentarse a problemas similares.

40 Un aspecto de una realización de la divulgación se refiere a proporcionar un método que determina de manera robusta ubicaciones de paradas para un sistema de tránsito en respuesta a datos de ubicación proporcionados por el usuario ("con colaboración abierta distribuida"). En lo sucesivo, el método de determinación de ubicación de parada de tránsito de acuerdo con una realización de la divulgación puede denominarse como un método de "colaboración abierta distribuida de ubicación de parada" o "colaboración abierta distribuida de SL". Otro aspecto de una realización de la divulgación es un sistema, que puede denominarse en el presente documento como un "sistema de colaboración abierta distribuida de SL", que es operable para realizar un método de colaboración abierta distribuida de SL de acuerdo con una realización de la divulgación.

50 En una realización de la divulgación, el método de colaboración abierta distribuida de SL comprende: registrar datos de ubicación de dispositivo de una pluralidad de dispositivos informáticos móviles (que pueden denominarse también en el presente documento como "dispositivos móviles") cuando cada uno de la pluralidad de dispositivos informáticos móviles visualiza información relacionada con una parada; y determinar una ubicación de parada de tránsito actualizada en respuesta al dispositivo registrado datos de ubicación. Por conveniencia de presentación, una ubicación de un dispositivo cuando el dispositivo está visualizando información relacionada con una parada de tránsito dada puede denominarse en el presente documento como una "ubicación de búsqueda de parada" para la parada de tránsito dada, y los datos relacionados con la ubicación de búsqueda de parada pueden denominarse en el presente documento como "datos de búsqueda de parada".

60 Una aplicación de tránsito puede operarse para generar una página ("una página de parada de tránsito") especializada a proporcionar información para una parada de tránsito particular, a modo de ejemplo, uno o más de un nombre de la parada de tránsito, una lista de vehículos o líneas de servicio (tal como rutas de autobús) que paran en la parada de tránsito, y tiempos de llegada estimados para autobuses programados para que lleguen. En una realización de la divulgación, visualizar información relacionada con una parada de tránsito comprende visualizar una página de parada de tránsito. En una realización de la divulgación, la página de parada de tránsito incluye información en tiempo real relacionada con la parada de tránsito, que incluye una lista en tiempo real de vehículos que se espera que se detengan en la parada de tránsito y tiempos de llegada estimados en tiempo real para

vehículos programados para que lleguen en la parada.

En una realización de la divulgación, los datos de búsqueda de parada comprenden, además de una ubicación de búsqueda de parada, uno o más de: un ID (ID de dispositivo móvil) del dispositivo móvil, un ID (ID de parada de tránsito) de la parada de tránsito para la que se visualizó información en el dispositivo móvil; una indicación de tiempo; y una precisión de la ubicación de búsqueda de parada.

En una realización de la divulgación, el método de colaboración abierta distribuida de SL comprende: agrupar espacialmente ubicaciones de búsqueda de parada para la parada de tránsito para identificar una pluralidad de agrupaciones de candidatos; determinar un baricentro para cada una de la pluralidad de agrupaciones de candidatos y designar la pluralidad de baricentros como una pluralidad de "ubicaciones de parada de tránsito candidatas"; clasificar la pluralidad de ubicaciones de parada de tránsito candidatas para determinar una "ubicación de parada de tránsito candidata ganadora" que es más probable que refleje una ubicación de parada de tránsito real.

En una realización de la divulgación, el método de colaboración abierta distribuida de SL comprende adicionalmente determinar si los parámetros de la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora cumplen criterios umbrales para precisión de datos y/o probabilidad de reflejo de la ubicación de parada de tránsito real. Opcionalmente, si los parámetros de la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora cumplen criterios umbrales, la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora se designa como una "ubicación de parada de tránsito actualizada". Opcionalmente, si los parámetros de la agrupación ganadora no cumplen criterios umbrales, no se actualiza la ubicación de parada de tránsito.

En una realización de la divulgación, el método de colaboración abierta distribuida de SL comprende adicionalmente uno o más de: proporcionar la ubicación de parada de tránsito actualizada a un dispositivo móvil para su visualización en la aplicación de tránsito; actualizar información de ruta de autobús para la aplicación de tránsito en respuesta a la ubicación de parada de tránsito actualizada; y proporcionar la ubicación de parada de tránsito actualizada a un proveedor de servicio de transporte de autobús.

En una realización de la divulgación, si la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora se determina que no cumple criterios umbrales, el método comprende adicionalmente transmitir instrucciones a dispositivos móviles para transmitir más, o más precisas, ubicaciones de búsqueda de parada para la parada de tránsito.

Ventajosamente, un método de colaboración abierta distribuida de SL de acuerdo con una realización de la divulgación hace posible determinar la ubicación de parada de tránsito con una cantidad relativamente pequeña de datos de ubicación recopilados de teléfonos móviles individuales. Como resultado, para los dispositivos móviles que proporcionan los datos de ubicación, el método de colaboración abierta distribuida de SL puede reducir ventajosamente: costes de transmisión de datos; drenaje de baterías; e intrusiones de privacidad de los usuarios.

Las realizaciones de la divulgación pueden aplicarse a cualquier sistema de tránsito que tiene ubicaciones designadas (paradas de tránsito) para que los pasajeros suban y bajen de un vehículo operado por el sistema de tránsito. De acuerdo con una realización de la divulgación, el vehículo puede seleccionarse a partir del grupo que consiste en un autobús, una lanzadera, un coche, una furgoneta, un tren, un barco, un vehículo aéreo o un tren. Opcionalmente, el vehículo de tránsito se opera por un operador humano y/o un sistema autónomo informático.

En el análisis, a menos que se indique de otra manera, los adjetivos tales como "sustancialmente" y "aproximadamente" modifican una condición o característica de relación de un rasgo o rasgos de una realización de la divulgación, se entiende que significan que la condición o característica que se define está dentro de tolerancias que son aceptables para la operación de la realización para una aplicación para la que se pretende. A menos que se indique de otra manera, la palabra "o" en la descripción y reivindicaciones se considera que es la "o" inclusiva en lugar de la o exclusiva, e indica al menos uno de, o cualquier combinación de elementos que se unen.

Este resumen se proporciona para introducir una selección de conceptos en forma simplificada que se describen adicionalmente a continuación en la descripción detallada. Este resumen no se pretende para identificar características clave o características esenciales de la materia objeto reivindicada, ni se pretende que se use para limitar el alcance de la materia objeto reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

Se describen a continuación ejemplos no limitantes de realizaciones de la divulgación con referencia a las figuras adjuntas a los mismos que se enumeran a continuación de este párrafo. Características idénticas que aparecen en más de una figura se etiquetan en general con la misma etiqueta en todas las figuras en las que aparecen. Una etiqueta que etiqueta un icono que representa una característica dada de una realización de la divulgación en una figura puede usarse para hacer referencia a la característica dada. Las dimensiones de características mostradas en las figuras se eligen por conveniencia y claridad de presentación y no es necesario que se muestren a escala.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de colaboración abierta distribuida de SL que comunica con

una pluralidad de dispositivos móviles, de acuerdo con una realización de la divulgación;

La Figura 2 muestra un diagrama de flujo que muestra un método de colaboración abierta distribuida de SL de acuerdo con una realización de la divulgación;

5 Las Figuras 3A-3D muestran esquemáticamente un mapa aéreo de unos pocos bloques de la ciudad, indicando el mapa una ubicación antigua de una parada de autobús, ubicaciones de búsqueda de parada de dispositivos móviles para la parada de autobús, y una ubicación actualizada de la parada de autobús determinada basándose en las ubicaciones de búsqueda de parada de acuerdo con un método de colaboración abierta distribuida de SL de acuerdo con una realización de la divulgación; y

10 La Figura 4 muestra esquemáticamente ejemplos de entradas de datos de búsqueda de parada centradas y desviadas, como se usa en un método de colaboración abierta distribuida de SL de acuerdo con una realización de la divulgación.

Descripción detallada

15 En el siguiente texto de la descripción detallada, las características de un sistema y método de colaboración abierta distribuida de SL se muestran en las Figuras 1-4 y se analizan con referencia a las figuras. Aunque la descripción detallada se refiere principalmente a un sistema de tránsito de autobús que tiene paradas de autobús para que los pasajeros suban y bajen de un autobús operado por el sistema de tránsito de autobús, la divulgación en el presente documento no está limitada a un sistema de tránsito de autobús. Las realizaciones de la divulgación como se describen en el presente documento a continuación pueden aplicarse a cualquier sistema de tránsito que tenga paradas de tránsito para que los pasajeros se suban y bajen de un vehículo operado por el sistema de tránsito. De acuerdo con una realización de la divulgación, el vehículo puede seleccionarse a partir del grupo que consiste en un autobús, una lanzadera, un coche, una furgoneta, un tren, un barco, un vehículo aéreo o un tren. Opcionalmente, el vehículo se opera por un operador humano y/o un sistema autónomo informático.

25 La Figura 1 muestra un entorno ejemplar en el que son operables las realizaciones de la presente divulgación. El sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 puede operarse para realizar un proceso de colaboración abierta distribuida de SL de acuerdo con la presente divulgación. El sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 es un sistema informático que puede comprender CPU y/o microprocesadores y memoria según sea necesario para proporcionar y soportar procesos de acuerdo con la divulgación. El sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 y los componentes del mismo pueden comprender o estar comprendidos en un servidor, un grupo de servidores, o un sistema informático distribuido, tal como un sistema informático en la nube.

30 El sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 comprende el módulo de comunicaciones 102 que posibilita la comunicación (esquemáticamente mostrado como la flecha de dos puntas 50) con dispositivos móviles 200. La comunicación inalámbrica entre el sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 y los dispositivos móviles 200 puede medirse a través de uno o más de diversos medios de comunicación inalámbrica conocidos en la técnica, tales como Wi-Fi y redes de comunicación celular. Los dispositivos móviles 200 pueden ser uno de diversos dispositivos móviles conocidos en la técnica, a modo de ejemplo, teléfonos inteligentes, ordenadores de tableta, y similares, que están equipados con componentes e instrucciones para rastrear la ubicación del dispositivo móvil, por ejemplo a través de señales de GPS, señales de red celular, y señales de Wi-Fi.

35 Los dispositivos móviles 200 también pueden operarse para descarga o pre instalarse con una aplicación de tránsito 220. La aplicación de tránsito 220 puede operarse para visualizar en el dispositivo móvil 200 información ("información de tránsito basada en ubicación") relacionada con el transporte de autobús que es en respuesta a la ubicación del dispositivo móvil 200, que puede recibirse por los dispositivos móviles 200 de un servidor de aplicación de tránsito 225. La información de tránsito basada en ubicación recibida por los dispositivos móviles 200 del servidor de aplicación de transmisión 225 se ilustra esquemáticamente como la flecha de bloque 55. La información de autobús basada en ubicación 55 incluye, a modo de ejemplo, ubicaciones de paradas de autobús e información con respecto a operación de líneas de autobús cerca de la ubicación del dispositivo móvil 200, tal como líneas de autobús que se detienen en una parada de autobús dada y/o tiempos de llegada estimados de una línea de autobús dada en una parada de autobús dada. La aplicación de tránsito 220 también puede operarse para generar una página ("una página de parada de autobús") especializada a proporcionar información basada en ubicación para una parada de autobús particular. En una realización de la divulgación, visualizar información relacionada con una parada de autobús comprende visualizar una página de parada de autobús. La página de parada de autobús puede proporcionar información de tránsito basada en ubicación en tiempo real, en que la información se actualiza regularmente a una frecuencia que se percibe fácilmente por un usuario humano, por ejemplo al menos una vez cada minuto, al menos una vez cada 30 segundos, al menos una vez cada 10 segundos, al menos una vez cada segundo o al menos una vez cada medio segundo. A modo de ejemplo, el tiempo de llegada estimado de un autobús en la parada de autobús como se muestra en la página de parada de autobús puede actualizarse regularmente en respuesta a, a modo de ejemplo, datos basados en ubicación proporcionados por el autobús o condiciones de tráfico actual, y opcionalmente proporcionarse mediante el servidor de aplicación de tránsito 225. La aplicación de tránsito 220 puede generar una página de parada de autobús en respuesta a recibir entrada de un usuario de la aplicación de tránsito que indica una solicitud de información con respecto a una parada de autobús particular. La solicitud de información puede comprender, a modo de ejemplo, seleccionar la parada de autobús particular de una lista de parada de autobús cercana, o seleccionar un icono que representa la parada de autobús particular que se muestra

en un mapa electrónico generado por la aplicación de tránsito.

En una realización de la divulgación, la aplicación de tránsito 220 puede operarse para generar una entrada de datos de búsqueda de parada en respuesta a la aplicación de tránsito que genera una página de parada de autobús, y transmitir adicionalmente dicha entrada de datos de búsqueda de parada al sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100. En una realización de la divulgación, cada entrada para datos de búsqueda de parada comprende, además de una ubicación de búsqueda de parada, uno o más de: un ID de dispositivo móvil, un ID de parada de autobús de la parada de autobús para la que se visualiza información; una indicación de tiempo; y una precisión de la ubicación de búsqueda de parada.

En una realización de la divulgación, una ubicación de búsqueda de parada comprende coordenadas de longitud y latitud, así como, opcionalmente, altitud y/o precisión. Opcionalmente, la ubicación de búsqueda de parada puede proporcionarse de acuerdo con un Sistema de Satélite de Navegación Global (GNSS), a modo de ejemplo, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) o GLONASS. Las coordenadas de ubicación pueden convertirse por el sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 o anterior a la recepción por el sistema de colaboración abierta distribuida de SL para que esté de acuerdo con una CRS euclídea, a modo de ejemplo un sistema de UTM, para que el sistema de colaboración abierta distribuida de SL realice cálculos geométricos con las ubicaciones de búsqueda de parada.

Opcionalmente, una precisión de una ubicación de búsqueda de parada es una distancia de un radio (que puede denominarse en el presente documento como un "radio de confianza") para un círculo a lo largo de un plano horizontal alrededor de la ubicación de búsqueda de parada en la que hay definido un nivel de confianza de que la ubicación de búsqueda de parada verdadera está dentro del círculo. El nivel de confianza puede ser una desviación típica (DT), a modo de ejemplo una primera DT (68 % confianza), una segunda DT (95,45 % confianza) o una tercera DT (99,73 % confianza). Como tal, un valor superior para un radio de confianza indica precisión peor y un valor inferior para el radio de confianza indica precisión mejor. En una realización particular, la precisión se define como un radio alrededor de la ubicación de búsqueda de parada que define una confianza del 68 %.

En una realización de la divulgación, como la aplicación de tránsito 220 se utiliza por usuarios de los dispositivos móviles 200, los dispositivos móviles 200 transmiten intermitentemente nuevas entradas de datos de búsqueda de parada al sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100. Además, un dispositivo móvil 200 que opera la aplicación de tránsito 220 de acuerdo con una realización de la divulgación puede operarse para transmitir una entrada de datos de búsqueda de parada para una parada de autobús en una pluralidad de instancias, en el transcurso de un día o incluso unos pocos minutos, dependiendo de un modo de ejemplo sobre con qué frecuencia solicita el usuario información para la parada de autobús o da instrucciones al dispositivo móvil para generar o actualizar una página de parada de autobús para la parada de autobús.

El módulo de comunicación 102 puede operar para recibir las entradas de datos de búsqueda de parada transmitidos y reenvía los datos para su almacenamiento en la memoria de datos de la gente 104. A lo largo del tiempo adicional, la memoria de datos de la gente 104 amasa un almacén de muchas entradas de datos de búsqueda de parada para una pluralidad de paradas de autobús de una pluralidad de teléfonos móviles a través de un periodo de tiempo, que pueden ser horas, días, meses o años.

En una realización de la divulgación, la transmisión de una entrada de datos de búsqueda de parada por un dispositivo móvil 200, o el registro de una transmisión de una transmisión de datos de búsqueda de parada por un sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 de un dispositivo móvil particular 200, puede estar limitado a un número máximo de instancias por periodo de tiempo, a modo de ejemplo una vez cada 5 minutos, de modo que el conjunto de datos no se represente excesivamente por usuarios que abren una página de parada de autobús con frecuencia inusualmente alta.

El motor de ubicación de parada ("SL") 106 comprendido en el sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 puede operarse para seleccionar datos de búsqueda de parada con respecto a una parada de autobús definida a través de un periodo de tiempo definido y determinar o actualizar una ubicación de la parada de autobús en respuesta a los datos de búsqueda de parada. El motor de SL 106 puede comprender o estar comprendido en un microprocesador, o ser una unidad funcional comprendida en un sistema informático, que puede ser un sistema informático distribuido, por ejemplo un sistema informático basado en la nube.

Se hace referencia ahora a la Figura 2, que muestra un diagrama de flujo para un proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300 de acuerdo con una realización de la divulgación, así como, adicionalmente, a la Figura 1, que muestra esquemáticamente sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 operable para realizar el proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300. En una realización de la divulgación, el motor de SL 106 determina o actualiza una ubicación de la parada de autobús implementando un proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300 en respuesta a un conjunto de instrucciones almacenado en una memoria comprendida en o conectada de manera operativa al motor de SL 106. Opcionalmente, la memoria es la memoria de datos de la gente 104, la BD principal 106, u otra memoria (no mostrada) comprendida en o conectada operativamente al sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100. El proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300 puede iniciarse para una

parada de autobús dada en respuesta a uno o más de una diversidad de activadores. El activador incluye opcionalmente una indicación ("indicación de error") que una ubicación de parada de autobús por defecto, por ejemplo, según se almacena en una base de datos principal ("BD principal") 108 es incorrecta. La indicación de error puede comprender el registro de quejas por los usuarios de aplicación de tránsito o patrones de conducción anómala por autobuses en o cerca de la parada de autobús. Adicionalmente o como alternativa, el activador incluye un paso de un umbral de usuario mínimo para la parada de autobús dada, a modo de ejemplo, como se indica por un número de usuarios de aplicación de tránsito que abren una página de parada de autobús para la parada de autobús. Adicionalmente o como alternativa, el activador incluye opcionalmente un intervalo predeterminado de tiempo, de manera que, para cada parada de autobús de un sistema de tránsito, el sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100 inspecciona periódicamente y, si es necesario, actualiza la ubicación de parada de autobús por defecto de acuerdo con el proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300.

En una realización de la divulgación, el proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300 comprende un bloque 302 que comprende registrar un conjunto de datos de búsqueda de parada de la memoria de datos de la gente 104. Los datos de búsqueda de parada registrada para análisis posterior por el motor de SL 106 se seleccionan basándose en un ID de parada de autobús, para seleccionar entradas de datos de búsqueda de parada relacionados con una parada de autobús particular.

Las Figuras 3A-3C muestran esquemáticamente un conjunto de ejemplo de ubicaciones de búsqueda de parada de entradas de datos de búsqueda de parada seleccionadas basándose en un ID de parada de autobús particular para una parada de autobús nombrada "la parada del Distrito Diamante", que se superponen en un mapa 400 de un vecindario de la ciudad que comprende calles 402 y bloques 404. Se muestra una brújula 406 para referencia de dirección. Las Figuras 3A-3C muestran esquemáticamente una calle, calle 47ª, dispuesta en un eje Este-Oeste, y dos avenidas, 5ª avenida y 6ª avenida, dispuestas en un eje Norte-Sur. La ubicación por defecto de la parada de Distrito Diamante, según se almacena en la BD principal 108, se indica con una estrella con cinco puntas 410. Las ubicaciones de búsqueda de parada de entradas individuales de los datos de búsqueda de parada para la parada de Distrito Diamante se muestran esquemáticamente como círculos rellenos pequeños 502. Las ubicaciones de búsqueda de parada 502 se visualizan esquemáticamente con círculos abiertos ("círculos de confianza") 504 que cada uno está definido por un radio ("radio de confianza") asociado con cada ubicación de búsqueda de parada. El tamaño de círculo de confianza 504 refleja el nivel de precisión de la correspondiente ubicación de búsqueda de parada ubicada en el centro del círculo - un tamaño menor corresponde a mejor precisión de la ubicación de búsqueda de parada y un tamaño mayor corresponde a una ubicación de búsqueda de parada menos precisa.

Opcionalmente o adicionalmente, pueden seleccionarse adicionalmente datos de búsqueda de parada registrada basándose en una o más otras entradas de datos comprendidas en los datos de búsqueda de parada, que pueden incluir: ubicación de búsqueda de parada; un ID de dispositivo móvil; ID de parada de tránsito; una indicación de tiempo; y una precisión de la ubicación de búsqueda de parada.

Ejemplos de selección de datos de búsqueda de parada registrados para análisis basándose en la indicación de tiempo incluyen: seleccionar datos de búsqueda de parada antes o después de una fecha de cambio en ubicación de parada de autobús como se dicta por un proveedor de servicio de transporte de autobús; seleccionar datos de búsqueda de parada en días de la semana particulares, por ejemplo, fin de semana o días de diario; seleccionar datos de búsqueda de parada de ciertos tiempos, por ejemplo, tarde por la noche u horas de negocio.

Otros ejemplos de selección de datos de búsqueda de parada incluyen seleccionar basándose en una precisión de la ubicación de búsqueda de parada. A modo de ejemplo, el conjunto de datos de búsqueda de parada registrada puede seleccionarse para incluir únicamente entradas de datos de búsqueda de parada que tienen un nivel mínimo de precisión.

En una realización de la divulgación, el proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300 comprende un bloque 304 (Figura 2) que comprende agrupar de manera espacial las ubicaciones de búsqueda de parada registradas para la parada de autobús para identificar una pluralidad de agrupaciones de candidatos. A modo de ejemplo, los datos de búsqueda de parada registrada se cargan en un índice espacial optimizado para almacenar y consultar datos que representan objetos definidos en un espacio geométrico. Ejemplos de índices espaciales incluyen: árbol R, árbol R+, árbol R*, árbol R Hilbert, HHCode, Cuadrícula (índice espacial), orden Z (curva), árbol cuádruple, árbol óctuple, árbol UB, árbol X, árbol kd y árbol m.

Se hace ahora referencia a la Figura 3B. En una realización de la divulgación, una vez que se cargan datos de búsqueda de parada en un índice espacial, el índice espacial se usa para agrupar espacialmente las ubicaciones de búsqueda de parada. La agrupación espacial puede realizarse con diversos métodos de agrupación espacial conocidos en la técnica. Opcionalmente, el método de agrupación espacial incluye agrupación espacial basada en densidad de aplicaciones con ruido (DBSCAN). Otros métodos de agrupación opcionales incluyen el algoritmo OPTICS (Puntos de ordenación para identificar la estructura de agrupación) y la agrupación jerárquica. Para un conjunto dado de ubicaciones de búsqueda de parada, teniendo el conjunto de agrupaciones n agrupaciones, se designan como que consisten en la agrupación[1], agrupación[2], ... agrupación[n]. A modo de ejemplo, la agrupación espacial de ubicaciones de búsqueda de parada 502 identifica seis agrupaciones, indicadas como 510-1,

510-2, 510-3, 510-4, 510-5, y 510-6 en las Figuras 3B-3D.

Se hace ahora referencia a la Figura 3C. En una realización de la divulgación, el proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300 comprende un bloque 305 (Figura 2) que comprende designar baricentros de agrupación como ubicaciones de parada de autobús candidatas. Después de que se designan las agrupaciones, se determina un baricentro de cada agrupación. El baricentro de cada una de las agrupaciones 510-1, 510-2, 510-3, 510-4, 510-5, y 510-6, respectivamente, se muestra esquemáticamente como cruces abiertos 520-1, 520-2, 520-3, 520-4, 520-5 y 520-6. Opcionalmente, se calcula el baricentro de modo que las entradas de ubicación de búsqueda de parada que son más precisas (que tienen un radio de confianza más corto) se ponderan de manera más fuerte. A modo de ejemplo, definiéndose cada ubicación de búsqueda de parada en un conjunto de entradas de datos de búsqueda de parada en una agrupación dada como un conjunto de puntos, teniendo cada punto p_i una coordenada x x_i y una coordenada y y_i , expresada como:

$$p_i = (x_i, y_i) \text{ [fórmula 1]}$$

Además, asociándose cada punto p_i con un peso w_i definido como una inversa de la precisión (radio de confianza) asociada con el punto de manera que se le proporciona más peso a una ubicación de búsqueda de parada más precisa, de acuerdo con la fórmula:

$$w_i = \frac{1}{\text{precisión}} \text{ [fórmula 2].}$$

El baricentro de la agrupación C para un conjunto de puntos p_i ($n = 1$ a i) puede expresarse como

$$C = (\bar{x}, \bar{y}) \text{ [fórmula 3].}$$

donde

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \text{ [fórmula 4]}$$

y

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \text{ [fórmula 5].}$$

En una realización de la divulgación, el baricentro de cada agrupación está designado como una ubicación de parada de autobús candidata.

En una realización de la divulgación, el proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300 comprende un bloque 306 (Figura 2) que comprende clasificar las ubicaciones de parada de autobús candidatas para determinar una ubicación de parada de autobús ganadora. Las ubicaciones de parada de autobús candidatas pueden clasificarse de acuerdo con un valor de confianza que indica una confianza de que la ubicación de parada de autobús candidata sea la ubicación real de la parada de autobús. El valor de confianza anterior puede denominarse en el presente documento como un "valor de confianza de ubicación" o "LCV", y puede ser un valor que varía de 0 que indica la confianza mínima y 1 que indica la confianza máxima. El LCV para una ubicación de parada de autobús candidata dada puede calcularse basándose en al menos una porción de las entradas comprendidas en los datos de búsqueda de parada registrada, opcionalmente todas las entradas comprendidas en los datos de búsqueda de parada registrada.

Opcionalmente, el LCV se calcula basándose en una selección de entradas en los datos de búsqueda de parada registrada que tienen ubicaciones que se presume que co-ubican con la ubicación de parada de autobús candidata con una confianza mínima. Opcionalmente, la selección de entradas comprende seleccionar entradas en las que un círculo (que puede denominarse como un "círculo de confianza") definido por el radio de confianza de la entrada y la ubicación de búsqueda de parada abarca la ubicación de parada de autobús candidata. Por conveniencia de presentación, una entrada que satisface este requisito puede denominarse en el presente documento como una

"entrada centrada" con respecto a la ubicación de parada de autobús candidata, y una entrada que falla al satisfacer este requisito puede denominarse como una "entrada desviada" con respecto a la ubicación de parada de autobús candidata. También por conveniencia de presentación, un conjunto de entradas determinadas a las entradas centradas puede denominarse como un "conjunto de entradas centradas" y un conjunto de entradas determinadas a las entradas desviadas puede denominarse como un "conjunto de entradas desviadas".

Se hace referencia a la Figura 4, que muestra ubicaciones de búsqueda de parada de una agrupación 510 de ejemplo. La ubicación de búsqueda de parada 502A y un círculo de confianza 504A corresponden a una entrada centrada, en la que el círculo de confianza 504A abarca un baricentro 520 de una agrupación. La ubicación de búsqueda de parada 502A y el círculo de confianza 504B también corresponden a una entrada centrada. En contraste, la ubicación de búsqueda de parada 502C y un círculo de confianza 504C corresponden a una entrada desviada, en la que el círculo de confianza 504C falla al abarcar el baricentro 520.

En una realización de la divulgación, el LCV para una ubicación de parada de autobús candidata puede estar basado en uno o más "LCV especializados" calculados de al menos una porción de los datos de búsqueda de parada registrada.

Opcionalmente, un primer LCV especializado ("dispositivo LCV") se calcula basándose en un recuento de dispositivos móviles únicos en un conjunto de entradas centradas para una ubicación de parada de autobús candidata con relación al recuento total de dispositivos móviles únicos en el conjunto de datos de búsqueda de parada registrada, de manera que una ubicación de parada de autobús candidata que tiene un conjunto de entradas centradas con un recuento alto de dispositivos únicos tiene un LCV dispositivo alto. Opcionalmente, LCV dispositivo es un valor entre 0 y 1, reflejando 0 ningún dispositivo y reflejando 1 un recuento alto de dispositivos únicos. A modo de ejemplo, el LCV dispositivo puede ser un valor basado en el recuento de dispositivos móviles únicos (a modo de ejemplo, los dispositivos móviles 200 mostrados en la Figura 1) en el conjunto de entradas centradas dividido por el recuento total de dispositivos únicos en el conjunto de entradas de datos de búsqueda de parada registrada. El recuento de dispositivos móviles únicos puede determinarse usando el ID de dispositivo comprendido en los datos de búsqueda de parada. Por medio de ejemplo numérico, consista un conjunto de datos de búsqueda de parada registrada en 1000 entradas recibidas de 100 dispositivos únicos. Con respecto a una primera ubicación de parada de autobús candidata, se desvían 300 entradas recibidas de 75 dispositivos únicos, y 700 entradas son entradas centradas recibidas de 25 dispositivos únicos. En un ejemplo de este tipo, el LCV dispositivo para la agrupación equivale a $25 / 100$, que es 0,25. El LCV dispositivo de una segunda ubicación de parada de autobús candidata, que tiene entradas centradas que se reciben de 40 dispositivos únicos de los 100 dispositivos únicos en el conjunto de datos de búsqueda de parada registrada, equivaldría $40 / 100$, que es 0,4. Como tal, la segunda ubicación de parada de autobús candidata tiene un LCV dispositivo superior, y por lo tanto una confianza superior que es la ubicación real de la parada de autobús. Opcionalmente, el LCV dispositivo se calcula como una media ponderada, en la que los dispositivos que están ubicados alejados de la ubicación de parada de autobús candidata, o dispositivos asociados con una entrada que tienen una precisión peor, se les asigna un peso inferior y por lo tanto contribuyen menos al promedio en comparación con dispositivos que están ubicados más cerca de la ubicación de parada de autobús candidata.

Adicionalmente o como alternativa, un segundo LCV especializado ("LCV distancia") está basado en una precisión del radio de confianza de las entradas en un conjunto de entradas centradas con respecto a una ubicación de parada de autobús candidata, de manera que una ubicación de parada de autobús candidata con un conjunto de entradas centradas con precisión promedio alta tiene un LCV distancia alto. Puesto que un valor de radio de confianza alto corresponde a precisión baja y un valor de radio de confianza bajo corresponde a precisión alta, una inversa del valor del radio de confianza puede usarse como una medida de precisión. Como tal, LCV distancia puede basarse en una suma de la inversa del radio de confianza para cada entrada centrada para una ubicación de autobús candidata dividida por una suma de la inversa del radio de confianza para todas las entradas en el conjunto de datos de búsqueda de parada registrada. Calculado de tal manera que, LCV distancia tendría un valor entre 0 y 1, y las ubicaciones de parada de autobús candidatas en las que las entradas centradas tienden a tener mejor precisión de su ubicación de búsqueda de parada tienden a tener un valor de LCV distancia superior en comparación con otras ubicaciones de parada de autobús candidatas.

Por medio de ejemplo numérico, consista el conjunto de datos de búsqueda de parada registrada en 1000 entradas, y consista un radio de confianza promedio de 300 entradas centradas para una primera ubicación de autobús candidata en 2 metros y el radio de confianza promedio de todas las 1000 entradas en el conjunto de datos 5 metros. En un ejemplo de este tipo, el LCV distancia para la primera ubicación de autobús de candidato equivale a $150 (300 \text{ entradas} \times 1/2)$ dividida por $200 (1000 \text{ entradas} \times 1/5)$, que es 0,75. Una segunda ubicación de parada de autobús candidata que tiene entradas centradas con un radio de confianza más largo tiene un LCV distancia menor. Por medio de un segundo ejemplo numérico, tenga una segunda ubicación de parada de autobús candidata 300 entradas centradas que tienen un radio de confianza promedio de 6 metros, que es menos preciso que el radio de confianza promedio de 5 para todas las entradas en el conjunto de datos registrado. LCV distancia para la segunda parada de autobús candidata sería $50 (300 \text{ entradas} \times 1/6)$ dividido por $200 (1000 \text{ entradas} \times 1/5)$, que es 0,25. Como tal, con respecto a LCV distancia, la primera ubicación de parada de autobús candidata tiene una confianza más alta que es la ubicación real de la parada de autobús en comparación con la segunda ubicación de parada de

autobús candidata. Opcionalmente, un radio de confianza promedio para derivar LCV distancia se calcula como una media ponderada, en la que la contribución de una confianza de radio de una entrada dada se pondera de acuerdo con la ubicación de distancia de la ubicación del dispositivo de la parada de autobús candidata, de manera que un radio de confianza de un dispositivo ubicado más alejado de la ubicación de parada de autobús candidata contribuye menos que el promedio en comparación con el radio de confianza de dispositivos ubicados más cerca de la ubicación de parada de autobús candidata.

Adicionalmente o como alternativa, un tercero LCV especializado ("LCV tiempo") está basado en un recuento de días que incluye una entrada centrada con relación al recuento total de días cubiertos en las entradas del conjunto de datos de búsqueda de parada comprendido en la agrupación. El recuento de días puede determinarse usando la indicación de tiempo comprendida en el conjunto de datos de búsqueda de parada. Como tal, LCV tiempo puede estar basado en un recuento de días que comprende una entrada centrada para una ubicación de búsqueda de parada candidata, dividido por un recuento de todos los días cubiertos en el conjunto de datos de búsqueda de parada. Por medio de ejemplo numérico, esté registrada una primera parada de autobús candidata con 1000 entradas recopiladas a través de siete días, de los cuales cinco días incluyen al menos una entrada centrada. En un ejemplo de este tipo, LCV tiempo para una primera ubicación de parada de autobús candidata se dividiría 5 por 7, que es 0,714. En un segundo ejemplo numérico, esté registrada una segunda ubicación de parada de autobús candidata con 500 entradas recopiladas a través de siete días, de los cuales dos días incluyen al menos una entrada centrada. LCV tiempo para la segunda ubicación de parada de autobús candidata sería 2 dividido por 7, que es 0,285. Como tal, con respecto a LCV tiempo, la primera ubicación de parada de autobús candidata tiene una confianza más alta que es la ubicación real de la parada de autobús en comparación con la segunda ubicación de parada de autobús candidata. Opcionalmente, LCV tiempo se calcula como una media ponderada, en la que los dispositivos que están ubicados alejados de la ubicación de parada de autobús candidata, se les asigna un peso inferior y por lo tanto contribuyen menos al promedio en comparación con dispositivos que están ubicados más cerca de la ubicación de parada de autobús candidata.

En una realización de la divulgación, un LCV puede estar basado en uno o más de LCV dispositivo, LCV distancia y LCV tiempo. Opcionalmente, un LCV puede ser una media ponderada de uno o más de LCV dispositivo, LCV distancia y LCV tiempo. En un ejemplo numérico, $LCV = a(LCV\ dispositivo) + b(LCV\ distancia) + c(LCV\ tiempo)$, donde $a + b + c = 1$.

Opcionalmente, después de que se calcula LCV para cada agrupación comprendida en un conjunto de datos de búsqueda de parada registrada, las ubicaciones de parada de autobús candidatas se clasifican basándose en su respectiva LCV. Opcionalmente, la agrupación con el LCV más alto está designado como la ubicación de parada de autobús candidata "ganadora" del conjunto de datos de búsqueda de parada - la ubicación supuesta que refleja la ubicación de la parada de autobús que corresponde al ID de parada de autobús contra la que se seleccionaron las entradas comprendidas en el conjunto de datos de búsqueda de parada.

Por medio de ejemplo numérico, se determinen las ubicaciones de parada de autobús candidatas mostradas en la Figura 3C para que tengan los siguientes LCV:

Tabla 1

Baricentro	LCV
520-1	0,21
520-2	0,44
520-3	0,22
520-4	0,37
520-5	0,82 (ganadora)
520-6	0,16

De las seis ubicaciones de parada de autobús candidatas, la agrupación 510-5 tiene el LCV más alto de 0,82, y el baricentro 520-5 de la agrupación 510-5 se designa por lo tanto en el ejemplo como la ubicación de parada de autobús candidata ganadora.

En una realización de la divulgación, el método de colaboración abierta distribuida de SL 300 comprende adicionalmente un bloque 308 (Figura 2) que comprende determinar si los parámetros de la ubicación de parada de autobús candidata ganadora cumplen al menos uno de, u opcionalmente todos, los criterios umbrales desvelados a continuación, para precisión de datos y/o probabilidad de la ubicación de parada de autobús candidata ganadora que refleja la ubicación de parada real. Opcionalmente, si los parámetros de la ubicación de parada de autobús candidata ganadora cumplen criterios umbrales, la ubicación de parada de autobús candidata ganadora se designa como una ubicación de parada de autobús actualizada. A modo de ejemplo, designándose un baricentro de una

agrupación dada de ubicaciones de búsqueda de parada como una ubicación de parada de autobús candidata ganadora (bloque 310). Si los parámetros de la ubicación de parada de autobús candidata ganadora no cumplen los al menos unos criterios umbrales, no se actualiza la ubicación de parada de autobús (bloque 312). En una realización de la divulgación, el parámetro de la ubicación de parada de autobús candidata ganadora está basado en su LCV.

Opcionalmente, un primer criterio umbral para una ubicación de parada de autobús candidata ganadora para calificar como una ubicación de parada de autobús actualizada es que el LCV de la ubicación de parada de autobús candidata ganadora debe ser superior que el LCV de la segunda ubicación de parada de autobús candidata clasificada por al menos un valor de diferencia mínima predeterminado. El primer criterio umbral contribuye a asegurar que las entradas de búsqueda de parada de la ubicación de parada de autobús candidata ganadora reflejan la ubicación de la parada de autobús sustancialmente mejor que todas las otras ubicaciones de parada de autobús candidatas. Por medio de ejemplo numérico, sea el valor de la diferencia mínima 0,3. En un caso de este tipo, la ubicación de parada de autobús candidata ganadora 520-5 mostrada en la Figura 3C que tiene un LCV de 0,82 puede calificar que sea una ubicación de parada de autobús actualizada puesto que el LCV de la segunda ubicación de parada de autobús candidata clasificada 520-2 es 0,44, de manera que la diferencia entre los respectivos LCV de ubicación de parada de autobús candidata ganadoras 520-5 y 520-2 es mayor que el valor de diferencia mínimo de 0,3.

Adicionalmente o como alternativa, un segundo criterio umbral es que el LCV de ubicación de parada de autobús candidata ganadora debe ser más alto, al menos por un valor de diferencia mínima predeterminado, que un LCV ("LCV de parada de autobús original") calculado usando la ubicación original de la misma parada de autobús como se identifica de acuerdo con un ID de parada de autobús, a modo de ejemplo como se almacena en la BD principal 108 antes del inicio del proceso de colaboración abierta distribuida de SL, como una ubicación de parada de autobús candidata. El segundo criterio umbral contribuye a asegurar que la ubicación de parada de autobús candidata ganadora refleja la ubicación actual real de la parada de autobús sustancialmente mejor que la ubicación previamente establecida de la misma parada de autobús. Por medio de ejemplo numérico, tenga una parada de autobús original LCV, calculado con respecto al conjunto de datos de búsqueda de parada registrada y la ubicación de parada de autobús previamente establecida en la BD principal 108, un valor de 0,08. En un caso de este tipo, la ubicación de parada de autobús candidata ganadora 520-5 que tiene un LCV de 0,82 puede calificar para que sea la ubicación de parada de autobús actualizada.

Adicionalmente o como alternativa, un tercer criterio umbral es que, de media, la ubicación de las entradas incluidas en la agrupación cuyo baricentro se designó como la ubicación de parada de autobús candidata ganadora es suficientemente precisa. Opcionalmente, el valor de radio de confianza promedio (que puede denominarse como "precisión de agrupación" o " $C_{\text{precisión}}$ ") de las entradas de datos de búsqueda de parada incluidas en la agrupación cuyo baricentro se designó como la ubicación de parada de autobús candidata ganadora está por debajo de un valor máximo. Como tal, una ubicación de parada de autobús candidata ganadora puede no calificar para que sea una ubicación de parada de autobús actualizada si las ubicaciones de búsqueda de parada incluidas en la agrupación que definen la ubicación de parada de autobús candidata ganadora no tienen suficiente precisión de agrupación de acuerdo con un objetivo convencional. Por medio de ejemplo numérico, una ubicación de parada de autobús candidata ganadora no puede calificar como una ubicación de parada de autobús actualizada si la precisión de agrupación de las entradas en la agrupación está por encima de 15 metros.

La precisión de agrupación puede calcularse como sigue. Para una agrupación dada que tiene un baricentro C que tiene coordenadas:

$$C = (\bar{x}, \bar{y}) \text{ [fórmula 3]},$$

la precisión de la agrupación ($C_{\text{precisión}}$) de la agrupación puede calcularse como una media ponderada de la distancia euclídea $\text{dist}(C, p_i)$ entre la ubicación del baricentro de agrupación C y cada punto p_i en la agrupación, con la distancia euclídea para cada punto p_i que se pondera con el peso w_i de acuerdo con la precisión del punto, de acuerdo con la fórmula:

$$C_{\text{accuracy}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \text{dist}(C, p_i)^2 \cdot w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}}$$

[fórmula 6].

Adicionalmente o como alternativa, un cuarto criterio umbral es que una distancia euclídea entre la ubicación de parada de autobús candidata ganadora y la ubicación de parada de autobús actual debería estar por encima de un cierto umbral. Como tal, una ubicación de parada de autobús candidata ganadora puede no calificar para que sea una ubicación de parada de autobús actualizada si no hay diferencia apreciable entre las dos ubicaciones.

En una realización de la divulgación, la ubicación de parada de autobús candidata ganadora se designa como la ubicación de parada de autobús actualizada, tras satisfacer el primero, segundo, tercero y cuarto criterios umbrales.

5 A modo de ejemplo, como se muestra en la Figura 3D, la ubicación de parada de autobús candidata ganadora 520-5 satisface el primero, segundo, tercero y cuarto criterios umbrales y por lo tanto está designada para que sea la ubicación de parada de autobús actualizada para la parada de Distrito Diamante, que se indica esquemáticamente por una estrella de cuatro puntas 415.

10 El tercero y cuarto criterios anteriormente descritos no requieren que se determine en primer lugar el LCV de las ubicaciones de parada de autobús candidatas. Como tal, el tercero y cuarto criterios pueden aplicarse en el bloque 304 o bloque 305 para eliminar agrupaciones antes de clasificar las agrupaciones basándose en LCV de acuerdo con el bloque 306. Como tal, las agrupaciones que carecen de un nivel umbral de precisión de agrupación, o agrupaciones cuyos centros no están suficientemente distantes de la ubicación de parada de autobús anterior puede eliminarse de la consideración incluso antes de que se determine su respectivo LCV.

15 Se hace ahora referencia de vuelta a la Figura 1. En una realización de la divulgación, la designación de una ubicación de parada de autobús y una ubicación de parada de autobús actualizada por motor de SL 106 activa la actualización la ubicación del autobús como se almacena en la BD principal 108 y/o la transmisión de la ubicación de parada de autobús actualizada a un proveedor de servicio de transporte de autobús que hace uso de la parada de autobús.

20 Se hace ahora referencia de vuelta a la Figura 2. En una realización de la divulgación, el proceso de colaboración abierta distribuida de SL 300 comprende un bloque 314 que comprende, si se determina que la ubicación de parada de autobús candidata ganadora no cumple criterios umbrales, como se describe con respecto al bloque 308, transmitir instrucciones a dispositivos móviles para transmitir ubicaciones de búsqueda de parada más precisas para la parada de autobús.

25 Se hace ahora referencia de vuelta a la Figura 1. En una realización de la divulgación, si el motor de SL 106 analiza datos de búsqueda de parada para una parada de autobús dada, pero los datos de búsqueda de parada resultantes no producen una agrupación que califica para proporcionar una ubicación de parada de autobús actualizada a la luz del bloque 308, a continuación el motor de SL 106 transmite instrucciones de "potenciación de ubicación" a dispositivos móviles 200 para proporcionar posteriormente más, o más precisos, datos basados en ubicación relevantes a la parada de autobús dada. Opcionalmente, el ID de dispositivo móvil comprendido en el conjunto de datos de búsqueda de parada puede usarse de modo que las instrucciones se envíen al teléfono móvil que transmitió previamente datos de búsqueda de parada para la parada de autobús dada. Como tal, las instrucciones pueden enviarse únicamente a un subconjunto de dispositivos móviles que operan la aplicación de tránsito 220 y que operan para comunicar con el sistema de colaboración abierta distribuida de SL 100. Opcionalmente, un "área de potenciación de ubicación", que puede incluir una ciudad o vecindad que se determina basándose en las ubicaciones de búsqueda de parada en el conjunto de datos de búsqueda de parada registrada, y las instrucciones de potenciación de ubicación se transmiten a todos los dispositivos móviles que han transmitido previamente ubicaciones de búsqueda de parada ubicadas en el área de potenciación de ubicación.

30 En una realización de la divulgación, las instrucciones de potenciación de ubicación pueden comprender dar instrucciones a ciertos dispositivos móviles 200 para activar su receptor de GPS, opcionalmente cuando un usuario da instrucciones al dispositivo móvil para acceder a información para la parada de autobús dada. Como alternativa o adicionalmente, las instrucciones de potenciación de ubicación pueden comprender solicitar datos de ubicación de otras fuentes, tales como de equipo de rastreo de ubicación en autobuses.

35 En la descripción y las reivindicaciones de la presente solicitud, el término "promedio", a menos que se especifique de otra manera, se entiende que es un resultado de uno de cualquier tipo de métodos de promedio conocidos en la técnica, que incluyen, pero sin limitación: media, moda, mediana o media ponderada.

40 En la descripción y reivindicaciones de la presente solicitud, cada uno de los verbos, "comprende" "incluye" y "tiene", y conjugados de los mismos, se usan para indicar que el objeto u objetos del verbo no son necesariamente una lista completa de componentes, elementos o partes del sujeto o sujetos del verbo.

45 Las descripciones de las realizaciones de la divulgación en la presente solicitud se proporcionan a modo de ejemplo y no se pretenden que limiten el alcance de la invención. Las realizaciones descritas comprenden diferentes características, no todas las cuales se requieren en todas las realizaciones de la invención. Algunas realizaciones utilizan únicamente algunas de las características o posibles combinaciones de las características. Las variaciones de las realizaciones de la invención que se describen, y las realizaciones de la invención que comprenden diferentes combinaciones de características indicadas en las realizaciones descritas, se les ocurrirán a los expertos en la materia. El alcance de la invención está limitado únicamente mediante las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar una ubicación de una parada de tránsito para un sistema de tránsito, comprendiendo el método:

5 registrar una pluralidad de entradas de datos de ubicación de dispositivo de una pluralidad de dispositivos informáticos móviles (200); y determinar una ubicación de parada de tránsito (415) en respuesta a las entradas registradas de datos de ubicación de dispositivo,
caracterizado por que cada entrada de la pluralidad de entradas comprende una coordenada geográfica de un
 10 dispositivo informático móvil de la pluralidad de dispositivos informáticos móviles en un tiempo que el dispositivo informático móvil visualiza información relacionada con la parada de tránsito.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que visualizar información relacionada con la parada de tránsito comprende visualizar una página especializada para proporcionar información para la parada de tránsito, comprendiendo la página uno o más de: una ubicación de la parada de tránsito; una lista de vehículos planificados para parar en la parada de tránsito; y tiempos de llegada planificados para los vehículos.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la información relacionada con la parada de tránsito comprende información en tiempo real que comprende uno o más de: una ubicación en tiempo real del dispositivo informático con respecto a la ubicación de parada de tránsito; una lista en tiempo real de vehículos que se espera que paren en la parada de tránsito; y tiempos de llegada estimados en tiempo real para los vehículos.

4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que los datos de ubicación de dispositivo para cada dispositivo móvil comprenden adicionalmente uno o más de: un ID del dispositivo móvil, un ID de la parada de autobús para la que se visualiza información en el dispositivo móvil; una indicación de tiempo; y una precisión de la coordenada geográfica.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que determinar la ubicación de parada de tránsito comprende:

30 agrupar las entradas registradas de acuerdo con cada respectiva coordenada geográfica de la entrada para identificar agrupaciones; y
 determinar un baricentro para cada una de las agrupaciones y designar cada baricentro como una ubicación de parada de tránsito candidata;
 determinar un valor de confianza para cada ubicación de parada de tránsito candidata, siendo el valor de
 35 confianza en respuesta a uno o más parámetros de una pluralidad de entradas seleccionadas seleccionadas a partir de la pluralidad de entradas registradas, que se suponen para co-ubicar con la ubicación de parada de tránsito candidata;
 clasificar la pluralidad de ubicaciones de parada de tránsito candidatas de acuerdo con los respectivos valores de confianza para determinar una ubicación de parada de tránsito candidata ganadora; y
 40 designar la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora como la ubicación de parada de tránsito.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la pluralidad de entradas seleccionadas se seleccionan por:

45 determinar para cada una de la pluralidad de entradas registradas un círculo de confianza que tiene un centro y un radio, estando el centro basado en la respectiva coordenada geográfica de la entrada y el radio que está basado en la respectiva precisión de la entrada, en el que la precisión alta corresponde a un radio corto y precisión baja corresponde a un radio largo;
 seleccionar, como entradas seleccionadas, entradas registradas que tienen un círculo de confianza que abarca la
 50 ubicación de parada candidata.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que el valor de confianza es en respuesta a uno o más de:

55 un recuento de ID de dispositivo móvil único en la pluralidad de entradas seleccionadas con relación al recuento total de ID de dispositivo móvil único en la pluralidad de entradas registradas;
 una precisión promedio de las entradas seleccionadas; y
 un recuento de días incluidos en la pluralidad de entradas seleccionadas con relación al recuento total de días incluidos en la pluralidad de entradas registradas.

8. Un sistema para determinar una ubicación de una parada de tránsito para un sistema de tránsito, comprendiendo el sistema:

65 un módulo de comunicación (102) operable para recibir una pluralidad de entradas de datos de ubicación de dispositivo de una pluralidad de dispositivos informáticos móviles (200);
 una memoria de datos de la gente (104) que almacena los datos de ubicación de dispositivo recibidos por la

pluralidad de módulos de comunicación; y
un microprocesador operable, en respuesta a un conjunto de instrucciones almacenadas en una memoria, para:

5 registrar datos de ubicación de dispositivo almacenados en la memoria de datos de la gente (104) que se refiere a la parada de tránsito; y
determinar una ubicación de la parada de tránsito (415) en respuesta a las entradas registradas de los datos de ubicación de dispositivo,

10 **caracterizado por que** cada entrada de la pluralidad de entradas comprende una coordenada geográfica de un dispositivo informático móvil de la pluralidad de los dispositivos informáticos móviles en un tiempo en que el dispositivo informático móvil visualizó información con relación a la parada de tránsito.

15 9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en el que visualizar información relacionada con la parada de tránsito comprende visualizar una página especializada a proporcionar información para la parada de tránsito, comprendiendo la página uno o más de: una ubicación de la parada de tránsito; una lista de vehículos planificados para parar en la parada de tránsito; y tiempos de llegada planificados para los vehículos.

20 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la información relacionada con la parada de tránsito comprende información en tiempo real que comprende uno o ambos de: una ubicación en tiempo real del dispositivo informático con respecto a la ubicación de parada de tránsito; una lista en tiempo real de vehículos que se espera que paren en la parada de tránsito; y tiempos de llegada estimados en tiempo real para los vehículos.

25 11. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que los datos de ubicación de dispositivo para cada dispositivo móvil comprende adicionalmente uno o más de: un ID del dispositivo móvil, un ID de la parada de autobús para los que la información que se visualizan en el dispositivo móvil; una indicación de tiempo; y una precisión de la coordenada geográfica.

30 12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que determinar la ubicación de parada de tránsito comprende:

agrupar las entradas registradas de acuerdo con cada respectiva coordenada geográfica de la entrada para identificar agrupaciones; y
determinar un baricentro para cada una de las agrupaciones y designar cada baricentro como una ubicación de parada de tránsito candidata;
35 determinar un valor de confianza para cada ubicación de parada de tránsito candidata, siendo el valor de confianza en respuesta a uno o más parámetros de una pluralidad de entradas seleccionadas seleccionadas a partir de la pluralidad de entradas registradas, que se suponen para co-ubicar con la ubicación de parada de tránsito candidata;
40 clasificar la pluralidad de ubicaciones de parada de tránsito candidatas de acuerdo con los respectivos valores de confianza para determinar una ubicación de parada de tránsito candidata ganadora; y
designar la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora como la ubicación de parada de tránsito.

45 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la pluralidad de entradas seleccionadas se seleccionan por:

determinar para cada una de la pluralidad de entradas registradas un círculo de confianza que tiene un centro y un radio, estando el centro basado en la respectiva coordenada geográfica de la entrada y el radio que está basado en la respectiva precisión de la entrada, en el que la precisión alta corresponde a un radio corto y precisión baja corresponde a un radio largo;
50 seleccionar, como entradas seleccionadas, entradas registradas que tienen un círculo de confianza que abarca la ubicación de parada de tránsito candidata.

55 14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que el valor de confianza es en respuesta a uno o más de:

un recuento de ID de dispositivo móvil único en la pluralidad de entradas seleccionadas con relación al recuento total de ID de dispositivo móvil único en la pluralidad de entradas registradas;
una precisión promedio de las entradas seleccionadas; y
un recuento de días incluidos en la pluralidad de entradas seleccionadas con relación al recuento total de días incluidos en la pluralidad de entradas registradas.
60

65 15. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en el que la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora no está designada como la ubicación de parada de tránsito a menos que la ubicación de parada candidata ganadora cumpla uno o más criterios umbrales seleccionados a partir de los siguiente:

el valor de confianza de la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora es más alto que el valor de

ES 2 770 177 T3

- confianza de la segunda ubicación de parada de tránsito clasificada por al menos un valor de diferencia mínima predeterminada;
- 5 el valor de confianza de la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora es más alto que un valor de confianza calculado usando una coordenada geográfica original de la parada de tránsito como una ubicación de parada de tránsito candidata por al menos un valor de diferencia mínima predeterminado;
- una precisión de ubicación promedio del conjunto de entradas registradas incluidas en la agrupación cuyo baricentro se designó como la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora cumple o supera un valor predeterminado; y
- 10 una distancia euclídea entre la ubicación de parada de tránsito candidata ganadora y una ubicación de parada de tránsito por defecto está por encima de un umbral predeterminado.

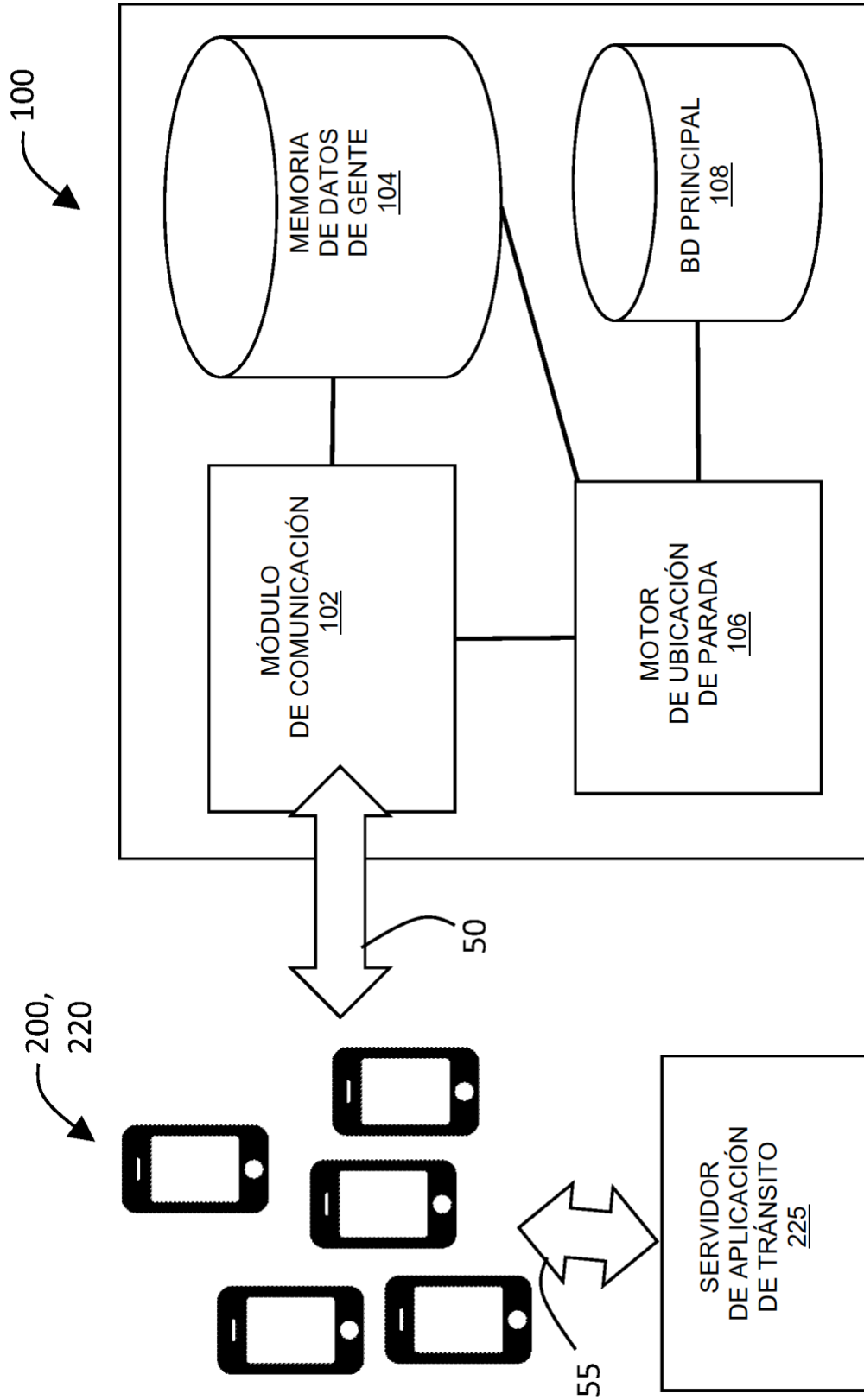


FIG. 1

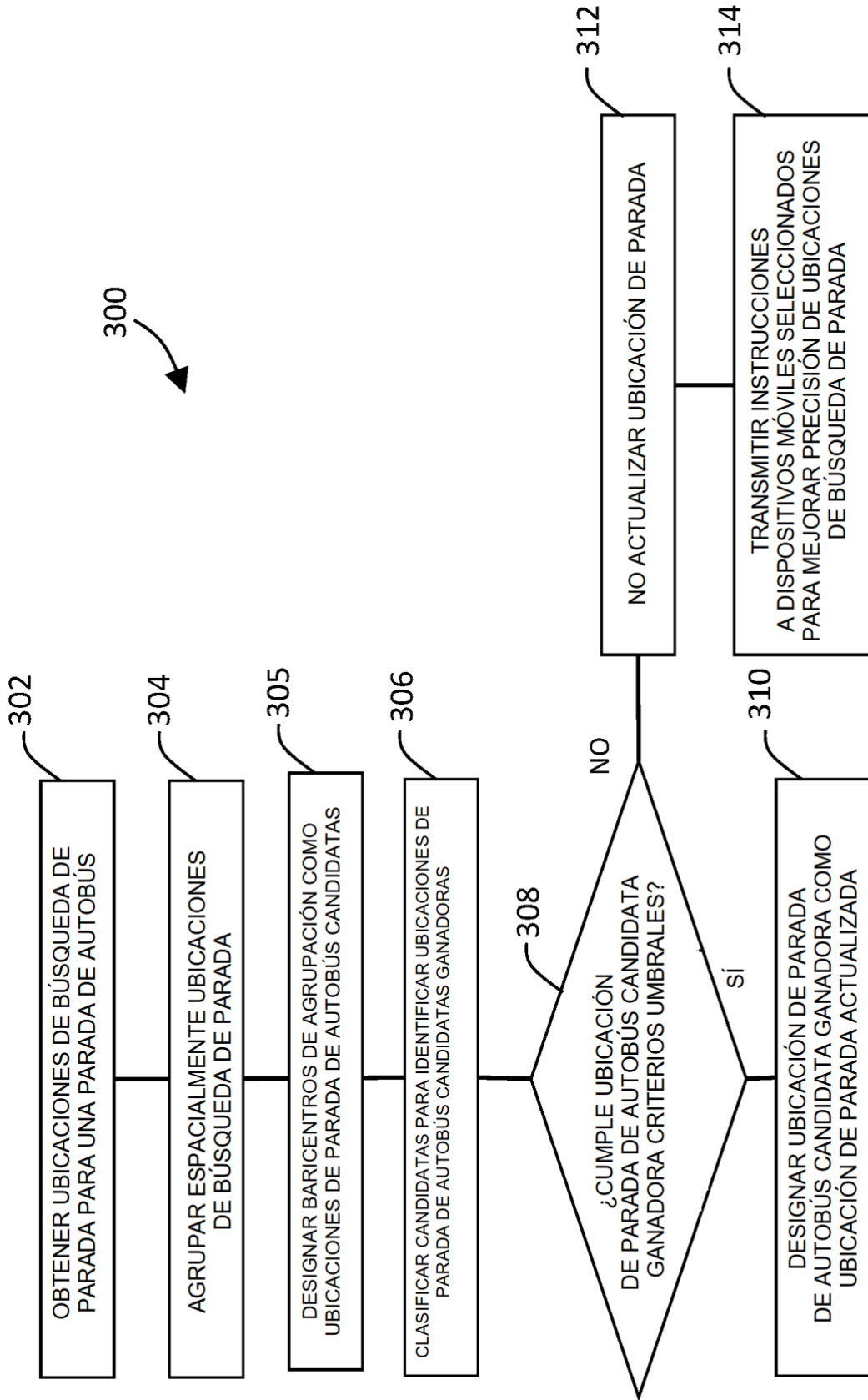


FIG. 2

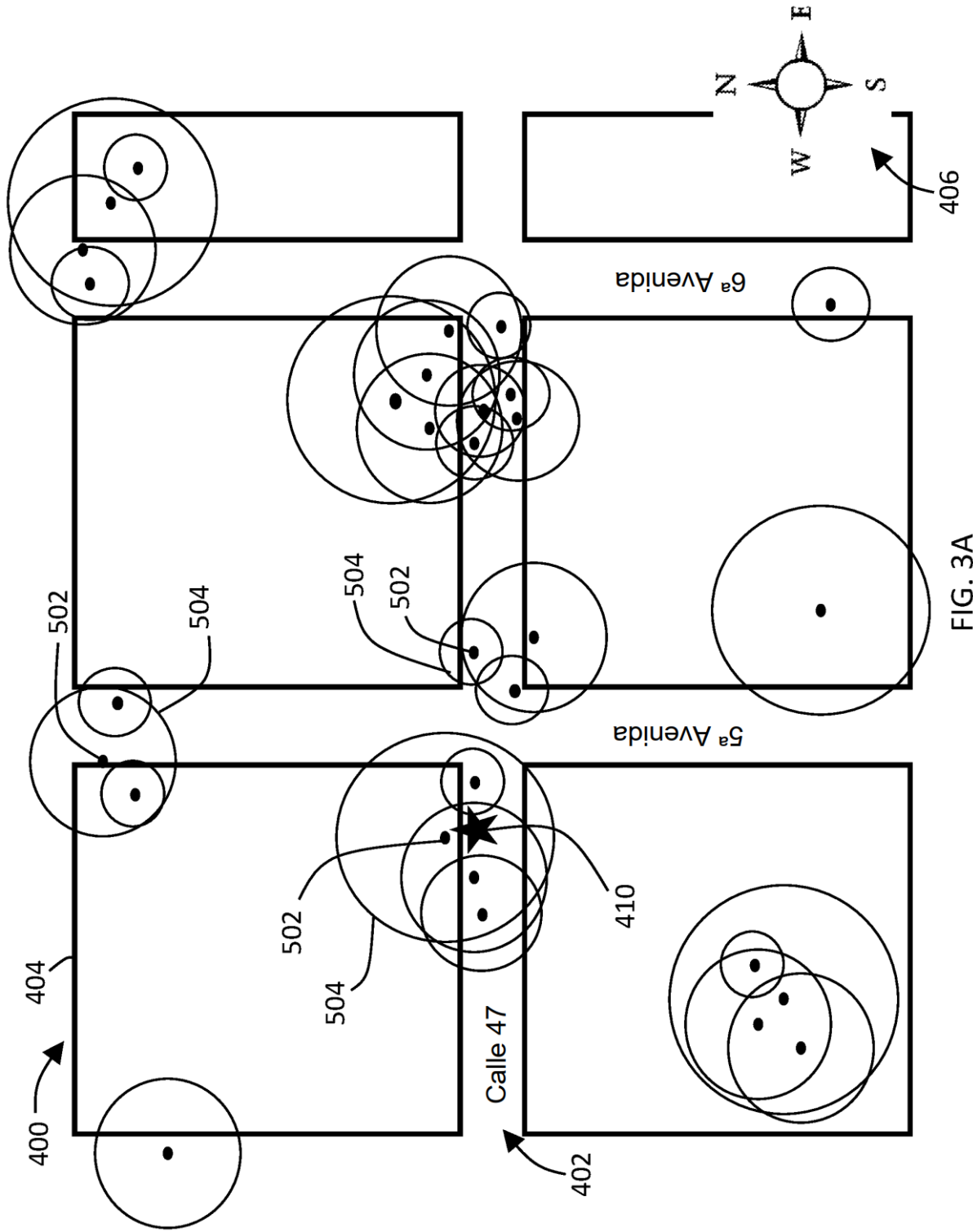


FIG. 3A

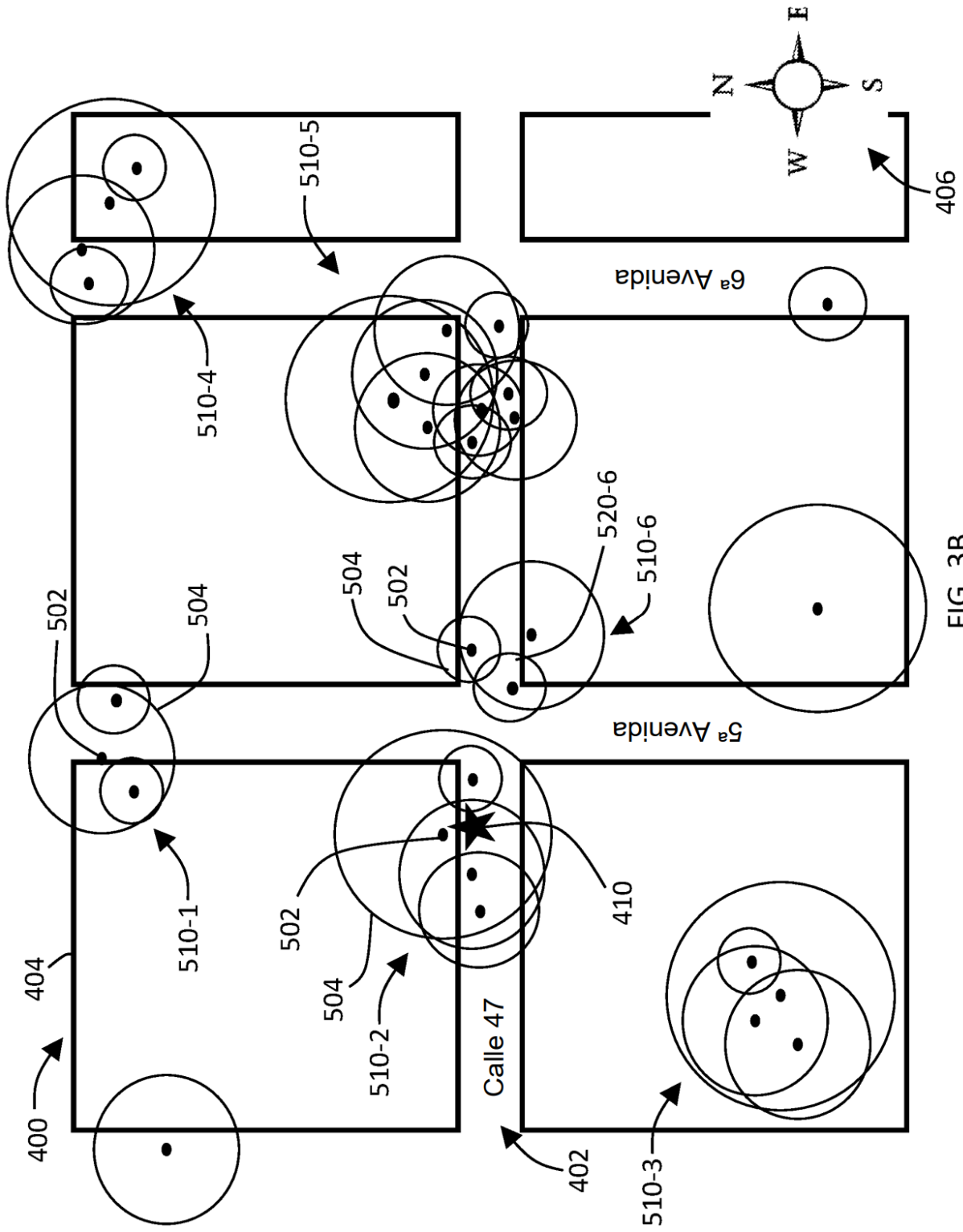


FIG. 3B

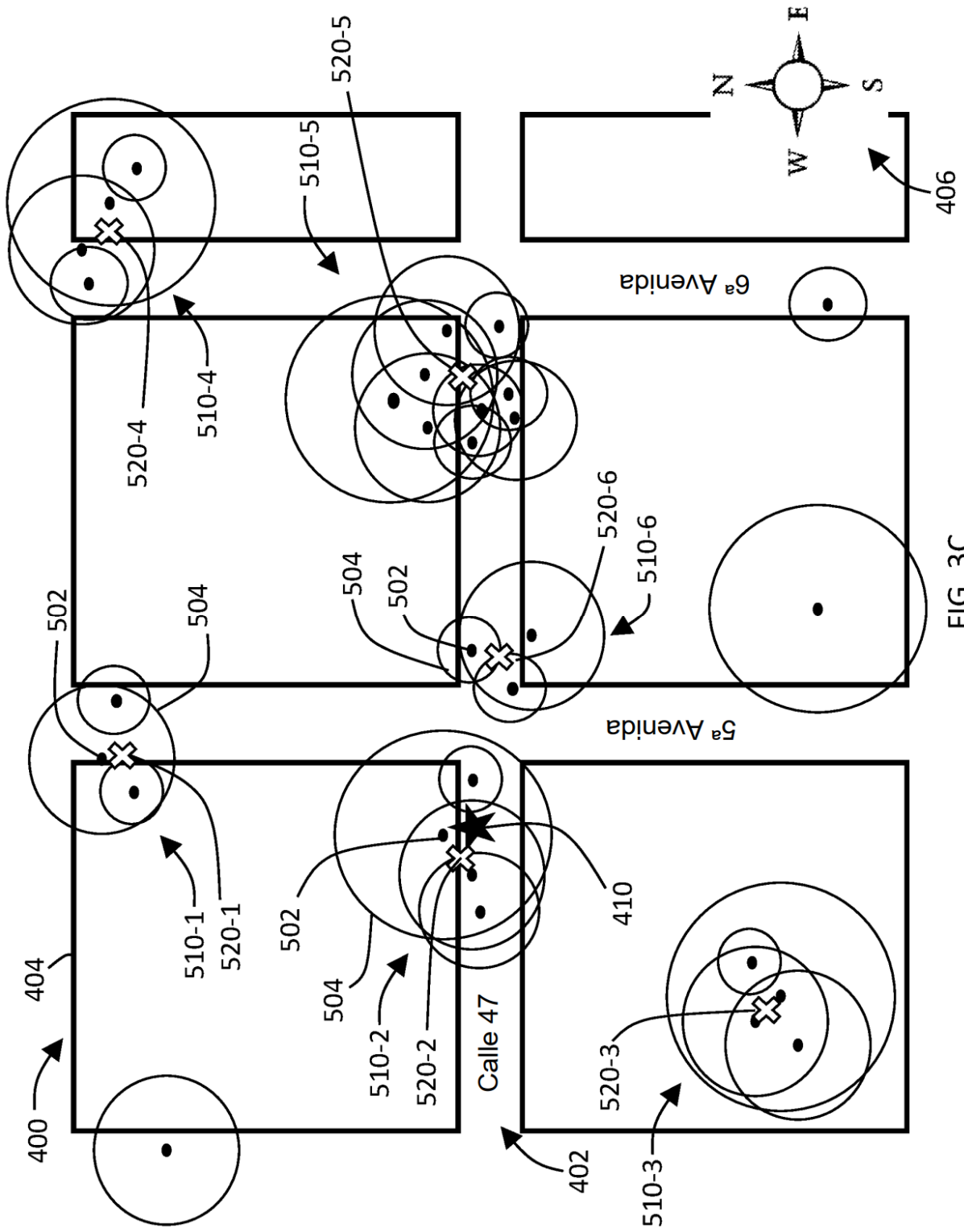
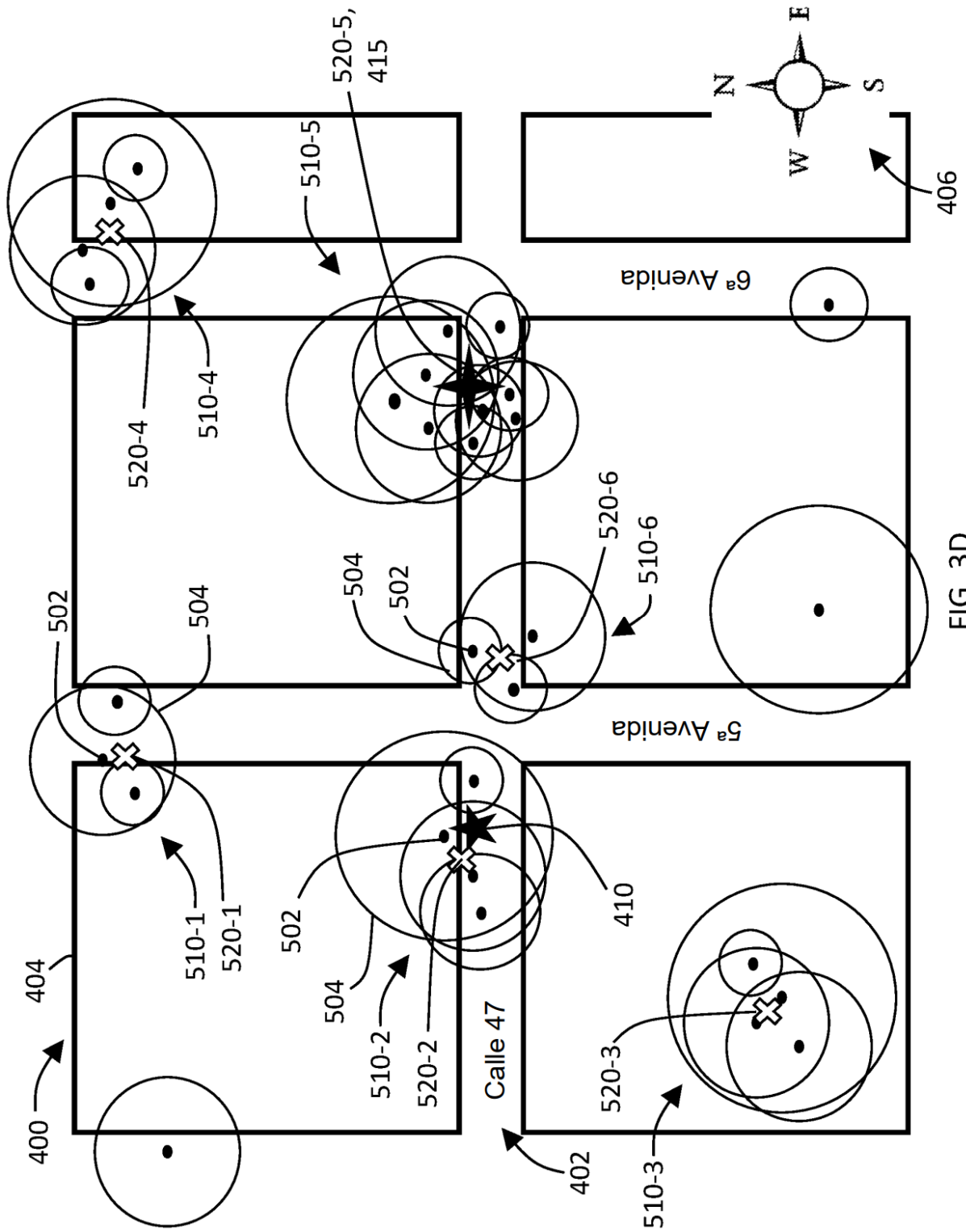


FIG. 3C



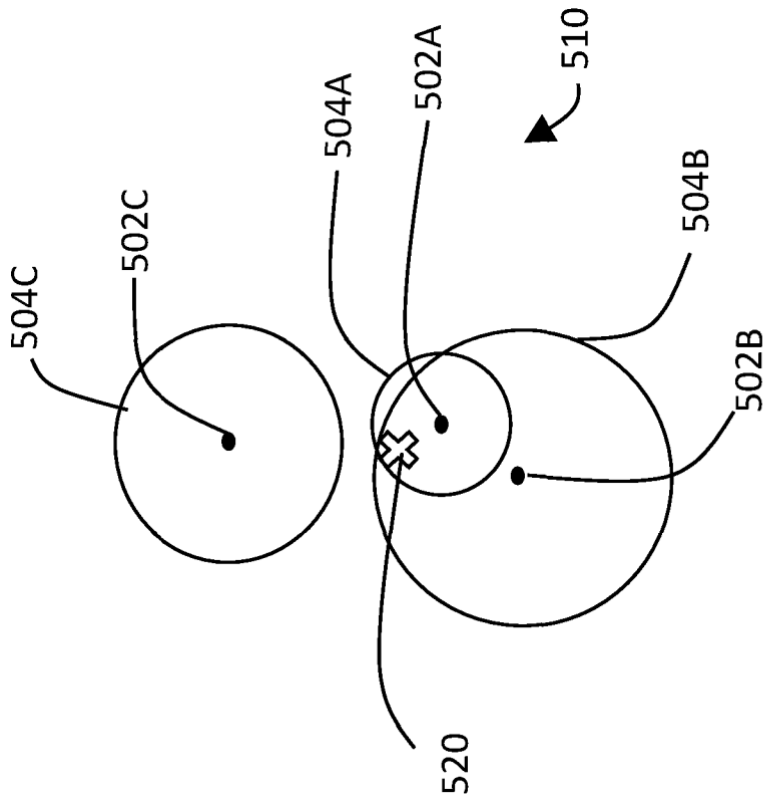


FIG. 4