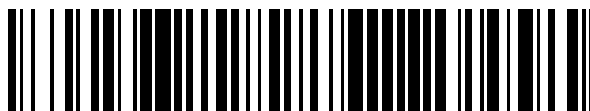


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 077**

51 Int. Cl.:

**H04W 64/00** (2009.01)

**H04W 88/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2015 PCT/US2015/016844**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015 WO15127223**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2015 E 15752757 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3111692**

54 Título: **Equipo de usuario, medio legible por ordenador y procedimiento para determinar la movilidad de equipo de usuario en una red de Evolución a Largo Plazo**

30 Prioridad:

**24.02.2014 US 201461943978 P**

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

**10.06.2019**

73 Titular/es:

**INTEL IP CORPORATION (100.0%)  
2200 Mission College Boulevard  
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**YIU, CANDY;  
PINHEIRO, ANA LUCIA y  
MARTINEZ TARRADELL, MARTA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 716 077 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**

Equipo de usuario, medio legible por ordenador y procedimiento para determinar la movilidad de equipo de usuario en una red de Evolución a Largo Plazo

5

Reivindicación de prioridad

Campo técnico

10 Las formas de realización corresponden a las comunicaciones inalámbricas. Algunas formas de realización se refieren a la determinación de un movimiento de equipo de usuario en redes celulares, tales como redes de Evolución a Largo Plazo (LTE). Algunas formas de realización se refieren al envío y recepción de una movilidad de equipo de usuario. Algunas formas de realización se refieren a realizar acciones en función de la movilidad del equipo de usuario.

15

Antecedentes

20 Un equipo de usuario (UE) puede ser móvil. Por ejemplo, un UE puede ser un teléfono móvil. Puede ser útil que una red conozca la movilidad del UE para realizar un servicio para el UE. Además, el UE puede realizar un procedimiento de manera diferente si el UE es consciente de que el UE se está moviendo.

25

Sin embargo, el determinar la movilidad del UE utilizando satélites de posición global puede necesitar muchos recursos. Por lo tanto, existe la necesidad general de determinar la movilidad de un UE sin GPS. El documento de patente EP2326130 con el título "Method, device and system for detecting the mobility of a mobile device", Patentee Research in Motion LTD, publicado el 25/05/2011, describe procedimientos para obtener un parámetro de movilidad de un dispositivo móvil según mediciones de RSSI diferencial y desplazamiento de frecuencia.

30

El documento no de patente "Mobility State Estimation Enhancements using RSRP", borrador R2-132810 de 3GPP publicado el 10/08/2013 da a conocer la estimación de estado de movilidad (MSE) utilizando RSRP diferencial en un escenario de traspaso.

Breve descripción de los dibujos

35

La FIG. 1 muestra una parte de una arquitectura de red de extremo a extremo de una red LTE con diversos componentes de la red de acuerdo con algunas formas de realización.

La FIG. 2 ilustra la velocidad de un UE de acuerdo con algunas formas de realización.

40

Las FIG. 3A, 3B y 3C ilustran una varianza de la potencia recibida de señal de referencia (RSRP) para diferentes velocidades del UE de acuerdo con algunas formas de realización.

Las FIG. 4A, 4B y 4C ilustran una desviación típica de RSRP para diferentes velocidades del UE de acuerdo con algunas formas de realización.

45

Las FIG. 5A, 5B y 5C ilustran un intervalo de confianza del 90 % de RSRP para diferentes velocidades del UE de acuerdo con algunas formas de realización.

50

Las FIG. 6A, 6B y 6C ilustran un intervalo de confianza del 90 % de desfase de RSRP para diferentes velocidades del UE de acuerdo con algunas formas de realización.

La FIG. 7 ilustra un procedimiento que determina si un UE está estacionario, de acuerdo con algunas formas de realización.

55

La FIG. 8 ilustra un elemento de información de acuerdo con algunas formas de realización.

La FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de un UE de acuerdo con algunas formas de realización.

60

La FIG. 10 ilustra un diagrama de bloques de un nodo B mejorado (eNB) de acuerdo con algunas formas de realización.

Descripción detallada

65

La siguiente descripción y los dibujos ilustran de manera suficiente formas de realización específicas para permitir que los expertos en la técnica las lleven a la práctica. El objetivo de la invención se soluciona mediante el contenido de las reivindicaciones independientes. Formas de realización preferidas se definen en las reivindicaciones

dependientes. Se considera que las formas de realización y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas no forman parte de la presente invención.

La FIG. 1 muestra una parte de una arquitectura de red de extremo a extremo de una red LTE con diversos componentes de la red de acuerdo con algunas formas de realización. La red comprende una red de acceso radioeléctrico (RAN) 100 (por ejemplo, tal y como se ilustra, una E-UTRAN o red de acceso radioeléctrico terrestre universal evolucionada) y una red central 120 (por ejemplo, mostrada como un núcleo de paquetes evolucionado (EPC)) acopladas entre sí mediante una interfaz S1 115. Por comodidad y brevedad, sólo se muestra una parte de la red central 120, así como de la RAN 100.

La red central 120 incluye una entidad de gestión de movilidad (MME) 122, una pasarela de servicio (GW de servicio) 124 y una pasarela de red de datos por paquetes (GW PDN) 126. La RAN 100 incluye nodos B mejorados (eNB) 104 (que pueden funcionar como estaciones base) para comunicarse con el UE 102. Los eNB 104 pueden incluir macro-eNB y eNB de baja potencia (LP). El UE 102 y los eNB 104 están transmitiendo y recibiendo comunicaciones 150.

La MME 122 tiene una función similar al plano de control de nodos de soporte GPRS de servicio (SGSN) heredados. La MME 122 gestiona aspectos de movilidad relativos al acceso, tales como la selección de pasarela y la gestión de listas de área de seguimiento. La GW de servicio 124 hace que la interfaz interactúe con la RAN 100 y encamina paquetes de datos entre la RAN 100 y la red central 120. Además, puede ser un punto de anclaje de movilidad local para traspasos entre eNB y también puede proporcionar un anclaje para la movilidad inter-3GPP. Otras responsabilidades pueden incluir la interceptación legal, la tarificación y el cumplimiento de algunas políticas. La GW de servicio 124 y la MME 122 pueden implementarse en un nodo físico o en nodos físicos individuales. La GW PDN 126 hace que una interfaz SGi interactúe con la red de datos por paquetes (PDN). La GW PDN 126 encamina paquetes de datos entre la red central 120 (en este caso, una red EPC) y la PDN externa, y puede ser un nodo clave para el cumplimiento de políticas y la recopilación de datos de tarificación. También puede proporcionar un punto de anclaje para la movilidad con accesos que no son LTE. La PDN externa puede ser cualquier tipo de red IP, así como un dominio de subsistema multimedia IP (IMS). La GW PDN 126 y la GW de servicio 124 pueden implementarse en un nodo físico o en nodos físicos individuales.

Los eNB 104 (macro y micro) finalizan el protocolo de interfaz inalámbrica y pueden ser el primer punto de contacto para un UE 102. En algunas formas de realización, un eNB 104 puede satisfacer varias funciones lógicas para la RAN 100 que incluyen, pero sin limitarse a, funciones de controlador de red radioeléctrica (RNC) tales como la gestión de portadoras radioeléctricas, la gestión o control de recursos radioeléctricos (RRC) dinámicos de enlace ascendente y de enlace descendente, la planificación de paquetes de datos y la gestión de movilidad. En algunos casos, las funciones RRC son gestionadas por otra parte de la RAN 100. De acuerdo con las formas de realización, los UE 102 pueden configurarse para comunicar señales de comunicación OFDM con un eNB 104 a través de un canal de comunicación multiportadora de acuerdo con una técnica de comunicación OFDMA. Las señales OFDM pueden comprender una pluralidad de subportadoras ortogonales.

La interfaz S1 115 es la interfaz que separa la RAN 100 y la red central 120, que puede ser una red EPC. Se divide en dos partes: la S1-U, que transporta datos de tráfico entre los eNB 104 y la GW de servicio 124, y la S1-MME, que es una interfaz de señalización entre los eNB 104 y la MME 122. La interfaz X2 es la interfaz entre los eNB 104. La interfaz X2 comprende dos partes, la X2-C y la X2-U. La X2-C es la interfaz en el plano de control entre los eNB 104, mientras que la X2-U es la interfaz en el plano de usuario entre los eNB 104.

En cuanto a las redes celulares, las células LP pueden utilizarse para ampliar la cobertura en áreas de interior en las que no llegan bien las señales externas, o para añadir capacidad de red o aumentar las velocidades de transferencia de datos. Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "eNB de baja potencia (LP)" se refiere a cualquier eNB adecuado de potencia relativamente baja para la implementación de una célula más estrecha (más estrecha que una macrocélula), tal como una femtocélula, una picocélula o una microcélula. Los eNB de femtocélula son normalmente proporcionados por un operador de red móvil para sus clientes residenciales o empresariales. Una femtocélula es normalmente del tamaño de una pasarela residencial o más pequeña y, generalmente, se conecta a la línea de banda ancha del usuario. Una vez integrada, la femtocélula se conecta a la red móvil del operador móvil y proporciona una cobertura extra, normalmente en un intervalo comprendido entre 30 y 50 metros para femtocélulas residenciales. Por lo tanto, un eNB LP podría ser un eNB de femtocélula, ya que está acoplado a través de la GW PDN 126. Asimismo, una picocélula es un sistema de comunicación inalámbrica que cubre normalmente un área pequeña, tal como un edificio (oficinas, centros comerciales, estaciones de tren, etc.) o, más recientemente, aeronaves. Un eNB de picocélula puede conectarse generalmente a través del enlace X2 a otro eNB, tal como un macro-eNB, a través de su funcionalidad de controlador de estación base (BSC). Por lo tanto, un eNB LP puede implementarse con un eNB de picocélula, ya que está acoplado a un macro-eNB a través de una interfaz X2. Los eNB de picocélula, u otros eNB LP, pueden incorporar parte de o toda la funcionalidad de un macro-eNB. En algunos casos, esto puede denominarse estación base de punto de acceso o femtocélula empresarial.

De acuerdo con algunas formas de realización, el UE 102 y el eNB 104 pueden estar configurados para una o más de las formas de realización de ejemplo descritas en el presente documento para determinar la movilidad del UE 102

mediante procedimientos tales como los procedimientos descritos junto con las FIG. 2 a 10. El UE 102 y/o el eNB 104 también se pueden configurar para notificar y recibir la movilidad del UE 102, así como para realizar acciones en función de la movilidad, tal como una señalización mejorada, si el UE 102 está en movimiento antes de un traspaso.

5 La FIG. 2 ilustra la velocidad 250 de un UE 102 de acuerdo con algunas formas de realización. Como se ilustra en la FIG. 2 son eNB 104a, 104b, 104c; células 202a, 202b, 202c; un UE 102; la velocidad 250 del UE 102; señales 206a, 206b, 206c; y señales 207. Las células 202 pueden ser células de una red inalámbrica de Evolución a Largo Plazo. La célula 202a puede ser una célula de servicio para el UE 102. Las células 202b, 202c pueden ser células vecinas. Las señales 206a, 206b, 206c pueden ser señales transmitidas desde los eNB 104a, 104b, 104c, respectivamente. 10 Las señales 206a, 206b, 206c, 207 pueden incluir señales transmitidas por los eNB 104a, 104b, 104c y/o el UE 102. Los eNB 104a, 104b, 104c pueden transmitir señales 206a, 206b, 206c que se miden en el UE 102, tales como la potencia recibida de señal de referencia (RSRP), la calidad recibida de señal de referencia (RSRQ), el indicador de intensidad de señal recibida (RSSI), la relación de señal a ruido (SNR), la relación de señal a interferencia (SIR), la relación de señal a interferencia más ruido (SINR) y la indicación de calidad de canal (CQI).

15 Una señal de ejemplo 206a, 206b, 206c es RSRP, que puede ser la potencia promedio de elementos de recurso (RE) que transportan señales de referencia (RS) específicas de célula de servicio 202a a través de todo el ancho de banda, de modo que la RSRP solo puede medirse en los símbolos que transportan RS. El UE 102 puede estar acoplado al eNB 104a. El UE 102 puede recibir señales 206b, 206c desde uno o más eNB vecinos 104b, 104c, respectivamente. El UE 102 puede enviar señales 207 al eNB 104a. 20

La velocidad 250 del UE 102 puede indicar el movimiento del UE 102. Por ejemplo, la velocidad 250 puede ser una velocidad que incluye una componente 'x', 'y' y 'z'. La velocidad 250 puede usarse para determinar si el UE 102 está estacionario. El UE 102 y/o el eNB 104a pueden estar configurados para determinar si el UE 102 está estacionario. 25 En formas de realización de ejemplo, los eNB 104a, 104b, 104c pueden ser otros puntos de acceso a una red inalámbrica. Por ejemplo, los eNB 104a, 104b, 104c pueden ser puntos de acceso o estaciones sujetos a la norma 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), la norma IEEE 802.15, una estación base configurada para el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), velocidades de datos mejoradas para la evolución GSM (EDGE) o una RAN GSM/EDGE (GERAN). 30

Las FIG. 3A, 3B y 3C ilustran una varianza de la potencia recibida de señal de referencia (RSRP) para diferentes velocidades 250 del UE 102 de acuerdo con algunas formas de realización. A lo largo del eje vertical se ilustra una varianza 302, y a lo largo del eje horizontal se ilustra una determinación de varianza 304. Cada determinación de varianza 304 puede estar basada en una ventana de muestras de RSRP. Por ejemplo, puede haber 100 muestras de RSRP tomadas como un tamaño de ventana. La determinación de varianza 304 en 200 puede ser la vez n.<sup>o</sup> 200 que se realiza una determinación de varianza 304 con 100 muestras de RSRP. Cada muestra de RSRP se toma a tiempo después de la muestra anterior de RSRP. Las FIG. 3A, 3B y 3C ilustran la determinación de varianza 304 para un UE 102 con una velocidad 250 (FIG. 2) de 0 km/h 306 (FIG. 3A), 3 km/h 308 (FIG. 3A), 30 km/h 310 (FIG. 3B), y 60 km/h 312 (FIG. 3C). La varianza 302 se puede determinar de acuerdo con la ecuación (1). 35 40

$$\text{Ecuación(1): } \textit{Varianza} = \frac{\sum_{k=0}^n x^k - \bar{x}}{n-1}.$$

En la ecuación (1), n es el número de muestras; x es la RSRP; y  $\bar{x}$  es el promedio de las mediciones de RSRP. El UE 102 y/o el eNB 104 pueden determinar la varianza en función de la ecuación (1). El UE 102 y/o el eNB 104 pueden usar una ventana fija de tamaño n, o una ventana variable en función de una condición tal como basada en cambios en la RSRP por encima de un umbral. 45

Como se ilustra en las FIG. 3A, 3B y 3C, cuando el UE 102 está estacionario (0 km/h 306 en la FIG. 3A), la varianza 302 es pequeña, mientras que la varianza aumenta para 3 km/h 308, 30 km/h 310 y 60 km/h 312. El UE 102 y/o el eNB 104 pueden estar configurados para distinguir las diferentes varianzas para determinar si el UE 102 está estacionario o en movimiento. 50

Las FIG. 4A, 4B y 4C ilustran una desviación típica de RSRP para diferentes velocidades 250 del UE 102 de acuerdo con algunas formas de realización. A lo largo del eje vertical se ilustra la desviación típica 402 de RSRP, y a lo largo del eje horizontal se ilustra una determinación de desviación típica 404. Cada determinación de desviación típica 404 puede estar basada en una ventana de muestras de RSRP. Por ejemplo, puede haber 100 muestras de RSRP tomadas como un tamaño de ventana. La determinación de desviación típica 404 en 200 puede ser la vez n.<sup>o</sup> 200 que se realiza una determinación de desviación típica 404 con 100 muestras de RSRP. Las FIG. 4A, 4B y 4C ilustran la desviación típica 402 para un UE 102 con una velocidad 250 (FIG. 2) de 0 km/h 406 (FIG. 4A), 3 km/h 408 (FIG. 4A), 30 km/h 410 (FIG. 4B), y 60 km/h 412 (FIG. 4C). La desviación típica 402 se puede determinar de acuerdo con la ecuación 2 60

$$\text{Ecuación(2): } \textit{Desviación típica} = \sqrt{\textit{Varianza}}.$$

En la ecuación (2), la varianza se puede determinar usando la ecuación (1). El UE 102 y/o el eNB 104 pueden determinar la desviación típica 402 en función de la ecuación (2). El UE 102 y/o el eNB 104 pueden usar una ventana fija de tamaño n, o una ventana variable en función de una condición tal como basada en cambios en la RSRP por encima de un umbral.

Como se ilustra en las FIG. 4A, 4B y 4C, la desviación típica 402 cuando el UE 102 está estacionario (0 km/h 406 en la FIG. 4A), es pequeña, mientras que la desviación típica 402 aumenta para 3 km/h 408, 30 km/h 410 y 60 km/h 412. El UE 102 y/o el eNB 104 pueden estar configurados para distinguir las diferentes desviaciones estándar 402 para determinar si el UE 102 está estacionario (0 km/h 406) o en movimiento.

Las FIG. 5A, 5B y 5C ilustran un intervalo de confianza del 90 % de RSRP para diferentes velocidades 250 del UE 102 de acuerdo con algunas formas de realización. A lo largo del eje vertical se ilustra la confianza 502 de RSRP, y a lo largo del eje horizontal se ilustra una determinación de intervalo de confianza 504. Cada determinación de intervalo de confianza 504 puede estar basada en una ventana de muestras de RSRP. Por ejemplo, puede haber 100 muestras de RSRP tomadas como un tamaño de ventana. La determinación de intervalo de confianza 504 en 200 puede ser la vez n.º 200 que se realiza una determinación de intervalo de confianza 504 para una ventana de muestras de RSRP.

Las FIG. 5A, 5B y 5C ilustran el intervalo de confianza de RSRP para un UE 102 con una velocidad 250 (FIG. 2) de 0 km/h 506 (FIG. 5A), 3 km/h 508 (FIG. 5A), 30 km/h 510 (FIG. 5B), y 60 km/h 512 (FIG. 5C). El intervalo de confianza (CI) de RSRP se puede determinar de acuerdo con la ecuación (3).

$$\text{Ecuación(3): CI} = t_{n-1} \frac{\text{Desviación típica}}{\sqrt{n}}$$

En la ecuación (3), CI es el intervalo de confianza; n es el tamaño de la muestra;  $t_{n-1}$  es el valor crítico para el nivel de confianza para el porcentaje de la distribución t con n-1 grados de libertad. El CI de RSRP se puede determinar usando la ecuación (3). El UE 102 y/o el eNB 104 pueden determinar el CI de RSRP basándose en la ecuación (3). El UE 102 y/o el eNB 104 pueden usar una ventana fija de n, o una ventana variable en función de una condición tal como basada en cambios en la RSRP por encima de un umbral.

Como se ilustra en las FIG. 5A, 5B y 5C, cuando el UE 102 está estacionario (0 km/h 506 en la FIG. 5A), el CI es alto, mientras que el CI disminuye para 3 km/h 508, 30 km/h 510 y 60 km/h 512. El UE 102 y/o el eNB 104 pueden estar configurados para distinguir los diferentes CI (506, 508, 510, 512) para determinar si el UE 102 está estacionario (0 km/h 506) o en movimiento.

Las FIG. 6A, 6B y 6C ilustran un intervalo de confianza del 90 % de desfase de RSRP para diferentes velocidades 250 del UE 102 de acuerdo con algunas formas de realización. A lo largo del eje vertical se ilustra el desfase de nivel de confianza 602 de RSRP, y a lo largo del eje horizontal se ilustra una confianza de determinación de desfase de RSRP 604. Cada confianza de determinación de desfase de RSRP 604 puede estar basada en una ventana de muestras de RSRP. Por ejemplo, puede haber 100 muestras de RSRP tomadas como un tamaño de ventana. La determinación de intervalo de confianza 504 de RSRP en 200 puede ser la vez n.º 200 que se realiza una determinación de intervalo de confianza 504 de RSRP para una ventana de muestras de RSRP.

Las FIG. 6A, 6B y 6C ilustran el desfase de nivel de confianza 602 para un UE 102 con una velocidad 250 (FIG. 2) de 0 km/h 606 (FIG. 6A), 3 km/h 608 (FIG. 6A), 30 km/h 610 (FIG. 6B), y 60 km/h 612 (FIG. 6C). El desfase de RSRP puede determinarse en función de una diferencia entre las señales 206a recibidas desde la célula de servicio 202a (véase la FIG. 2) y las señales 206b, 206c recibidas desde una o más células vecinas 202b, 202c. El desfase puede ser una simple diferencia entre la célula vecina más intensa 202b, 202b y la célula de servicio 202a.

Por ejemplo, si el UE 102 se mueve hacia la célula de servicio 202a, entonces las señales 206a de la célula de servicio 202a, por ejemplo, RSRP, aumentan, mientras que las señales 206b, 206c de las células vecinas 202b, 202c pueden disminuir. El UE 102 y/o el eNB 104 pueden estar configurados para usar esta diferencia para determinar la velocidad 250 del UE 102. El desfase de nivel de confianza 602 de RSRP se puede determinar de acuerdo con la ecuación (4).

$$\text{Ecuación(4): CI} = t_{n-1} \frac{\text{Desviación típica}}{\sqrt{n}}$$

En la ecuación (4), CI es el intervalo de confianza; n es el tamaño de la muestra;  $t_{n-1}$  es el valor crítico para el nivel de confianza para el porcentaje de la distribución t con n-1 grados de libertad; la desviación típica es la desviación típica de mediciones de desfase de RSRP.

El CI se puede determinar usando la ecuación (4). El UE 102 y/o el eNB 104 pueden determinar el CI basándose en la ecuación (4). El UE 102 y/o el eNB 104 pueden usar una ventana fija de  $n$ , o una ventana variable en función de una condición tal como basada en cambios en la RSRP por encima de un umbral.

5 La FIG. 7 ilustra un procedimiento 700 que determina si un UE 102 está estacionario, de acuerdo con algunas formas de realización. El procedimiento 700 puede comenzar en la operación 702 con la medición de señales procedentes de la célula de servicio (por ejemplo, célula 202a). Por ejemplo, las señales pueden ser una o más de una potencia recibida de señal de referencia (RSRP), una calidad recibida de señal de referencia (RSRQ), un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI), una relación de señal a ruido (SNR), una relación de señal a interferencia (SIR), una relación de señal a interferencia más ruido (SINR), una indicación de calidad de canal (CQI) u otra señal que pueda medirse mediante el UE 102 procedente de la célula de servicio 202a. En formas de realización de ejemplo, el UE 102 puede medir una o más señales de células vecinas 202b, 202c.

15 Las mediciones pueden ser parte de una ventana deslizante, una ventana fija o una ventana de tamaño variable. El tamaño de la ventana puede depender de factores tales como la manera en que el UE 102 determina si está estacionario o no. Otros factores pueden incluir si el UE 102 está cerca de un borde de la célula de servicio 202a. En formas de realización de ejemplo, el UE 102 puede restablecer las mediciones cuando el UE 102 cambia de célula de servicio 202a.

20 En algunas formas de realización, se puede utilizar un filtro de paso bajo para filtrar errores menores en los que se puede incurrir al medir las señales de la célula de servicio 202a y/o una o más de las células vecinas 202b, 202c.

25 El procedimiento 700 puede continuar en la operación 704 para determinar, en función de las señales, si el UE está estacionario. Por ejemplo, como se ilustra en las FIG. 3A, 3B y 3C, el UE 102 puede determinar una varianza de RSRP u otra señal medida por el UE 102 de la célula de servicio 202a. El UE 102 puede determinar entonces si el UE 102 está estacionario o no basándose en el valor de la varianza. El UE 102 puede determinar que el UE 102 está estacionario si la varianza está por debajo de un nivel umbral. En formas de realización de ejemplo, el UE 102 puede determinar una movilidad aproximada del UE 102 que puede incluir una velocidad y/o dirección y/o puede incluir una categoría de movilidad tal como estacionaria, movilidad baja o normal, movilidad media y movilidad alta. El UE 102 puede utilizar valores umbral de la varianza que se pueden predeterminar para determinar la movilidad del UE 102.

35 En otras formas de realización, como se ilustra en las FIG. 4A, 4B y 4C, el UE 102 puede determinar una desviación típica de RSRP u otra señal medida por el UE 102 de la célula de servicio 202a. El UE 102 puede determinar entonces si el UE 102 está estacionario o no basándose en el valor de la desviación típica. El UE 102 puede determinar que el UE 102 está estacionario si la varianza está por debajo de un nivel umbral.

40 En formas de realización de ejemplo, el UE 102 puede determinar una movilidad aproximada del UE 102 que puede incluir una velocidad y/o dirección y/o puede incluir una categoría de movilidad tal como estacionaria, movilidad baja o normal, movilidad media y movilidad alta. El UE 102 puede utilizar valores umbral de la desviación típica de RSRP que se pueden predeterminar para determinar la movilidad del UE 102.

45 En otras formas de realización, como se ilustra en las FIG. 5A, 5B y 5C, el UE 102 puede determinar un intervalo de confianza (CI) porcentual para el promedio de RSRP u otra señal medida por el UE 102 de la célula de servicio 202a. Se pueden utilizar otras señales medidas por el UE 102 procedentes de la célula de servicio 202a. El UE 102 puede determinar entonces si el UE 102 está estacionario o no basándose en el valor del CI. El UE 102 puede determinar que el UE 102 está estacionario si el CI está por encima de un nivel umbral.

50 En formas de realización de ejemplo, el UE 102 puede determinar una movilidad aproximada del UE 102 que puede incluir una velocidad y/o dirección y/o puede incluir una categoría de movilidad tal como estacionaria, movilidad baja o normal, movilidad media y movilidad alta. El UE 102 puede utilizar valores umbral del CI que se pueden predeterminar para determinar la movilidad del UE 102.

55 En otras formas de realización, dos o más de las formas de realización descritas anteriormente se pueden combinar. Por ejemplo, el UE 102 puede utilizar una combinación lineal como se describe en la ecuación (5). Ecuación (5): Métrica =  $\alpha$  \* Varianza +  $\beta$  \* desviación típica +  $\gamma$  \* CI, donde  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  pueden estar entre 0 y 1, y la varianza, la desviación típica y CI pueden determinarse como se describe en el presente documento.

60 En otras formas de realización, el UE 102 puede tomar mediciones de una célula vecina 202b, 202c y determinar que el UE 102 está estacionario si las mediciones de una célula vecina son estables dentro de un umbral.

65 En algunas formas de realización, el UE 102 puede estar configurado para medir señales de células vecinas 202b, 202c, así como de la célula de servicio 202a. El UE 102 puede determinar un desfase/diferencia entre la célula vecina más intensa 202b, 202c y la célula de servicio 202a. Por ejemplo, cuando el UE 102 se mueve hacia la célula de servicio 202a, la RSRP aumenta, mientras que la señal de célula vecina 206b, 206c disminuye. El UE 102 puede determinar entonces si el UE 102 está estacionario o en movimiento basándose en el desfase/la diferencia determinado(a) utilizando uno de los procedimientos descritos en el presente documento, tal como la varianza, una

medida umbral, la desviación típica o el CI. Las mediciones de la célula de servicio 202a y las células vecinas 202b, 202c pueden incluir un error de medición cercano. El desfase/la diferencia puede proporcionar un error reducido de las señales medidas procedentes de la célula de servicio 202a y una determinación más precisa de la movilidad del UE 102.

5 En algunas formas de realización, el UE 102 está configurado para medir las señales de dos o más células vecinas 202b, 202c. El UE 102 puede seleccionar dos o más células vecinas 202b, 202c que tienen señales más intensas procedentes de otras células vecinas 202b, 202c. Uno o más de los procedimientos descritos en el presente documento, tales como la varianza, la desviación típica y/o el CI, pueden utilizarse entonces en las mediciones de cada una de la célula de servicio 202a y las dos o más células vecinas 202b, 202c. El uso de las señales de una célula vecina puede tener el efecto técnico de que el UE 102 puede ser capaz de determinar si el UE 102 está estacionario cuando el UE 102 está moviéndose en un círculo alrededor de la célula de servicio 202a. Además, el uso de las señales de dos o más células vecinas puede tener el efecto técnico de que el UE 102 puede ser capaz de determinar si el UE 102 está estacionario cuando el UE 102 está moviéndose en línea recta con la misma distancia desde la célula de servicio 202a y una célula vecina 202b, 202c.

En otras formas de realización, se puede utilizar una suma ponderada de las señales de la célula de servicio 202a y un desfase/diferencia. El UE 102 puede seleccionar el medir las señales de las células vecinas 202b, 202c con las señales más intensas. El UE 102 puede determinar entonces la ecuación (6). Ecuación (6): Suma ponderada =  $w_1 * g(\alpha_i) + w_2 * f(\alpha_i - \beta_i)$ , donde  $\alpha_i$  es la medida de la célula de servicio 202a en el tiempo  $i$ ,  $\beta_i$  es la medida de una célula vecina 202b, 202c en el tiempo  $i$ , y  $f$  y  $g$  puede ser uno de los procedimientos descritos en el presente documento, tal como la varianza, la desviación típica o el CI. El UE 102 puede entonces determinar la movilidad del UE 102 basándose en la suma ponderada. Por ejemplo, si la suma ponderada está por encima de un umbral, el UE 102 puede determinar que el UE 102 no está estacionario. En formas de realización de ejemplo, el UE 102 puede determinar una movilidad aproximada del UE 102 que puede incluir una velocidad y/o dirección y/o puede incluir una categoría de movilidad tal como estacionaria, movilidad baja o normal, movilidad media y movilidad alta. El UE 102 puede utilizar valores umbral del promedio ponderado que se pueden predeterminar para determinar la movilidad del UE 102.

El procedimiento 700 puede continuar en la operación 706 mediante la determinación por parte del UE de si el UE está estacionario. Por ejemplo, el UE 102 puede determinar si el UE 102 está estacionario o no basándose en uno de los procedimientos descritos en el presente documento. Si el UE 102 determina que no está estacionario, el procedimiento 700 puede continuar en la operación 708. Por ejemplo, si el UE 102 no está estacionario, el UE 102 puede elegir diferentes parámetros o aplicar mejoras tales como seleccionar parámetros de traspaso en función de que el UE 102 no esté estacionario. El UE 102 puede enviar un mensaje a la célula de servicio 202a indicando que el UE 102 no está estacionario.

Si el UE 102 determina que está estacionario, el procedimiento 700 puede continuar en la operación 710. Por ejemplo, si el UE 102 está estacionario, el UE 102 puede usar diferentes parámetros o aplicar diferentes mejoras, tales como parámetros de traspaso, en función de que el UE 102 esté estacionario. Tanto en la operación 708 como en la operación 710, el UE 102 puede notificar la movilidad del UE 102 a la red 100.

La FIG. 8 ilustra un elemento de información 800 de acuerdo con algunas formas de realización. Por ejemplo, en una RAN2 del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), el UE 102 puede enviar el elemento de información 800 a la red 100 para indicar la movilidad 802 del UE 102. El UE 102 puede configurarse para notificar la movilidad 802 del UE 102 a la red cuando el UE 102 pasa del modo inactivo de control de recursos radioeléctricos (RRC) al modo conectado de RRC. La movilidad 802 puede representarse mediante dos bits con cuatro estados posibles, a saber, normal, media, alta y estacionario 804.

La FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de un UE 900 de acuerdo con algunas formas de realización. La FIG. 10 ilustra un diagrama de bloques de un eNB 1000 de acuerdo con algunas formas de realización. Debe observarse que en algunas formas de realización, el eNB 1000 puede ser un dispositivo no móvil estacionario. El UE 900 puede ser un UE 102 como el ilustrado en la FIG. 1, mientras que el eNB 1000 puede ser un eNB 104 como el ilustrado en la FIG. 1. El UE 900 puede incluir un sistema de circuitos de capa física (PHY) 902 para la transmisión y recepción de señales hacia y desde el eNB 1000, otros eNB, otros UE u otros dispositivos que utilizan una o más antenas 901, mientras que el eNB 1000 puede incluir un sistema de circuitos de capa física 1002 para la transmisión y recepción de señales hacia y desde el UE 900, otros eNB, otros UE u otros dispositivos que utilizan una o más antenas 1001. El UE 900 también puede incluir un sistema de circuitos de capa de control de acceso al medio (MAC) 904 para controlar el acceso al medio inalámbrico, mientras que el eNB 1000 también puede incluir un sistema de circuitos de capa de control de acceso al medio (MAC) 1004 para controlar el acceso al medio inalámbrico. El UE 900 también puede incluir un sistema de circuitos 906 y una memoria 908 dispuestos para realizar las operaciones descritas en el presente documento, y el eNB 1000 también puede incluir un sistema de circuitos 1006 y una memoria 1008 dispuestos para realizar las operaciones descritas en el presente documento. El UE 900 puede incluir un transceptor 905 para controlar la antena 901, mientras que el eNB 1000 puede incluir un transceptor 1010 para controlar la antena 1001.

5 Las antenas 901, 1001 pueden comprender una o más antenas direccionales u omnidireccionales que incluyen, por ejemplo, antenas dipolo, antenas monopolo, antenas de parche, antenas de bucle, antenas de microbanda u otros tipos de antenas adecuadas para la transmisión de señales de RF. En algunas formas de realización de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), las antenas 901, 1001 pueden estar separadas de manera eficaz para aprovechar la diversidad espacial y las diferentes características de canal que pueden resultar.

10 Aunque el UE 900 y el eNB 1000 se ilustran cada uno presentando varios elementos funcionales individuales, uno o más de los elementos funcionales pueden combinarse y pueden implementarse mediante combinaciones de elementos configurados mediante software, tales como elementos de procesamiento, incluidos procesadores de señales digitales (DSP) y/u otros elementos de hardware. Por ejemplo, algunos elementos pueden comprender uno o más microprocesadores, DSP, matrices de puertas programables *in situ* (FPGA) circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), circuitos integrados de radiofrecuencia (RFIC) y combinaciones de varios sistemas de circuitos lógicos y de hardware para llevar a cabo al menos las funciones descritas en el presente documento. En algunas formas de realización, los elementos funcionales pueden hacer referencia a uno o más procesos que funcionan en uno o más elementos de procesamiento.

20 Las formas de realización pueden implementarse en uno de o en una combinación de hardware, firmware y software. Las formas de realización también pueden implementarse como instrucciones almacenadas en un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador, que pueden leerse y ejecutarse por al menos un procesador para llevar a cabo las operaciones descritas en el presente documento. Un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador puede incluir cualquier mecanismo no transitorio para almacenar información de forma legible para una máquina (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), medios de almacenamiento de disco magnético, medios de almacenamiento ópticos, dispositivos de memoria flash y otros dispositivos y medios de almacenamiento. Algunas formas de realización pueden incluir uno o más procesadores y pueden configurarse con instrucciones almacenadas en un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador.

30 En algunas formas de realización, el UE 102 puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrica portátil, tal como un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil con capacidad de comunicación inalámbrica, una tableta con acceso a Internet, un teléfono inalámbrico, un teléfono inteligente, cascos inalámbricos, un radiolocalizador, un dispositivo de mensajería instantánea, una cámara digital, un punto de acceso, un televisor, un dispositivo médico (por ejemplo, un monitor de frecuencia cardíaca, un monitor de presión sanguínea, un dispositivo que puede llevarse encima, etc.) u otro dispositivo que pueda recibir y/o transmitir información de manera inalámbrica. En algunas formas de realización, el UE 102 puede incluir uno o más de un teclado, un dispositivo de visualización, un puerto de memoria no volátil, múltiples antenas, un procesador de gráficos, un procesador de aplicaciones, altavoces y otros elementos de dispositivo móvil. El dispositivo de visualización puede ser una pantalla LCD, incluida una pantalla táctil.

40 De acuerdo con las formas de realización, el UE 900 y el eNB 1000 pueden estar configurados para una o más de las formas de realización de ejemplo descritas en el presente documento para determinar la movilidad del UE 900 tales como los procedimientos descritos en relación con las FIG. 1 a 8. El UE 900 y/o el eNB 1000 también se pueden configurar para notificar y recibir la movilidad del UE 900, así como para realizar acciones en función de la movilidad, tal como una señalización mejorada, si el UE 900 está en movimiento antes de un traspaso.



**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento en un equipo de usuario, UE (120), comprendiendo el procedimiento:

5            determinar una pluralidad de señales (206a) procedentes de una célula de servicio (104a), donde cada señal de la pluralidad de señales (206a) es al menos una del siguiente grupo: una potencia recibida de señal de referencia, RSRP, una calidad recibida de señal de referencia, RSRQ, un indicador de intensidad de señal recibida, RSSI, una relación de señal a ruido, SNR, una relación de señal a interferencia, SIR, una relación de señal a interferencia más ruido, SINR, y una indicación de calidad de canal, CQI;

10           determinar una segunda pluralidad de señales (206b, 206c) procedentes de una célula vecina (104b, 104c), donde cada señal de la segunda pluralidad de señales (206b, 206c) es al menos una del siguiente grupo: una potencia recibida de señal de referencia, RSRP, una calidad recibida de señal de referencia, RSRQ, un indicador de intensidad de señal recibida, RSSI, una relación de señal a ruido, SNR, una relación de señal a interferencia, SIR, una relación de señal a interferencia más ruido, SINR, y una indicación de calidad de canal, CQI;

15           determinar una pluralidad de desfases entre cada señal de la pluralidad de señales (206a) procedentes de la célula de servicio (104a) y la señal correspondiente de la segunda pluralidad de señales (206b, 206c) procedentes de la célula vecina (104b, 104c);

20           determinar una o más medidas para cada uno de un tamaño de ventana de la pluralidad de desfases, donde cada medida de la una o más medidas es al menos una del siguiente grupo: una varianza de la pluralidad de desfases, una desviación típica de la pluralidad de desfases, un intervalo de confianza, CI, porcentual de un promedio de la pluralidad de desfases, y una combinación lineal de dos o más de la una o más medidas; y determinar si el UE (102) está estacionario en función de la una o más medidas.

25           2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

                 determinar que el UE (102) está estacionario si la una o más medidas es la varianza de la pluralidad de señales y la varianza de la pluralidad de señales es menor que una varianza umbral.

30           3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

                 determinar si el UE (102) está en un borde de la célula de servicio (104a); y  
                 usar un primer número para el tamaño de ventana si el UE (102) está en el borde de la célula de servicio (104a) y usar un segundo número para el tamaño de ventana si el UE (102) no está en el borde de la célula de servicio (104a).

40           4. Un equipo de usuario, UE, (102), que comprende un sistema de circuitos configurado para realizar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3.

50           5. Un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores, configuran el uno o más procesadores para hacer que el equipo de usuario realice el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3.

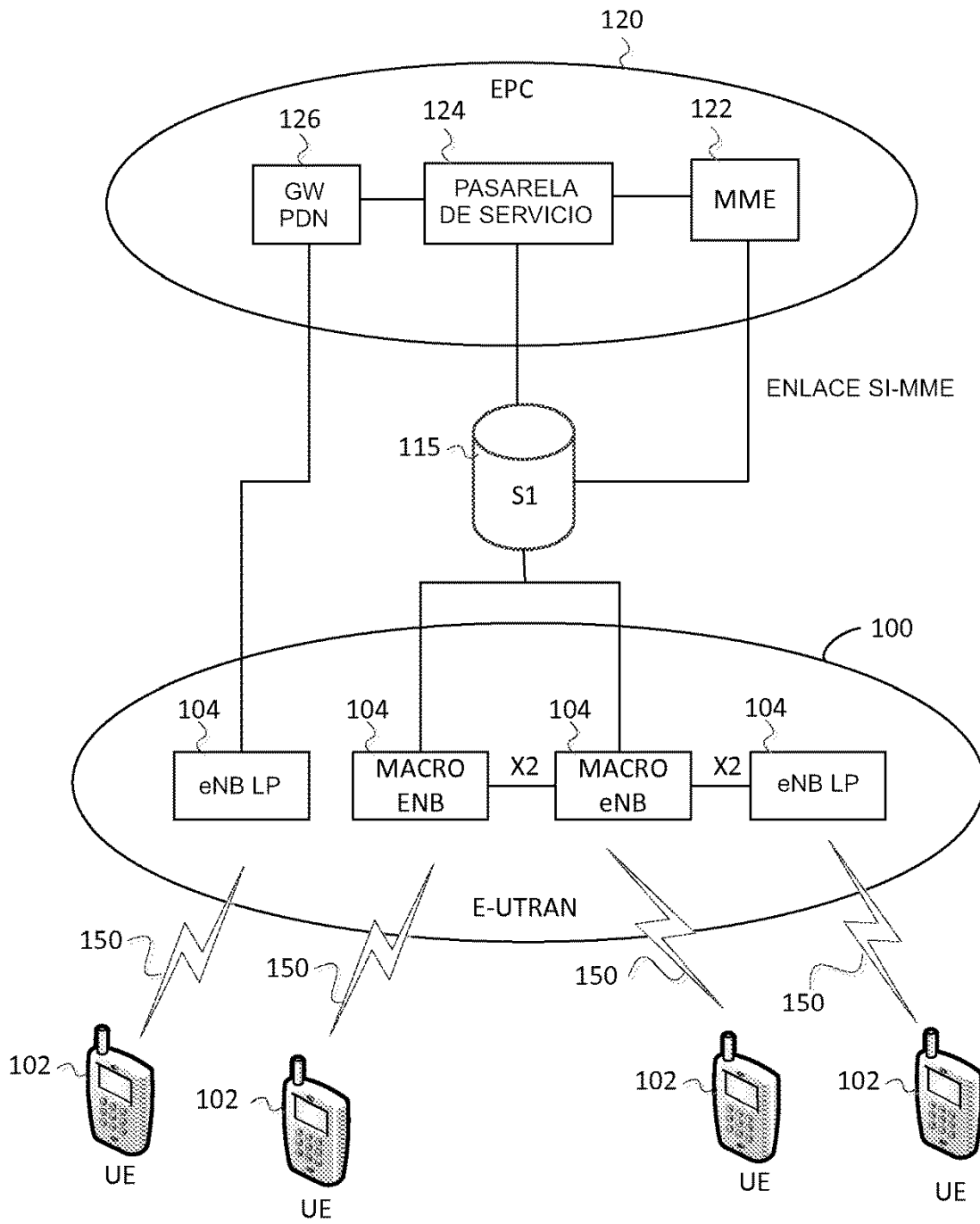


FIG. 1

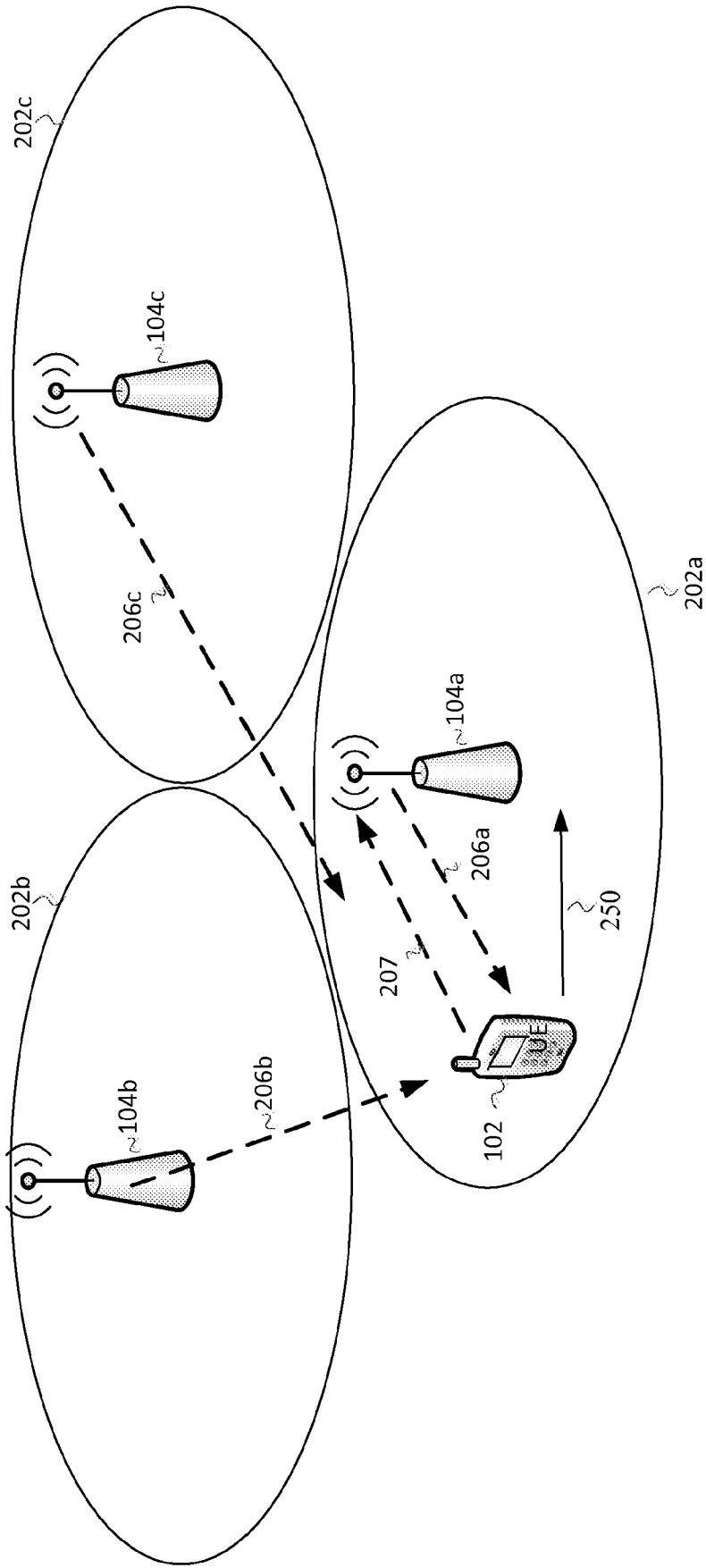


FIG. 2

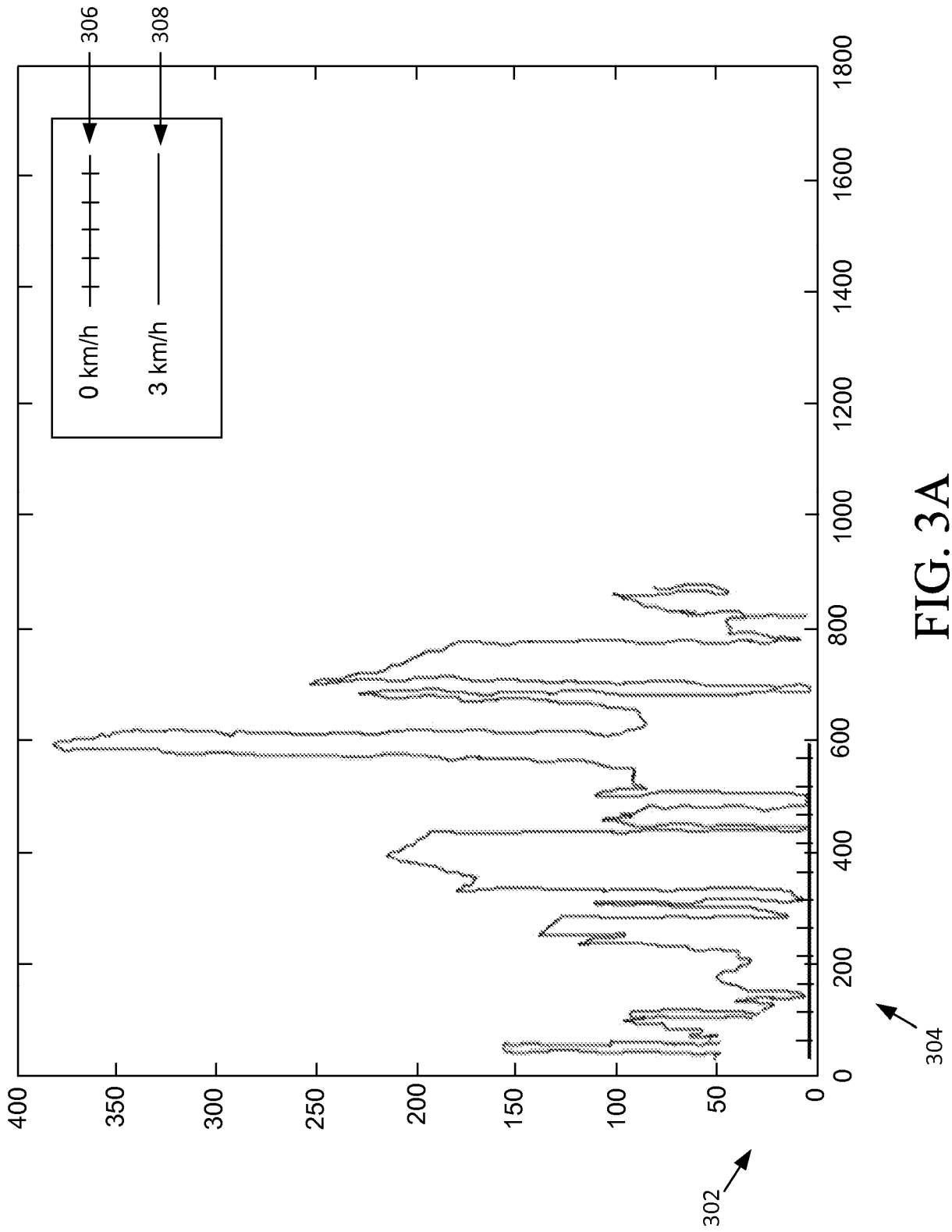


FIG. 3A

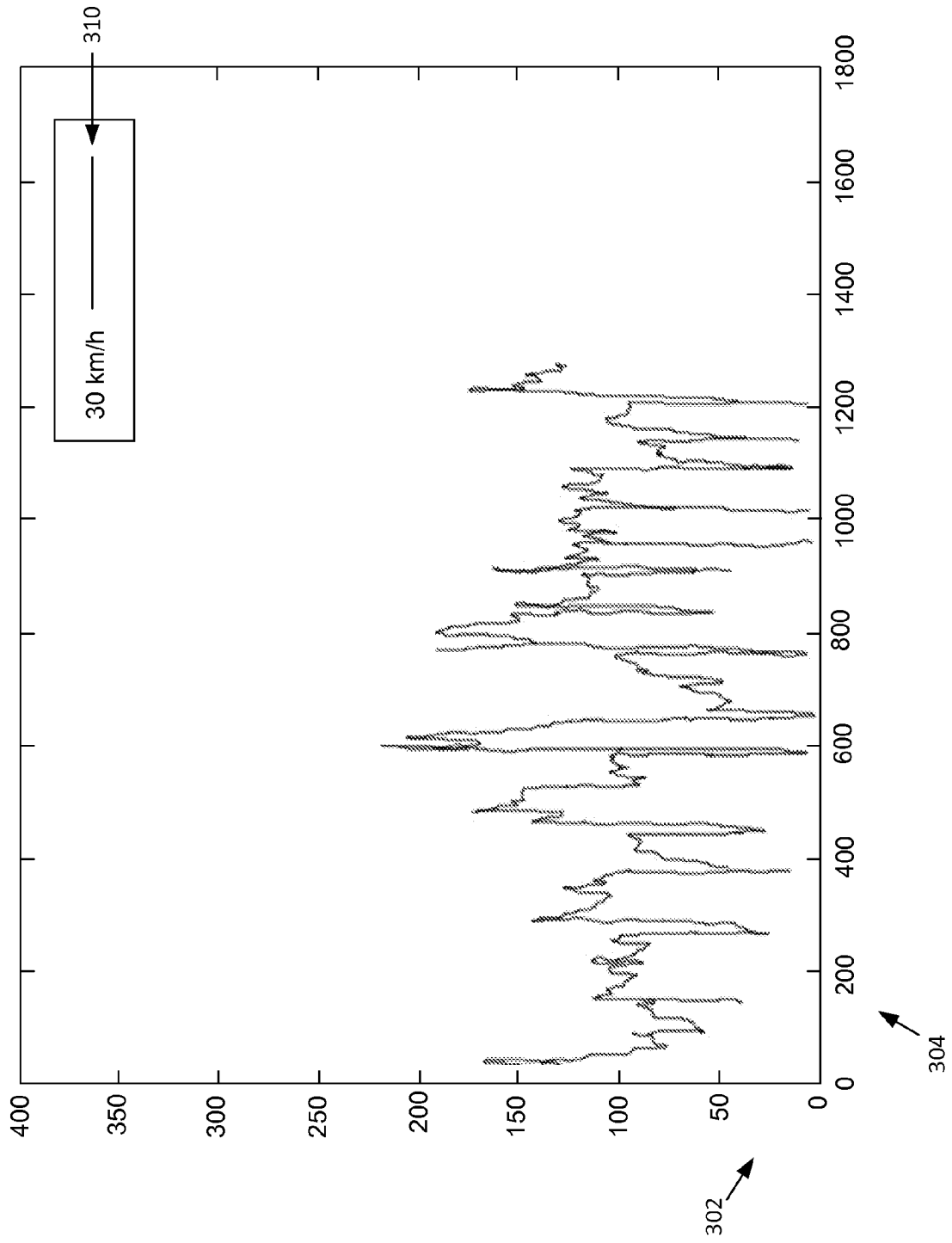


FIG. 3B

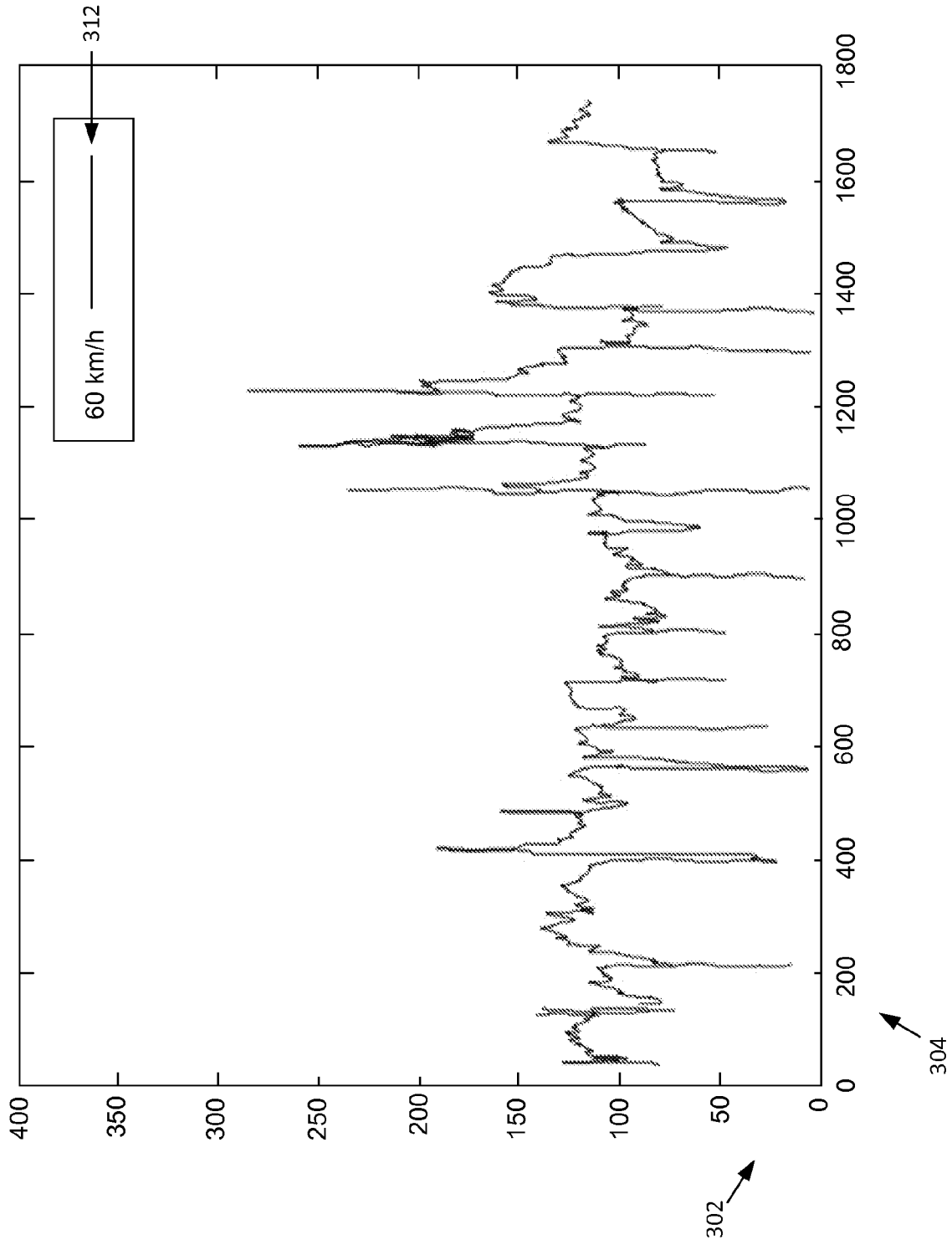


FIG. 3C

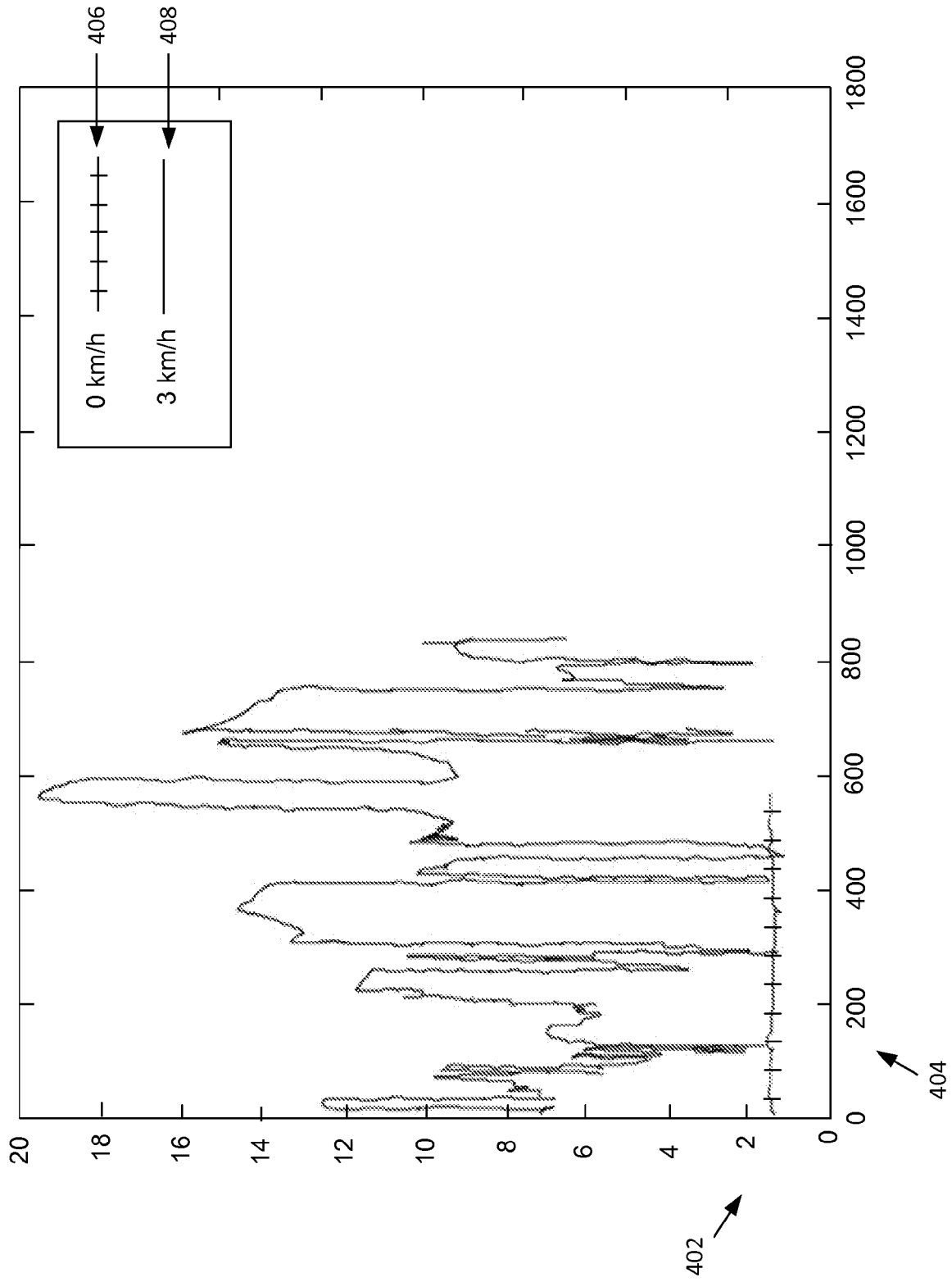


FIG. 4A

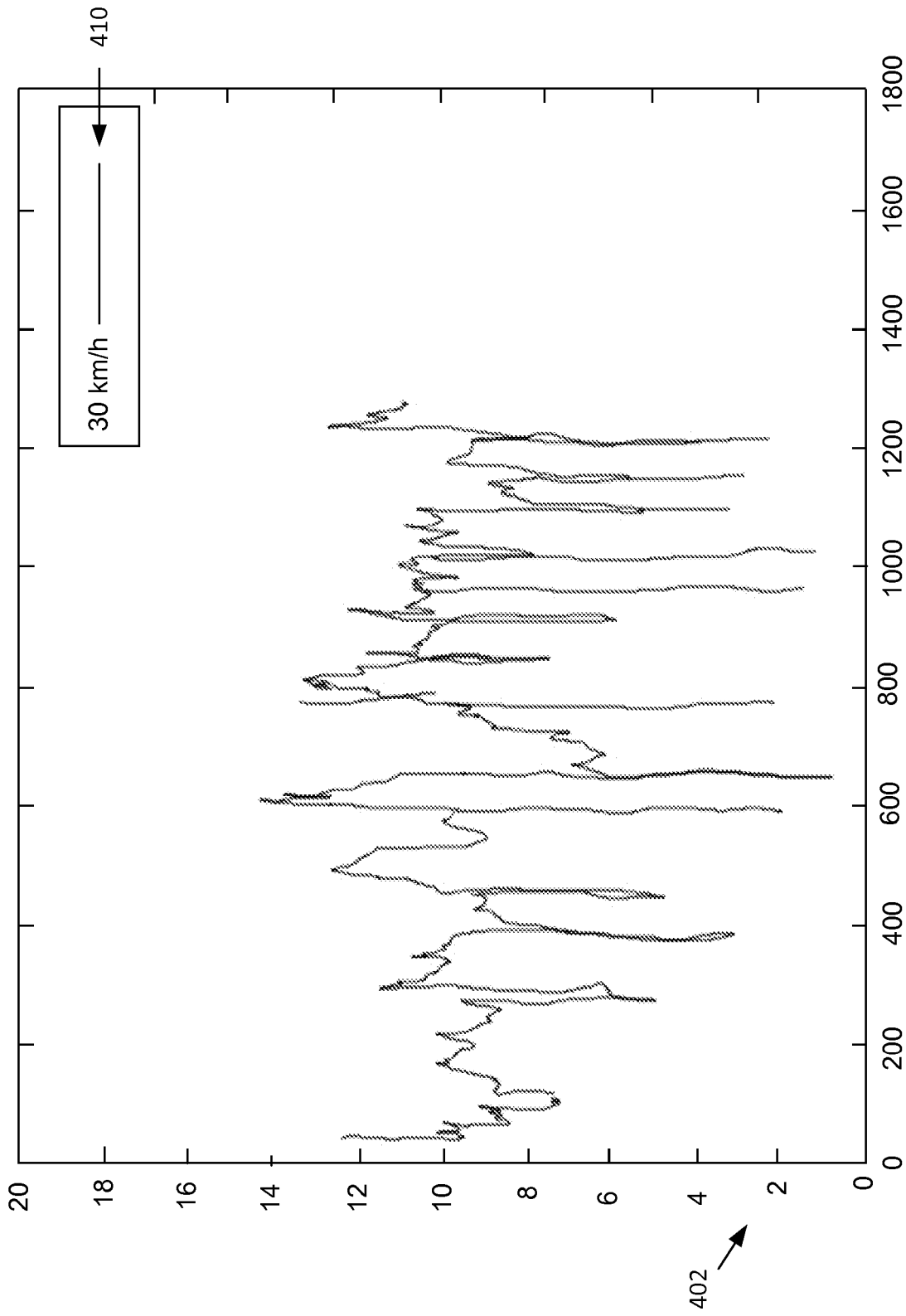


FIG. 4B



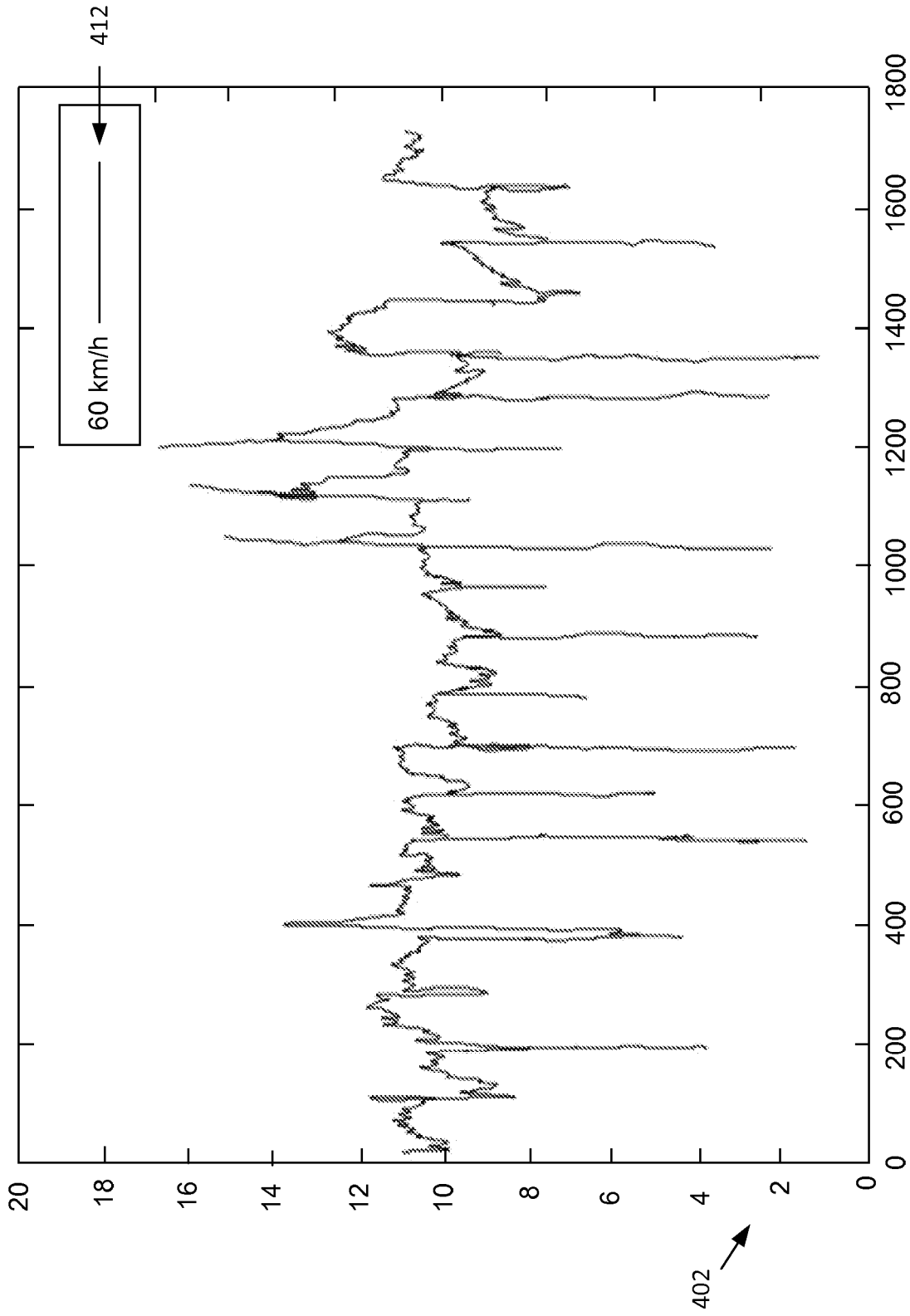


FIG. 4C

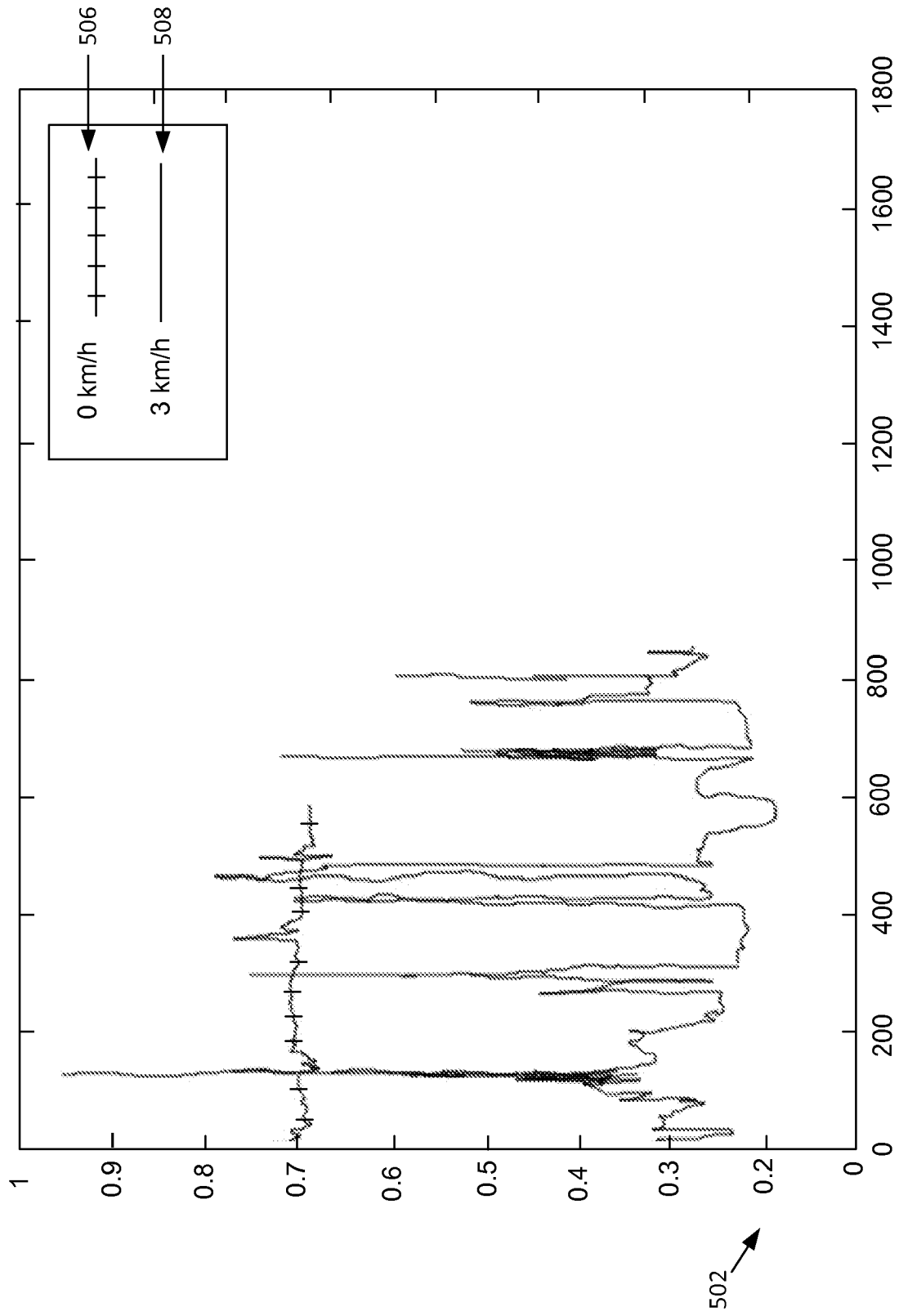


FIG. 5A

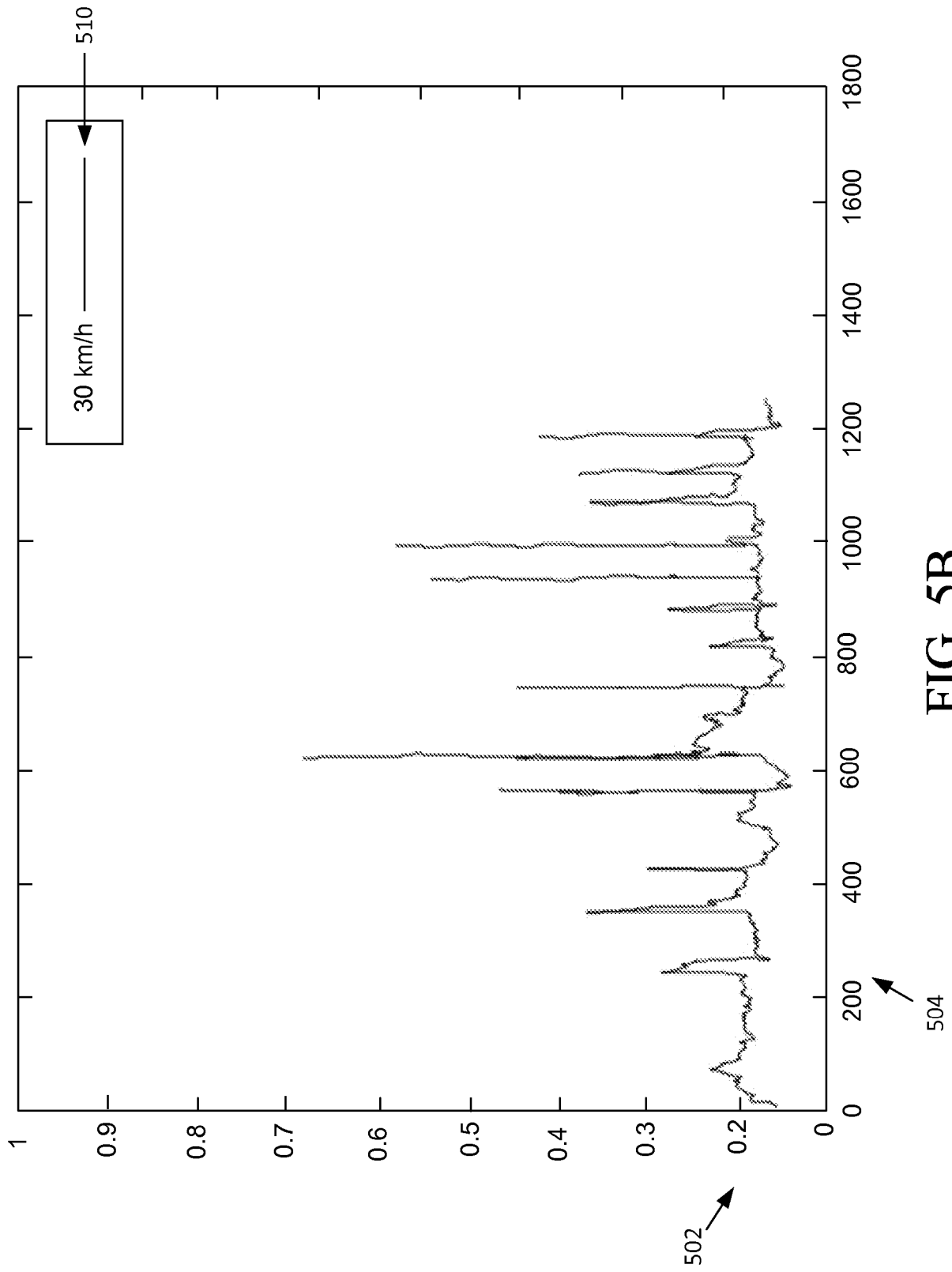


FIG. 5B

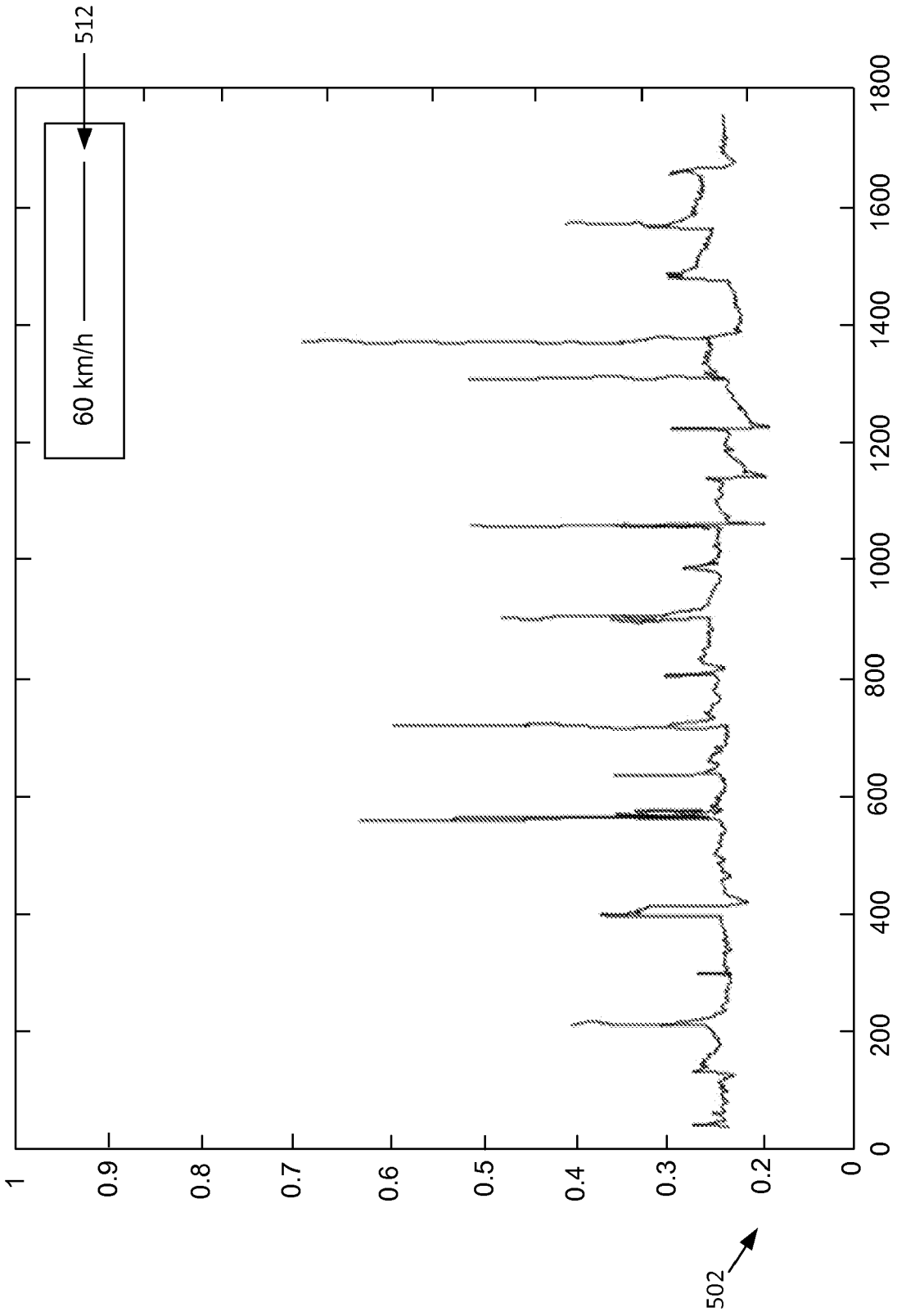


FIG. 5C

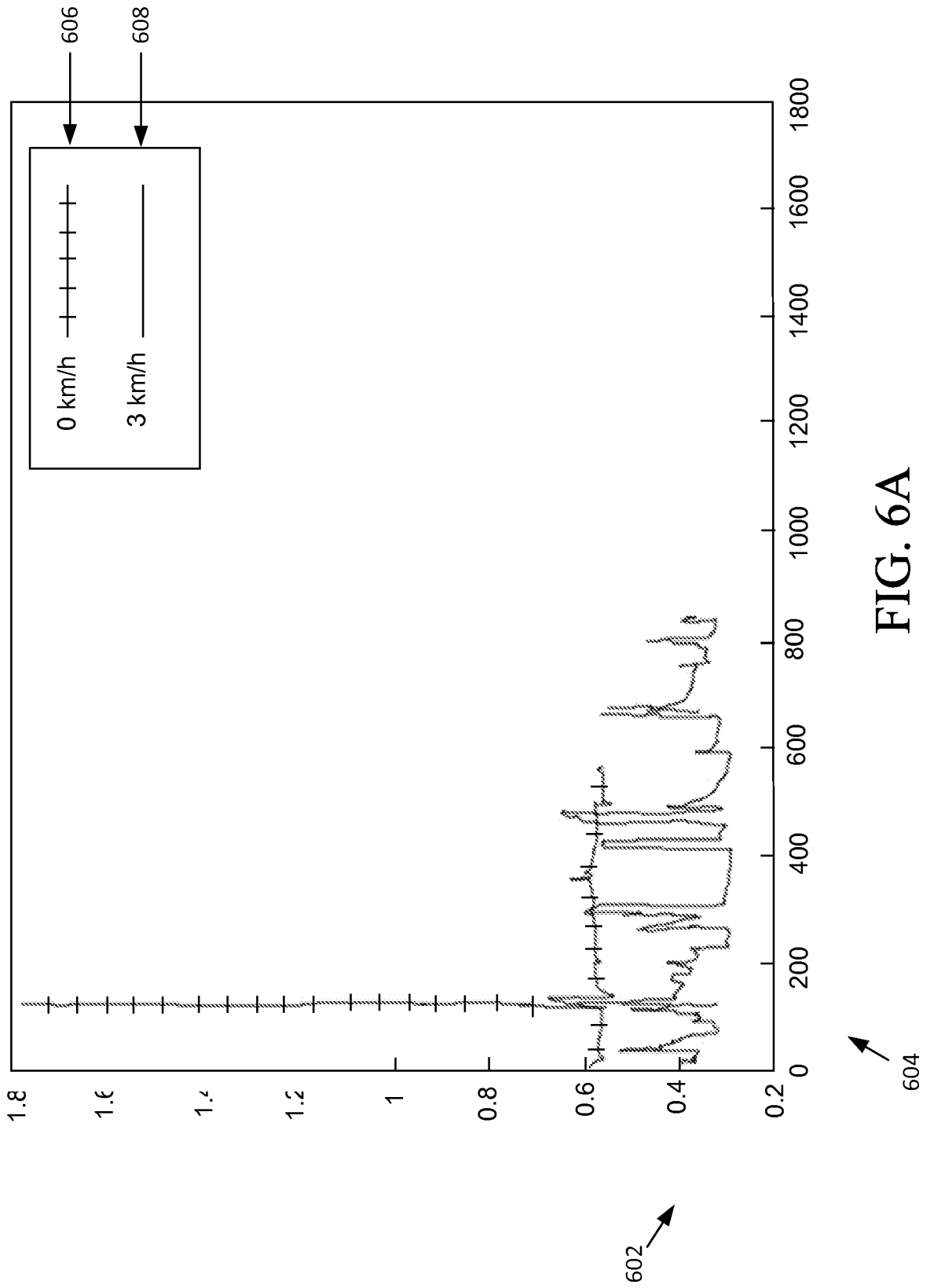


FIG. 6A

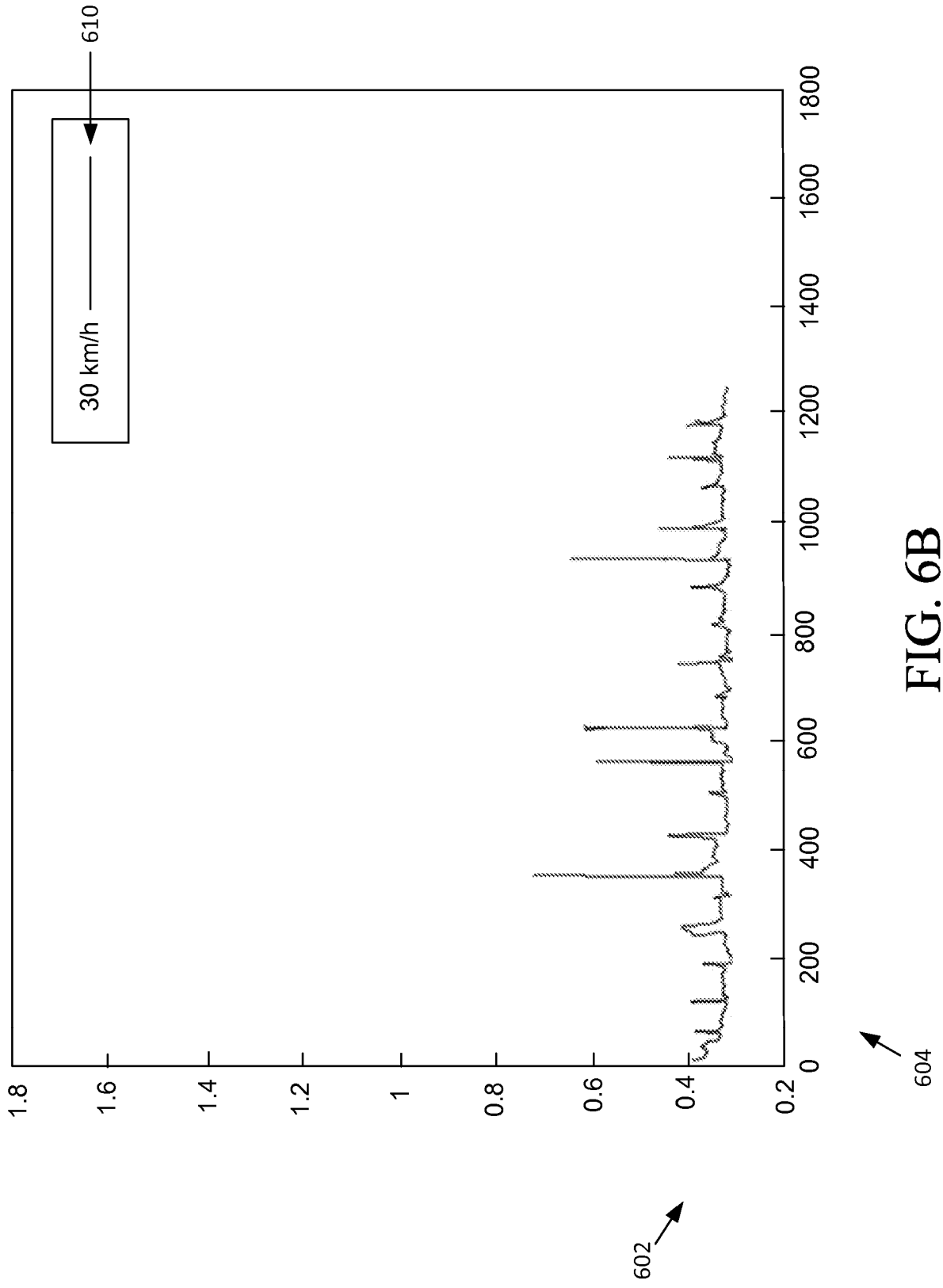


FIG. 6B

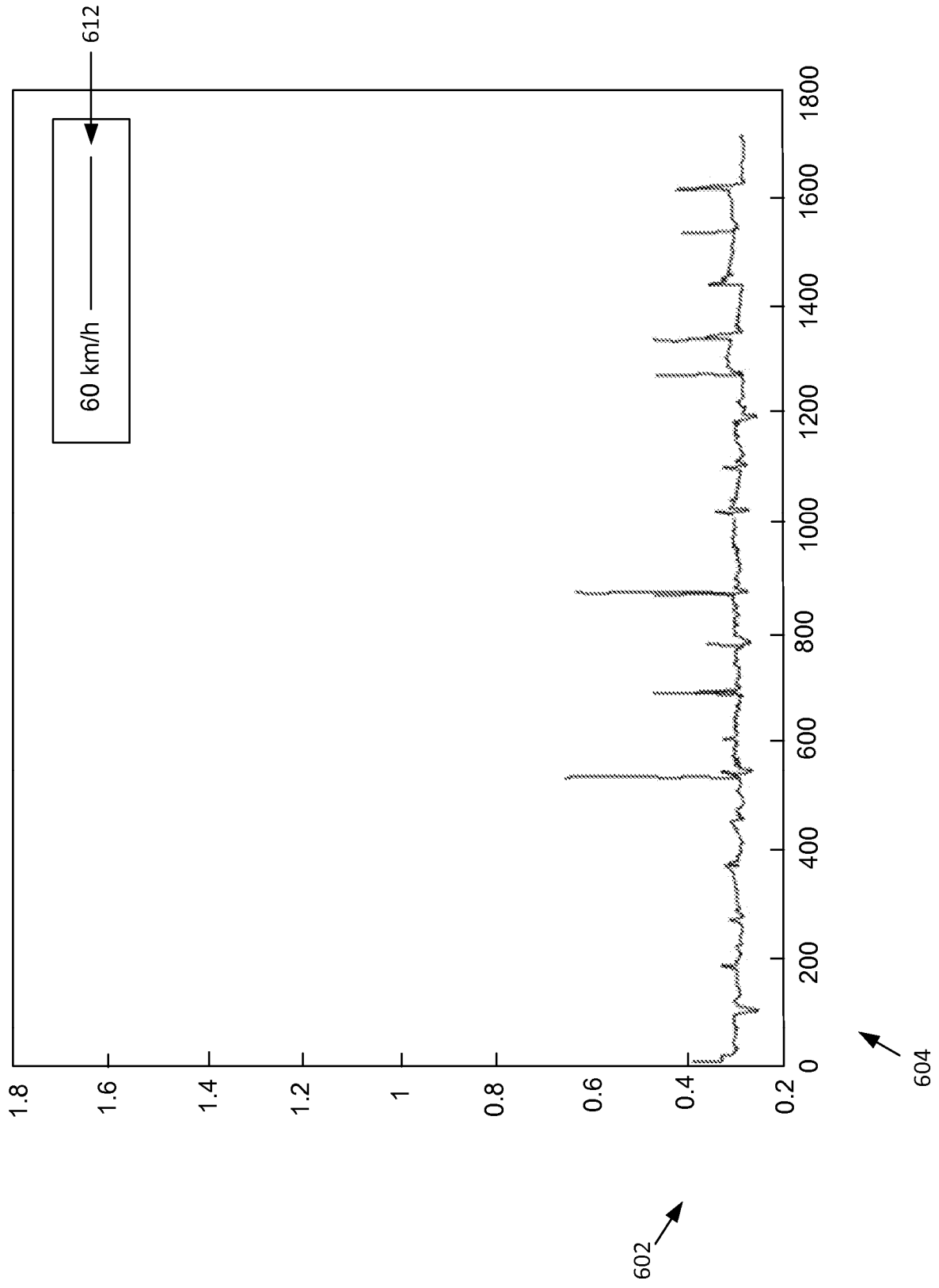


FIG. 6C

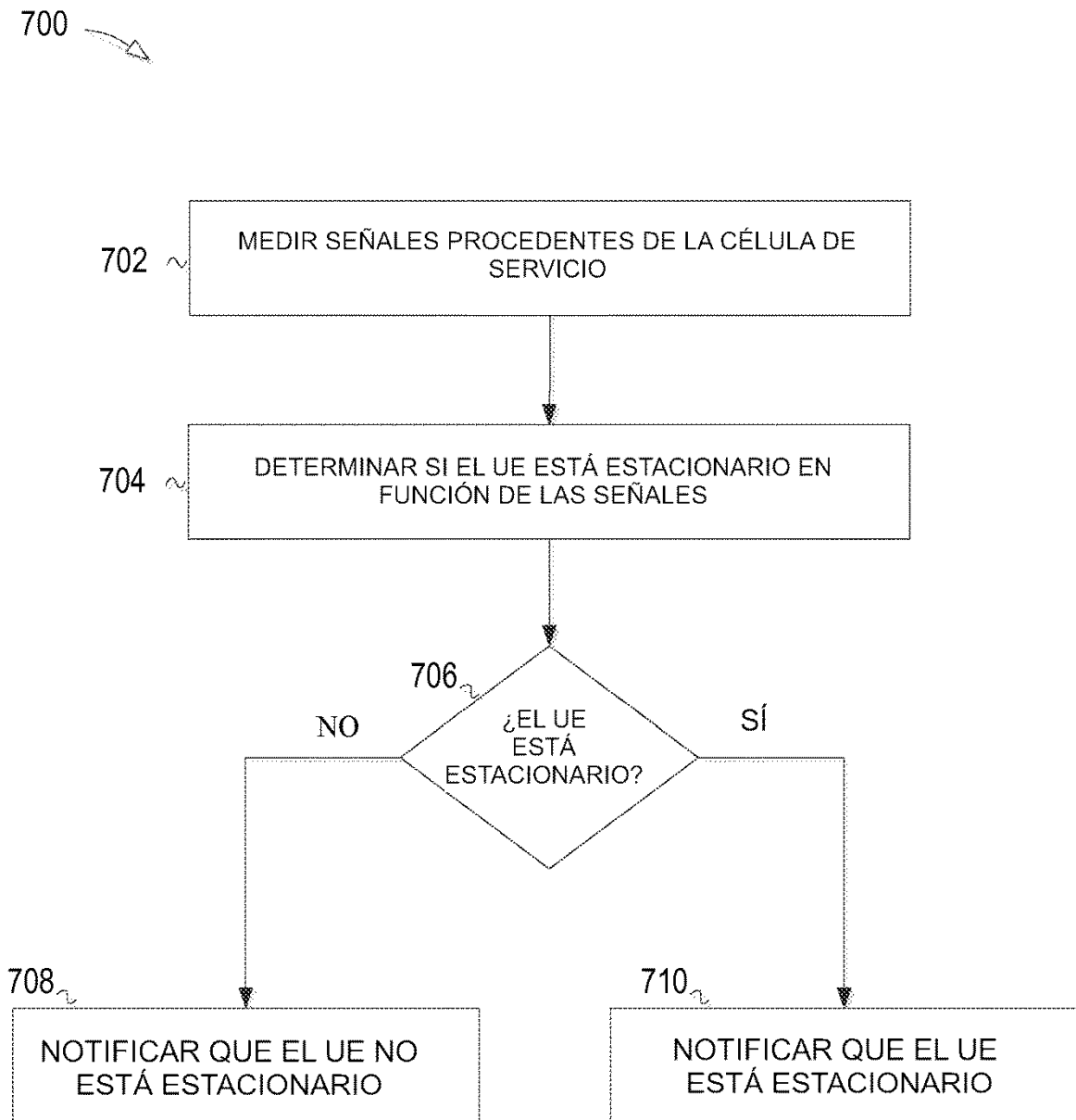


FIG. 7



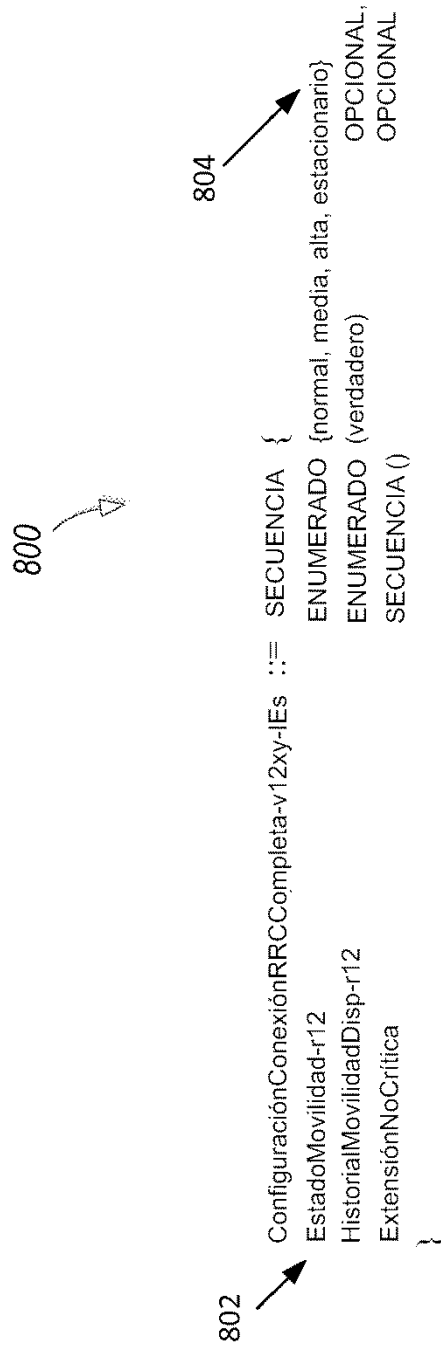


FIG. 8

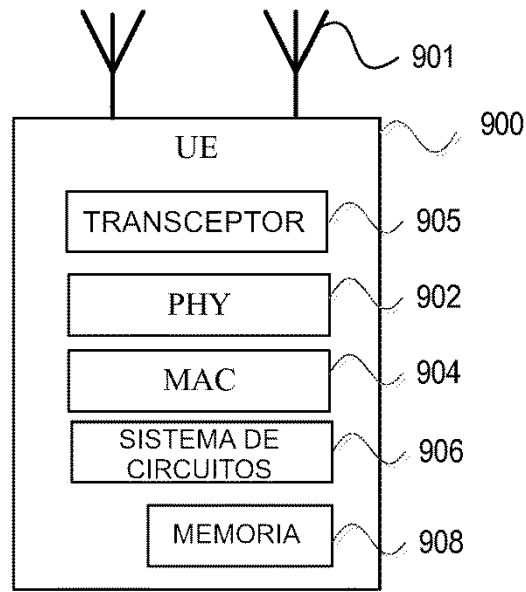


FIG. 9

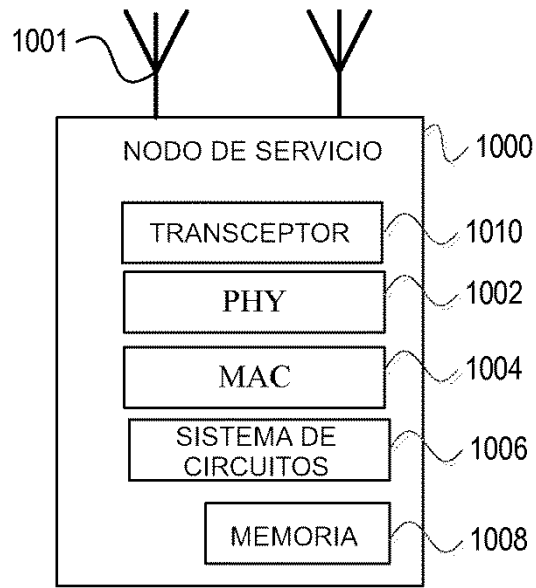


FIG. 10