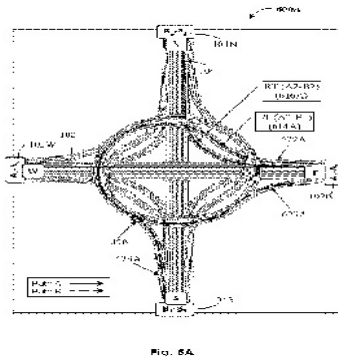


DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT



1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
SISTEMA DE INTERCAMBIO DE ANILLO ESPIRAL DE CARRETERA			
2	Datos del Solicitante		
Nombre:		MEROZ, Gilead	Dirección Electrónica:
			tobos@tobos.com.co
Dirección:		4 Tiran St., 4663804 Herzliya, Israel	Domicilio/País de constitución:
			ISRAEL - KHEFA - HERZLIYA
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT	
Número:		1048159-	
3	Solicitantes		

Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	MEROZ, Gilead	NN	1048159
2.	TOREN, Yaron	NN	1048160
4	Datos del Inventor		
Nombre:		Gilead MEROZ	Dirección Electrónica: tobos@tobos.com.co
Dirección:		4 Tiran St. 4663804 Herzliya, Israel	Domicilio/País de constitución: ISRAEL - KHEFA - HERZLIYA
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT ☒ No Aplica			
Número:		-	
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	MEROZ Gilead	ISRAEL	
2.	TOREN Yaron	ISRAEL	
6	Datos Inventor(es)		
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad
Dirección			
1.	ISRAEL	KHEFA	HERZLIYA
4 Tiran St. 4663804 Herzliya, Israel			
2.	ISRAEL	JERUSALEN	JERUSALEN
32 Hahagana St., Apt. 9, 9785216 Jerusalem, Israel			
7	Datos del Representante Legal / Apoderado		

Nombre:	ANDREA TOBOS MATEUS	Dirección Electrónica:	tobos@tobos.com.co
Dirección:	Calle 151 No. 18A - 34 oficina 409	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ NIT ☐ PASAPORTE Número: 52223325-			
Presentación de Poder			
Año de Radicación			
Número de Radicación			
8	Datos Solicitud: PCT / WO		
Número Solicitud:	PCT/IB2014/063589	Fecha Solicitud:	31/07/2014
Número Publicacion:	WO/2015/015455	Fecha Publicacion:	05/02/2015
9	Declaraciones de prioridad	☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	Codigo del país US	(31) No. Solicitud 61/861,491
			(32) Fecha 02/08/2013
10	Reivindicaciones		
Número reivindicaciones:		18	Pago Reivindicaciones: Si
11	Reducción de tasas.		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro			

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

12 Documentos Anexos

- ☒ Reivindicaciones
- ☒ Descripción
- ☒ Dibujos y/o Figuras
- ☒ Resumen
- ☐ Certificado Depósito Material Biológico
- ☐ Uso de Conocimiento tradicional
- ☐ Listado de secuencias
- ☒ Artes finales 12 x 12 cm
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☒ Otros Anexos

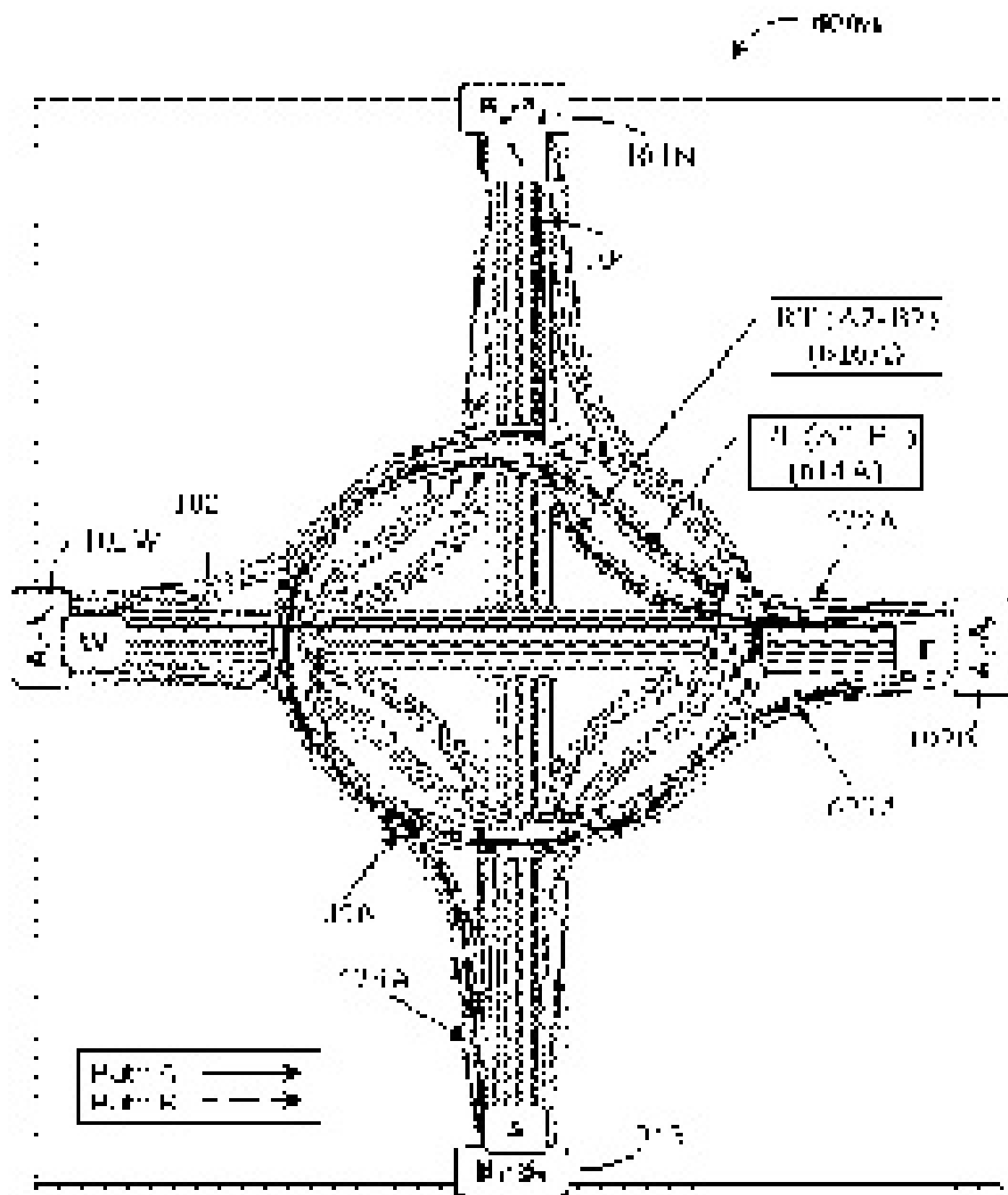


Fig. 3A

SISTEMA DE INTERCAMBIO DE ANILLO ESPIRAL DE CARRETERA

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente divulgación se dirige a proporcionar un sistema de intercambio de anillo espiral de carretera. Más específicamente, la presente divulgación se relaciona a un sistema para conectar múltiples radios de autopista entre sí por medio de segmentos directos o segmentos de camino de paso
10 cruzado directo utilizando un intercambio de la carretera de circunvalación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 La excepcional urbanización, crecimiento de población, avances tecnológicos reconocidos en todos los aspectos de vida en el siglo XXI presenta nuevos retos asociados con el ritmo rápido de la vida moderna, en general con alto impacto relacionado con los sistemas de transporte requeridos para
20 conectar a las personas con las oportunidades económicas/de negocio, educación, servicios de salud y más.

El crecimiento de la población ha incrementado dramáticamente el número de vehículos en los caminos, resultando en una alta capacidad de tráfico en las ciudades e

interurbano, creando una necesidad creciente y continua para sistemas de transportación más efectivos y mejorados. Por lo tanto, la unión del camino se vuelve un componente esencial donde su efectividad, con relación a la capacidad, velocidad, consumo de espacio y costo de la transportación se vuelve más crucial para proporcionar la solución necesaria.

Un intercambio de carretera tiene por objetivo proporcionar un flujo de tráfico seguro y fluido entre los diferentes caminos de autopistas asociadas, pasando a través de la unión del camino continuamente. La unión puede tener limitaciones e inconvenientes en tres aspectos principales:

- Área - el requisito de utilizar áreas muy grandes para construir un intercambio de carretera, principalmente debido a espacios encerrados. Además, responder a las normas de transporte puede no ser factible para intercambios que tienen un área total por debajo de los 147,000 metros cúbicos (aproximadamente 15 hectáreas). Este tema es de particular importancia en zonas muy pobladas y densas.

- Tráfico - el diseño del camino puede influenciar particularmente la capacidad de transportación y la velocidad de manejo y muchos otros aspectos del flujo de tráfico, tal como problemas de zigzagado (cruzar las carriles); un frenado repentino debido a las curvas pronunciadas y "cuellos de botella" de tráfico; disminución de la efectividad del tráfico

cuando se agrega carriles en la misma dirección; una corrección problemática de los errores de navegación (tal como realizar una media vuelta); y complejidades navegacionales para el usuario del camino.

- 5 • Costo - se puede asociar un alto costo con la construcción de intercambios eficientes de transporte (capacidad de tráfico y transición de velocidad); y, posiblemente impacto adicional con base en el valor de la tierra.

10 Se conocen diferentes uniones de camino e incluyen por ejemplo, el "intercambio de flujo continuo tipo trébol" de la Patente estadounidense No. 4,861,184 para Mier et al., que describe un intercambio de flujo continuo tipo trébol para acomodar el tráfico desde un pluralidad de superficies de
15 camino y la "Unión de camino" de la patente estadounidense No. 7,425,104 a Buteliauskas et al., que describe una unión de camino con caminos formados en tres, cuatro o cinco direcciones diferentes a través del uso de pasos elevados o túneles en dos niveles.

20 Buteliauskas puede proporcionar una solución mejorada sobre Mier en relación al área de construcción y el costo de construcción. La unión de camino de Buteliauskas describe un diseño técnico de un intercambio de camino de dos niveles de alta capacidad sin intersecar flujos de tráfico y sólo cuatro

pequeños pasos elevados, en un sistema de cuatro vías por ejemplo, permitiendo que se mantengan las velocidades constantes. Además, la unión de camino está diseñada para permitir la entrada en el área central del intercambio, para
5 dar media vuelta y salir en cualquier dirección deseada, donde el área en el centro de la unión se vuelve libre para el desarrollo de infraestructura y bienes.

La unión de camino de Buteliauskas (Fig. 2, de la Patente estadounidense No. 7,425,104) permite que la mayoría del
10 tráfico fluya hacia adelante, privando el intercambio de tener una dirección principal del tráfico, transformando el camino principal recto en un camino curvado, imponiendo así la disminución de la velocidad y capacidad del camino reducida. Además, la vuelta a la izquierda es divergente de la dirección
15 de tráfico principal y la vuelta a la derecha diverge del camino principal ascendente y fuera del centro de la unión.

Cabe señalar que la unión del camino de Buteliauskas presenta una falla de transporte adicional: cuando viajas dentro del intercambio, el flujo principal del tráfico, la
20 mayoría dirigido hacia adelante, bifurca a la derecha para una vuelta a la derecha, y bifurca a la izquierda, para una vuelta a la izquierda, que está fuera de mantenerse con las normas aceptadas para un sistema de manejo RTH.

Se observó además que, la velocidad de tráfico

establecida con la unión de camino de Buteliauskas es de alrededor 70 km/h (43.5 millas por hora) que fuerza al tráfico a reducir la velocidad de la autopista completa (96.5606-104.607 km por hora (60-65 millas por hora en los Estados Unidos)), resultante de la aplicación del flujo de tráfico circular con el fin de utilizar el área central. Además, la unión de camino de Buteliauskas ofrece flexibilidad limitada por la anulación de vueltas "directas" a través del área central de intercambio haciendo el flujo de tráfico más complicado desde la perspectiva de usuario del camino.

El usuario del camino necesita estar familiarizado con el sistema de unión antes de entrar y no proporcionar medios para corregir las decisiones de manejo, tal como realizar una media vuelta para regresar, si es necesario.

Adicionalmente, la unión de camino de Buteliauskas no responde a varios inconvenientes tales como una construcción alta de costo elevado debido a los grandes requisitos de la construcción, una posible confusión del usuario del camino en un sistema de camino complejo y no proporciona flexibilidad para una mejor adaptación a la superficie del suelo.

Otras implementaciones existentes conocidas de unión de camino incluyen también el intercambio de Stack (Maltezan cross), intercambio de Turbina y el intercambio de glorieta, respondiendo sólo parcialmente a los inconvenientes y

limitaciones, como se especificó en el presente documento con anterioridad.

La divulgación actual aborda la necesidad de proporcionar un flujo de tráfico eficaz, seguro y fluido para los usuarios del camino, sin utilizar las señales de tráfico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Las modalidades descritas en el presente se relacionan a un sistema de intercambio de anillo espiral de carretera para conectar múltiples radios de autopista.

De acuerdo con un aspecto de la actual divulgación presentar un sistema de unión de camino espiral que conecta una pluralidad de radios de autopista, la unión de camino espiral que comprende: al menos un camino de conexión de cruce asociado con cada radio de autopista, el camino de conexión de cruce que proporciona una vía continua desde la sección entrante de un radio de autopista de entrada a la sección saliente de un radio de autopista de salida, en donde la unión de camino espiral comprende además: un intercambio de la carretera de circunvalación que comprende una superficie de camino en forma de anillo atravesando una pluralidad de pases cruzados que atraviesan el radio, cada pase cruzado que atraviesa el radio atraviesa un radio de autopista; y el cruce

que conecta el camino comprende: una incorporación que diverge desde la sección entrante del radio de autopista de entrada; un camino de acceso que converge con la sección saliente del radio de autopista de salida; un segmento de intercambio de la carretera de circunvalación, el segmento que atraviesa todos los radios de autopista intermedios entre el radio de autopista de entrada y el radio de autopista de salida; un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo proporciona un paso entre el interior y el exterior del intercambio de la carretera de circunvalación; un segmento de conexión interior que conecta el interior del segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo al intercambio de la carretera de circunvalación.

El sistema de unión de camino espiral que comprende además al menos un camino de conexión del radio adyacente asociado con cada radio de autopista, donde al menos un camino de conexión que conecta la sección entrante del radio de autopista de entrada y la sección saliente de un radio de autopista adyacente.

Donde sea apropiado, el al menos un radio adyacente que conecta el camino está colocado dentro del área contenida dentro de dicho intercambio de la carretera de circunvalación. Opcionalmente, el al menos un camino de conexión de radio adyacente está colocado fuera del área contenido dentro del intercambio del camino de anillo. Por consiguiente, el al menos

un camino de conexión de cruce diverge desde la sección entrante ascendente desde el al menos un camino de conexión de radio adyacente.

En algunas modalidades, el sistema de unión de camino
5 espiral se puede configurar para conectar al menos cuatro
radios de autopista y que comprende además al menos una
intersección de viaducto que comprende al menos un camino de
enlace que conecta un primer par de radios de autopista, y al
menos un segundo camino de enlace que conecta un segundo par
10 de los radios de autopista, en donde el primer camino de enlace
atraviesa el segundo camino de enlace por medio de un paso de
cruce de intersección de viaducto. Además, el al menos un paso
de cruce de intersección de viaducto puede comprender al menos
uno de un puente, un túnel, una reducción y similares.

15 De acuerdo con otras modalidades, el sistema de unión de
camino espiral se puede configurar para conectar al menos seis
radios de autopista en donde al menos una intersección de
viaducto comprende además al menos un tercer camino de enlace
que conecta un tercer par de dicha autopista y el segundo
20 camino de enlace que atraviesa el tercer camino de enlace por
medio de un segundo paso de cruce de intersección de viaducto.

Donde sea apropiado, el intercambio de la carretera de
circunvalación del sistema de unión de camino espiral comprende
además al menos una región de corrección colocada a lo largo

del segmento de intercambio de la carretera de circunvalación que diverge desde el camino de conexión de cruce. Opcionalmente, la región de corrección está dispuesta ascendente desde el segmento del camino de acceso.

5 Opcionalmente, el sistema de unión de camino espiral comprende al menos una región que diverge desde el camino de conexión de cruce y al menos una región que converge reuniendo el intercambio de la carretera de circunvalación.

 Opcionalmente, el sistema de unión de camino espiral, en
10 donde el intercambio de la carretera de circunvalación comprende un paso de cruce continuo en un nivel. Donde sea apropiado, la vía continua comprende al menos un carril configurado para proporcionar un flujo de tráfico desde la sección entrante del radio de autopista de entrada a lo largo
15 del intercambio de la carretera de circunvalación a la sección saliente del radio de autopista de salida, el flujo de tráfico no requiere el cruce de carriles.

 En su caso, la incorporación comprende un espiral entrante que converge con dicho intercambio de la carretera de
20 circunvalación desde el exterior. Opcionalmente, la incorporación comprende un espiral saliente que converge con el intercambio de la carretera de circunvalación desde el interior.

 Según sea el caso, el paso de cruce que atraviesa el

anillo del sistema de unión de camino espiral se selecciona desde un grupo que consiste de un cruce de paso subterráneo, un cruce de paso elevado, un puente, un túnel, una reducción o combinaciones de los mismos.

5 Según sea el caso, el paso de cruce que atraviesa el radio del sistema de unión de camino espiral se selecciona desde un grupo que consiste de un cruce de paso subterráneo, un cruce de paso elevado, un puente, un túnel, una reducción o combinaciones de los mismos.

10 Otro aspecto de la divulgación actual presenta un sistema de unión de camino espiral que conecta N radios de autopista, la unión de camino espiral que comprende: al menos un camino de conexión de radio adyacente asociado con cada radio de autopista, el al menos un camino de conexión de radio adyacente
15 que conecta la sección entrante del radio de autopista asociado y la sección saliente de un segundo radio de autopista; y al menos un camino de conexión de cruce asociado con cada dicho radio de autopista, el al menos un camino de conexión de cruce que proporciona una vía continua desde la sección entrante del
20 radio de autopista asociado a la sección saliente de un Nth radio de autopista, en donde la unión de camino de espiral comprende además: un intercambio de la carretera de circunvalación que comprende una superficie de camino en forma de anillo que atraviesa al menos N pasos de cruce que atraviesan

el radio, cada paso de cruce que atraviesa el radio atraviesa un radio de autopista; y el camino de conexión de cruce comprende: una incorporación desde la sección entrante del radio de autopista; un camino de accesos a la sección entrante del radio de autopista del Norte; un segmento de intercambio de la carretera de circunvalación que comprende al menos N-2 dichos pases de cruce que atraviesan el radio; un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo proporciona un paso entre el interior y exterior de dicho intercambio de la carretera de circunvalación; un segmento de conexión interior que conecta el interior de dicho segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo al intercambio de la carretera de circunvalación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15

Para una mejor comprensión de la invención y para mostrar cómo puede ser llevado en la práctica, ahora se hará referencia, puramente a modo de un ejemplo no limitante, a los dibujos adjuntos.

20

Con referencia específica a los dibujos en detalle, se destaca que los detalles que se muestran son a modo de ejemplo y para fines de discusión ilustrativa de las modalidades preferidas de la presente invención solamente y se presentan con el fin de proporcionar lo que se cree que es la descripción

más útil y fácil de entender de los principios y aspectos conceptuales de la invención. En este sentido, no se intentan mostrar detalles estructurales de la invención en más detalle de lo que es necesario para una comprensión fundamental de la invención; la descripción tomada con los dibujos haciendo
5 aparentes a aquellos especializados en la técnica cómo las varias formas de la invención pueden ser materializadas en la práctica. En los dibujos adjuntos:

La Fig. 1 es una vista superior general esquemática de
10 una modalidad de un tipo de unión de camino de cuatro vías, para un sistema de manejo RHT;

Las Figs. 2A-B son unas representaciones esquemáticas de la vista superior de posibles vueltas a la izquierda en una modalidad de unión de camino espiral de cuatro vías de un tipo
15 de intercambio espiral hacia adentro y hacia afuera para un sistema de manejo RHT;

Las Figs. 3A-B son una representación esquemática de la vista superior de posibles vueltas a la derecha en una modalidad de unión de camino espiral de cuatro vías de un tipo
20 de intercambio espiral hacia adentro y hacia afuera para un sistema de manejo LHT;

La Fig. 4 es una modalidad estructural esquemática de una modalidad de unión de camino espiral de cuatro vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de

manejo RHT;

Las Figs. 5A-B son representaciones esquemáticas de la modalidad del sistema de camino de nivel superior e inferior de una unión de camino espiral de cuatro vías de un tipo de intercambio espiral hacia adentro y hacia afuera para un sistema de manejo RHT;

Las Figs. 6A-C son representaciones esquemáticas de posibles opciones de manejo desde un radio de autopista, paso libre y aumento de la sección de corrección en una modalidad de unión de camino de cuatro vías de un tipo "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT;

La Fig. 7 es una representación esquemática de la vista superior esquemática de un multicarril en una modalidad de unión de camino de cuatro vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT;

Las Figs. 8A-F son unas representaciones esquemáticas de la vista superior de una modalidad de unión de camino espiral de seis vías de un tipo de intercambio espiral hacia adentro y hacia afuera para sistemas de manejo RHT y LHT;

La Fig. 9 es una representación esquemática de la vista superior de una modalidad de unión de camino espiral de seis vías de un tipo de "intercambio espiral hacia adentro" para un sistema de manejo RHT, ejemplificando un acceso de tráfico ininterrumpido a todas las direcciones posibles desde un radio

de autopista específico;

Las Figuras 10A-B son representaciones esquemáticas de la vista superior que proporcionan una vuelta a la derecha antes de una vuelta a la izquierda en una modalidad de unión
5 de camino espiral de cuatro vías de un tipo "intercambio espiral hacia afuera" para sistemas de manejo RHT y LHT;

Las Figs. 11A-B son representaciones esquemáticas de la vista superior que proporciona el sistema de camino de nivel elevado y descendido aplicable a la Fig. 10A;

10 Las Figs. 12A-B son representaciones esquemáticas de unas modalidades de unión de camino espiral de tres vías de un tipo de intercambio espiral hacia adentro y hacia afuera para un sistema de manejo RHT;

Las Figs. 13A-B son representaciones esquemáticas de una
15 modalidad de unión de camino espiral de tres vías de un tipo de intercambio espiral hacia afuera y hacia adentro para un sistema de manejo LHT;

Las Figs. 14A-B son representaciones esquemáticas de una modalidad del sistema de camino de nivel superior e inferior
20 de la unión de camino espiral de tres vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT;

La Fig. 15 es una representación esquemática de una unión de camino espiral de tres vías de posibles direcciones de

manejo de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT;

La Fig. 16 es una representación esquemática de una unión de camino espiral de tres vías de posibles direcciones de manejo y medias vueltas de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT; y

La Fig. 17 es una representación esquemática de una unión de camino espiral en forma de "T" de tres vías de posibles correcciones de manejo y medias vueltas de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo LHT.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los aspectos de la presente divulgación se refieren a un sistema de unión de camino espiral para conectar una pluralidad de radios de autopista por medio de varios segmentos de camino de conexión que incluye caminos de conexión de cruce por medio de un intercambio de la carretera de circunvalación que proporciona vías continuas dedicadas para un flujo de tráfico seguro y fluido de los radios de entrada a radios de salida, evitando posibles regiones de conflicto, de manera que no sucedan zigzagueos.

El sistema de unión de camino espiral proporciona acceso

directo desde una sección entrante de un radio de autopista a una sección saliente de otro radio de autopista por medio del intercambio de la carretera de circunvalación, donde el intercambio de la carretera de circunvalación proporciona un

5 carretera de circunvalación continuo que atraviesa una pluralidad de pasos de cruce que atraviesan el radio, cada paso de cruce que atraviesa el radio atraviesa un radio de autopista. La unión puede proporcionar además otro acceso directo que conecta el radio adyacente desde la sección

10 entrante a las secciones salientes de otros radios de autopista, posiblemente a lo largo del mismo nivel.

Como se utiliza en este documento, el término "radio de autopista" se refiere a un camino que conecta con una unión de camino y que se extiende radialmente desde el mismo. Por

15 ejemplo, se puede describir una autopista continua que cruza una unión de camino, donde sea apropiado, como dos radios de autopista conectados en la unión. También, como se utiliza en este documento, el término "paso de cruce" se refiere a un segmento de un primer camino que atraviesa un segundo camino a

20 lo largo de un plano ya sea por encima o por debajo del segundo camino. Ejemplos de pasos de cruce incluyen pasos elevados y pasos subterráneos tal como puentes, túneles, reducciones y similares.

En consecuencia, el intercambio de la carretera de

circunvalación puede incluir múltiples pasos de cruce (N), cada paso de cruce que atraviesa un radio de autopista. La unión de camino espiral puede incluir además un camino de conexión de cruce para cada radio de autopista, que comprende una
5 incorporación que diverge desde una sección entrante de un primer radio de autopista y que forma una vía continua que converge con un camino de acceso para fusionar con una sección saliente del radio Norte.

En su caso, la vía continua puede incluir un segmento de
10 intercambio de la carretera de circunvalación, un segmento de camino de paso de cruce para proporcionar un paso entre el interior y exterior del intercambio de la carretera de circunvalación y un segmento de conexión interior, conectando el interior del segmento de paso de cruce al intercambio de la
15 carretera de circunvalación.

En su caso, la sección entrante de un primer radio de autopista se puede conectar directamente por medio de un camino de conexión de radio adyacente a la sección saliente de un segundo radio de autopista y por medio de la vía continua a la
20 sección saliente de un tercer radio de autopista.

Cabe señalar, en su caso, que los segmentos de camino que conectan el radio adyacente puede utilizar una incorporación para divergir desde la sección entrante del radio de autopista descendente, dentro del intercambio de la

carretera de circunvalación. Cabe señalar que dicha configuración puede permitir que el intercambio tenga un espacio de uso de área menor. Además, dicha orden de divergencia puede proporcionar una experiencia 'sin zigzag' a un usuario del camino a lo largo de una vía continua dedicada. Además, el usar varios carriles en cada dirección puede proporcionar una mínima pérdida de eficacia de tráfico. En caso necesario, la orden de divergencia puede ajustarse para adaptarse a la ingeniería civil, política, urbana, comercial y otras necesidades.

Adicionalmente o alternativamente, la vía continua por medio del intercambio de la carretera de circunvalación proporcionando vueltas directas que pueden soportar maniobras correctivas, corrección de errores de navegación tal como realizar media vueltas, fluido y sin zigzag.

La divulgación actual de una unión de camino espiral se puede ajustar a varias uniones de camino, tal como las uniones comunes de tres y cuatro vías y también se puede utilizar en sistemas de camino más complicados tal como uniones de camino de cinco vías y seis vías como se describe más adelante en el presente documento. Además, la divulgación actual puede responder a la necesidad para un sistema de manejo de tráfico derecho (RHT, por sus siglas en inglés) como se acostumbra en Europa, Estados Unidos y similares, y para sistema de manejo

de tráfico izquierdo (LHT, por sus siglas en inglés) como se acostumbra en Reino Unido, Japón y similares.

Como se utiliza en este documento, el término "RHT" se refiere a un sistema de manejo de tráfico derecho. Del mismo modo, el término "LHT" se refiere a un sistema de manejo de tráfico izquierdo. Se observa que la unión de camino espiral de la divulgación actual, independientemente del sistema de manejo, puede aplicarse mutatis mutandis de igual manera a un sistema de manejo RHT y un sistema de manejo LHT.

La vía continua de la unión de camino espiral desde una sección entrante de un primer radio a una sección saliente de otro radio, se puede configurar para seguir dos tipos de una ruta espiral saliente o una ruta espiral entrante, proporcionando más flexibilidad para responder a las demandas y normas de tráfico y ajustes a las condiciones de área.

En consecuencia, como se utiliza en este documento, el término "intercambio espiral saliente" se refiere a un sistema de intercambio configurado para proporcionar a un usuario del camino con al menos una vía de manejo que converge con un intercambio de la carretera de circunvalación desde el interior. Del mismo modo, el término "intercambio espiral entrante" se refiere a un sistema de intercambio configurado para proporcionar a un usuario del camino con una vía de manejo que converge con el intercambio de la carretera de

circunvalación desde el exterior.

Cabe señalar que la divulgación actual enseña un método para la construcción de uniones de camino con relación a áreas pequeñas. Además, el diseño estructural proporciona excelentes
5 condiciones de tráfico de alta capacidad de tráfico, alta velocidad y muchos carriles en una dirección, sin necesidad de cruzar entre ellos, o reducir la eficacia del transporte y corrección de errores de navegación.

A modo de ejemplo, a continuación se describen varias
10 modalidades ejemplares. Se apreciará que otras configuraciones de la unión se puedan construir para ajustarse a los requisitos.

Sistema de unión espiral de cuatro vías

Las siguientes modalidades describen diferentes aspectos
15 de un camino de unión espiral de cuatro vías para un sistema de manejo RHT tal como se acostumbra en Europa, EUA, Canadá, China y otros países y para un sistema de manejo LHT tal como se acostumbra en el Reino Unido, Japón, Australia y otros países.

20 El sistema de unión de camino espiral de cuatro vías, como se describe a continuación en el presente documento, conecta radios de cuatro vías, cada una identificada por un número de camino y una letra direccional de N(Norte), S (sur), E(Este) o O (Oeste). Se apreciará que estas etiquetas

direccionales se proporcionan solamente para conveniencia, la orientación geográfica real de la unión que es enteramente arbitraria. Además, cada radio de autopista incluye una sección entrante que tiene al menos un carril entrante y una sección saliente que tiene al menos un carril saliente.

Ahora se hace referencia a la Fig. 1, que muestra una vista esquemática superior general (100) de una modalidad de unión de camino espiral de cuatro vías de un tipo de "intercambio espiral exterior" para un sistema de manejo RHT.

Cabe señalar que la vista superior general (100) representa, a modo de ejemplo, un tipo de "intercambio espiral saliente" para un sistema de manejo RHT. Otros tipos de intercambio equivalentes pueden ser considerados tales como tipo de "intercambio espiral hacia adentro" para un sistema de manejo RHT, un tipo de "intercambio espiral hacia fuera" para un sistema de manejo LHT o un tipo de "intercambio espiral hacia adentro" para un sistema de manejo LHT.

La vista superior general (100) de la unión de camino espiral de cuatro vías incluye un camino de autopista este-oeste (102) que comprende un radio de autopista este (102E) y un radio de autopista oeste (102W), que interseca un camino de autopista norte-sur (104) que comprende un radio de autopista norte (104N) y un radio de autopista sur (104S), una superficie de camino continua superior en forma de anillo (105)

proporciona un intercambio de la carretera de circunvalación y un sistema de camino para permitir dejar una sección entrante de otro radio de autopista de salida.

Cabe señalar que el sistema de camino y segmentos de camino estructurales requeridos para permitir el flujo de tráfico deseado se describe en detalle en la Fig. 4, a continuación en el presente documento.

La vista superior general (100) ilustra además las diferentes posibles vueltas izquierda y derecha como se configuró por medio de la unión de camino espiral de cuatro vías.

Vueltas izquierdas de cruce directo:

- La vuelta a la izquierda (122) desde la sección entrante B1 del radio de autopista norte (104N) a la sección saliente A1 del radio de autopista este (102E).

- La vuelta a la izquierda (132) desde la sección entrante A1 del radio de autopista oeste (102W) a la sección saliente B2 del radio de autopista norte (104N).

- La vuelta a la izquierda (142) desde la sección entrante B2 del radio de autopista sur (104S) a la sección saliente A2 del radio de autopista oeste (102W).

- La vuelta a la izquierda (152) desde la sección entrante A2 del radio de autopista este (102E) a la sección saliente B1 del radio de autopista sur (104S).

Cabe señalar que todas las vueltas mencionadas anteriormente están habilitadas por los caminos de conexión de cruce que incluye al menos un paso de cruce que atraviesa la continuación del camino desde el cual ha divergido el camino de conexión de cruce.

Vueltas a la derecha directas:

- La vuelta a la derecha (124) desde la sección entrante B1 del radio de autopista norte (104N) a la sección saliente A2 del radio de autopista oeste (102W).
- 10 • La vuelta a la derecha (134) desde la sección entrante A1 del radio de autopista oeste (102W) a la sección saliente B1 del radio de autopista sur (104S).
- La vuelta a la derecha (144) desde la sección entrante B2 del radio de autopista sur (104S) a la sección saliente A1 del radio de autopista este (102E).
- 15 • La vuelta a la derecha (154) desde la sección entrante A2 del radio de autopista este (102E) a la sección saliente B2 del radio de autopista norte (104N).

Ahora se hace referencia a la Fig. 2A, que muestra una representación de la vista esquemática superior (200A) de posibles vueltas a la izquierda en una modalidad de unión de camino de cuatro vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

La vista esquemática superior (200A) incluye vías

continuas de representaciones de vuelta a la izquierda (222A),
(224A), (226A) y (228A), cada vuelta a la izquierda se asocia
con un radio de autopista de entrada y un radio de autopista
de salida, como se detalla en la Fig. 1, anteriormente en el
5 presente documento. Por ejemplo, la específica vía continua
asociada, como se indicó por la vía con flechas, deja la sección
entrante B1 del radio de autopista de entrada (104N) por medio
de una incorporación (210A), los pasos de cruce a través de
los segmentos de camino para pasar debajo del intercambio de
10 la carretera de circunvalación superior (105) enlaza con el
intercambio de la carretera de circunvalación desde el
interior, y une además la sección saliente A1 del radio de
autopista de salida (102E), por medio del camino de acceso
(212A) desde el exterior, por lo tanto, permite la vía continua
15 deseada.

Cabe señalar que las referencias estructurales descritas
de la modalidad se refieren a un paisaje con una topografía
plana. Otros tipos de paisaje en consecuencia pueden cambiar
los elementos estructurales.

20 Cabe señalar además que el sistema de camino y segmentos
de camino estructurales requeridos para permitir el tráfico
deseado se describe en detalle en la Fig. 4.

Por consiguiente, la Fig. 2B muestra una representación
esquemática de las posibles vueltas a la izquierda, como se

indica en la Fig. 1 y un ejemplo de una vía continua dedicada para un tipo de "intercambio espiral hacia adentro" intercambio espiral de RHT de cuatro vías. Además, las Figs. 3A y 3B muestran representaciones esquemáticas de posibles vueltas a la derecha y vías adicionales continuas dedicadas para un intercambio espiral de LHT de cuatro vías, donde la Fig. 3A se refiere a un tipo de "intercambio espiral saliente" y la Fig. 3B se refiere a un tipo de "intercambio espiral hacia adentro".

Ahora se hace referencia a la Fig. 4, una vista superior de una unión de camino espiral de cuatro vías que muestra una modalidad estructural posible (400) de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

La modalidad estructural (400) de la unión de camino espiral de cuatro vías incluye un radio de autopista (102W) que tiene una sección entrante A1 y una sección saliente A2; un radio de autopista (102E) que tiene una sección entrante A2 y una sección saliente A1; un radio de autopista (104N) que tiene una sección entrante B1 y una sección B2 y un radio de autopista (104S) que tiene una sección entrante B2 y una sección saliente B1; un paso de cruce de intersección de viaducto (410); un camino de conexión de cruce con cada radio de autopista, como se describe anteriormente en el presente documento; y un intercambio de la carretera de circunvalación (415) que comprende cuatro pasos de cruce que proporcionan una

vía continua para cada radio de autopista, como se ejemplifica por la vía continua (420) permitiendo una vuelta a la izquierda, como se describe anteriormente en el presente documento.

5 La unión de camino espiral (400) incluye además un intercambio de la carretera de circunvalación (415) que comprende una pluralidad de pasos de cruce que atraviesan el paso donde cada paso de cruce atraviesa un radio de autopista.

 El camino de conexión de cruce, que proporciona una
10 vuelta a la izquierda (442) (B1-A1), se ejemplifica por la vía continua (420), asociada con el radio de autopista de entrada (104N) y radio de autopista de salida (102E), incluye una incorporación (422) que proporciona el acceso desde la sección entrante B1 del radio de autopista de entrada (104N), un
15 segmento de paso de cruce que atraviesa un anillo (424), un segmento que conecta el interior (426), un segmento espiral de intercambio de la carretera de circunvalación (428) y camino de acceso (429) que proporciona el acceso al radio de autopista de salida (102E). Según sea el caso, la vía de vuelta a la
20 izquierda (442) (B1-A1), está dejando el al menos un carril saliente de la sección entrante B1 del radio de autopista de entrada (104N) para unir el al menos un carril saliente de la sección saliente A1 del radio de autopista de salida (102E).

 Se observa que el segmento de intercambio de la carretera

de circunvalación (428) puede atravesar todos los radios de autopista intermedios entre un radio de autopista de entrada y un radio de autopista de salida. Además, el segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (424) proporciona un paso
5 entre el interior y el exterior del intercambio de la carretera de circunvalación (415).

Del mismo modo, puede existir una vía continua dedicada para una vía de vuelta a la izquierda (444) (A1-B2) del radio de autopista de entrada (102W) al radio de autopista de salida
10 (104N) a lo largo de una vía que deja el al menos un carril entrante de la sección entrante A1 del radio de autopista entrante (102W) para unir el al menos un carril saliente de la sección saliente B2 del radio de autopista de salida (104N); una vía continua dedicada para una vía de vuelta a la izquierda
15 (446) (B2-A2) desde el radio de autopista de entrada (104S) al radio de autopista de salida (102W) a lo largo de la vía dejando al menos un carril entrante de la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (104S) para unir el al menos un carril saliente de la sección saliente A2 del radio de autopista de
20 salida (102W); y una vía continua dedicada para una vía de vuelta a la izquierda (448) (A2-B1) desde el radio de autopista de entrada (102E) al radio de autopista de salida (104S) a lo largo de una vía que deja el al menos un carril entrante de la sección entrante A2 del radio de autopista de entrada (102E)

para unir el al menos un carril saliente de la sección saliente B1 del radio de autopista de salida (104S).

Adicionalmente, las vías directas para las vueltas a la derecha pueden ser operables para usar un camino de conexión de radio adyacente (405) para dar vuelta a la derecha desde el
5 radio de autopista (102E) al radio de autopista (104N), un camino de conexión de radio adyacente (406) para dar vuelta a la derecha desde el radio de autopista (104N) al radio de autopista (102W), un camino de conexión de radio adyacente
10 (407) para dar vuelta a la derecha desde el radio de autopista (102W) al radio de autopista (104S) y un camino de conexión de radio adyacente (408) para dar vuelta a la derecha desde el radio de autopista (104S) al radio de autopista (102E). Así, se configuran las vías de conexión de radio adyacente para
15 dejar al menos un carril entrante de la sección entrante A2 del radio de autopista (102E) para unir el al menos un carril saliente de la sección saliente B2 de la autopista (104N); dejar el al menos un carril entrante de la sección entrante B1 del radio de autopista (104N) para unir el al menos un carril
20 saliente de la sección entrante A2 de la autopista (102W); dejar el al menos un carril entrante de la sección entrante A1 del radio de autopista (102W) para unir el al menos un carril entrante de la sección saliente B1 de la autopista (104S); y dejar el al menos un carril entrante de la sección entrante B2

del radio de autopista (104S) para unir el al menos un carril saliente de la sección saliente A1 del radio de autopista (102E).

Se observa que el intercambio de la carretera de circunvalación (415) de la unión del camino espiral de cuatro vías (400) del tipo de "intercambio espiral hacia afuera" está configurado para cruzar la incorporación (422). Además, el segmento de conexión interior (426) está configurado para conectar el segmento de intercambio de la carretera de circunvalación (428) desde el interior, proporcionando una vía continua para permitir que el tráfico fluya continuamente, sin ninguna intersección de carril, así, evitando cualquier semáforo, rampas y similares. Además, como las vueltas directas a la izquierda son accesibles ascendentes a las vueltas directas a la derecha, el área estructural se mantiene a un mínimo y puede responder diferentes necesidades urbanas o comerciales.

Particularmente se observa que al menos un camino de conexión de radio adyacente se puede colocar dentro del área contenida dentro del intercambio de la carretera de circunvalación (415), tal como se indica por los segmentos de conexión de radio adyacente (405), (406), (407) y (408).

El paso de cruce de intersección de viaducto (410) puede comprender un primer camino de enlace que conecta el radio de

autopista (102W) y radio de autopista (102E) y un segundo camino de enlace que conecta el radio de autopista (104N) y radio de autopista (104S), donde el primer camino de enlace atraviesa el segundo camino de enlace por medio del paso de cruce de intersección de viaducto, así, el primer camino de enlace puede correr, por ejemplo, subterráneo de medio nivel, mientras que el segundo camino de enlace puede correr sobre la superficie de medio nivel. Por consiguiente, el paso de cruce de intersección de viaducto puede ser un puente, un túnel, una reducción o una combinación de los mismos.

En su caso, la unión de camino espiral (400) permite correcciones y medias vueltas, como se describe a continuación en el presente documento.

Opcionalmente, el intercambio de la carretera de circunvalación (415) de la unión de camino espiral proporciona un paso de cruce continuo en un nivel.

Sistema del camino - nivel inferior/superior:

Las Figs. 5A-B ilustran el sistema del camino de una unión de camino espiral de cuatro vías del tipo de "intercambio espiral hacia afuera", mostrando los niveles superior e inferior, de manera separada. La Fig. 5A muestra, esquemáticamente, el sistema de camino de nivel inferior y la Fig. 5B muestra, esquemáticamente, el sistema de camino elevado.

Ahora se hace referencia a la Fig. 5A, que muestra una representación esquemática del sistema de camino de nivel inferior (500A) de una unión de camino de cuatro vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de
5 manejo RHT.

El sistema de camino de nivel inferior (500A) incluye los caminos configurados para permitir que el tráfico por medio de diferentes radios de autopista, que conectan la unión de camino espiral (515A) con una sección entrante y una sección
10 saliente de cada radio de autopista en el nivel inferior; una sección saliente A1 y una sección entrante A2 asociados con el radio de autopista este (102E); una sección entrante A1 y una sección saliente 2 asociada con la sección saliente oeste (102W); una sección entrante B1 y una sección saliente B2
15 asociada con el radio de autopista norte (104N); y una sección entrante B2 y una sección saliente B1 asociada con el radio de autopista sur (104S).

Haciendo referencia al radio de autopista (104N), el sistema de camino de nivel inferior (500A) incluye una
20 incorporación (522A) asociada con la sección entrante B1 y un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (524A) para proporcionar acceso al intercambio de la carretera de circunvalación (515A) (por medio de un segmento de conexión interior (526B), Fig. 5B); una incorporación (529A) asociada

con la sección saliente B2 entrada para la finalización de las vueltas a la izquierda o medias vueltas; un radio adyacente que conecta el camino (510A) permitiendo las vueltas a la derecha desde la sección entrante B1 del radio de autopista (104N) a la sección saliente A2 del radio de autopista (102W);
5 un segmento de camino (507A) para permitir el flujo de tráfico en la intersección del camino de autopista (102) y camino de autopista (104).

Se observa que en áreas densas, los principales caminos del sistema de camino de nivel inferior se pueden diseñar para disminuir la mitad de un nivel y el sistema de camino de nivel elevado se puede diseñar para incrementar la mitad de un nivel, consumiendo así sólo la mitad de la longitud de las secciones de camino necesitadas dentro del anillo.

15 Se señaló además que pueden existir estructuras idénticas/similares para el radio de autopista (104S); el radio de autopista (102E) y el radio de autopista (102W).

Ahora se hace referencia a la Fig. 5B, que muestra una representación esquemática del sistema de camino elevado (500B) de una unión de camino de cuatro vías de un tipo de "intercambio
20 espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

El sistema de camino elevado (500B) incluye los caminos configurados para conectar la unión de camino espiral (515B), el en nivel elevado, con una sección entrante y una sección

saliente, de cada radio de autopista; una sección saliente A1 y una sección entrante A2 asociada con el radio de autopista de este (102E); una sección entrante A1 y una sección saliente A2 asociada con el radio de autopista este (102W); una sección saliente B1 y una sección saliente B2 asociada con el radio de autopista norte (104N); y una sección entrante B2 y una sección saliente B1 con el radio de autopista sur (104S).

Haciendo referencia al radio de autopista (104N), el sistema de camino de nivel elevado (500B) incluye un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (524B) asociado con la sección entrante B1 para proporcionar acceso a la superficie de camino en forma de anillo continua elevada (515B) del intercambio de anillo anular por medio de la incorporación (522A) (Fig. 5A), un segmento de conexión interior (526B), un segmento espiral de intercambio de la carretera de circunvalación (528B) y un segmento de incorporación superior (529B) para permitir unir la sección saliente A1 del radio de autopista (102E); y un segmento de camino (507B) asociado con la autopista (102) para permitir que el tráfico en el punto de intersección con el camino de autopista (104) sin semáforos.

Se observa que puede existir (no numerada) una estructura idéntica/similar para el radio de autopista (104S); radio de autopista (102E) y radio de autopista (102W).

Flujo de tráfico y correcciones:

Ahora se hace referencia a la Fig. 6A, que muestra una representación esquemática de una unión de camino de cuatro vías (600A) que indica posibles opciones de manejo desde un radio de autopista de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

La unión de camino de cuatro vías (600A) incluye un radio de autopista de entrada (102E) teniendo una sección entrante A2 y una saliente A1; una incorporación entrante (622A) que diverge desde el radio de autopista de entrada (102E) y un camino de acceso saliente (629A) que converge con un radio de autopista de salida (104S), permitiendo una vuelta a la izquierda (614A) por medio de una incorporación entrante (622A) para unir la sección saliente B1 del radio de autopista de salida (104S) por medio del camino de acceso (629A). Un camino de conexión de radio adyacente (616A) permite que una vuelta a la derecha directa para unir la sección saliente B2 del radio de autopista (104N).

Se observa que una vía continua A, que representa la vuelta a la izquierda (614A), puede permitir un cambio de dirección en la región de corrección (420), para permitir una corrección tal como realizar una media vuelta, en lugar de completar la vuelta a la izquierda inicial (614A), según lo indicado por la vía con flechas B. Moverse a la región de corrección trae al usuario del camino, inicialmente, a un

carril sin interferir con el flujo de tráfico normal a lo largo de la vía en forma de anillo debido al espacio libre entre la estructura espiral y el intercambio de la carretera de circunvalación.

5 Se observó además que las opciones de manejo similares son disponibles para cada uno de otros radios de autopista de la unión de camino espiral.

Ahora se hace referencia a la Fig. 6B, que muestra una representación esquemática de la unión de camino de cuatro vías
10 (600B) que indica diferentes opciones de paso libre en un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

La representación esquemática (600B) incluye una vuelta a la izquierda (612B) desde la sección entrante A1 de un primer
15 radio de autopista de entrada (102W) a la sección de salida B2 de un primer radio de autopista de salida (104N); una vuelta a la izquierda (614B) desde la sección entrante B2 de un segundo radio de autopista de entrada (104S) a la sección de salida A2 de un segundo radio de autopista de salida (102W); una vuelta
20 a la izquierda (616B) desde la sección entrante A2 de un tercer radio de autopista de entrada (102E) a la sección entrante B1 de un cuarto radio de autopista de salida (104S); y una vuelta a la izquierda (618B) desde la sección entrante B1 de un cuarto radio de autopista de entrada (104N) a la sección saliente A1

de un cuarto radio de autopista de salida (102E).

Se observó que todas las vías de paso libres anteriores desde todos los radios de autopista de entrada a todos los radios de autopista de salida están completamente dedicados a
5 las vueltas a la derecha o a la izquierda de tráfico específico, sin necesidad de carriles entrecruzados, previniendo así la necesidad de que el tráfico zigzaguee. Además, no hay necesidad de cambiar de carriles, mientras se da vuelta.

Ahora se hace referencia a la Fig. 6C, que muestra una
10 representación esquemática (600C) de medias vueltas y correcciones de opción de manejo en una modalidad de unión de camino de cuatro vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

La representación esquemática (600C) incluye una vuelta
15 a la izquierda (614C) desde la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (102S) a la sección saliente A2 del radio de autopista de salida (104W).

Las dos regiones de corrección, una región divergente (620A) y una región convergente (620B) permiten cambios a una
20 intención de manejo anterior, por ejemplo cuando se realiza una media vuelta. En la región divergente (620A), un conductor puede dejar la vía anterior y en la región convergente (620B) el conductor puede reunirse con el intercambio de la carretera de circunvalación por medio de un área que emerge libre.

Ahora se hace referencia a la Fig. 7, que muestra una vista esquemática superior de una modalidad de unión de camino espiral de cuatro vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT (700).

5 La unión de camino espiral de cuatro vías (700) incluye un primer radio de autopista (102E) que tiene una sección entrante A1 y una sección saliente A2; un segundo radio de autopista (102W) que tiene una sección entrante A2 y una sección saliente A1; un tercer radio de autopista (104N) que
10 tiene una sección entrante B1 y una sección saliente B2; y un cuarto radio de autopista (104W) que tiene una sección entrante B2 y una sección saliente B1;

 La vista superior de múltiples carriles de unión de camino espiral de cuatro vías (700) incluye cuatro posibles
15 vueltas a la izquierda y cuatro posibles vueltas a la derecha, como se indicó anteriormente. La unión de camino espiral de cuatro vías (700) incluye además un paso de cruce de intersección de viaducto (750), un primer paso de cruce que atraviesa el radio (752) asociado con el primer radio de
20 autopista (102E), un segundo paso de cruce que atraviesa el radio (754) asociado con la autopista el segundo radio de autopista (102W), un tercer paso de cruce que atraviesa el radio (756) asociado con el tercer radio de autopista (104N) y un cuarto paso de cruce que atraviesa el radio (758) asociado

con el cuarto radio de autopista (104W).

Cabe señalar que debido a la naturaleza de la vuelta a la izquierda en un sistema de manejo RHT, la vía continua para la vuelta a la izquierda puede incluir carriles adyacentes paralelos sin la necesidad de zigzaguar. Opcionalmente, puede utilizarse diferentes número de carriles como se adapte el volumen de tráfico previsto sin interrumpir el flujo de tráfico continuo.

Sistema de unión espiral de seis vías

Las modalidades siguientes describen diferentes aspectos de un camino de unión espiral de seis vías para un sistema de manejo RHT y para un sistema de manejo LHT.

El sistema de unión de camino espiral de seis vías, como se describe a continuación en el presente documento, conecta radios de autopista de seis vías, cada radio de autopista se identifica por un número de camino y etiquetas direccionales de N (Norte), S (sur), NE (Noreste), y NW (Noroeste), SE (Sureste) y SW (Suroeste). Se apreciará que estas etiquetas direccionales se proporcionan solamente para conveniencia, la orientación geográfica real de la unión que es enteramente arbitraria. Además, cada radio de autopista incluye una sección entrante que tiene al menos un carril entrante y una sección saliente que tiene al menos un carril saliente.

Ahora se hace referencia a la Fig. 8A, que muestra una

vista esquemática superior de una unión de camino espiral de seis vías (800A) de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

La modalidad de la vista superior esquemática (800A) de la unión de camino espiral de seis vías incluye un primer radio de autopista (802N) que tiene una sección entrante B1 y una sección saliente B2; un segundo radio de autopista (802S) que tiene una sección entrante B2 y una sección saliente B1; un tercer radio de autopista (804NE) que tiene una sección entrante C2 y una sección saliente C1; un cuarto radio de autopista (804SW) que tiene una sección entrante C2 y una sección saliente C1; un quinto radio de autopista (806SE) que tiene una sección entrante A2 y una sección saliente A1; y un sexto radio de autopista (806NW) que tiene una sección entrante A1 y una sección saliente A2; un paso de cruce de intersección de viaducto (810A); un camino de conexión de cruce asociado con cada radio de autopista, como se describe a continuación en el presente documento; y una superficie de camino en forma de anillo continua (815A) que proporciona un intercambio de la carretera de circunvalación que comprende al menos seis pasos de cruce. Cabe señalar que el intercambio de la carretera de circunvalación puede proporcionar una vía desde cada radio de autopista entrante a cada radio de autopista saliente, como se ejemplifica por la vía continua (820A) permitiendo una vuelta

a la izquierda como se describe a continuación en el presente documento.

La unión de camino de seis vías (800A) incluye una superficie de camino en forma de anillo (815A) que comprende
5 seis pasos de cruce que atraviesan el radio donde cada paso de cruce atraviesa un radio de autopista.

Un camino de conexión de cruce, que permite que una vuelta a la izquierda (832) (B2-A2) sea ejemplificada por la vía continua (820A) desde un radio de autopista de entrada
10 (802S) a un radio de autopista de salida (804NW). La vía continua (820A) incluye una incorporación (822A) proporcionando un acceso desde la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (802S), un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (824A), un segmento de conexión
15 interior (826A), un segmento espiral de intercambio de la carretera de circunvalación (828A) y un camino de acceso (829A) que proporciona acceso al radio de autopista de salida (804NW). Según sea el caso, la vía de vuelta a la izquierda (832A) (B2-A2), diverge desde al menos un carril saliente de la sección
20 entrante B2 del radio de autopista de entrada (802S) y converge con al menos un carril saliente de la sección saliente A2 del radio de autopista de salida (802NW).

Se observa que el segmento de intercambio de la carretera de circunvalación (828A) puede atravesar todos los radios de

autopista intermedios entre un radio de autopista de entrada y un radio de autopista de salida.

El segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (824A) proporciona un paso entre el interior y el exterior del intercambio de la carretera de circunvalación (815A).

Del mismo modo, se puede proporcionar una vía continua para una vuelta a la izquierda adicional de la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (802S) a la sección de salida C1 de la sección de autopista de salida (806SW) por medio de la incorporación de acceso (830A). Del mismo modo, se puede proporcionar una vía continua adicional que permite una vía de media vuelta desde la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (802S) a la sección de saliente B1 de la misma sección de autopista (802S) por medio de la incorporación de acceso (831A).

Adicionalmente, las vueltas a la derecha pueden configurarse para utilizar caminos de conexión de radio adyacente, como se indica por las vías con flecha B que proporcionan dos posibles vueltas a la derecha: una vuelta a la derecha desde la sección entrante B2 del radio de autopista (802S) de la sección saliente A1 del radio de autopista (804SE) y desde la sección entrante B2 del radio de autopista (802S) a la sección saliente C1 del radio de autopista (806NE).

Cabe señalar que las vueltas directas a través de un

camino de conexión de cruce puede utilizar una incorporación que diverge desde la sección entrante ascendente desde el camino de conexión de radio adyacente. Esta configuración puede mantener el área estructural al mínimo y puede responder a
5 diversas necesidades urbanas.

También se observó que dicha estructura de seis vías puede proporcionar acceso a un radio de autopista de salida ya sea por medio de un camino de conexión de radio adyacente o por medio de una incorporación a través del intercambio de la
10 carretera de circunvalación. Por ejemplo se pueden recorrer dos vías desde la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (802S) a la sección saliente C1 del radio de autopista de salida (806NE), ya sea por (a) por medio de un intercambio de la carretera de circunvalación (815A) y salir a
15 lo largo del camino de acceso (833A) o (b) por medio de un camino de enlace que atraviesa el radio (841A), que proporciona la flexibilidad a través del proceso de diseño de la unión de camino espiral.

Alternativamente, se pueden eliminar los caminos de
20 conexión de radio adyacente o caminos de enlace que atraviesan el radio secundario, para permitir que el área central se utilice para otras necesidades urbanas/comerciales/ambientales.

La intersección del viaducto (810A) puede comprender

caminos de enlace primarios y caminos de enlace secundarios. Por ejemplo, un primer camino de enlace primario que conecta el radio de autopista (804NE) y el radio de autopista (804SW); un segundo camino de enlace primario que conecta el radio de autopista (806SE) y el radio de autopista (806NW); y un tercer camino de enlace primario que conecta el radio de autopista (802S) y el radio de autopista (802N), donde el primer camino de enlace primario atraviesa el segundo camino de enlace por medio del paso de cruce de intersección de viaducto y el segundo camino de enlace primario que atraviesa el tercer camino de enlace primario por medio del segundo paso de cruce de intersección de viaducto. Así, el primer camino de enlace primario puede correr, por ejemplo, un nivel subterráneo, el segundo camino de enlace primario puede correr en el nivel del suelo y el tercer camino de enlace primario puede correr a un nivel por encima del suelo.

Además, la intersección del viaducto (810A) puede comprender una pluralidad de caminos de enlace que atraviesan el radio secundario que conectan pares no adyacentes de radios de autopista por medio de pasos de cruce que atraviesan los caminos de enlace intermedios para proporcionar vías directas desde los radios de autopista de entrada a los radios de autopista de salida.

Por consiguiente, el paso de cruce de intersección de

viaducto puede ser un puente, un túnel, una reducción o una combinación de los mismos.

En su caso, el intercambio de la carretera de circunvalación (815A) permite correcciones y medias vueltas, como se describe en este documento. Opcionalmente, la superficie de camino en forma de anillo del intercambio del camino anular (815A) de la unión de camino espiral que proporciona un paso de cruce continuo en un nivel.

Refiriéndose a la Fig. 8B, que muestra una representación esquemática de la vista superior de una segunda modalidad de unión de camino de seis vías (800B), similar a la Fig. 8A, pero de un tipo de "intercambio espiral hacia adentro" para un sistema de manejo RHT; La Fig. 8C, que muestra una representación esquemática de la vista superior de una tercera modalidad de unión de camino de seis vías (800C), similar a la Fig. 8A, pero para un sistema de manejo LHT y la Fig. 8D, que muestra una representación esquemática de la vista superior de una cuarta modalidad de unión de camino de seis vías (800D), similar a la Fig. 8B, pero para un sistema de manejo LHT.

Se observó además que, en un sistema de camino de seis vías, accediendo a un radio de autopista adyacente a través de un camino de conexión de radio adyacente se puede configurar de manera que el camino de conexión de radio adyacente está colocado fuera del área colocada del intercambio de la

carretera de circunvalación, como se ilustra en las modalidades de la Fig. 8E para un "intercambio espiral hacia afuera" de un sistema de manejo RHT y en la Fig. 8F para un "intercambio espiral hacia adentro" para un sistema de manejo LHT.

5 Ahora se hace referencia a la Fig. 9, que muestra una modalidad esquemática de la vista superior (900) de una unión de camino de seis vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT, ejemplificando un acceso de tráfico ininterrumpido a todas las direcciones posibles
10 desde un radio de autopista específico.

La modalidad de la vista esquemática superior (900) de la unión de camino espiral de seis vías incluye un radio de autopista norte (802N) que tiene una sección entrante B1 y una sección saliente B2; un segundo radio de autopista sur (802S) que tiene una sección entrante B2 y una sección saliente B1;
15 un radio de autopista noreste (806NE) que tiene una sección entrante C1 y una sección saliente B2; un radio de autopista suroeste (806SW) que tiene una sección entrante C2 y una sección saliente C1; un radio de autopista sureste (804SE) que
20 tiene una sección entrante C2 y una sección saliente C1; un radio de autopista sureste (804SE) que tiene una sección entrante A1 y una sección saliente A2; y un radio de autopista (804NW) que tiene una sección entrante C2 y una sección saliente C1.

La unión de camino espiral de seis vías, como se muestra en la modalidad esquemática de vista superior (900) proporciona acceso desde la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (802S) a todos los otros radios de autopista de salida de la unión de camino espiral de seis vías, de la siguiente manera:

- Vía A, indica que un carril entrante inicial de la sección entrante B2 (del radio de autopista de entrada (802S)) para realizar una vuelta a la izquierda para incorporarse a la sección saliente A2 del radio de autopista (804NW); o incorporarse a la sección saliente C2 del radio de autopista (806SW); completando la vuelta a la izquierda deseada.

- Vía B, indica que una vía directa para realizar una vuelta a la derecha desde la sección entrante B2 (del radio de autopista (802S)) para unir la sección saliente A1 del radio de autopista (804SE) por medio de un camino de conexión del radio adyacente.

- Vía C, indica que una vía directa para realizar una vuelta a la derecha desde la sección entrante B2 (del radio de autopista de entrada (802S)) para unir la sección saliente C1 del radio de autopista de salida (806NE) por medio de un camino de enlace que atraviesa el radio secundario.

- Vía D, indica que una vía directa desde la sección entrante B2 (del radio de autopista de entrada (802S)) para

unir la sección saliente B2 del radio de autopista de salida (802N) por medio de un camino de enlace primario.

- Vía E, indica que la vía directa para completar la vuelta a la izquierda desde la sección entrante B2 (del radio de autopista de entrada (802S)) para unir la sección saliente A2 del radio de autopista de salida (804NW).

- Vía F, indica que la vía directa para completar la vuelta a la izquierda desde la sección entrante B2 (del radio de autopista de entrada (802S)) para unir la sección saliente C2 del radio de autopista de salida (806SW).

- Vía G, indica que la vía directa para realizar una corrección de media vuelta después de iniciar la vuelta a la izquierda desde la sección entrante B2 (del radio de autopista de entrada (802S)) para unir la sección saliente B1 del radio de autopista de salida (802S).

Adicionalmente o alternativamente, un área colocada de nivel inferior debajo de la superficie de camino en forma de anillo espiral elevado ((105) de la Fig. 1, (815) de la Fig. 8A, (1215A de la Fig. 12A), se puede mantener libre para acomodar necesidades comerciales o urbanas, por ejemplo. Por lo tanto, permitir que los caminos de conexión del radio adyacente, los caminos de enlace primarios y caminos de enlace secundarios se pueden colocar fuera de la superficie de camino en forma de anillo.

La Fig. 10A proporciona una ilustración, para una unión de camino espiral de cuatro vías (1000A) para un tipo "intercambio espiral hacia afuera" de un sistema de manejo RHT, donde la vuelta a la derecha se puede realizar primero por medio de un camino de conexión de radio adyacente (1012A) que diverge desde la sección entrante B2 del radio de autopista (802S) ascendente desde el camino de conexión de cruce, y una vuelta a la izquierda se puede realizar por medio de una incorporación (1022A). Además, la Fig. 11A muestra el nivel inferior (1100A) y la Fig. 11B muestra el nivel superior (1100B) de la unión de camino espiral de cuatro vías (1000A) de la Fig. 10A.

Particularmente se observa que esta modalidad proporciona una configuración que al menos un camino de conexión de radio adyacente (1012A) puede ser colocado fuera del área contenida dentro del intercambio de la carretera de circunvalación (Fig. 4, (415)).

La Fig. 10B proporciona una ilustración adicional, para una unión de camino espiral de cuatro vías (1000B) de un tipo de "intercambio espiral hacia adentro" de un sistema de manejo LHT, donde la vuelta a la izquierda se puede realizar primero por medio de un camino de conexión de radio adyacente (1012B), y la vuelta a la derecha se puede realizar por medio de una incorporación (1022B).

Las Figuras 11A y 11B ilustran el sistema de camino de un camino de unión espiral de cuatro vías, de tipo de "intercambio espiral hacia fuera", donde la Fig. 11A muestra el sistema de camino de nivel inferior y la Fig. 14B muestra el sistema de camino elevado.

Según sea el caso, los caminos de conexión de radio adyacente asociado tal como el camino de conexión de radio adyacente (1112A) (Fig. 11A), se configuran para yacer afuera del área central colocada por el intercambio de la carretera de circunvalación (1115B) (Fig. 11B).

En su caso y a modo de ejemplo, el sistema de camino inferior y elevado de la unión de camino espiral se detalla adicionalmente para una unión espiral de cuatro vías, anteriormente en el presente documento, como se describe en las Figs. 5 A-B.

Sistema de unión espiral de tres vías

Las siguientes modalidades describen diferentes aspectos de una unión espiral de tres radios aplicables en un sistema de manejo RHT tal como se acostumbra en Europa, EUA, Canadá, China y otros países y para un sistema de manejo LHT tal como se acostumbra en el Reino Unido, Japón, Australia y otros países.

Ahora se hace referencia a la Fig. 12A, que muestra una representación esquemática de la unión de camino espiral de

tres vías (1200A) de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

La unión de camino espiral (1200A) incluye tres radios de autopista: un primer radio de autopista (1202) que tiene una sección saliente A1 y una sección entrante A2; un segundo radio de autopista (1204) que tiene una sección saliente B1 y una sección entrante B2; un tercer radio de autopista (1206) que tiene una sección saliente C1 y una sección entrante C2 y una superficie de camino en forma de anillo (1215A).

La unión de camino espiral (1200A) incluye además una superficie de camino en forma de anillo (1215A) que proporciona un intercambio de la carretera de circunvalación que comprende una pluralidad de pasos de cruce que atraviesan el radio donde cada paso de cruce atraviesa un radio de autopista.

Después, la superficie en forma de anillo (1215A) proporciona un intercambio de la carretera de circunvalación que permite que los caminos de conexión de cruce asociados con cada radio de autopista, cada camino de conexión de cruce, proporciona la vía continua (1220A) desde un radio de autopista de entrada (1202) a un radio de autopista de salida (1206), que incluye una incorporación (1222A) que proporciona acceso desde la sección entrante del radio de autopista de entrada (1202), un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (1224A), un segmento de conexión interior (1226A), un segmento

de intercambio de la carretera de circunvalación (1228A) y un camino de acceso (1229A) a la sección saliente del radio de autopista de salida (1206).

Se observa que el segmento de intercambio de la carretera
5 de circunvalación (1228A) puede atravesar todos los radios de autopista intermedios entre un radio de autopista de entrada y un radio de autopista de salida. Además, el segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (1224A) proporciona un paso entre el interior y el exterior de la superficie de camino en
10 forma de anillo (1215A).

Por consiguiente, la vía continua (1220A) proporciona una vía de vuelta a la izquierda (1207A) (A2-C1) como se indica por la vía A con flechas, dejando un carril saliente de la sección entrante A2 del radio de autopista de entrada (1202)
15 para unir un carril saliente de la sección saliente C1 del radio de autopista de salida (1206).

Del mismo modo, puede existir otra vía continua y dedicada para dar vuelta a la izquierda (1208A) (B2-A1) desde el radio de autopista de entrada (1204) para salir del radio de autopista (1202) a lo largo de la vía que deja un carril
20 entrante de la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (1204) para unir un carril saliente de la sección saliente A1 del radio de autopista de salida (1202). Además, puede existir una vía continua y dedicada para una vía de

vuelta a la izquierda (809A) (C2-B1) desde el radio de autopista de entrada (1206) para salir del radio de autopista (1204) a lo largo de la vía que deja un carril entrante de la sección entrante C2 del radio de autopista de entrada (1206) para unir un carril saliente de la sección saliente B1 del radio de autopista de salida (1204).

La unión de camino espiral (1200A) incluye además un radio adyacente que conecta el camino asociado con cada radio de autopista tal como el camino de conexión de radio adyacente (1210A) asociado con el radio de autopista (1202), un intercambio de la carretera de circunvalación (1215A) que comprende tres pasos de cruce (1216A), (1217A), (1218A).

Adicionalmente, las vías directas para vueltas a la derecha pueden utilizar el camino directo (110A) para dar vuelta a la derecha desde el radio de autopista (1202) al radio de autopista (1204), el camino de conexión de radio adyacente (1211A) para dar vuelta a la derecha desde el radio de autopista (1204) al radio de autopista (1206) y camino de conexión de radio adyacente (1212A) da vuelta a la derecha desde el radio de autopista (1206) al radio de autopista (1202). Así, se configuran las vías directas para dejar al menos un carril entrante de la sección entrante A2 del radio de autopista (1202) para unir el al menos un carril saliente de la sección entrante B2 de la autopista (1204); dejar el al menos un carril

entrante de la sección entrante B2 del radio de autopista (1204) para unir el al menos un carril saliente de la sección entrante C1 de la autopista (1206); y dejar el al menos un carril entrante de la sección saliente C1 de la autopista (1206); y dejar el al menos un carril entrante de la sección saliente C2 del radio de autopista (106A) para unir el al menos un carril saliente de la sección entrante A1 del radio de autopista (1202).

Se observa que la superficie de camino en forma de anillo (1215A) del camino de unión espiral de tres vías (1210A) del tipo de "intercambio espiral hacia afuera" está configurada para cruzar sobre la incorporación (1222A). Además, el tráfico que viaja a lo largo del segmento de conexión interior (1226A) une el segmento de intercambio de la carretera de circunvalación (1228A) desde el interior, proporcionando una vía continua para permitir que el tráfico fluya continuamente, sin necesidad de carriles de intersección, evitando así cualquier semáforos, uso de rampas y similares.

Se observó además que de acuerdo a la modalidad, como las vueltas directas por medio del intercambio de la carretera de circunvalación son accesibles por el trafico entrante descendente de las vueltas adyacentes, los caminos de conexión de radio adyacente (1210A), (1211A), (1212A) todos son contenidos dentro del intercambio de la carretera de

circunvalación (1215A) de manera que el espacio de uso y el área estructural del intercambio se mantiene a un mínimo y puede responder a varias necesidades urbanas. Donde sea apropiado, el camino de conexión de radio adyacente está
5 colocado dentro del área contenida dentro de dicho intercambio de camino anular (1215A).

En su caso, el intercambio de la carretera de circunvalación (1200A) permite correcciones y medias vueltas, como se describe a continuación en este documento.

10 Opcionalmente, el intercambio de la carretera de circunvalación (1215A) de la unión de camino espiral proporciona un paso de cruce continuo en un nivel.

Según sea el caso, el paso de cruce que atraviesa el anillo (1224A) se puede seleccionar desde un grupo que consiste
15 de un cruce de paso subterráneo, un cruce de paso elevado, un puente, un túnel, una reducción o combinaciones de los mismos.

Ahora se hace referencia a la Fig. 12B, que muestra una representación esquemática de la unión de camino de tres vías (1200B) de un tipo de "intercambio espiral hacia adentro" para
20 un sistema de manejo RHT.

La unión de camino espiral (1200B) incluye tres radios de autopista: radio de autopista (1202) que tiene una sección saliente A1 y una sección entrante A2; el radio de autopista (1204) que tiene una sección saliente B1 y una sección entrante

B2; el radio de autopista (1206) que tiene una sección entrante C1 y una sección entrante C2 y un camino de conexión de cruce asociado con cada radio de autopista, proporciona una vía continua desde la sección entrante de un radio de autopista de entrada a una sección saliente de un radio de autopista de salida, tal como la vía continua (1220B) que proporciona una vía desde la sección entrante A2 del radio de autopista de entrada 1202 a la sección de salida C1 del radio de autopista de salida (1206), permitiendo así una vuelta a la izquierda como se describe a continuación en el presente. La unión de camino espiral (1200B) incluye además un radio adyacente que conecta el camino asociado con cada radio de autopista tal como el camino de conexión de radio adyacente (1210B) asociado con el radio de autopista (1202), un intercambio de la carretera de circunvalación (1215B) que comprende tres pasos de cruce.

El camino de conexión de cruce, que proporciona la vía continua (820B), asociada con el radio de autopista de entrada (1202) y el radio de autopista de salida (106A), incluye una incorporación (1222B) que proporciona acceso desde la sección entrante del radio de autopista asociado (1202), un segmento espiral intercambiado de la carretera de circunvalación (1228B), un segmento de conexión interno (1228B) y un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (1224B) y un segmento de camino de acceso (1229B) al radio de autopista de salida

(1206).

Por consiguiente, la vía continua (1220B) especifica una vía de vuelta a la izquierda (1207B) (A2-C1) como se indica por la vía A con flechas, dejando un carril entrante de la
5 sección entrante A2 del radio de autopista de entrada (1202) para unir un carril saliente de la sección saliente C1 del radio de autopista de salida (1206).

Del mismo modo, puede existir otra vía continua y dedicada para dar vuelta a la izquierda (1208B) (B2-A1) desde
10 el radio de autopista de entrada (1204) para salir del radio de autopista (1202) a lo largo de la vía que deja un carril entrante de la sección entrante B2 del radio de autopista de entrada (1204) para unir un carril saliente de la sección saliente A1 del radio de autopista (1202). Además, puede
15 existir una vía continua y dedicada para una vía de vuelta a la izquierda (1209B) (C2-B1) desde el radio de autopista de entrada (1206) para salir del radio de autopista (1204) a lo largo de la vía que deja un carril entrante de la sección entrante C2 del radio de autopista de entrada (1206) para unir
20 un carril saliente de la sección saliente B1 del radio de autopista de salida (1204).

Adicionalmente, las vías directas para vueltas a la derecha pueden utilizar el camino de conexión de radio adyacente (1210B) para dar vuelta a la derecha desde el radio

de autopista (1202) (A2) al radio de autopista (1204) (B1), el camino de conexión de radio adyacente (1211B) para dar vuelta a la derecha desde el radio de autopista (1204) (B2) al radio de autopista (106B) (C1) y camino de conexión de radio adyacente (1212B) da vuelta a la derecha desde el radio de autopista (1206) (C2) al radio de autopista (1202) (A1).

Cabe señalar que el tráfico que recorre a lo largo de la incorporación (1222B) se une con el intercambio de camino anular (1215B) del camino de unión espiral de tres vías (1210B) del tipo de "intercambio espiral hacia adentro" por medio del segmento intercambiado de la carretera de circunvalación (1228B) desde el exterior. Además, el segmento de conexión interior (1226B) atraviesa el intercambio de la carretera de circunvalación (1215B) por medio del segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo (1224B), que proporciona una vía continua para permitir que el tráfico fluya continuamente, sin necesidad de intersecar carriles, evitando así cualquier semáforo, el uso de rampas y similares.

Se observó además que de acuerdo a la modalidad, como las vueltas directas por medio del intercambio de la carretera de circunvalación son accesibles por el trafico entrante ascendente de las vueltas directas, los caminos de conexión de radio adyacente (1210B), (1211B), (1212B) todos son contenidos dentro del intercambio de la carretera de circunvalación

(1215B) de manera que el espacio de uso y el área estructural del intercambio se mantiene a un mínimo y puede responder a varias necesidades urbanas.

En su caso, el intercambio de la carretera de circunvalación (1200B) permite correcciones y medias vueltas, como se describe a continuación en este documento.

Opcionalmente, el intercambio de la carretera de circunvalación (1215B) de la unión de camino espiral proporciona un paso de cruce continuo en un nivel.

Cabe señalar que las Figs. 13 A-B muestran representaciones esquemáticas similares como se describió anteriormente en el presente documento en las Figs. 12A-B, pero para un intercambio espiral para LHT de tres vías.

La Fig. 13A muestra una representación esquemática de una unión de camino de tres vías (1300A) de un tipo de "intercambio espiral hacia adentro" para un sistema de manejo LHT y la Fig. 13B muestra una representación esquemática de una unión de camino de tres vías (1300B) de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo LHT.

Sistema del camino - nivel inferior/superior:

Las Figuras 14A y 14B ilustran el sistema de camino de un camino de unión espiral de tres vías, del tipo de "intercambio espiral hacia fuera", donde la Fig. 14A muestra

el sistema de camino de nivel inferior y la Fig. 14B muestra el sistema de camino superior.

En su caso y a modo de ejemplo, el sistema de camino inferior y superior de la unión de camino espiral se detalla
5 adicionalmente para una unión espiral de cuatro vías, anteriormente en el presente documento, como se describe en las Figs. 5 A-B.

Flujo de tráfico y correcciones:

Ahora se hace referencia a la Fig. 15, que muestra una
10 modalidad de una representación esquemática (1500) de posibles direcciones de manejo en una unión de camino de tres vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

La modalidad de la unión de camino de tres vías (1500)
15 incluye una ilustración de posibles direcciones de tráfico por medio de cada uno de los tres radios de autopista, dicha vía continua (1510), como se indica por el flujo de tráfico con flechas desde la sección entrante A2 a la sección saliente C1, y permitiendo una corrección de una media vuelta de regreso a
20 la sección saliente A1 del radio de autopista de entrada (1202).

La vuelta directa (1507) (A2-B1) está dirigido para dejar la sección entrante A2 del radio de autopista (1202) para unir la sección saliente B1 del radio de autopista (1204); la vuelta

del cruce (1508) (A2-C1) está dirigido para dejar la sección entrante A2 del radio de autopista (1202) para unir la sección saliente C1 del radio de autopista (1206); y la media vuelta (1509) (A2-A1).

5 Se observa particularmente que puede proporcionarse una región de corrección (420), colocada a lo largo del segmento de intercambio de la carretera de circunvalación que diverge desde el camino de conexión de cruce que permite interrumpir la vía continua (1510) para aplicar modificaciones tal como
10 una media vuelta, regresar a la sección saliente del radio de autopista de entrada, como se indica por la línea con flechas discontinua (1509) (A2-A1), manteniendo un sólo carril continuo, sin necesidad de cruzar otros carriles de tráfico (sin zigzaguar). Opcionalmente, la región de corrección (420)
15 puede estar colocada ascendente desde el segmento del camino de acceso (Fig. 8A, (829A)).

Cabe señalar que las opciones de manejo similares pueden ser aplicables a radio de autopista (1204) (B1-B2) y radio de autopista 1204 (C1-C2).

20 Se observó además que la región de corrección (420) puede permitir diferentes acciones de manejo, tal como una media vuelta, regresar a la sección saliente del radio de autopista de entrada manteniendo la misma vía de manejo continua, cambiar la vía de manejo dejando el actual carril de manejo a otro

carril de manejo, que sirve como un espacio de entrada libre a otros carriles, área de fusión de varios carriles y similares, como se describe a continuación en el presente documento en la Fig. 16.

5 Ahora se hace referencia a la Fig. 16, que muestra una modalidad de ampliación esquemática (1600) de una posible región de corrección (420) de una unión de camino de tres vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo RHT.

10 La vista aumentada (1600) incluye una vuelta a la izquierda (1605) desde la sección entrante A2 asociada con un radio de autopista entrante (1202) (Fig. 15) a la sección saliente C1 asociada con un radio de autopista de salida (1206) (Fig. 15); una vuelta a la derecha (1606) desde la sección
15 entrante B2 asociada con el radio de autopista (1204) (Fig. 15) a la sección saliente C1 asociada con el radio de autopista (1206) (Fig. 15); una vuelta a la derecha (1607) desde la sección entrante C2 asociada con el radio de autopista (1206) llevando la sección saliente A1 asociada con el radio de
20 autopista (1202); y una media vuelta (1609) (A2-A1).

Un usuario del camino que intenta girar desde la sección entrante A2 del radio de autopista (1202) hacia la sección saliente C1 del radio de autopista (106A), por ejemplo, a lo largo de la vía de vuelta a la izquierda (1205), puede abortar

el intento de vuelta y corregir la dirección de manejo en la región de corrección (420), por ejemplo, cambiando carriles, el usuario del camino puede regresar a lo largo de la sección saliente A1 del radio de autopista (1202). Además, por realizar
5 otro cambio de carril en otra región de corrección más a lo largo de la vía, el usuario del camino puede acceder a la sección saliente B1 del radio de autopista (1204).

Ahora se hace referencia a la Fig. 17, mostrando otra modalidad (1700) de una unión de camino en forma de "T" de tres
10 vías de un tipo de "intercambio espiral hacia afuera" para un sistema de manejo LHT, con representación esquemática de posibles direcciones de manejo.

La modalidad de unión de camino en forma de "T" de tres vías (1700) incluye una ilustración de posibles direcciones de tráfico por medio de un sistema de tres radios de autopista;
15 un primer radio de autopista (1202) que tiene una sección entrante A1 y una sección saliente A2; un segundo radio de autopista (1204) que tiene una sección entrante B1 y una sección saliente B2 y un tercer radio de autopista (1206) que
20 tiene una sección entrante C1 y una sección saliente C2. La unión de camino en forma de "T" espiral (1700) incluye además un camino de conexión de radio adyacente (1712) que proporciona acceso directo para una vuelta a la izquierda (B1-A2), un camino de conexión de radio adyacente (1714) que proporciona

acceso directo para una vuelta a la izquierda (A1-C2), y un camino de conexión de radio adyacente (1716) que proporciona un camino de conexión de radio adyacente recto de (c1-B1) y (B2-C2), que forma una unión de camino en forma de "T". El
5 intercambio de la carretera de circunvalación (1726) proporciona además posibles vueltas a la derecha y permite diferentes correcciones, tal como realizar una media vuelta, como se describe a continuación en el presente documento.

La modalidad de unión de camino en forma de "T" de tres
10 vías (1700), incluye además un paso de cruce que atraviesa el radio (1732) asociado con radio de autopista (1202), un paso de cruce que atraviesa el radio (1734) asociado con el radio de autopista (1204), un paso de cruce que atraviesa el radio (1736) asociado con el radio de autopista (1736).

15 La vuelta a la derecha (1707), como se indica por la vía con flechas A, proporciona el tráfico con la posibilidad de realizar una vuelta a la derecha dejando la sección entrante C1 del tercer radio de autopista (1206) por medio de una incorporación (1722) a través del intercambio de la carretera
20 de circunvalación espiral (1726) para unir la sección saliente A2 del segundo radio de autopista (1202) por medio de la incorporación (1729). La región de corrección (420) proporciona una posible corrección y la interrupción de la vía continua, para permitir una media vuelta (1708, como se indica por la

vía B con flechas punteada, que proporciona el tráfico con la posibilidad de realizar una media vuelta para regresar a lo largo de la sección entrante C1 del tercer radio de autopista (1706) a la sección saliente de C2 por medio de la incorporación
5 (1729A).

Los términos técnicos y científicos que se utilizan en el presente documento deben tener el mismo significado que el comúnmente entendido por un experto en la materia a la que pertenecen las enseñanzas de la divulgación. Sin embargo, se
10 espera que se desarrollaran durante la vida de una patente madurando desde esta solicitud muchos sistemas y métodos relevantes. En consecuencia, el alcance de los términos tal como unidad informática, red, pantalla, memoria, servidor, y similares tienen la intención de incluir todas las nuevas
15 tecnologías a priori.

Los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "que tiene" y sus conjugaciones significan "incluyen pero no se limitan a" e indican que los componentes mencionados se incluyen, pero no generalmente a la exclusión
20 de otros componentes. Dichos términos abarcan los términos "que consiste de" y "que consiste esencialmente de".

La frase "que consiste esencialmente de" significa que la composición, método pueden incluir ingredientes y/o pasos adicionales, pero únicamente si los ingredientes y/o pasos

adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de la composición o método.

Como se utiliza en este documento, las formas singulares "un", "uno", "una", "el" y "la" pueden incluir referentes
5 plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por ejemplo, el término "un compuesto" o "por lo menos un compuesto" puede incluir una pluralidad de compuestos, incluyendo mezclas de los mismos.

La palabra "ejemplar" se utiliza en la presente
10 significando "servir como un ejemplo, instancia o ilustración". Cualquier modalidad descrita como "ejemplar" no es necesariamente para interpretarse como preferida o ventajosa sobre otras modalidades o para excluir la incorporación de características desde otras modalidades.

15 La palabra "opcionalmente" se usa en el presente documento para significar "se proporciona en algunas modalidades y no se proporciona en otras modalidades". Cualquier modalidad particular de la divulgación puede incluir una pluralidad de características "opcionales" a menos que
20 entren en conflicto dichas características.

Se aprecia que ciertas características de la divulgación, que son, para mayor claridad, descritas en el contexto de modalidades separadas, también pueden ser proporcionadas en combinación en una sola modalidad. Por el contrario, varias

características de la divulgación, que son descritas, por brevedad, en el contexto de una sola modalidad, pueden también proporcionarse por separado en cualquier sub-combinación adecuada o apta en cualquier otra modalidad descrita de la divulgación. Ciertas características descritas en el contexto de varias modalidades no deben considerarse como características esenciales de esas modalidades, a menos que la modalidad sea inoperante sin esos elementos.

Aunque se ha descrito la divulgación en relación con ejemplos específicos de la misma, es obvio que para los expertos en la técnica serán evidentes muchas alternativas, modificaciones y variaciones. Por consiguiente, se pretende abarcar todas las alternativas, modificaciones y variaciones al respecto que caigan dentro del espíritu y del extenso ámbito de la divulgación.

Todas las publicaciones, patentes y solicitudes de patente mencionadas en esta descripción son incorporadas en este documento en su totalidad por referencia en la descripción, en la misma medida como si cada publicación, patente o solicitud de patente individual estuviera específica e individualmente indicada como incorporada en este documento por referencia. Además, la citación o identificación de cualquier referencia en esta solicitud no deberá considerarse como una admisión de que dicha referencia está disponible como

técnica previa a la presente divulgación. En la medida en que se utilizan los encabezados de sección, no debe interpretarse como necesariamente limitantes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de unión de camino espiral que conecta una pluralidad de radios de autopista, dicha unión de camino
5 espiral que comprende:

al menos un camino de conexión de cruce asociado con cada dicho radio de autopista, dicho camino de conexión de cruce que proporciona una vía continua desde la sección entrante de un radio de autopista de entrada a la sección saliente de un
10 radio de autopista de salida,

en donde dicha unión de camino espiral comprende además:

un intercambio de la carretera de circunvalación que comprende una superficie continua de camino en forma de anillo que atraviesa una pluralidad de pasos de cruce que atraviesan
15 el radio, cada paso de cruce que atraviesa el radio atraviesa un radio de autopista; y

dicho camino de conexión de cruce comprende:

una incorporación que diverge desde la sección entrante de dicho radio de autopista de entrada;

20 un camino de acceso que converge con la sección saliente de dicho radio de autopista de salida;

un segmento de intercambio de la carretera de circunvalación, dicho segmento que atraviesa todos los radios de autopista intermedios entre dicho radio de autopista de

entrada y dicho radio de autopista de salida;

un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo proporciona un paso entre el interior y el exterior de dicho intercambio de la carretera de circunvalación; y

5 un segmento de conexión interna que conecta el interior de dicho segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo a dicho intercambio de la carretera de circunvalación.

2. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además al menos un
10 camino de conexión del radio adyacente asociado con cada dicho radio de autopista, dicho al menos un camino de conexión de radio adyacente que conecta la sección entrante de dicho radio de autopista de entrada y la sección saliente de un radio de autopista adyacente.

15 3. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 2, en donde dicho al menos un camino de conexión de radio adyacente está colocado dentro del área contenida dentro de dicho intercambio de la carretera de circunvalación.

20 4. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 2, en donde dicho al menos un camino de conexión de radio adyacente está colocado afuera del área contenida dentro de dicho intercambio de la carretera de circunvalación.

5. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 2, en donde dicho al menos un camino de conexión de cruce diverge desde dicha sección entrante de dicho radio de autopista de entrada ascendente desde dicho al menos un camino de conexión de radio adyacente.

6. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, que está configurado para conectar al menos cuatro radios de autopista que comprende además al menos una intersección de viaducto que comprende al menos un primer camino de enlace que conecta un primer par de radios de autopista, y al menos un segundo camino de enlace que conecta un segundo par de dichos radios de autopista, en donde dicho primer camino de enlace atraviesa dicho segundo camino de enlace por medio de un paso de cruce de intersección de viaducto.

7. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 6, en donde dicho al menos un paso de cruce de intersección de viaducto comprende al menos uno de un puente, un túnel, y una reducción.

8. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 6, que está configurado para conectar al menos seis radios de autopista en donde dicha al menos una intersección de viaducto comprende además al menos un tercer camino de enlace que conecta un tercer par de dichos radios de

autopista, dicho segundo camino de enlace que atraviesa dicho tercer camino de enlace por medio de un segundo paso de cruce de intersección de viaducto.

9. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho intercambio de carretera de circunvalación comprende además al menos una región de corrección colocada a lo largo de dicho segmento de intercambio de carretera de circunvalación que diverge desde dicho camino de conexión de cruce.

10. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 9, en donde dicha región de corrección está colocada ascendente desde dicho camino de acceso.

11. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 9, que comprende al menos una región que diverge desde dicho camino de conexión de cruce y al menos una región que converge reuniendo dicho intercambio de la carretera de circunvalación.

12. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho intercambio de la carretera de circunvalación comprende un paso de cruce continuo en un nivel.

13. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha vía continua comprende al menos un carril configurado para proporcionar un flujo de

tráfico desde la sección entrante de dicho radio de autopista de entrada a lo largo de dicho intercambio de la carretera de circunvalación a dicha sección saliente de dicho radio de autopista de salida, dicho flujo de tráfico no requiere el

5 cruce de los carriles.

14. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha incorporación comprende un espiral hacia adentro que converge con dicho intercambio de carretera de circunvalación desde afuera.

10 15. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha incorporación comprende un espiral hacia afuera que converge con dicho intercambio de carretera de circunvalación desde adentro.

15 16. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicha sección de paso de cruce que atraviesa el anillo se selecciona desde un grupo que consiste de un cruce subterráneo, un cruce elevado, un puente, un túnel, una reducción o combinaciones de los mismos.

20 17. El sistema de unión de camino espiral de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho paso de cruce que atraviesa el anillo se selecciona desde un grupo que consiste de un cruce subterráneo, un cruce elevado, un puente, un túnel, una reducción o combinaciones de los mismos.

18. Un sistema de unión de camino espiral que conecta

radios de autopista norte, la unión de camino espiral que comprende:

al menos un camino de conexión del radio adyacente asociado con cada dicho radio de autopista, dicho al menos un
5 camino de conexión de radio adyacente que conecta la sección entrante del radio de autopista asociado y la sección saliente de un segundo radio de autopista; y

al menos un camino de conexión de cruce asociado con cada dicho radio de autopista, dicho al menos un camino de conexión
10 de cruce que proporciona una vía continua desde la sección entrante del radio de autopista asociado a la sección saliente de un radio de autopista norte,

en donde dicha unión de camino espiral comprende además:

un intercambio de la carretera de circunvalación que
15 comprende una superficie continua de camino en forma de anillo que atraviesa al menos pasos de cruce que atraviesan el radio norte, cada paso de cruce que atraviesa el radio atraviesa un radio de autopista; y

dicho camino de conexión de cruce comprende:

20 una incorporación desde la sección entrante de dicho radio de autopista asociado;

un camino de acceso a la sección saliente de dicho radio de autopista norte;

un segmento de intercambio de la carretera de

circunvalación que comprende al menos $N-2$ dichos pasos de cruce que atraviesan el radio;

un segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo proporciona un paso entre el interior y el exterior de dicho
5 intercambio de la carretera de circunvalación; y

un segmento de conexión interna que conecta el interior de dicho segmento de paso de cruce que atraviesa el anillo a dicho intercambio de la carretera de circunvalación.

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

YAGOD MORRIS & ASSOCIATES LTD.
47 Yigal Yadin St., Apt. 52
7171607 Modiin
ISRAËL

Date of mailing (day/month/year) 21 January 2016 (21.01.2016)	
Applicant's or agent's file reference TOR0053-1-PC	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/IB2014/063589	International filing date (day/month/year) 31 July 2014 (31.07.2014)

1. The following indications appeared on record concerning:		
☐ the applicant	☒ the inventor	☐ the agent
☐ the common representative		
Name and Address TOREN, Yaron 32 Hahagana St., Apt. 10 9785216 Jerusalem Israel	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
☐ the person	☐ the name	☒ the address
☒ the nationality		
☒ the residence		
Name and Address TOREN, Yaron 32 Hahagana St., Apt. 9 9785216 Jerusalem Israel	State of Nationality IL	State of Residence IL
	Telephone No. +972-54-422-9679	
	Facsimile No.	
	E-mail address yarontoren@hotmail.com ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary: TOREN, Yaron is now recorded as applicant and inventor for all states.		
4. A copy of this notification has been sent to:		
☐ the receiving Office	☐ the International Preliminary Examining Authority	
☐ the International Searching Authority	☒ the designated Offices concerned	
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search	☐ the elected Offices concerned	
	☐ other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer DELBARD Sabine e-mail ro.ib@wipo.int Telephone No. +4122 338 9484
Facsimile No. +41 22 910 06 10	

(51) International Patent Classification:
E01C 1/04 (2006.01)(21) International Application Number:
PCT/IB2014/063589(22) International Filing Date:
31 July 2014 (31.07.2014)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/861,491 2 August 2013 (02.08.2013) US

(72) Inventor; and

(71) Applicant : MEROZ, Gilead [IL/IL]; 4 Tiran St.,
4663804 Herzliya (IL).(72) Inventor: TOREN, Yaron; 32 Hahagana St., Apt. 10,
9785216 Jerusalem (IL).(74) Agent: YAGOD MORRIS & ASSOCIATES LTD.; 47
Yigal Yadin St., Apt. 52, 7171607 Modiin (IL).(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: A SPIRAL RING FULL ROAD INTERCHANGE SYSTEM

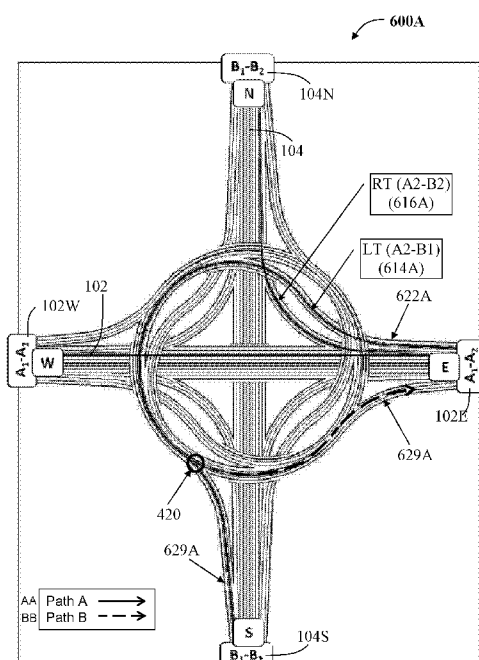
(57) Abstract: The present disclosure is directed to providing a spiral road
junction system. More specifically the present disclosure relates to a system
for connecting a plurality of highway spokes via a spiral road junction com-
prising adjacent-spoke connecting roads associated with each highway
spoke, and a ring-road interchange traversing all the highway spokes. The
ring-road interchange provides a continuous path from a slip road diverging
from an entry highway spoke to an access road merging with an exit high-
way spoke.

Fig. 6A



Published:

- *without international search report and to be republished
upon receipt of that report (Rule 48.2(g))*

A SPIRAL RING FULL ROAD INTERCHANGE SYSTEM

FIELD OF THE INVENTION

The present disclosure is directed to providing a spiral ring full interchange system. More specifically, the present disclosure relates to a system for connecting multiple highway spokes to each other via direct segments or direct crosspass road segments using a ring-road interchange.

BACKGROUND OF THE INVENTION

The exceptional urbanization, population growth, technological advancements recognized in all aspects of life in the 21st century present new challenges associated with the fast pace of modern life, in general with high impact related to transportation systems required for connecting people to economic / business opportunities, education, health services and the more.

The growth of population has increased dramatically the number of vehicles on the roads, resulting in high traffic capacity in cities and inter-cities, creating a growing and continuous need for improved and more effective transportation systems. Thus, the road junction becomes an essential component where its effectiveness, regarding transportation capacity, speed, space consumption and cost become more crucial to provide the necessary solution.

A full road interchange aims to provide a safe and smooth traffic flow between the various associated highway roads, passing through the road junction continuously. Junction may have limitations and drawbacks in three major aspects:

- Area – requirement to use very large areas for building a full road interchange, mainly due to trapped spaces. Further, answering transportation regulations may not be feasible for interchanges having total area below 147,000 cubic meters (about 15 hectares). This issue is of particular importance in dense and highly populated areas.
- Traffic – road design may particularly influence transportation capacity and driving speed and various other aspects of traffic flow, such as weaving (lane crossing) issues; sudden slowing down due to sharp curves and traffic 'bottlenecks'; drop of

traffic effectiveness when adding lanes in the same direction; problematic correction of navigation errors (such as performing an about-turn); and navigational complexities for the road user.

- Cost – high cost may be associated with building of transportation-efficient interchanges (transition speed and traffic capacity); and, possibly further impact based upon the land value.

Various road junctions are known and include for example, the “Continuous flow cloverleaf type interchange” of United States Patent No. 4,861,184 to Mier et al., which describes a continuous flow cloverleaf type interchange for accommodating traffic from a plurality of road surfaces and the “Road junction” of United States Patent No. 7,425,104 to Buteliauskas et al., which describes a road junction with roads arrayed in three, four or five different directions through the use of overpasses or tunnels in two levels.

Buteliauskas may provide an improved solution over Mier with regard to the construction area and construction cost. Buteliauskas road junction describes a technical design of high capacity two-level road interchange without intersecting traffic flows and only four small overpasses, in a four-way system for example, allowing for constant speeds to be maintained. Further, the road junction is designed to allow entry into the center area of the interchange, to turn around and exit in any desired direction, where area in the center of the junction becomes free for infrastructure and property development.

Buteliauskas’s road junction (Fig. 2, United States Patent No. 7,425,104) allows for most of the traffic to flow forward, depriving the interchange from having a main traffic direction, by transforming the straight main road into a curved road, thus imposing speed slowdown and reduced road capacity. Further, the left turn is diverging from the main traffic direction and the right turn diverges from the main road upstream and outside the junction center.

It is noted that Buteliauskas’s road junction presents a further transportation failure: when traveling within the interchange, the main traffic flow, mostly directed forward, forks to the right for a right turn, and forks to the left, for a left turn, which is out of keeping with accepted norms for an RTH driving system.

It is further noted that, the stated traffic speed with the Buteliauskas road junction is around 70 km/h (43.5 miles per hour) which forces the traffic to slow down from full highway speed (60-65 miles per hour in the US), resulting from the enforcement of circular traffic flow in order to utilize the central area. Further,
5 Buteliauskas road junction offers limited flexibility by disallowing “direct” turns through the interchange central area making the traffic flow more complicated from the road user perspective.

The road user needs to be familiar with the junction system prior to entering and provides no means for correcting driving decisions, such as performing an about turn to
10 return back, if needed.

Additionally, the Buteliauskas road junction does not answer various drawbacks such as high building cost high due to the construction are large requirements, road user possible confusion in a complex road system and provides no flexibility for better adaptation to the ground surface.

15 Other known existing road junction implementations include also the Stack (Maltezan cross) interchange, the Turbine interchange and the Roundabout interchange, responding only partially to the drawbacks and limitations, as specified hereinabove.

The current disclosure addresses the need to provide an effective, safe and smooth traffic flow for road users, without using traffic signals.

SUMMARY OF THE INVENTION

The embodiments described herein relate to a spiral ring full interchange system for connecting multiple highway spokes.

It is according to one aspect of the current disclosure to present a spiral road
25 junction system connecting a plurality of highway spokes, the spiral road junction comprising: at least one cross-over connecting road associated with each highway spoke, the cross-over connecting road providing a continuous path from the inbound section of an entry highway spoke to the outbound section of an exit highway spoke, wherein the spiral road junction further comprises: a ring-road interchange comprising a
30 continuous ring-shaped road surface traversing a plurality of spoke-traversing

crosspasses, each spoke-traversing crosspass traversing a highway spoke; and the cross-over connecting road comprises: a slip road diverging from the inbound section of the entry highway spoke; an access road converging with the outbound section of the exit highway spoke; a ring-road interchange segment, the segment traversing all
5 intermediate highway spokes between the entry highway spoke and the exit highway spoke; a ring-traversing crosspass segment providing a passage between the inside and the outside of the ring-road interchange; an inner connecting segment connecting the inside of the ring-traversing crosspass segment to the ring-road interchange.

The spiral road junction system further comprising at least one adjacent-spoke
10 connecting road associated with each highway spoke, where the at least one adjacent-spoke connecting road connecting the inbound section of the entry highway spoke and the outbound section of an adjacent highway spoke.

Where appropriate, the at least one adjacent-spoke connecting road is disposed within the area contained within said ring-road interchange. Optionally, the at least one
15 adjacent-spoke connecting road is disposed outside the area contained within the ring-road interchange. Accordingly, the at least one cross-over connecting road diverges from the inbound section upstream from the at least one adjacent-spoke connecting road.

In some embodiments, the spiral road junction system may be configured for connecting at least four highway spokes and further comprising at least one flyover
20 intersection comprising at least a first link road connecting a first pair of the highway spokes, and at least one second link road connecting a second pair of the highway spokes, wherein the first link road traverses the second link road via a flyover intersection crosspass. Further, the at least one flyover intersection crosspass may comprise at least one of a bridge, a tunnel, a cutting and the like.

According to further embodiments, the spiral road junction system may be
25 configured for connecting at least six highway spokes wherein the at least one flyover intersection further comprises at least a third link road connecting a third pair of said highway and the second link road traversing the third link road via a second flyover intersection crosspass.

Where appropriate, the ring-road interchange of the spiral road junction system
30 further comprises at least one correction region disposed along the ring-road

interchange segment diverging from the cross-over connecting road. Optionally, the correction region is disposed upstream from the access road segment.

Optionally, the spiral road junction system comprises at least one diverging region diverging from the cross-over connecting road and at least one converging region rejoining the ring-road interchange.

Optionally, the spiral road junction system, wherein the ring-road interchange comprises a continuous crosspass on one level. Where appropriate, the continuous path comprises at least one lane configured to provide a traffic-flow from the inbound section of the entry highway spoke along the ring-road interchange to the outbound section of the exit highway spoke, the traffic-flow requiring no crossing of lanes.

Where appropriate, the slip road comprises an inward spiral converging with said ring-road interchange from outside. Optionally, the slip road comprises an outward spiral converging with the ring-road interchange from inside.

As appropriate, the ring-traversing crosspass of the spiral road junction system is selected from a group consisting of an underpass crossing, an overpass crossing, a bridge, a tunnel, a cutting or combinations thereof.

As appropriate, the spoke-traversing crosspass of the spiral road junction system is selected from a group consisting of an underpass crossing, an overpass crossing, a bridge, a tunnel, a cutting or combinations thereof.

Another aspect of the current disclosure is presenting a spiral road junction system connecting N highway spokes, the spiral road junction comprising: at least one adjacent-spoke connecting road associated with each highway spoke, the at least one adjacent-spoke connecting road connecting the inbound section of the associated highway spoke and the outbound section of a second highway spoke; and at least one cross-over connecting road associated with each said highway spoke, the at least one cross-over connecting road providing a continuous path from the inbound section of the associated highway spoke to the outbound section of an Nth highway spoke, wherein the spiral road junction further comprises: a ring-road interchange comprising a continuous ring-shaped road surface traversing at least N spoke-traversing crosspasses, each spoke-traversing crosspass traversing a highway spoke; and the cross-over connecting road comprises: a slip road from the inbound section of the associated

highway spoke; an access road to the outbound section of the Nth highway spoke; a ring-road interchange segment comprising at least N-2 said spoke-traversing crosspasses; a ring-traversing crosspass segment providing a passage between the inside and the outside of said ring-road interchange; an inner connecting segment connecting
5 the inside of said ring-traversing crosspass segment to the ring-road interchange.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

For a better understanding of the invention and to show how it may be carried in
10 practice, reference will now be made, purely by way of a non-limiting example, to the accompanying drawings.

With specific reference now to the drawings in detail, it is stressed that the particulars shown are by way of example and for purposes of illustrative discussion of the preferred embodiments of the present invention only, and are presented in the cause
15 of providing what is believed to be the most useful and readily understood description of the principles and conceptual aspects of the invention. In this regard, no attempt is made to show structural details of the invention in more detail than is necessary for a fundamental understanding of the invention; the description taken with the drawings making apparent to those skilled in the art how the several forms of the invention may
20 be embodied in practice. In the accompanying drawings:

Fig. 1 is a schematic general top-view of a four-way road junction embodiment, type for an RHT driving system;

Figs. 2A-B are a schematic top view representations of possible left turns in a four-way spiral road junction embodiment of an outward and inward spiral interchange
25 type for an RHT driving system;

Figs. 3A-B are a schematic top view representation of possible right turns in a four way spiral road junction embodiment of an outward and inward spiral interchange type for an LHT driving system;

Fig. 4 is a schematic structural embodiment of a four-way spiral road junction
30 embodiment of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system;

Figs. 5A-B are schematic representations of the lower and upper level road system embodiment of a four-way spiral road junction of an outward and inward spiral interchange type for an RHT driving system;

5 Figs. 6A-C are schematic representations of possible driving options from an highway spoke, free passage and correction section enlargement in a four-way road junction embodiment of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system;

10 Fig. 7 is a schematic top-view representation of a multi-lane in a four-way road junction embodiment of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system;

Figs. 8A-F are schematic top-view representations of a six-way spiral road junction embodiment of an outward and inward spiral interchange type for an RHT and an LHT driving systems;

15 Fig. 9 is a schematic top-view representation of a six-way spiral road junction embodiment of an “inward spiral interchange” type for an RHT driving system, exemplifying un-interrupted traffic access to all possible directions from a specific highway spoke;

20 Figs. 10A-B are schematic top-view representations providing a right turn prior to a left turn in a four-way spiral road junction embodiment of an “outward spiral interchange” type for an RHT and LHT driving systems;

Figs. 11A-B are schematic top-view representations providing the lower and elevated level road system applicable to Fig. 10A;

25 Figs. 12A-B are schematic representations of a three-way spiral road junction embodiments of an outward and inward spiral interchange type for an RHT driving system;

Figs. 13A-B are schematic representations of a three-way spiral road junction embodiment of an inward and outward spiral interchange type for an LHT driving system;

Figs. 14A-B are schematic representations of a three-way spiral road junction lower and upper level road system embodiment of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system;

Fig. 15 is a schematic representation of a three-way spiral road junction of possible driving directions of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system;

Fig. 16 is a schematic representation of a three-way spiral road junction of possible driving corrections and about-turns of an “outward spiral interchange” type for a RHT driving system; and

Fig. 17 is a schematic representation of a three-way “T” shaped spiral road junction of possible driving corrections and about-turns of an “outward spiral interchange” type for an LHT driving system.

DETAILED DESCRIPTION

Aspects of the present disclosure relate to a spiral road junction system for connecting a plurality of highway spokes via various connecting road segments including cross-over connecting roads via a ring-road interchange providing continuous dedicated paths for smooth and safe traffic flow from entry spokes to exit spokes, avoiding possible conflict regions, such that no weaving occurs.

The spiral road junction system provides for direct access from an inbound section of a highway spoke to an outbound section of another highway spoke via the ring-road interchange, where the ring-road interchange provides a continuous ring road traversing a plurality of spoke-traversing crosspasses, each spoke-traversing crosspass traversing a highway spoke. The junction may further provide another direct access adjacent-spoke connecting road from the inbound section to outbound sections of other highway spokes, possibly along the same level.

As used herein, the term “highway spoke” refers to a road connecting with a road junction and extending radially therefrom. For example, a continuous highway crossing a road junction may be described, where appropriate, as two highway spokes connected at the junction. Also, as used herein, the term “crosspass” refers to a segment of a first road which traverses a second road along a plane either above or below the

second road. Examples of crosspasses include overpasses and underpasses such as bridges, tunnels, cuttings and the like.

Accordingly, the ring-road interchange may include multiple (N) crosspasses, each crosspass traversing a highway spoke. The spiral road junction may further include
5 a cross-over connecting road for each highway spoke, comprising a slip road diverging from an inbound section of a first highway spoke and forming a continuous path converging with an access road to merge with an outbound section of the Nth spoke.

Where appropriate, the continuous path may include a ring-road interchange segment, a crosspass road segment to provide passage between the inside and the
10 outside of the ring-road interchange and an inner connecting segment, connecting the inside of the crosspass segment to the ring-road interchange.

Where appropriate, the inbound section of a first highway spoke may be connected directly via an adjacent-spoke connecting road to the outbound section of a second highway spoke and via the continuous path to the outbound section of a third
15 highway spoke.

It is noted, where appropriate, that the adjacent-spoke connecting road segments may use a slip road to diverge from the inbound section of the highway spoke downstream, within the ring-road interchange. It is noted that such a configuration may allow the interchange to have a smaller area footprint. Further, such order of divergence
20 may provide a 'no weaving' experience to a road user along the dedicated continuous path. Further, using of multi-lanes in every direction may provide for minimal loss of traffic effectiveness. Where required, the order of divergence may be adjusted to suit civil engineering, political, urban, commercial and other needs.

Additionally or alternatively, the continuous path via the ring-road interchange
25 providing direct turns may support corrective maneuvers, correction of navigation errors such as performing about-turns, smoothly, and without weaving.

The current disclosure of a spiral road junction may suit various road junctions, such as the common three-way and four-way road junctions and may also be used in more complicated road systems such as five-way road junctions and six-ways as
30 described hereinafter. Further, the current disclosure may answer the need for a right-

hand traffic (RHT) driving system as accustomed in Europe, the US and the like, and for a left-hand traffic (LHT) driving system as accustomed in the UK, Japan and the like.

As used herein, the term “RHT” refers to a right-hand traffic driving system.

5 Similarly, the term “LHT” refers to a left-hand traffic driving system. It is noted that the spiral road junction of the current disclosure, regardless of the driving system, may equally be applied mutatis mutandis to an RHT driving system and an LHT driving system.

The continuous path of the spiral road junction from an inbound section of a first
10 spoke to an outbound section of another spoke, may be configured to follow two types of an outward spiral route or an inward spiral route, providing more flexibility to answer traffic demands and regulations and adjustments to area conditions.

Accordingly, as used herein, the term “outward spiral interchange” refers to an interchange system configured to provide a road user with at least one driving path
15 converging with a ring-road interchange from the inside. Similarly, the term “inward spiral interchange” refers to an interchange system configured to provide a road user with a driving path converging with the ring-road interchange from the outside.

It is noted that the current disclosure teaches a method for constructing road junctions in relatively small areas. Further, the structural design provides excellent
20 traffic conditions of high traffic capacity, high speed and many lanes in one direction, without the need of crossing between them, or reducing transportation effectiveness and correcting navigational errors.

By way of example, various embodiments are described below. It will be appreciated that other configurations of the junction may be constructed to suit
25 requirements.

Four-way spiral junction system

The following embodiments describe various aspects of a four-way spiral junction road for an RHT driving system such as accustomed in Europe, USA, Canada, China and other countries and for an LHT driving system such as accustomed in the
30 UK, Japan, Australia and other countries.

The four-way spiral road junction system, as described hereinafter, connects four highway spokes, each identified by a road number and a directional letter of N (North), S (South), E (East) or W (West). It will be appreciated that these directional labels are provided for convenience only, the actual geographical orientation of the junction being
5 entirely arbitrary. Further, each highway spoke includes an inbound section having at least one inbound lane and an outbound section having at least one outbound lane.

Reference is now made to Fig. 1, showing a schematic general top-view 100 of a four-way spiral road junction embodiment of an “outward spiral interchange” type for a RHT driving system.

10 It is noted that the general top-view 100 represents, by way of example, an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system. Other equivalent interchange types may be considered such as “inward spiral interchange” type for an RHT driving system, an “outward spiral interchange” type for a LHT driving system or an “inward spiral interchange” type for an LHT driving system.

15 The general top-view 100 of the four-way spiral road junction includes an east-west highway road 102 comprising an east highway spoke 102E and a west highway spoke 102W, intersecting a north-south highway road 104 comprising a north highway spoke 104N and a south highway spoke 104S, an upper continuous ring-shaped road surface 105 providing a ring-road interchange and a road system to allow leaving an
20 inbound section of an associated entry highway spoke and joining an outbound section of another exit highway spoke.

It is noted that the road system and structural road segments required to allow the desired traffic flow are described in detail in Fig. 4, hereinafter.

The general top-view 100 further illustrates the various possible right and left
25 turns as configured via the four-way spiral road junction.

Direct cross-over left turns:

- Left turn 122 from inbound section B1 of north highway spoke 104N to outbound section A1 of east highway spoke 102E.
- Left turn 132 from inbound section A1 of west highway spoke 102W to
30 outbound section B2 of north highway spoke 104N.

- Left turn 142 from inbound section B2 of south highway spoke 104S to outbound section A2 of west highway spoke 102W.
- Left turn 152 from inbound section A2 of east highway spoke 102E to outbound section B1 of south highway spoke 104S.

5 It is noted that all the above-listed turns are enabled by crossover connecting roads which include at least one crosspass traversing the continuation of the road from which the crossover connecting road has diverged.

Direct right turns:

- 10 • Right turn 124 from inbound section B1 of north highway spoke 104N to outbound section A2 of west highway spoke 102W.
- Right turn 134 from inbound section A1 of west highway spoke 102W to outbound section B1 of south highway spoke 104S.
- Right turn 144 from inbound section B2 of south highway spoke 104S to outbound section A1 of east highway spoke 102E.
- 15 • Right turn 154 from inbound section A2 of east highway spoke 102E to outbound section B2 of north highway spoke 104N.

Reference is now made to Fig. 2A, showing a schematic top-view 200A representation of possible left turns in a four-way road junction embodiment of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

20 The schematic top-view 200A includes continuous paths of left turn representations 222A, 224A, 226A and 228A, each left turn is associated with an entry highway spoke and an exit highway spoke, as detailed in Fig. 1, hereinbefore. For example, the specific associated continuous path, as indicated by the arrowed path, leaves the inbound section B1 of entry highway spoke 104N via slip road 210A,
25 crosspasses through road segments to pass under the upper ring-road interchange 105 link with the ring-road interchange from the inside, and further joins the outbound section A1 of the exit highway spoke 102E, via the access road 212A from the outside, thus, allowing the desired continuous path.

It is noted that the described structural references of the embodiment refer to a landscape having a flat topography. Other types of landscape may change the structural elements accordingly.

It is further noted that the road system and structural road segments required to allow the desired traffic are detailed in Fig. 4.

Accordingly Fig. 2B shows a schematic representation of possible left turns, as indicated in Fig. 1, and an example of a dedicated continuous path for a four-way RHT spiral interchange “inward spiral interchange” type. Further, Figs. 3A and 3B show schematic representations of possible right turns and additional dedicated continuous paths for a four-way LHT spiral interchange, where Fig. 3A refers to an “outward spiral interchange” type and Fig. 3B refers to an “inward spiral interchange” type.

Reference is now made to Fig. 4, a top view of a four-way spiral road junction showing a possible structural embodiment 400 of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

The structural embodiment 400 of the four-way spiral road junction includes a highway spoke 102W having an inbound section A1 and an outbound section A2; a highway spoke 102E having an inbound section A2 and an outbound section A1; a highway spoke 104N having an inbound section B1 and an outbound section B2 and highway spoke 104S having an inbound section B2 and an outbound section B1; a flyover intersection crosspass 410; a cross-over connecting road associated with each highway spoke, as described hereinafter; and a ring-road interchange 415 comprising four crosspasses providing a continuous path for each highway spoke, as exemplified by the continuous path 420 allowing a left turn, as described hereinafter.

The spiral road junction 400 further includes a ring-road interchange 415 comprising a plurality of spoke-traversing crosspasses where each crosspass traverses a highway spoke.

The cross-over connecting road, providing a left turn 442 (B1-A1), is exemplified by the continuous path 420, associated with entry highway spoke 104N and exit highway spoke 102E, includes a slip road 422 providing access from the inbound section B1 of entry highway spoke 104N, a ring-traversing crosspass segment 424, an inner connecting segment 426, a ring-road interchange spiral segment 428 and access

road 429 providing access to exit highway spoke 102E. As appropriate, the left turn path 442 (B1-A1), is leaving the at least one outbound lane of the inbound section B1 of entry highway spoke 104N to join the at least one outbound lane of the outbound section A1 of exit highway spoke 102E.

5 It is noted that the ring-road interchange segment 428 may traverse all intermediate highway spokes between an entry highway spoke and an exit highway spoke. Further, the ring-traversing crosspass segment 424 provides a passage between the inside and the outside of the ring-road interchange 415.

Similarly, there may exist a dedicated continuous path for a left turn path 444
10 (A1-B2) from entry highway spoke 102W to exit highway spoke 104N along a path leaving the at least one inbound lane of inbound section A1 of the entry highway spoke 102W to join the at least one outbound lane of outbound section B2 of the exit highway spoke 104N; a dedicated continuous path for a left turn path 446 (B2-A2) from entry highway spoke 104S to exit highway spoke 102W along a path leaving the at least one
15 inbound lane of inbound section B2 of the entry highway spoke 104S to join the at least one outbound lane of outbound section A2 of the exit highway spoke 102W; and a dedicated continuous path for a left turn path 448 (A2-B1) from entry highway spoke 102E to exit highway spoke 104S along a path leaving the at least one inbound lane of inbound section A2 of the entry highway spoke 102E to join the at least one outbound
20 lane of outbound section B1 of the exit highway spoke 104S.

Additionally, the direct paths for right turns may be operable to use an adjacent-spoke connecting road 405 to turn right from highway spoke 102E to highway spoke 104N, an adjacent-spoke connecting road 406 to turn right from highway spoke 104N to highway spoke 102W, an adjacent-spoke connecting road 407 to turn right from
25 highway spoke 102W to highway spoke 104S and an adjacent-spoke connecting road 408 to turn right from highway spoke 104S to highway spoke 102E. Thus, the adjacent-spoke connecting paths are configured to leave at least one inbound lane of inbound section A2 of the highway spoke 102E to join the at least one outbound lane of outbound section B2 of highway 104N; leave the at least one inbound lane of inbound
30 section B1 of highway spoke 104N to join the at least one outbound lane of outbound section A2 of highway 102W; leave the at least one inbound lane of inbound section A1 of highway spoke 102W to join the at least one outbound lane of outbound section B1

of highway 104S; and leave the at least one inbound lane of the inbound section B2 of highway spoke 104S to join the at least one outbound lane of the outbound section A1 of the highway spoke 102E.

It is noted that the ring-road interchange 415 of the four-way spiral road junction 400 of the “outward spiral interchange” type is configured to cross-over the slip road 422. Further, the inner connecting segment 426 is configured to connect the ring-road interchange segment 428 from the inside, providing a continuous path to allow traffic to flow continuously, without any lane intersection, thus, avoiding any traffic lights, ramps and the like. Further, as the left direct turns are accessible upstream to the right direct turns, the structural area is kept to a minimum and may answer various commercial or urban needs.

It is particularly noted that at least one adjacent-spoke connecting road may be disposed within the area contained within the ring-road interchange 415, such as indicated by the adjacent-spoke connecting segments 405, 406, 407 and 408.

The flyover intersection crosspass 410 may comprise a first link road connecting highway spoke 102W and highway spoke 102E and a second link road connecting highway spoke 104N and highway spoke 104S, where the first link road traverses the second link road via the flyover intersection crosspass, thus, the first link road may run, for example, half level under-ground, while the second link road may run at half level above-ground. Accordingly, the flyover intersection crosspass may be a bridge, a tunnel, a cutting or a combination thereof.

Where appropriate, the spiral road junction 400 allows for corrections and about-turns, as described hereinafter.

Optionally, the ring-road interchange 415 of the spiral road junction provides for a continuous crosspass on one level.

Road system – lower / upper level:

Figs. 5A-B illustrate the road system of a four-way spiral road junction of the “outward spiral interchange” type, showing the lower and upper levels, separately. Fig. 5A shows, schematically, the lower level road system and Fig. 5B shows, schematically, the elevated road system.

Reference is now made to Fig. 5A, showing a schematic representation of the lower level road system 500A of a four-way road junction of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

5 The lower level road system 500A includes the roads configured to allow traffic via the various highway spokes, connecting the spiral road junction 515A with an inbound section and an outbound section of each highway spoke at the lower level; an outbound section A1 and an inbound section A2 associated with east highway spoke 102E; an inbound section A1 and an outbound section A2 associated with west highway spoke 102W; an inbound section B1 and an outbound section B2 associated with north
10 highway spoke 104N; and an inbound section B2 and an outbound section B1 associated with south highway spoke 104S.

Referring to highway spoke 104N, the lower level road system 500A includes a slip road 522A associated with the inbound section B1 and a ring-traversing crosspass segment 524A to provide access to the elevated ring-road interchange 515A (via an
15 inner connecting segment 526B, Fig. 5B); a slip road 529A associated with outbound section B2 entry for completion of left turns or about-turns; an adjacent-spoke connecting road 510A allowing right turns from the inbound section B1 of highway spoke 104N to the outbound section A2 of highway spoke 102W; a road segment 507A to allow traffic flow at the intersection of highway road 102 and highway road 104.

20 It is noted that in dense areas, the main roads of the lower level road system may be designed to drop half a level and the elevated level road system may be designed to rise half a level, thus consuming only half the length of road sections needed within the ring.

It is further noted that similar/identical structures may exist for highway spoke
25 104S; highway spoke 102E and highway spoke 102W.

Reference is now made to Fig. 5B, showing a schematic representation of an elevated road system 500B of a four-way road junction of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

The elevated road system 500B includes the roads configured to connect the
30 spiral road junction 515B, at the elevated level, with an inbound section and an outbound section, of each highway spoke; an outbound section A1 and an inbound

section A2 associated with east highway spoke 102E; an inbound section A1 and an outbound section A2 associated with west highway spoke 102W; an outbound section B1 and an inbound section B2 associated with north highway spoke 104N; and an inbound section B2 and an outbound section B1 associated with south highway spoke 104S.

Referring to highway spoke 104N, the elevated level road system 500B includes a ring-traversing crosspass segment 524B associated with the inbound section B1 to provide access to the elevated continuous ring-shaped road surface 515B of the ring-road interchange via the slip road 522A (Fig. 5A), an inner connecting segment 526B, a ring-road interchange spiral segment 528B and an upper slip road segment 529B to allow joining the outbound section A1 of highway spoke 102E; and a road segment 507B associated with highway 102 to allow traffic at the point of intersection with highway road 104 with no traffic lights.

It is noted that similar/identical structure may exist (not numbered) for highway spoke 104S; highway spoke 102E and highway spoke 102W.

Traffic flow and corrections:

Reference is now made to Fig. 6A, showing a schematic view of a four-way road junction 600A indicating possible driving options from a highway spoke of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

The four-way road junction 600A includes an entry highway spoke 102E having an inbound section A2 and an outbound section A1; an inbound slip road 622A diverging from the entry highway spoke 102E and an outbound access road 629A converging with an exit highway spoke 104S, allowing a left turn 614A via the inbound slip road 622A to join the outbound section B1 of the exit highway spoke 104S via the access road 629A. An adjacent-spoke connecting road 616A enables a direct right turn to join the outbound section B2 of the highway spoke 104N.

It is noted that a continuous path A, representing the left turn 614A, may enable a change of direction at the correction region 420, to allow a correction such as performing an about-turn, instead of completing the initial left turn 614A, as indicated by the arrowed path B. Moving to the correction region brings the road user, initially, to

a lane with no interfering with the normal traffic flow along the ring-shaped path due to the free space left between the spiral structure and the ring-road interchange.

It is further noted that similar driving options are available for each one of the other highway spokes of the spiral road junction.

5 Reference is now made to Fig. 6B, showing a schematic representation of the four-way road junction 600B indicating various free passage options in an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

 The schematic representation 600B includes a left turn 612B from inbound section A1 of a first entry highway spoke 102W to outbound section B2 of a first exit
10 highway spoke 104N; a left turn 614B from inbound section B2 of a second entry highway spoke 104S to outbound section A2 of a second exit highway spoke 102W; a left turn 616B from inbound section A2 of a third entry highway spoke 102E to outbound section B1 of a third exit highway spoke 104S; and a left turn 618B from inbound section B1 of a fourth entry highway spoke 104N to outbound section A1 of a
15 fourth exit highway spoke 102E.

It is noted that all the above free passage paths from all entry highway spokes to all exit highway spokes are fully dedicated to the specific traffic left or right turns, with no need for inter-crossing lanes, thus preventing the need for traffic weaving. Further, there is no need to change lanes, while turning.

20 Reference is now made to Fig. 6C, showing a schematic representation 600C of about-turns and driving option corrections in a four-way road junction embodiment of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

 The schematic representation 600C includes a left turn 614C from inbound section B2 of entry highway spoke 102S to outbound section A2 of exit highway spoke
25 104W.

 The two correction regions, a diverging region 620A and a converging region 620B allow changes to a previous driving intention, for example when performing an about-turn. At the diverging region 620A, a driver may leave the previous path and at the converging region 620B the driver may rejoin ring-road interchange via a free
30 merging area.

Reference is now made to Fig. 7, showing a schematic top view of a multi-lane in a four-way spiral road junction embodiment of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system 700.

The four-way spiral road junction 700 includes a first highway spoke 102E having an inbound section A1 and an outbound section A2; a second highway spoke 102W having an inbound section A2 and an outbound section A1; a third highway spoke 104N having an inbound section B1 and an outbound section B2; and a fourth highway spoke 104W having an inbound section B2 and an outbound section B1;

The multi-lane top view of the four-way spiral road junction 700 includes four possible left turns and four possible right turns, as indicated above. The four-way spiral road junction 700 further includes a flyover intersection crosspass 750, a first spoke-traversing crosspass 752 associated with the first highway spoke 102E, a second spoke-traversing crosspass 754 associated with highway the second highway spoke 102W, a third spoke-traversing crosspass 756 associated with the third highway spoke 104N and a fourth spoke-traversing crosspass 758 associated with the fourth highway spoke 104W.

It is noted that due to the nature of a left turn in an RHT driving system, the continuous path for the left turn may include parallel adjacent lanes without the need for weaving. Optionally, different number of lanes may be used as suits the anticipated traffic volume without disrupting the continuous traffic flow.

Six-way spiral junction system

The following embodiments describe various aspects of a six-way spiral junction road for an RHT driving system and for an LHT driving system.

The six-way spiral road junction system, as described hereinafter, connecting six highway spokes, each highway spoke is identified by a road number and directional labels of N (North), S (South), NE (North-East) and NW (North-West), SE (South-East) and SW (South-West). It will be appreciated that these directional labels are provided for convenience only, the actual geographical orientation of the junction being entirely arbitrary. Further, each highway spoke includes an inbound section having at least one inbound lane and an outbound section having at least one outbound lane.

Reference is now made to Fig. 8A, showing a schematic top-view of a six-way road junction 800A of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

The schematic top-view 800A embodiment of the six-way spiral road junction includes a first highway spoke 802N having an inbound section B1 and an outbound section B2; a second highway spoke 802S having an inbound section B2 and an outbound section B1; a third highway spoke 804NE having an inbound section C2 and an outbound section C1; a fourth highway spoke 804SW having an inbound section C2 and an outbound section C1; a fifth highway spoke 806SE having an inbound section A2 and an outbound section A1; and a sixth highway spoke 806NW having an inbound section A1 and an outbound section A2; a flyover intersection crosspass 810A; a cross-over connecting road associated with each highway spoke, as described hereinafter; and a continuous ring-shaped road surface 815A providing a ring-road interchange comprising at least six crosspasses. It is noted that the ring-road interchange may provide a continuous path from each inbound highway spoke to each outbound highway spoke, as exemplified by the continuous path 820A allowing a left turn as described hereinafter.

The six-way road junction 800A includes a ring-shaped road surface 815A comprising six spoke-traversing crosspasses where each said crosspass traverses a highway spoke.

One cross-over connecting road, allowing a left turn 832 (B2-A2) is exemplified by the continuous path 820A from an entry highway spoke 802S to an exit highway spoke 804NW. The continuous path 820A includes a slip road 822A providing access from the inbound section B2 of the entry highway spoke 802S, a ring-traversing crosspass segment 824A, an inner connecting segment 826A, a ring-road interchange spiral segment 828A and an access road 829A providing access to the exit highway spoke 804NW. As appropriate, a left turn path 832A (B2-A2), diverges from at least one inbound lane of the inbound section B2 of entry highway spoke 802S and converges with at least one outbound lane of the outbound section A2 of the exit highway spoke 802NW.

It is noted that the ring-road interchange segment 828A may traverse all intermediate highway spokes between an entry highway spoke and an exit highway spoke.

5 The ring-traversing crosspass segment 824A provides a passage between the inside and the outside of the ring-road interchange 815A.

Similarly, a continuous path may be provided for a further left turn of inbound section B2 of entry highway spoke 802S to outbound section C1 of exit highway section 806SW via access slip road 830A. Similarly again, a further continuous path may be provided enabling an about turn path from the inbound section B2 of entry highway spoke 802S to outbound section B1 of the same highway section 802S via access slip road 831A.

15 Additionally, right turns may be configured to use adjacent-spoke connecting roads, as indicated by the arrowed paths B providing two possible right turns: a right turn from inbound section B2 of highway spoke 802S to outbound section A1 of highway spoke 804SE and from inbound section B2 of highway spoke 802S to outbound section C1 of highway spoke 806NE.

It is noted that direct turns via a cross-over connecting road may use a slip road diverging from the inbound section upstream from the adjacent-spoke connecting road. This configuration may keep the structural area to a minimum and may answer various urban needs.

25 It is also noted that such a six-way structure may provide access to an exit highway spoke either via an adjacent-spoke connecting road or via a slip road through the ring-road interchange. For example two paths may be travelled from the inbound section B2 of entry highway spoke 802S to the outbound section C1 of exit highway spoke 806NE, either by (a) via the ring-road interchange 815A and exiting along the access road 833A or (b) via a secondary spoke-traversing link road 841A, providing flexibility throughout the design process of the spiral road junction.

Alternatively, the adjacent-spoke connecting roads or secondary spoke-traversing link roads may be removed, to enable the center area to be used for other environmental / commercial / urban needs.

The flyover intersection 810A may comprise primary link roads and secondary link roads. For example, a first primary link road connecting highway spoke 804NE and highway spoke 804SW; a second primary link road connecting highway spoke 806SE and highway spoke 806NW; and a third primary link road connecting highway spoke 802S and highway spoke 802N, where the first primary link road traverses the second link road via the flyover intersection crosspass and the second primary link road traversing the third primary link road via a second flyover intersection crosspass. Thus, the first primary link road may run, for example, one level under-ground, the second primary link road may run at ground level and the third primary link road may run at one level above-ground.

Furthermore, the flyover intersection 810A may comprise a plurality of secondary spoke-traversing link roads connecting non-adjacent pairs of highway spokes via crosspasses traversing intermediate link roads to provide direct paths from entry highway spokes to exit highway spokes.

Accordingly, the flyover intersection crosspass may be a bridge, a tunnel, a cutting or a combination thereof.

Where appropriate, the ring-road interchange 815A allows for corrections and about-turns, as described herein. Optionally, the ring-shaped road surface of the ring-road interchange 815A of the spiral road junction provides for a continuous crosspass on one level.

Referring to Fig. 8B, showing a schematic top-view representation of a second six-way road junction embodiment 800B, similar to Fig. 8A, but of an “inward spiral interchange” type for an RHT driving system; Fig. 8C, showing a schematic top-view representation of a third six-way road junction embodiment 800C, similar to Fig. 8A, but for an LHT driving system and Fig. 8D, showing a schematic top-view representation of a fourth six-way road junction embodiment 800D, similar to Fig. 8B, but for an LHT driving system.

It is further noted that, in a six-way road system, accessing an adjacent highway spoke via an adjacent-spoke connecting road may be configured such that the adjacent-spoke connecting road is positioned outside the disposed area of the ring-road interchange, as illustrated the embodiments of Fig. 8E for an “outward spiral

interchange” of an RHT driving system for and in Fig. 8F for an “inward spiral interchange” of an LHT driving system.

Reference is now made to Fig. 9, showing a schematic top-view embodiment 900 of a six-way road junction of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system, exemplifying un-interrupted traffic access to all possible directions from a specific highway spoke.

The schematic top-view embodiment 900 of the six-way spiral road junction includes a north highway spoke 802N having an inbound section B1 and an outbound section B2; a south highway spoke 802S having an inbound section B2 and an outbound section B1; a north-east highway spoke 806NE having an inbound section C1 and an outbound section C2; a south west highway spoke 806SW having an inbound section C2 and an outbound section C1; a south east highway spoke 804SE having an inbound section A1 and an outbound section A2 and an highway spoke 804NW having an inbound section C2 and an outbound section C1.

The six-way spiral road junction, as shown in the schematic top-view embodiment 900 provides access from the inbound section B2 of entry highway spoke 802S to all other exit highway spokes of the six-way spiral road junction, as follows:

- Path A, indicates an initial inbound lane of the inbound section B2 (of entry highway spoke 802S) for performing a left turn for joining the A2 outbound section of highway spoke 804NW; or joining the C2 outbound section of highway spoke 806SW; completing the desired left turn.
- Path B, indicating a direct path for performing a right turn from the inbound section B2 (of highway spoke 802S) to join the outbound section A1 of highway spoke 804SE via an adjacent-spoke connecting road.
- Path C, indicating a direct path for performing a right turn from the inbound section B2 (of entry highway spoke 802S) to join the outbound section C1 of exit highway spoke 806NE via a secondary spoke-traversing link road.
- Path D, indicating a direct path from the inbound section B2 (of entry highway spoke 802S) to join the outbound section B2 of exit highway spoke 802N via a primary link road.

- Path E, indicating the direct path for completing the left turn from the inbound section B2 (of entry highway spoke 802S) to join the outbound section A2 of exit highway spoke 804NW.
- Path F, indicating the direct path for completing the left turn from the inbound section B2 (of entry highway spoke 802S) to join the outbound section C2 of exit highway spoke 806SW.
- Path G, indicating the direct path for performing an about-turn correction after starting a left turn from the inbound section B2 (of entry highway spoke 802S) to join the outbound section B1 of exit highway spoke 802S.

Additionally or alternatively, a lower level disposed area under the elevated spiral ring-shaped road surface (105 of Fig. 1, 815A of Fig. 8A, 1215A of Fig. 12A), may be kept clear to accommodate urban or commercial needs, for example. Thus, allowing the adjacent-spoke connecting roads, primary link roads and secondary link roads may be disposed outside the ring shaped road surface.

Fig. 10A provides an illustration, for a four-way spiral road junction 1000A of an “outward spiral interchange” type of an RHT driving system, where the right turn may be performed first via an adjacent-spoke connecting road 1012A diverges from the inbound section B2 of highway spoke 802S upstream from the cross-over connecting road, and the left turn may be performed via a slip road 1022A. Further, Fig. 11A shows the lower level 1100A and Fig. 11B shows the upper level 1100B of the four-way spiral road junction 1000A of Fig. 10A.

It is particularly noted that this embodiment provides for a configuration that at least one adjacent-spoke connecting road 1012A may be disposed outside the area contained within the ring-road interchange (Fig. 4, 415).

Fig. 10B provides a further illustration, for a four-way spiral road junction 1000B of an “inward spiral interchange” type of an LHT driving system, where the left turn may be performed first via an adjacent-spoke connecting road 1012B, and the right turn may be performed via a slip road 1022B.

Figs. 11A and 11B illustrate the road system of a four-way spiral junction road, of “outward spiral interchange” type, where Fig. 11A shows the lower level road system and Fig. 11B shows the elevated road system.

As appropriate, the associated adjacent-spoke connecting roads such as the adjacent-spoke connecting road 1112A (Fig. 11A), are configured to lie outside the central area disposed by the ring-road interchange 1115B (Fig. 11B).

Where appropriate and by way of example, the lower and elevated road system of the spiral road junction are further detailed for a four-way spiral junction, hereinbefore, as described in Figs. 5A-B.

Three-way spiral junction system

The following embodiments describe various aspects of a three-spoke spiral junction applicable in an RHT driving system such as accustomed in Europe, USA, Canada, China and others and in an LHT driving system such as accustomed in the UK, Japan, Australia and others.

Reference is now made to Fig. 12A, showing a schematic representation of a three-way spiral road junction 1200A of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

The spiral road junction 1200A includes three highway spokes: a first highway spoke 1202 having an outbound section A1 and an inbound section A2; a second highway spoke 1204 having an outbound section B1 and an inbound section B2; a third highway spoke 1206 having an outbound section C1 and an inbound section C2 and a ring-shaped road surface 1215A.

The spiral road junction 1200A further includes a ring-shaped road surface 1215A providing a ring-road interchange comprising a plurality of spoke-traversing crosspasses where each said crosspass traversing a highway spoke.

Then ring-shaped surface 1215A provides a ring-road interchange enabling cross-over connecting roads associated with each highway spoke, Each cross-over connecting road, provides the continuous path 1220A from an entry highway spoke 1202 to an exit highway spoke 1206, including a slip road 1222A providing access from the inbound section of the entry highway spoke 1202, a ring-traversing crosspass

segment 1224A, an inner connecting segment 1226A, a ring-road interchange segment 1228A and an access road 1229A to the outbound section of the exit highway spoke 1206.

It is noted that the ring-road interchange segment 1228A may traverse all intermediate highway spokes between an entry highway spoke and an exit highway spoke. Further, the ring-traversing crosspass segment 1224A provides a passage between the inside and the outside of the ring-shaped road surface 1215A.

Accordingly, the continuous path 1220A provides a left turn path 1207A (A2-C1) as indicated by the arrowed path A, leaving an outbound lane of the inbound section A2 of entry highway spoke 1202 to join an outbound lane of the outbound section C1 of exit highway spoke 1206.

Similarly, there may exist another dedicated and continuous path for a left turn 1208A (B2-A1) from entry highway spoke 1204 to exit highway spoke 1202 along a path leaving an inbound lane of inbound section B2 of the entry highway spoke 1204 to join an outbound lane of outbound section A1 of the exit highway spoke 1202. Further, there may exist a dedicated and continuous path for a left turn path 809A (C2-B1) from entry highway spoke 1206 to exit highway spoke 1204 along a path leaving an inbound lane of inbound section C2 of the entry highway spoke 1206 to join an outbound lane of the outbound section B1 of the exit highway spoke 1204.

The spiral road junction 1200A further includes an adjacent-spoke connecting road associated with each highway spoke such as the adjacent-spoke connecting road 1210A associated with highway spoke 1202, a ring-road interchange 1215A comprising three crosspasses 1216A, 1217A, 1218A.

Additionally, the direct paths for right turns may use the direct road 110A to turn right from highway spoke 1202 to highway spoke 1204, adjacent-spoke connecting road 1211A to turn right from highway spoke 1204 to highway spoke 1206 and adjacent-spoke connecting road 1212A turn right from highway spoke 1206 to highway spoke 1202. Thus, the direct paths be configured to leave at least one inbound lane of inbound section A2 of the highway spoke 1202 to join the at least one outbound lane of inbound section B2 of highway 1204; leave the at least one inbound lane of inbound section B2 of highway spoke 1204 to join the at least one outbound lane of inbound section C1 of

highway 1206; and leave the at least one inbound lane of outbound section C2 of highway spoke 106A to join the at least one outbound lane of inbound section A1 of the highway spoke 1202.

It is noted that the ring-shaped road surface 1215A of the three-way spiral junction road 1210A of the “outward spiral interchange” type is configured to cross over the slip road 1222A. Further, traffic travelling along the inner connecting segment 1226A joins the ring-road interchange segment 1228A from the inside, providing a continuous path to allow traffic to flow continuously, with no need to intersect lanes , thus, avoiding any traffic lights, ramps usage and the like.

It is further noted that according to the embodiment, as the direct turns via the ring-road interchange are accessible by inbound traffic downstream the adjacent turns, the adjacent-spoke connecting roads 1210A, 1211A, 1212A are all contained within the ring-road interchange 1215A such that the footprint and structural area of the interchange is kept to a minimum and may answer various urban needs. As appropriate, the adjacent-spoke connecting road is disposed within the area contained within said ring-road interchange 1215A.

Where appropriate, the ring-road interchange 1200A allows for corrections and about-turns, as described hereinafter.

Optionally, the ring-road interchange 1215A of the spiral road junction provides for a continuous crosspass on one level.

Where appropriate, the ring-traversing crosspass 1224A may be selected from a group consisting of an underpass crossing, an overpass crossing, a bridge, a tunnel, a cutting or combinations thereof.

Reference is now made to Fig. 12B, showing a schematic representation of a three way road junction 1200B of an “inward spiral interchange” type for an RHT driving system.

The spiral road junction 1200B includes three highway spokes: highway spoke 1202 having an outbound section A1 and an inbound section A2; highway spoke 1204 having an outbound section B1 and an inbound section B2; highway spoke 1206 having an outbound section C1 and an inbound section C2 and a cross-over connecting road associated with each highway spoke, provides a continuous path from the inbound

section of an entry highway spoke to an outbound section of an exit highway spoke, such as the continuous path 1220B which provides a path from the inbound section A2 of the entry highway spoke 1202 to the outbound section C1 of the exit highway spoke 1206, thereby allowing a left turn as described hereinafter. The spiral road junction
5 1200B further includes an adjacent-spoke connecting road associated with each highway spoke such as the adjacent-spoke connecting road 1210B associated with highway spoke 1202, a ring-road interchange 1215B comprising three crosspasses.

The cross-over connecting road, providing the continuous path 820B, associated with the entry highway spoke 1202 and the exit highway spoke 106A, includes a slip
10 road 1222B providing access from the inbound section of the associated highway spoke 1202, a ring-road interchanged spiral segment 1228B, an inner connecting segment 1228B and a ring-traversing crosspass segment 1224B and an access road segment 1229B to the exit highway spoke 1206.

Accordingly, the continuous path 1220B specifies a left turn path 1207B (A2-C1)
15 as indicated by the arrowed path A, leaving an inbound lane of the inbound section A2 of entry highway spoke 1202 to the join an outbound lane of the outbound section C1 of exit highway spoke 1206.

Similarly, there may exist another dedicated and continuous path for a left turn path 1208B (B2-A1) from entry highway spoke 1204 to exit highway spoke 1202 along
20 a path leaving an inbound lane of inbound section B2 of the entry highway spoke 1204 to join an outbound lane of outbound section A1 of the highway spoke 1202. Further, there may exist a dedicated and continuous path for a left turn path 1209B (C2-B1) from entry highway spoke 1206 to exit highway spoke 1204 along a path leaving the an inbound lane of inbound section C2 of the entry highway spoke 1206 to join an
25 outbound lane of the outbound section B1 of the exit highway spoke 1204.

Additionally, the direct paths for right turns may use the adjacent-spoke connecting road 1210B to turn right from highway spoke 1202 (A2) to highway spoke 1204 (B1), adjacent-spoke connecting road 1211B to turn right from highway spoke 1204 (B2) to highway spoke 106B (C1) and adjacent-spoke connecting road 1212B to
30 turn right from highway spoke 1206 (C2) to highway spoke 1202 (A1).

It is noted that traffic travelling along the slip road 1222B joins with the ring-road interchange 1215B of the three-way spiral junction road 1210B of the “inward spiral interchange” type via the ring-road interchanged segment 1228B from the outside. Further, the inner connecting segment 1226B traverses the ring-road interchange 1215B via the ring-traversing crosspass segment 1224B, providing a continuous path to allow traffic to stream continuously, with no need to intersect lanes, thus, avoiding any for traffic lights, ramps usage and the like.

It is further noted that according to the embodiment, as the direct turns via the ring-road interchange are accessible by inbound traffic upstream the direct turns, the adjacent-spoke connecting roads 1210B, 1211B, 1212B are all contained within the ring-road interchange 1215B such that the footprint and structural area of the interchange is kept to a minimum and may answer various urban needs.

Where appropriate, the ring-road interchange 1200B allows for corrections and about-turns, as described hereinafter.

Optionally, the ring-road interchange 1215B of the spiral road junction provides for a continuous crosspass on one level.

It is noted that Figs. 13A-B show similar schematic representations as described hereinabove in Figs. 12A-B, but for a three-way LHT spiral interchange.

Fig. 13A shows a schematic representation of a three-way road junction 1300A of an “inward spiral interchange” type for an LHT driving system, and Fig. 13B shows a schematic representation of a three-way road junction 1300B of an “outward spiral interchange” type for an LHT driving system.

Road system – lower / upper level:

Figs. 14A and 14B illustrate the road system of a three-way spiral junction road, of “outward spiral interchange” type, where Fig. 14A shows the lower level road system and Fig. 14B shows the upper road system.

Where appropriate and by way of example, the lower and upper road system of the spiral road junction are further detailed for a four-way spiral junction, hereinbefore, as described in Figs. 5A-B.

Traffic flow and corrections:

Reference is now made to Fig. 15, showing an embodiment of a schematic representation 1500 of possible driving directions in a three-way road junction of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

5 The three-way road junction embodiment 1500 includes an illustration of possible traffic directions via each of the three highway spokes, such the continuous path 1510, as indicated by the arrowed traffic flow from the inbound section A2 to outbound section C1, and allowing a correction of an about-turn back to the outbound section A1 of the entry highway spoke 1202.

10 The direct turn 1507 (A2-B1) is directed to leaving the inbound section A2 of highway spoke 1202 to join outbound section B1 of highway spoke 1204; the cross-over turn 1508 (A2-C1) is directed to leave the inbound section A2 of highway spoke 1202 to join outbound section C1 of highway spoke 1206; and the about-turn 1509 (A2-A1).

15 It is particularly noted that a correction region 420 may be provided, disposed along the ring-road interchange segment diverging from the cross-over connecting road allowing to disrupt the continuous path 1510 to apply modifications such as an about-turn, returning back to the outbound section of the entry highway spoke, as indicated by the dashed arrowed line 1509 (A2-A1), keeping a single continuous lane, with no need of crossing other traffic lanes (no weaving). Optionally, the correction region 420 may
20 be disposed upstream from the access road segment (Fig. 8A, 829A).

It is noted that similar driving options may be applicable to highway spoke 1204 (B1-B2) and highway spoke 1204 (C1-C2).

25 It is further noted that the correction region 420 may allow various driving actions, such as an about-turn, returning back to the outbound section of the entry highway spoke keeping the same continuous driving path, changing the driving path by leaving the current driving lane to another driving lane, serving as a free entry space to other lanes, merging area of various lanes, and the like, as described hereinafter in Fig. 16.

30 Reference is now made to Fig. 16, showing a schematic enlargement 1600 embodiment of a possible correction region 420 of a three-way road junction of an “outward spiral interchange” type for an RHT driving system.

The enlargement view 1600 includes a left turn 1605 from inbound section A2 associated with an entry highway spoke 1202 (Fig. 15) to outbound section C1 associated with an exit highway spoke 1206 (Fig. 15); a right turn 1606 from inbound section B2 associated with the highway spoke 1204 (Fig. 15) to outbound section C1 associated with the highway spoke 1206 (Fig. 15); a right turn 1607 from inbound section C2 associated with the highway spoke 1206 leading to the outbound section A1 associated with the highway spoke 1202; and an about-turn 1609 (A2-A1).

A road user attempting to turn from the inbound section A2 of the highway spoke 1202 towards the outbound section C1 of the highway spoke 106A, for example, along the left turn path 1205, may abort the attempted turn and correct the driving direction in the correction region 420, for example, by changing lanes, the road user may return back along the outbound section A1 of the highway spoke 1202. Furthermore, by performing another lane change at another correction region further along the path, the road user may access the outbound section B1 of the highway spoke 1204.

Reference is now made to Fig. 17, showing another embodiment 1700 of a three-way “T” shaped road junction of an “outward spiral interchange” type for an LHT driving system, with schematic representation of possible driving directions.

The three-way “T” shaped road junction embodiment 1700 includes an illustration of possible traffic directions via a three highway spokes system; a first highway spoke 1202 having an inbound section A1 and an outbound section A2, a second highway spoke 1204 having an inbound section B1 and an outbound section B2 and a third highway spoke 1206 having an inbound section C1 and an outbound section C2. The spiral “T” shaped road junction 1700 further includes an adjacent-spoke connecting road 1712 providing direct access for a left turn (B1-A2), an adjacent-spoke connecting road 1714 providing direct access for a left turn (A1-C2), and an adjacent-spoke connecting road 1716 providing straight adjacent-spoke connecting road of (C1-B1) and (B2-C2), forming a “T” shaped road junction. The ring-road interchange 1726 further provides possible right turns and allows various corrections, such as performing an about-turn, as described hereinafter.

The three-way “T” shaped road junction embodiment 1700, further includes a spoke-traversing crosspass 1732 associated with highway spoke 1202, a spoke-

traversing crosspass 1734 associated with highway spoke 1204, a spoke-traversing crosspass 1736 associated with highway spoke 1736.

The right turn 1707, as indicated by the arrowed path A, provides the traffic with the possibility of performing a right turn leaving the inbound section C1 of the third highway spoke 1206 via a slip road 1722 through the spiral ring-road interchange 1726 to join the outbound section A2 of the second highway spoke 1202 via the slip road 1729. The correction region 420 provides a possible correction and disrupting the continuous path, to allow an about-turn 1708, as indicated by the dashed arrowed path B, provides the traffic with the possibility of performing an about-turn to return along the inbound section C1 of the third highway spoke 1706 to the outbound section of C2 via the slip road 1729A.

Technical and scientific terms used herein should have the same meaning as commonly understood by one of ordinary skill in the art to which the disclosure pertains. Nevertheless, it is expected that during the life of a patent maturing from this application many relevant systems and methods will be developed. Accordingly, the scope of the terms such as computing unit, network, display, memory, server and the like are intended to include all such new technologies a priori.

The terms “comprises”, “comprising”, “includes”, “including”, “having” and their conjugates mean “including but not limited to” and indicate that the components listed are included, but not generally to the exclusion of other components. Such terms encompass the terms “consisting of” and “consisting essentially of”.

The phrase “consisting essentially of” means that the composition or method may include additional ingredients and/or steps, but only if the additional ingredients and/or steps do not materially alter the basic and novel characteristics of the composition or method.

As used herein, the singular form “a”, “an” and “the” may include plural references unless the context clearly dictates otherwise. For example, the term “a compound” or “at least one compound” may include a plurality of compounds, including mixtures thereof.

The word “exemplary” is used herein to mean “serving as an example, instance or illustration”. Any embodiment described as “exemplary” is not necessarily to be

construed as preferred or advantageous over other embodiments or to exclude the incorporation of features from other embodiments.

The word “optionally” is used herein to mean “is provided in some embodiments and not provided in other embodiments”. Any particular embodiment of the disclosure may
5 include a plurality of “optional” features unless such features conflict.

It is appreciated that certain features of the disclosure, which are, for clarity, described in the context of separate embodiments, may also be provided in combination in a single embodiment. Conversely, various features of the disclosure, which are, for brevity, described in the context of a single embodiment, may also be provided separately or in
10 any suitable sub-combination or as suitable in any other described embodiment of the disclosure. Certain features described in the context of various embodiments are not to be considered essential features of those embodiments, unless the embodiment is inoperative without those elements.

Although the disclosure has been described in conjunction with specific
15 examples thereof, it is evident that many alternatives, modifications and variations will be apparent to those skilled in the art. Accordingly, it is intended to embrace all such alternatives, modifications and variations that fall within the spirit and broad scope of the disclosure.

All publications, patents and patent applications mentioned in this specification are
20 herein incorporated in their entirety by reference into the specification, to the same extent as if each individual publication, patent or patent application was specifically and individually indicated to be incorporated herein by reference. In addition, citation or identification of any reference in this application shall not be construed as an admission that such reference is available as prior art to the present disclosure. To the extent that
25 section headings are used, they should not be construed as necessarily limiting.

CLAIMS

1. A spiral road junction system connecting a plurality of highway spokes, said spiral road junction comprising:

at least one cross-over connecting road associated with each said highway spoke,
said cross-over connecting road providing a continuous path from the inbound
section of an entry highway spoke to the outbound section of an exit highway
spoke,

wherein said spiral road junction further comprises:

a ring-road interchange comprising a continuous ring-shaped road surface
traversing a plurality of spoke-traversing crosspasses, each spoke-traversing
crosspass traversing a highway spoke; and

said cross-over connecting road comprises:

a slip road diverging from the inbound section of said entry highway spoke;

an access road converging with the outbound section of said exit highway spoke;

a ring-road interchange segment, said segment traversing all intermediate
highway spokes between said entry highway spoke and said exit highway spoke;

a ring-traversing crosspass segment providing a passage between the inside and
the outside of said ring-road interchange; and

an inner connecting segment connecting the inside of said ring-traversing
crosspass segment to said ring-road interchange.

2. The spiral road junction system of claim 1, further comprising at least one adjacent-spoke connecting road associated with each said highway spoke, said at least one adjacent-spoke connecting road connecting the inbound section of said entry highway spoke and the outbound section of an adjacent highway spoke.

3. The spiral road junction system of claim 2, wherein said at least one adjacent-spoke connecting road is disposed within the area contained within said ring-road interchange.

4. The spiral road junction system of claim 2, wherein said at least one adjacent-spoke connecting road is disposed outside the area contained within said ring-road interchange.

5. The spiral road junction system of claim 2, wherein said at least one cross-over connecting road diverges from said inbound section of said entry highway spoke upstream from said at least one adjacent-spoke connecting road.
6. The spiral road junction system of claim 1, being configured for connecting at least
5 four highway spokes further comprising at least one flyover intersection comprising at least a first link road connecting a first pair of said highway spokes, and at least one second link road connecting a second pair of said highway spokes, wherein said first link road traverses said second link road via a flyover intersection crosspass.
7. The spiral road junction system of claim 6, wherein said at least one flyover
10 intersection crosspass comprises at least one of a bridge, a tunnel, and a cutting.
8. The spiral road junction system of claim 6, being configured for connecting at least six highway spokes wherein said at least one flyover intersection further comprises at least a third link road connecting a third pair of said highway spokes, said second link road traversing said third link road via a second flyover intersection crosspass.
- 15 9. The spiral road junction system of claim 1, wherein said ring-road interchange further comprises at least one correction region disposed along said ring-road interchange segment diverging from said cross-over connecting road.
10. The spiral road junction system of claim 9, wherein said correction region is disposed upstream from said access road.
- 20 11. The spiral road junction system of claim 9, comprising at least one diverging region diverging from said cross-over connecting road and at least one converging region rejoining said ring-road interchange.
12. The spiral road junction system of claim 1, wherein said ring-road interchange comprises a continuous crosspass on one level.
- 25 13. The spiral road junction system of claim 1, wherein said continuous path comprises at least one lane configured to provide a traffic-flow from said inbound section of said entry highway spoke along said ring-road interchange to said outbound section of said exit highway spoke, said traffic-flow requiring no crossing of lanes.
14. The spiral road junction system of claim 1, wherein said slip road comprises an
30 inward spiral converging with said ring-road interchange from outside.

15. The spiral road junction system of claim 1, wherein said slip road comprises an outward spiral converging with said ring-road interchange from inside.

16. The spiral road junction system of claim 1, wherein said ring-traversing crosspass section is selected from a group consisting of an underpass crossing, an overpass crossing, a bridge, a tunnel, a cutting or combinations thereof.

17. The spiral road junction system of claim 1, wherein said spoke-traversing crosspass is selected from a group consisting of an underpass crossing, an overpass crossing, a bridge, a tunnel, a cutting or combinations thereof.

18. A spiral road junction system connecting N highway spokes, the spiral road junction comprising:

at least one adjacent-spoke connecting road associated with each said highway spoke, said at least one adjacent-spoke connecting road connecting the inbound section of the associated highway spoke and the outbound section of a second highway spoke; and

at least one cross-over connecting road associated with each said highway spoke, said at least one cross-over connecting road providing a continuous path from the inbound section of the associated highway spoke to the outbound section of an Nth highway spoke,

wherein said spiral road junction further comprises:

a ring-road interchange comprising a continuous ring-shaped road surface traversing at least N spoke-traversing crosspasses, each spoke-traversing crosspass traversing a highway spoke; and

said cross-over connecting road comprises:

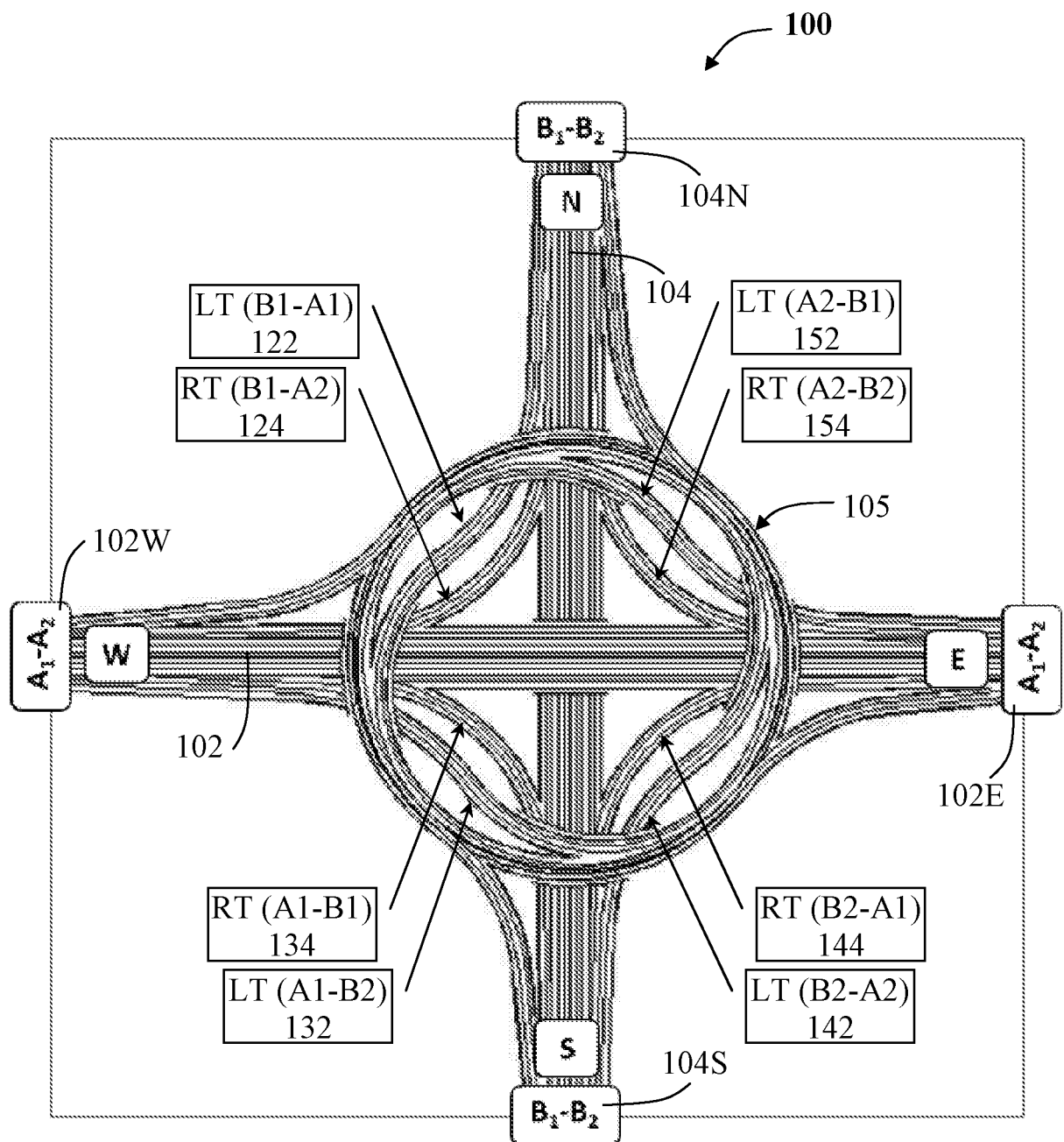
a slip road from the inbound section of said associated highway spoke;

an access road to the outbound section of said Nth highway spoke;

a ring-road interchange segment comprising at least N-2 said spoke-traversing crosspasses;

a ring-traversing crosspass segment providing a passage between the inside and the outside of said ring-road interchange; and

an inner connecting segment connecting the inside of said ring-traversing crosspass segment to said ring-road interchange.

1 / 26**Fig. 1**

2 / 26

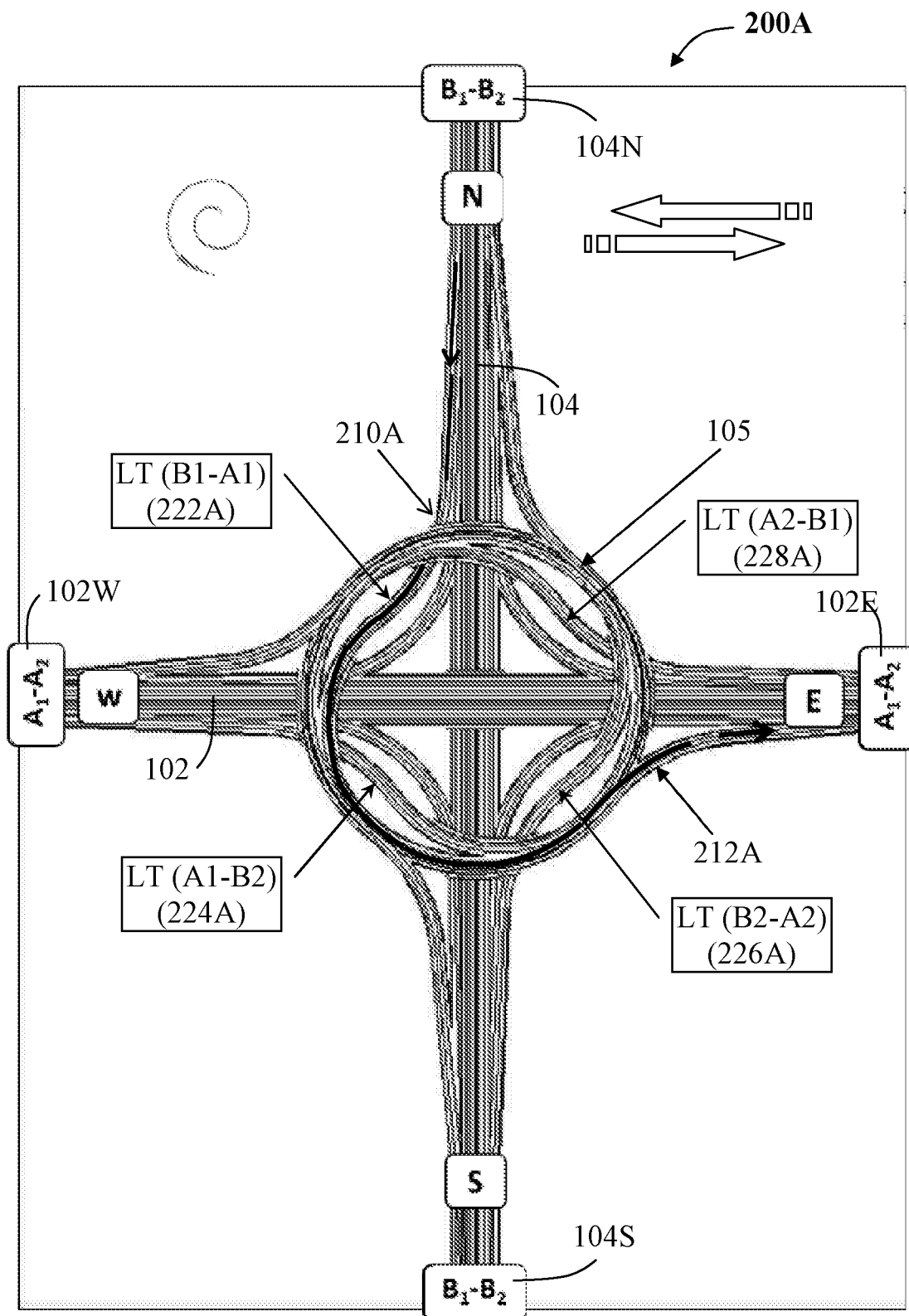


Fig. 2A

3 / 26

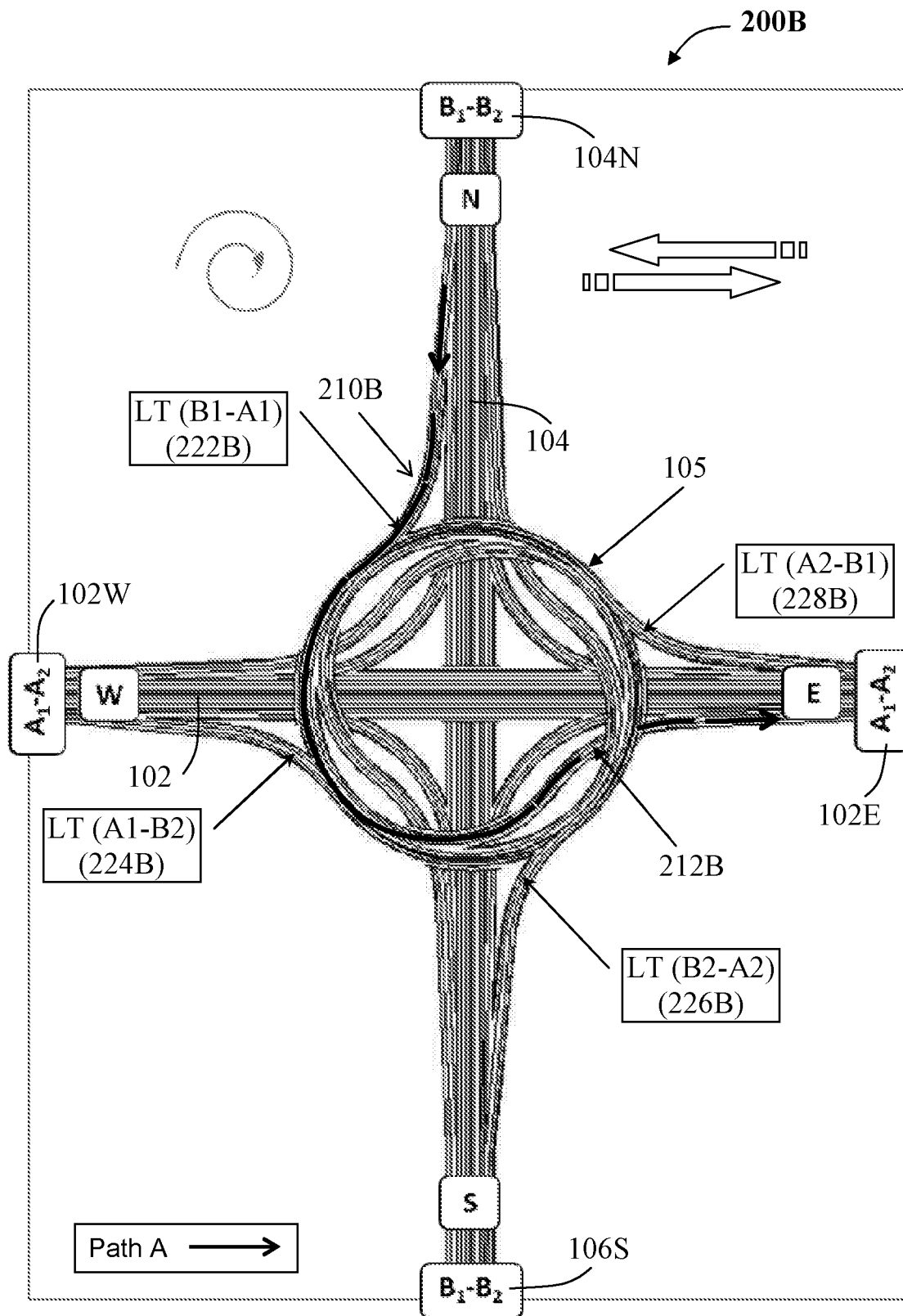


Fig. 2B

4 / 26

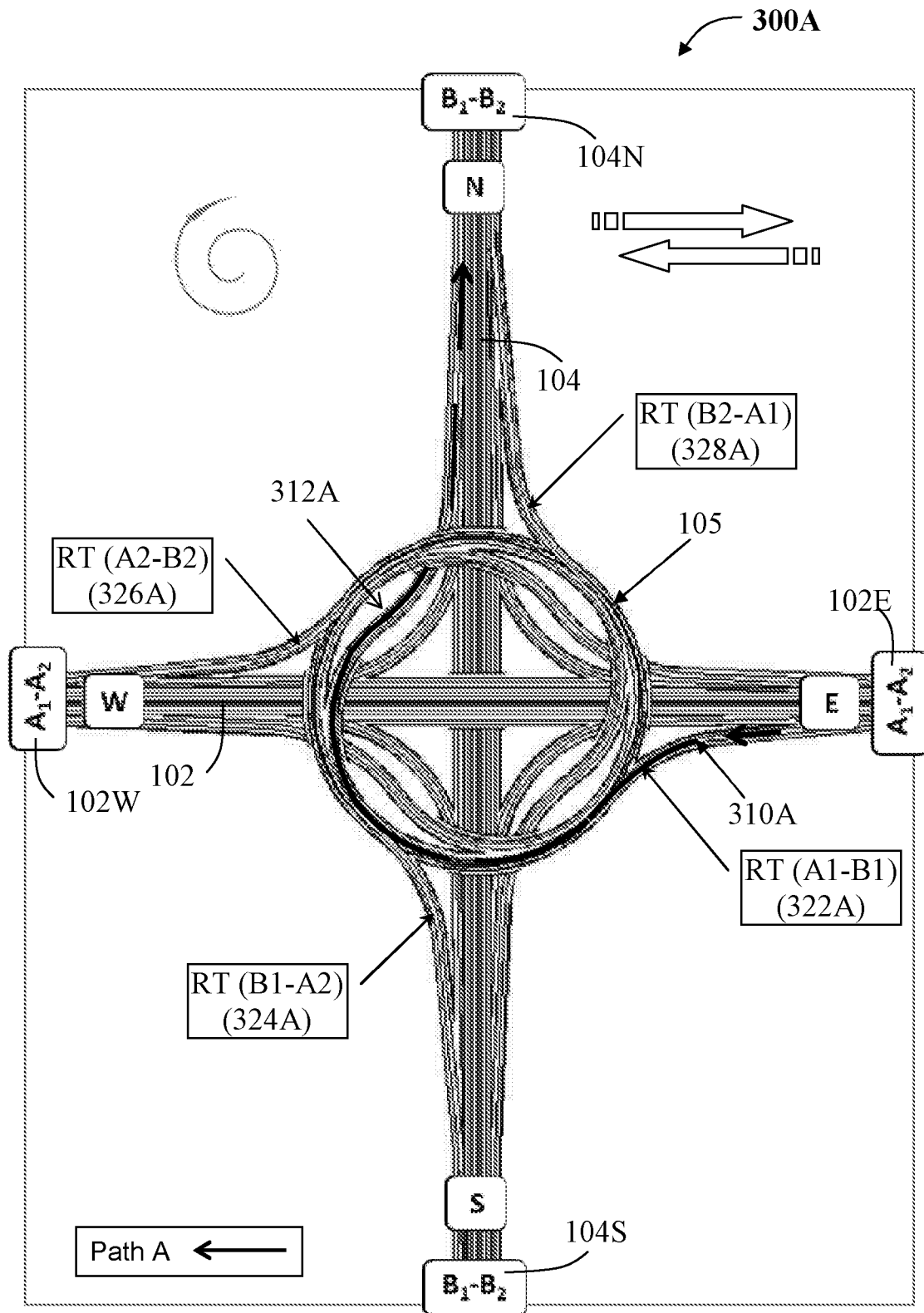


Fig. 3A

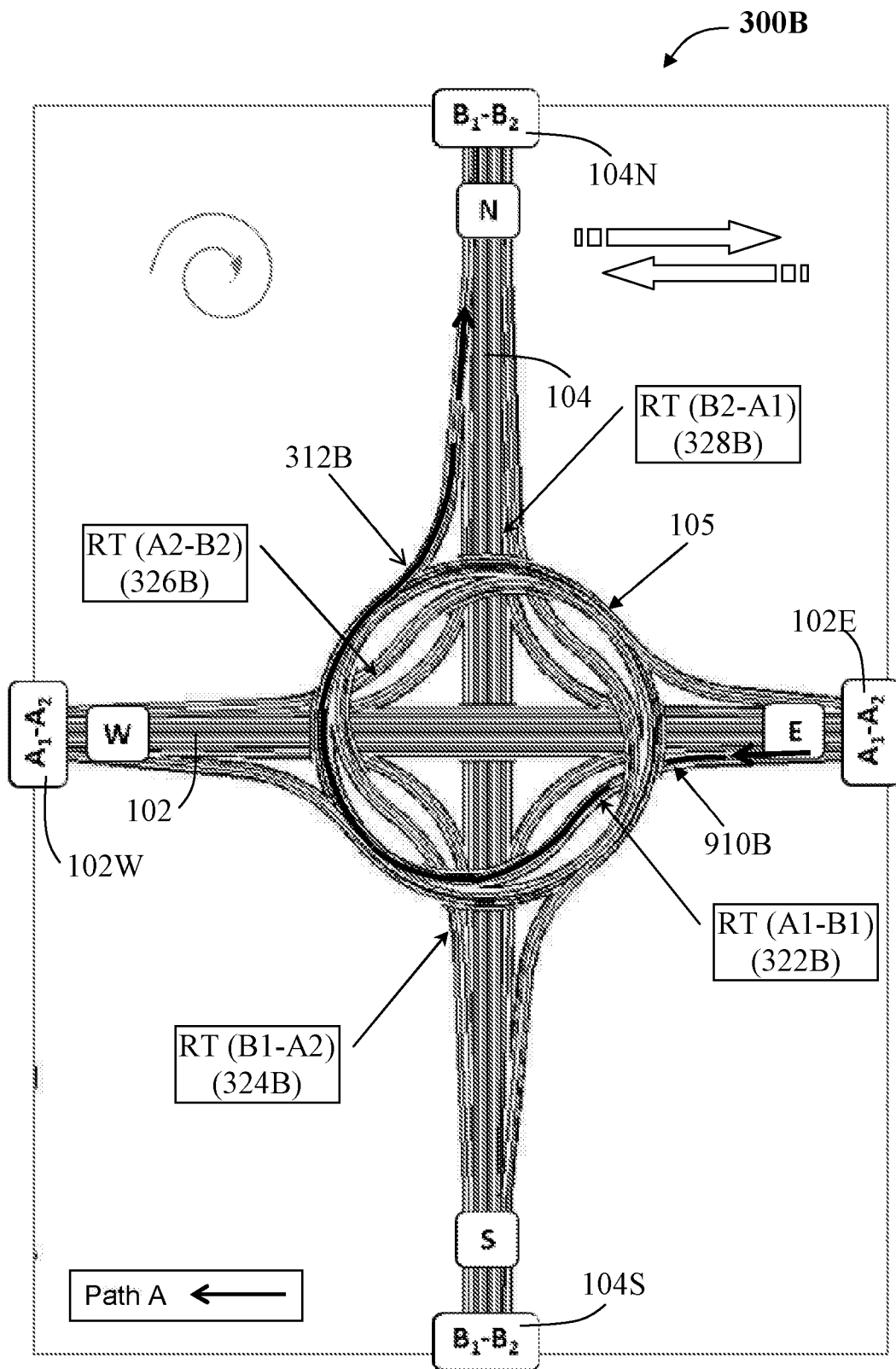


Fig. 3B

6 / 26

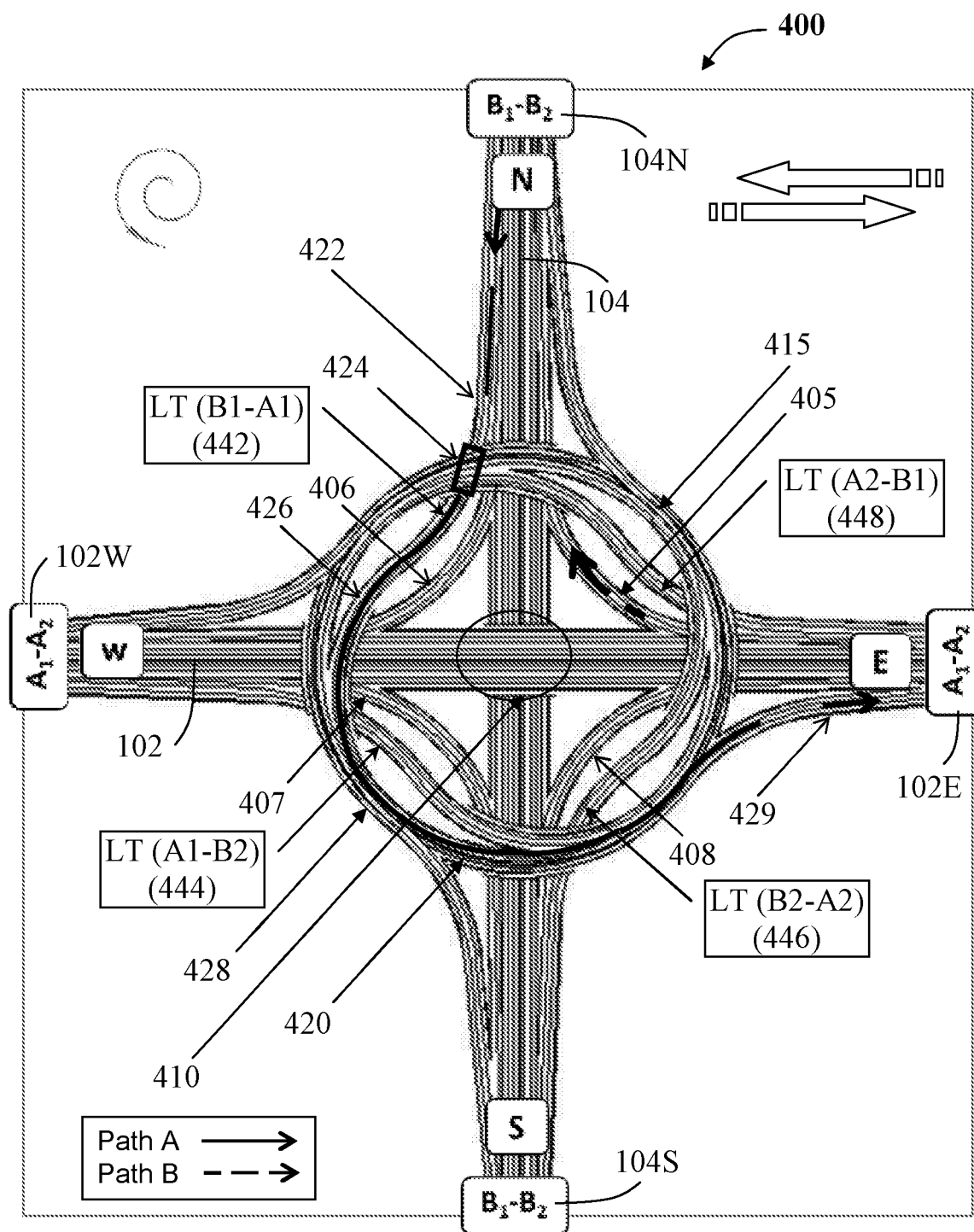


Fig. 4

7 / 26

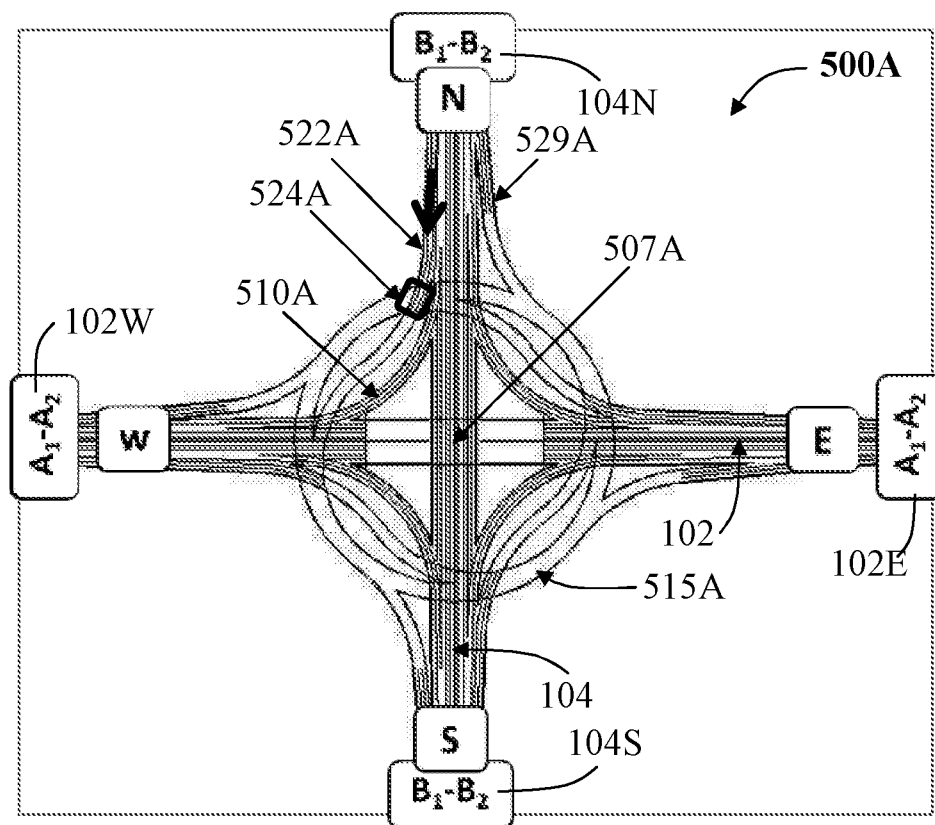


Fig. 5A

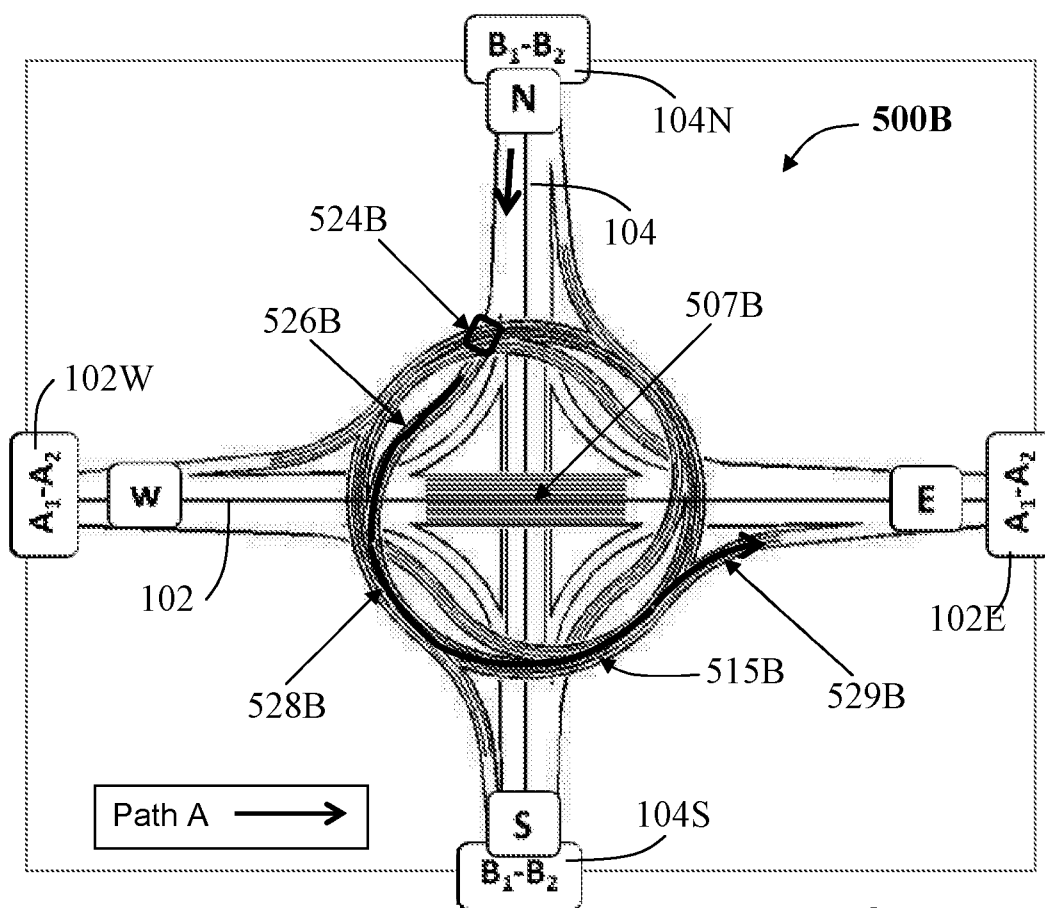


Fig. 5B

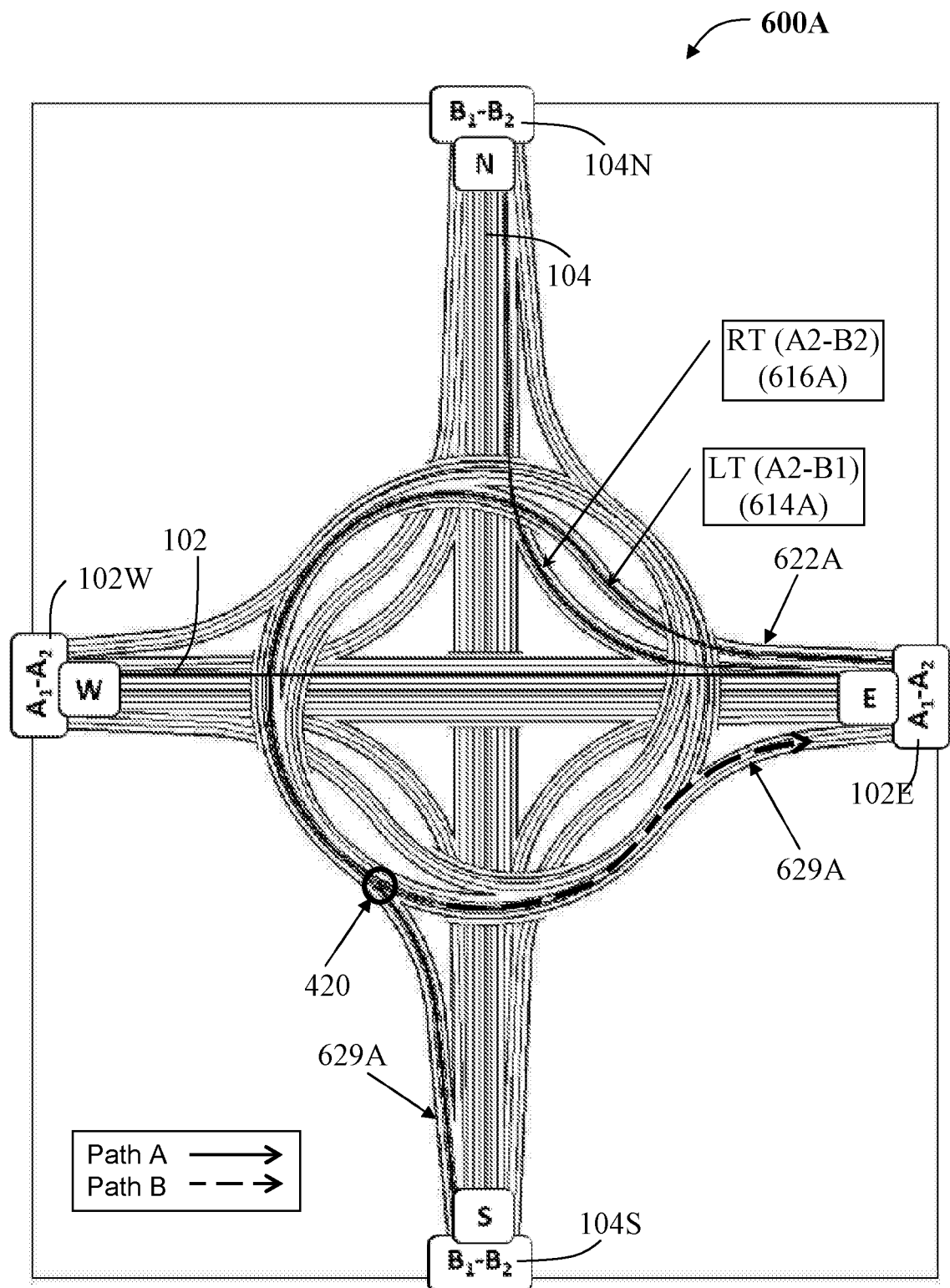


Fig. 6A

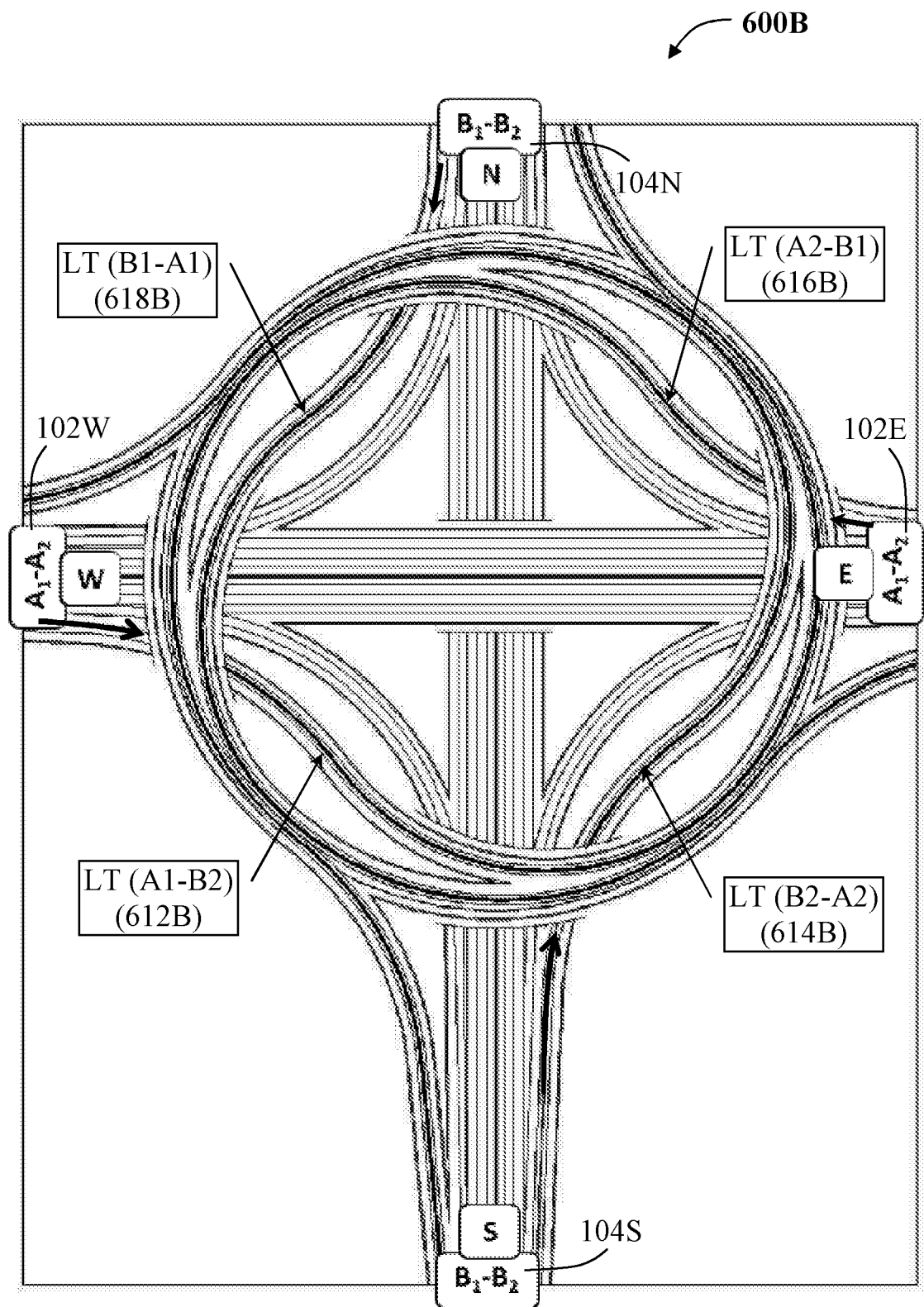


Fig. 6B

10 / 26

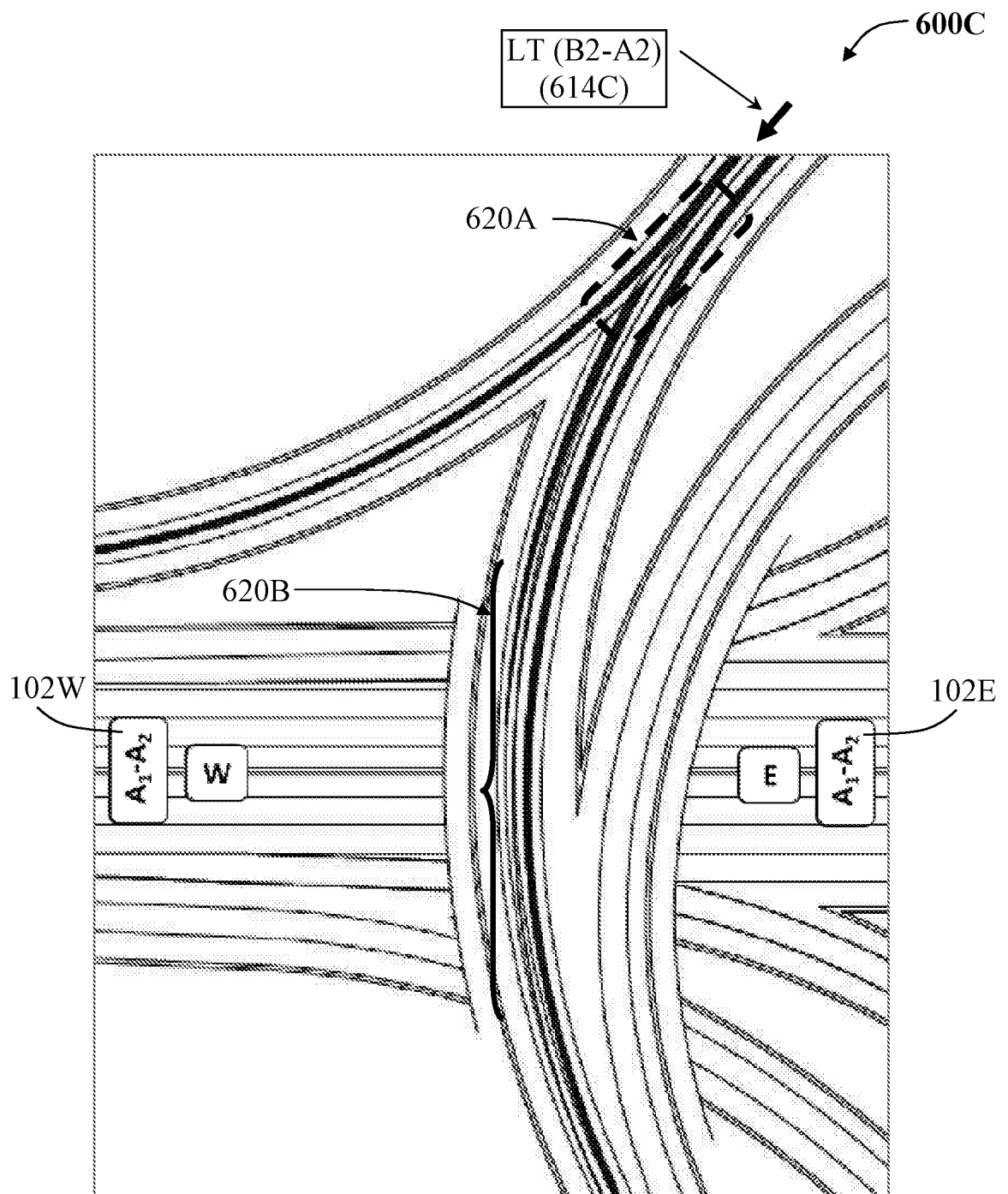


Fig. 6C

11 / 26

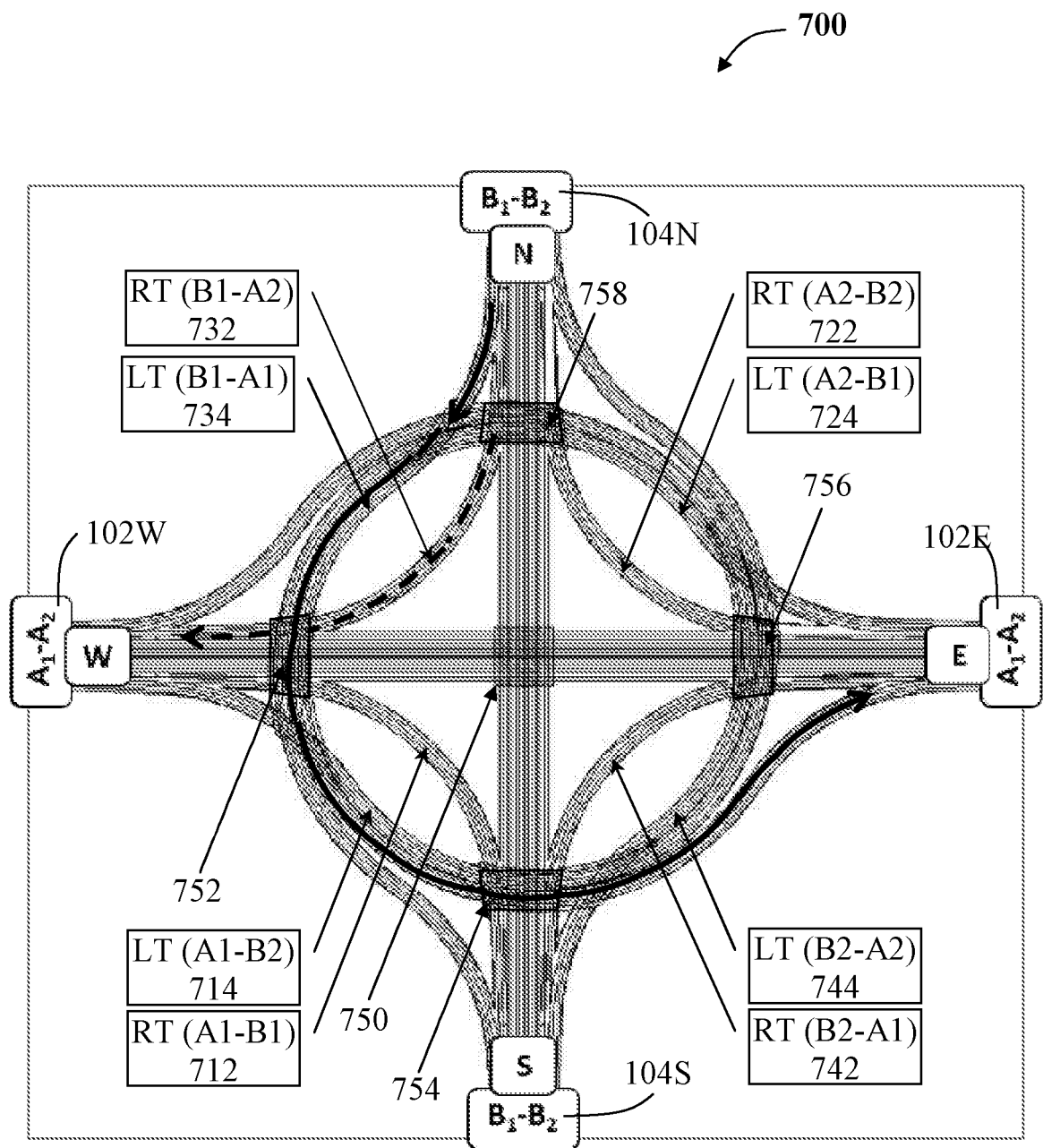


Fig. 7

12 / 26

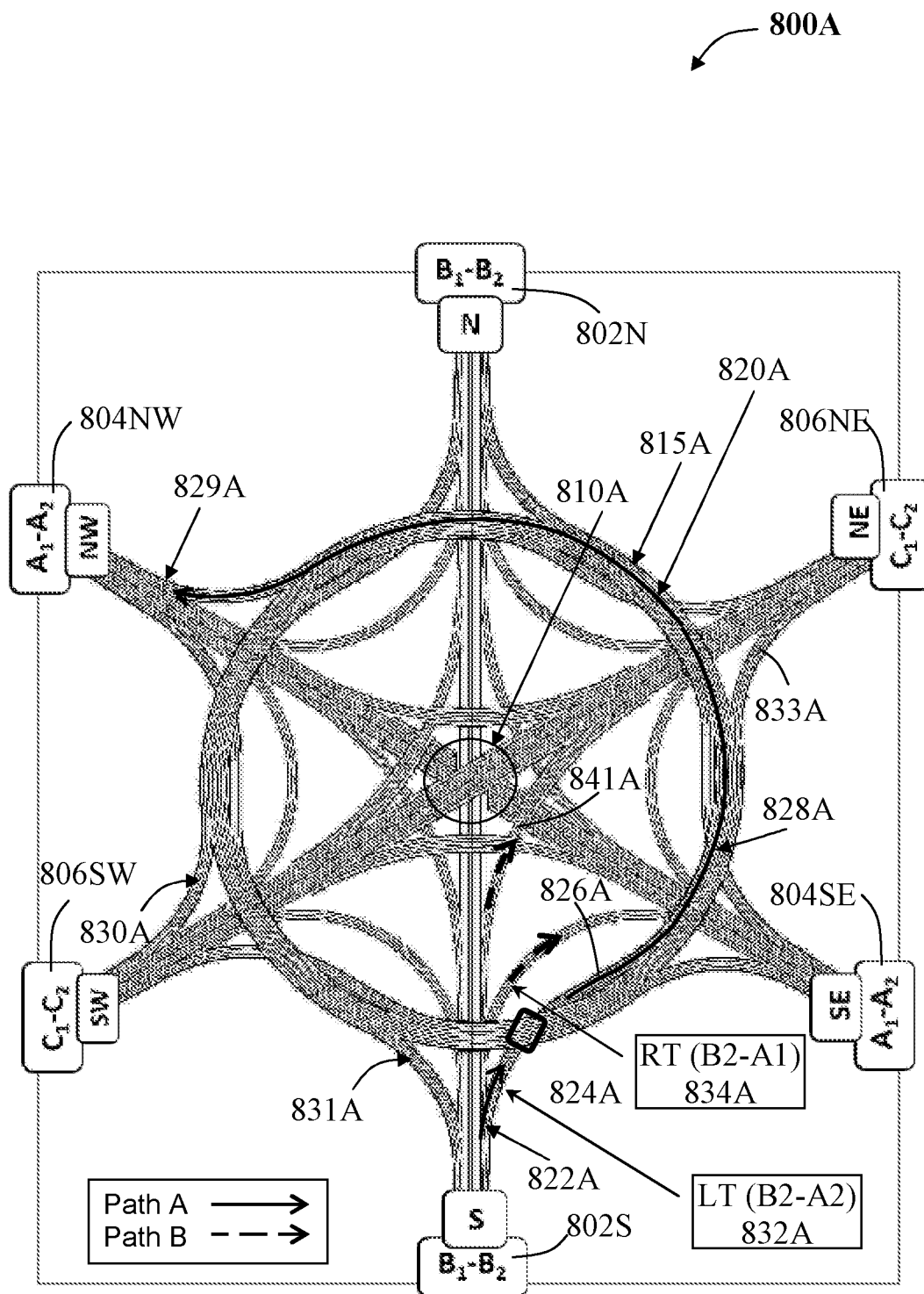


Fig. 8A

13 / 26

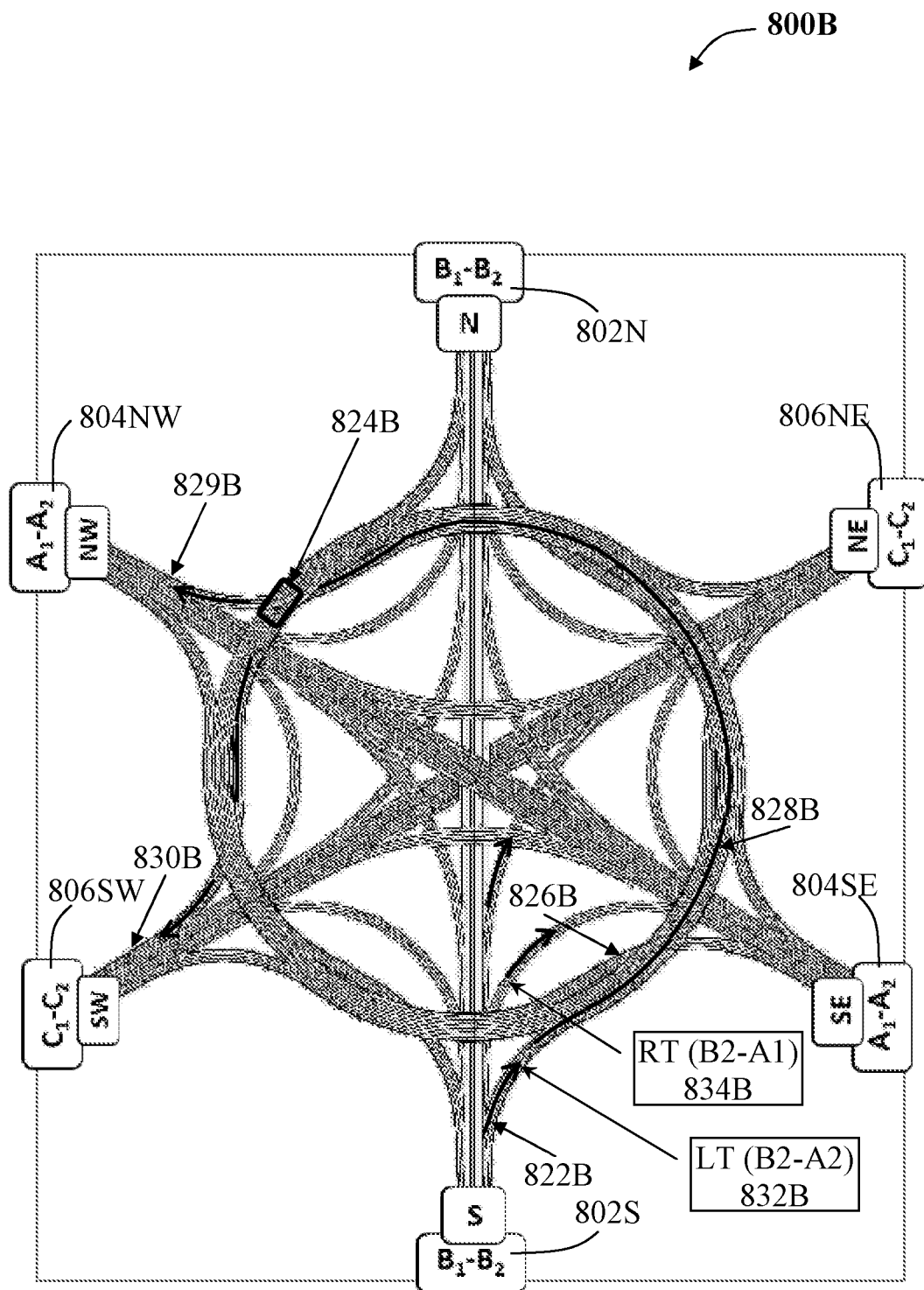


Fig. 8B

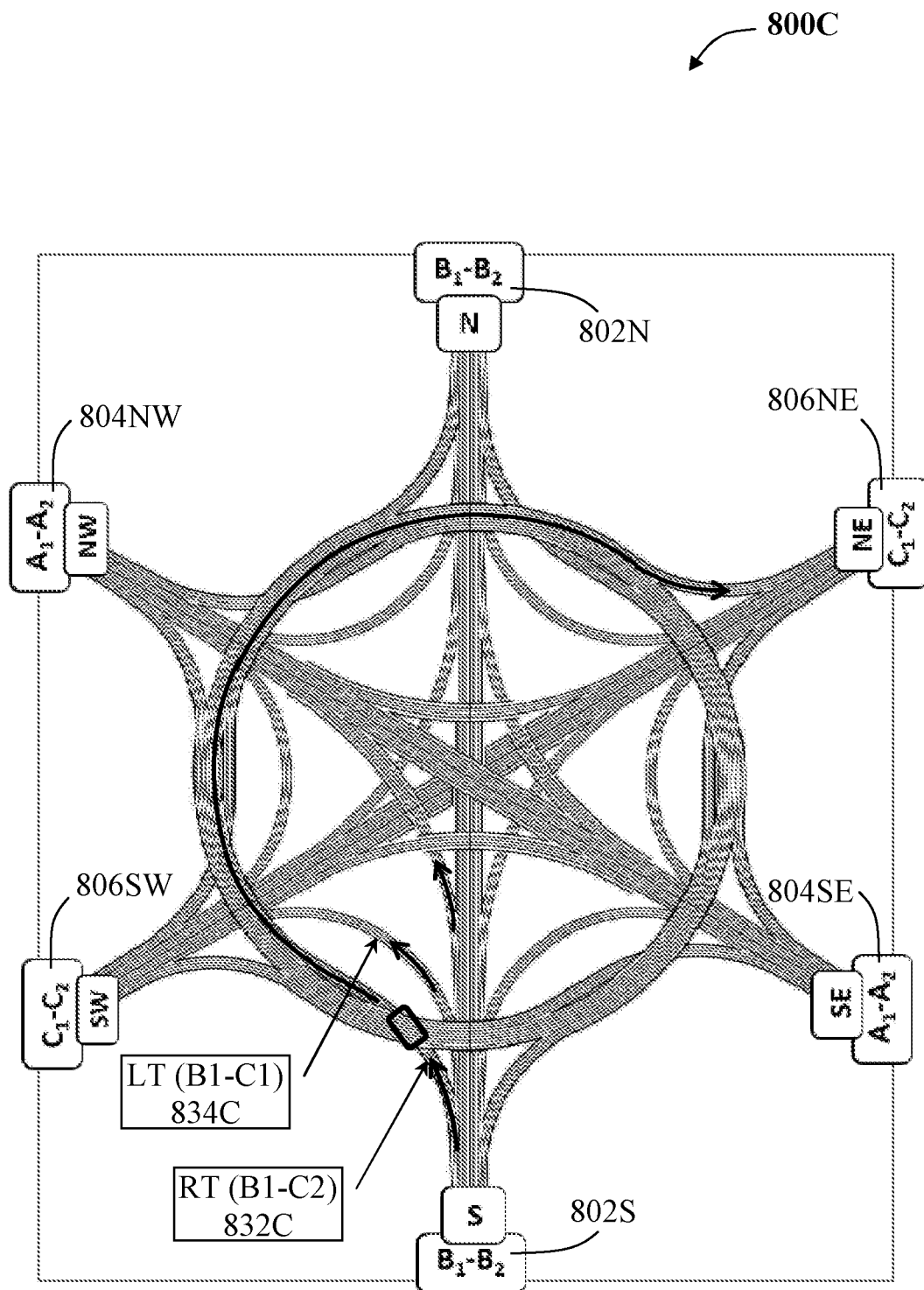


Fig. 8C

15 / 26

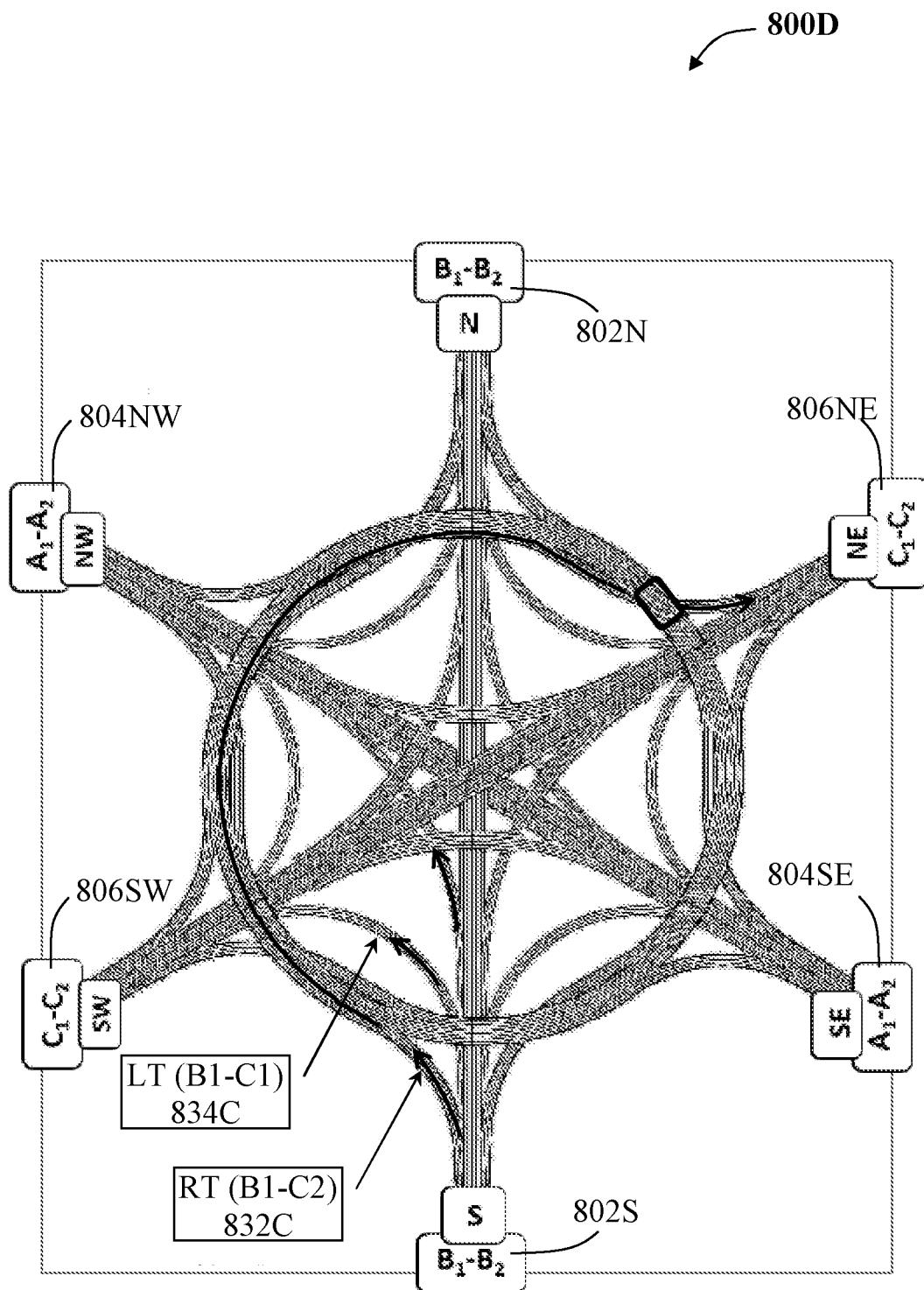


Fig. 8D

16 / 26

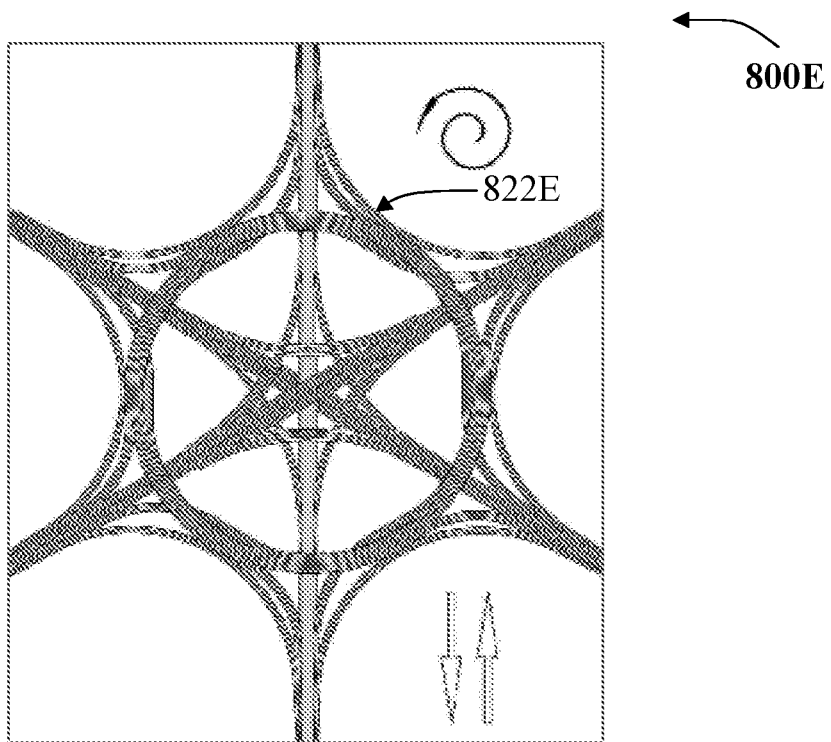


Fig. 8E

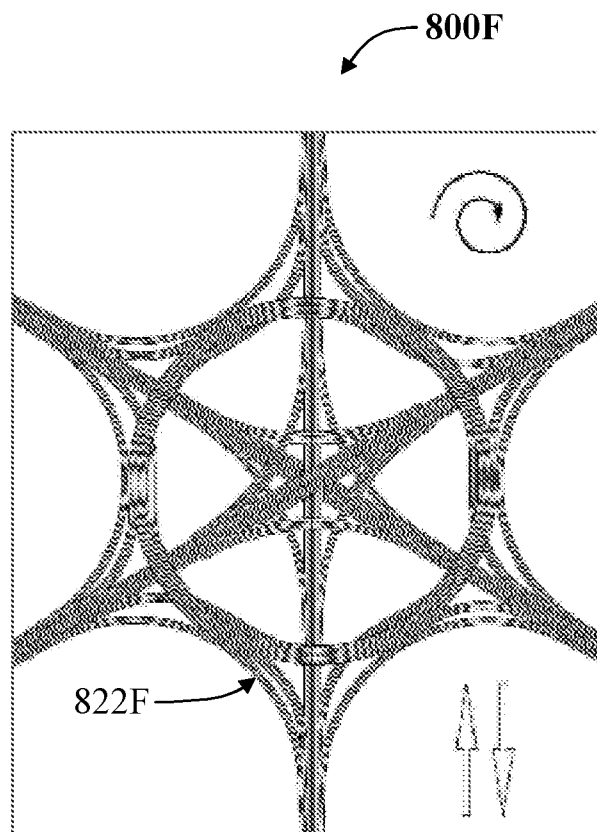


Fig. 8F

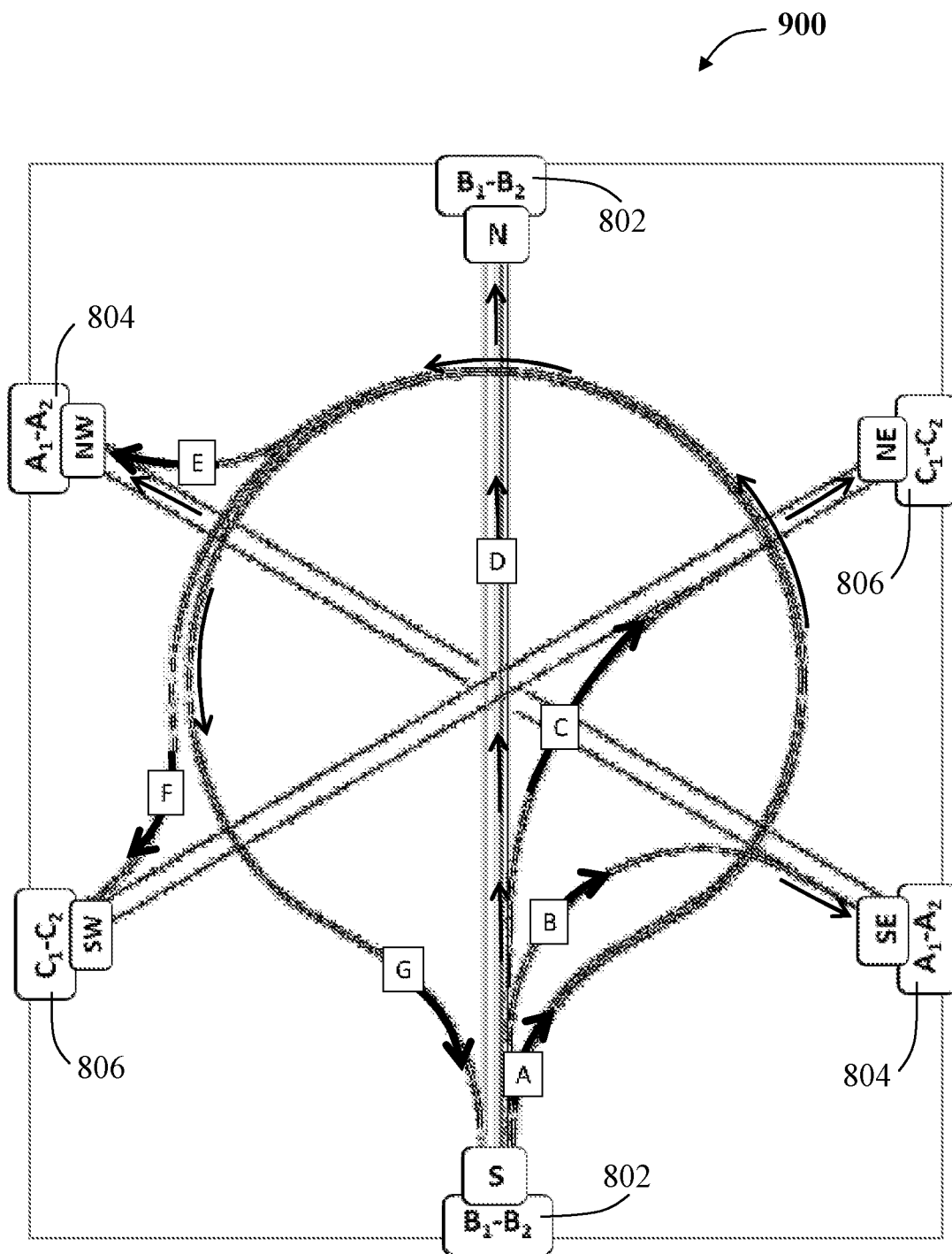


Fig. 9

18 / 26

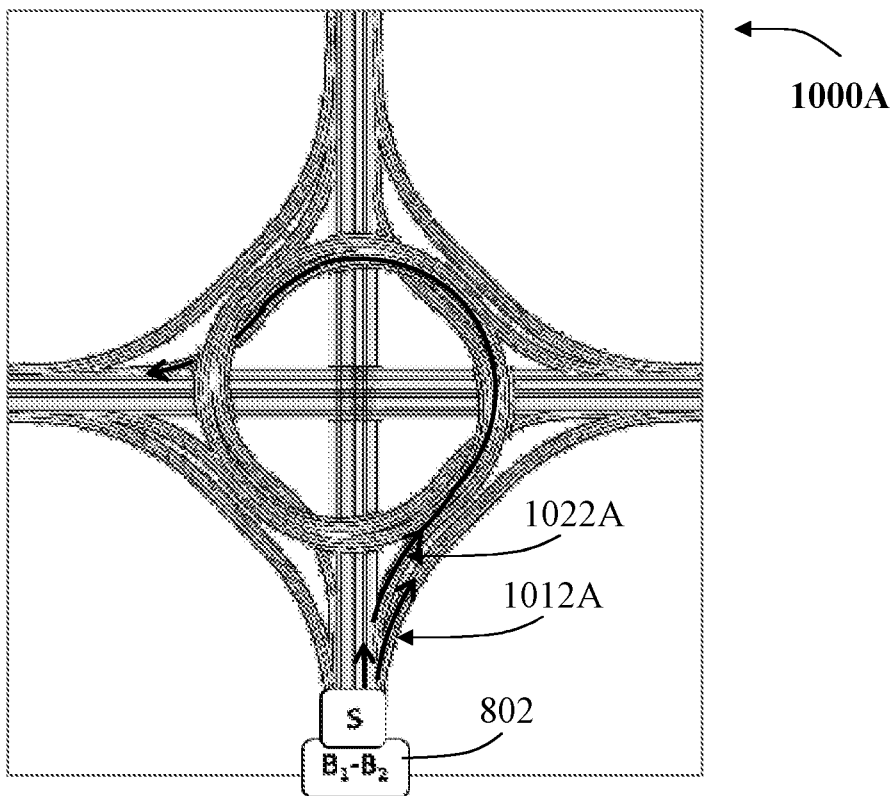


Fig. 10A

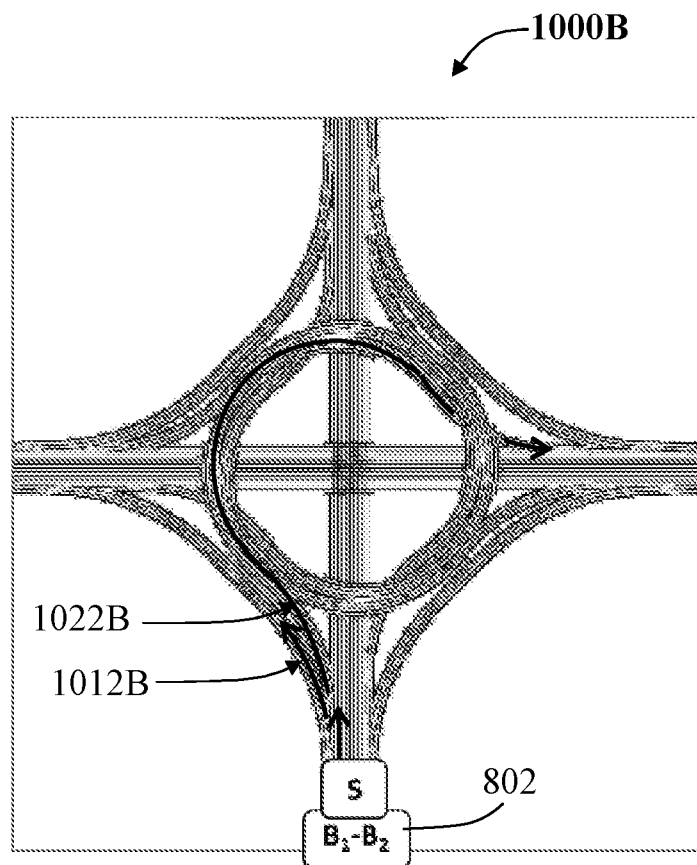


Fig. 10B

19 / 26

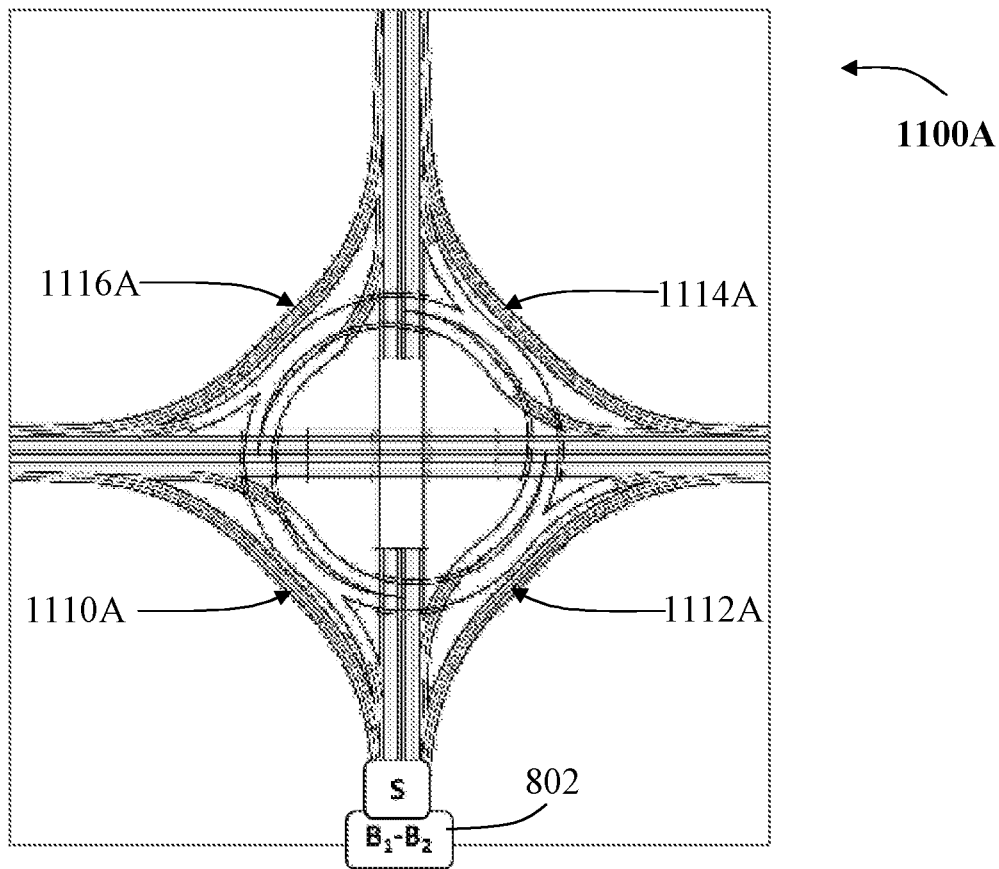


Fig. 11A

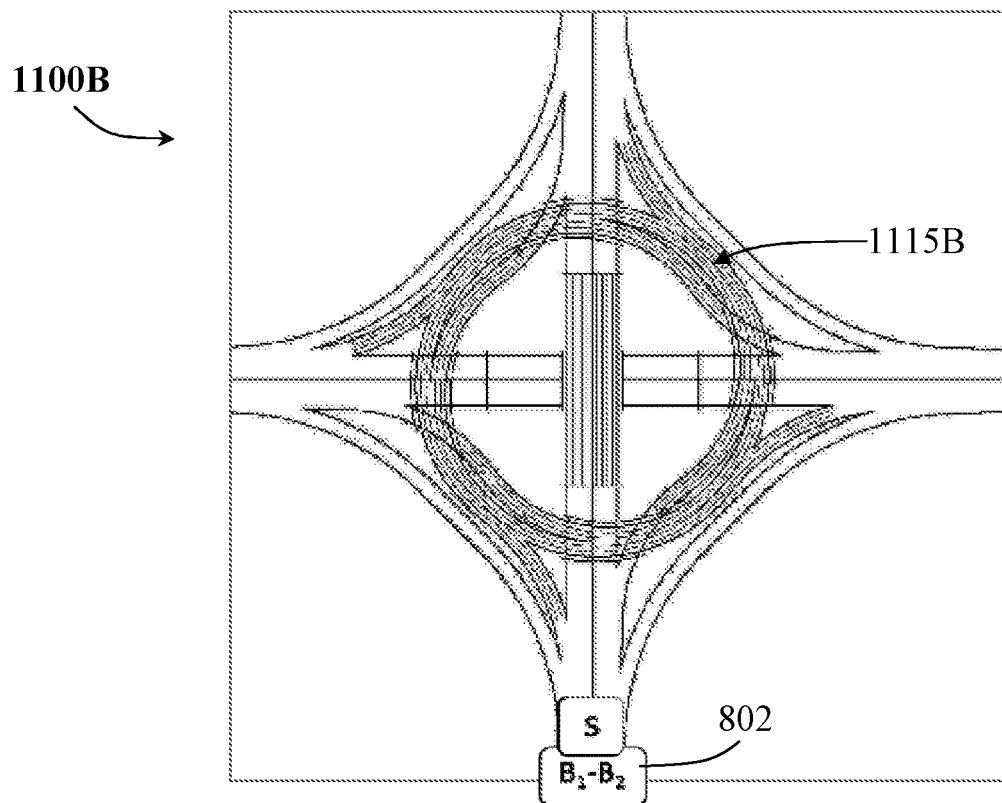


Fig. 11B

20 / 26

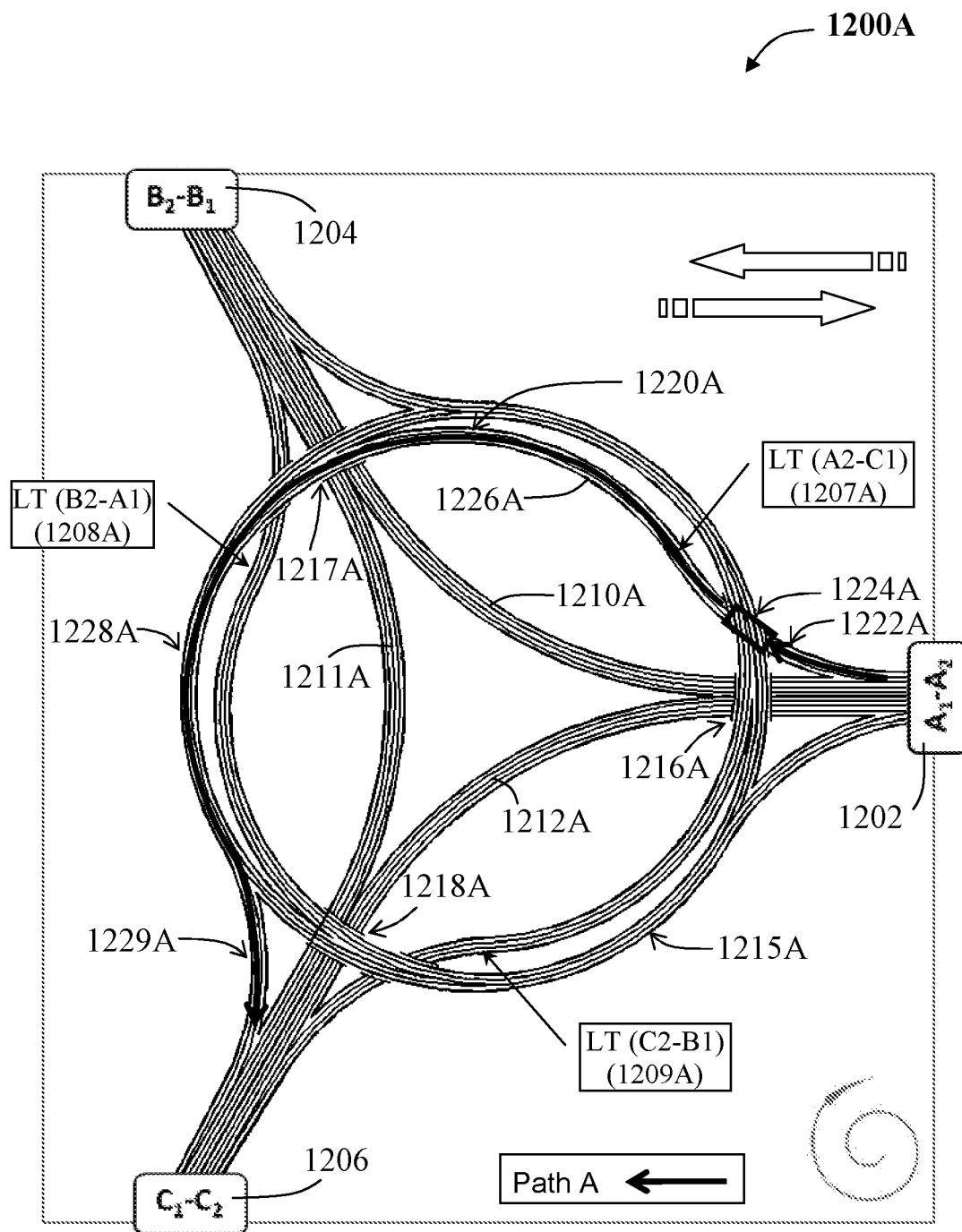


Fig. 12A

21 / 26

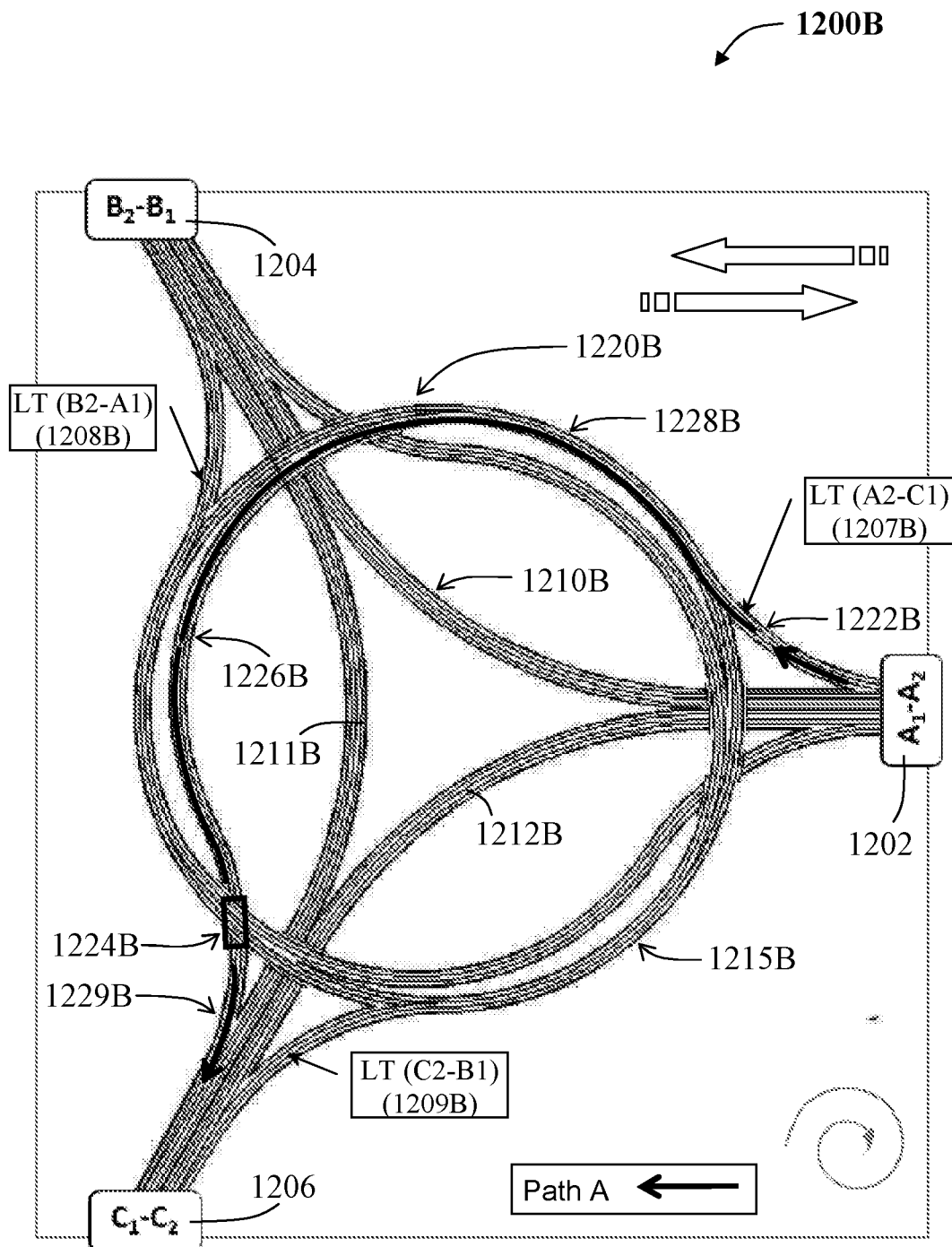


Fig. 12B

22 / 26

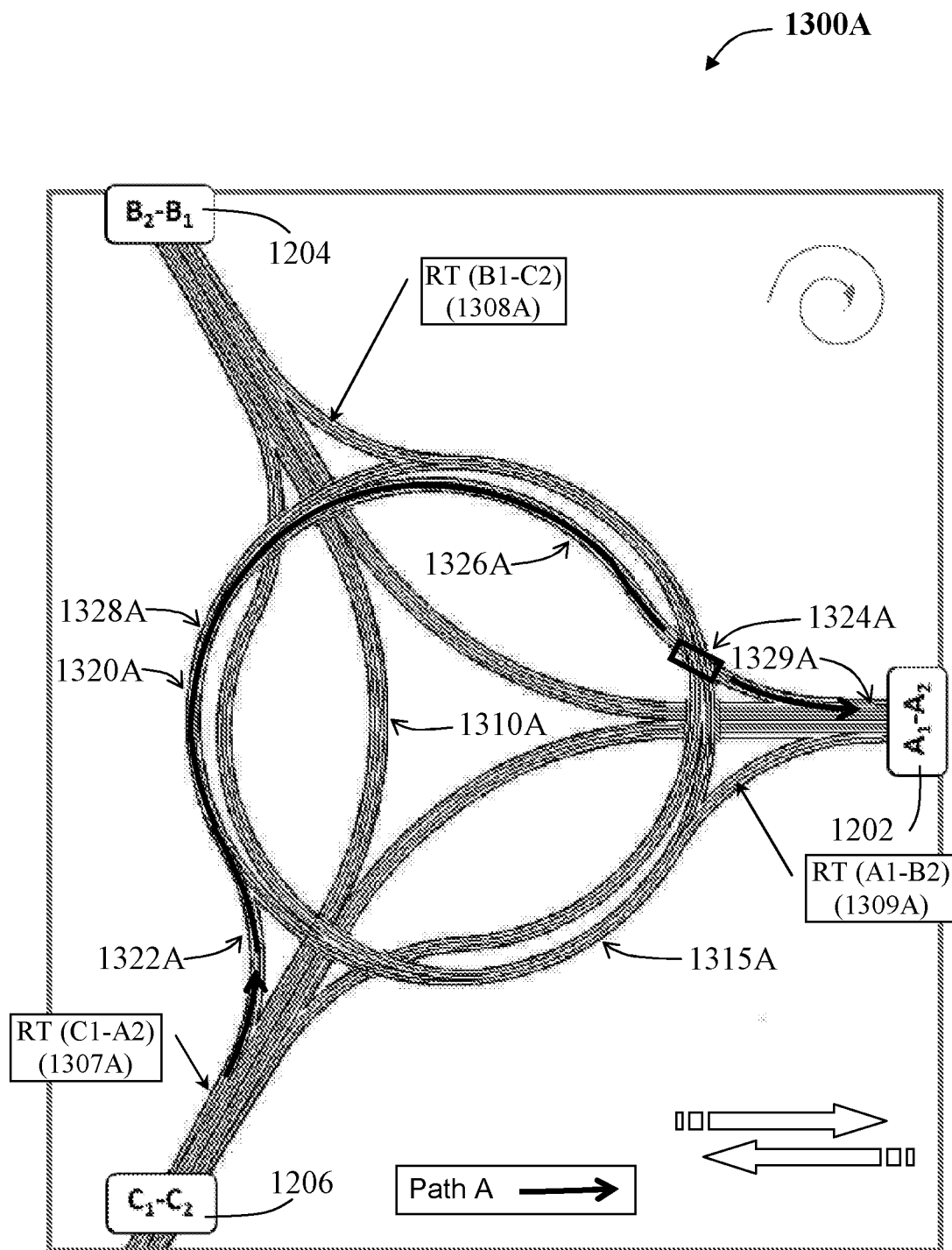


Fig. 13A

23 / 26

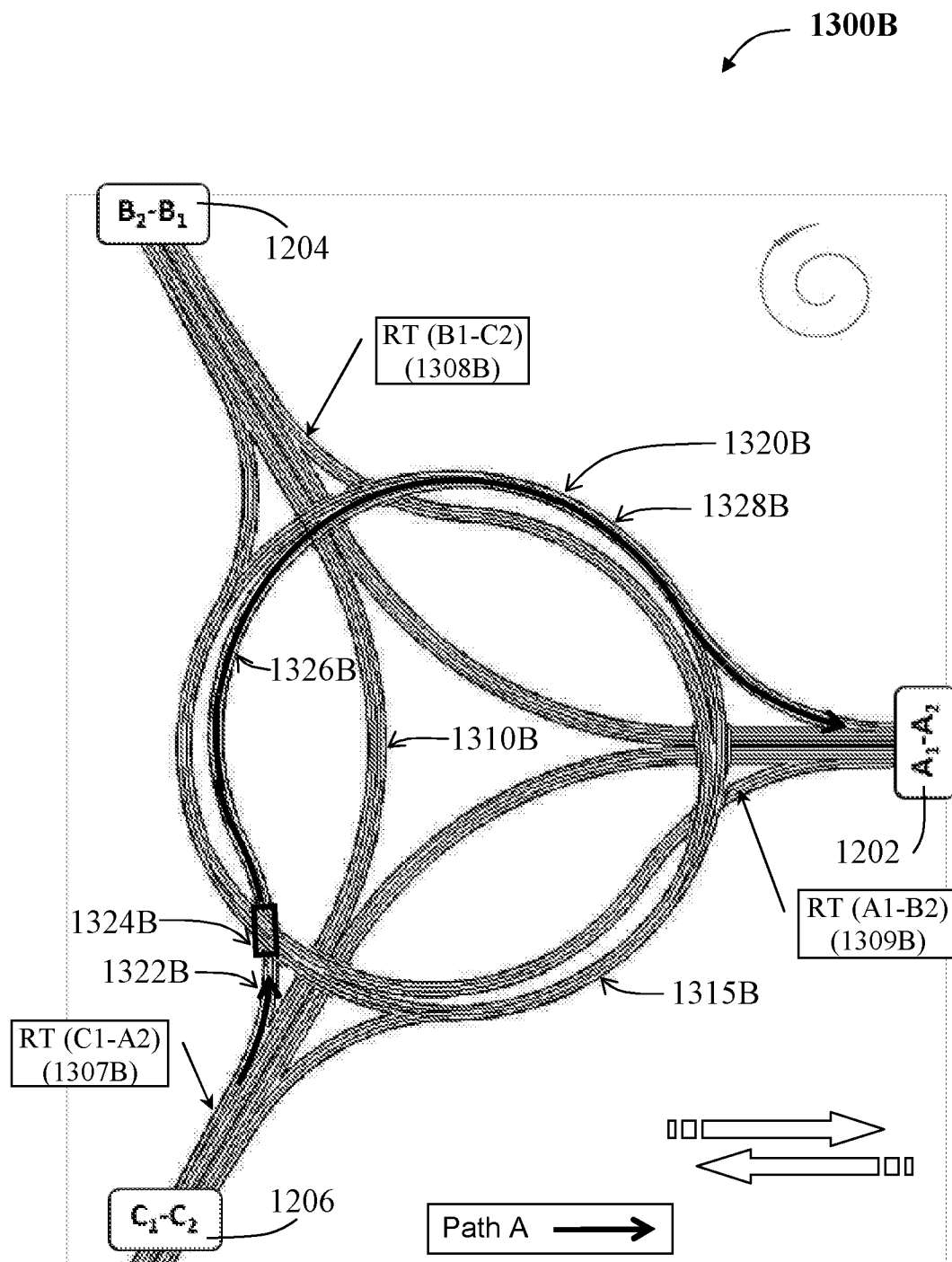
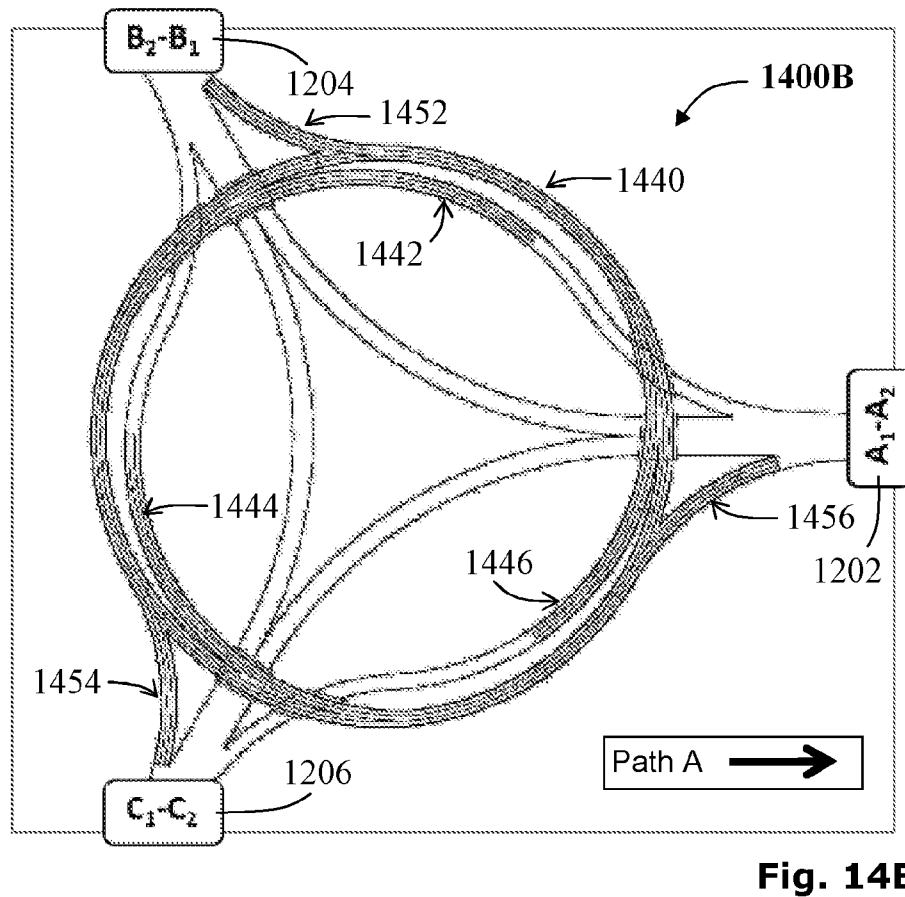
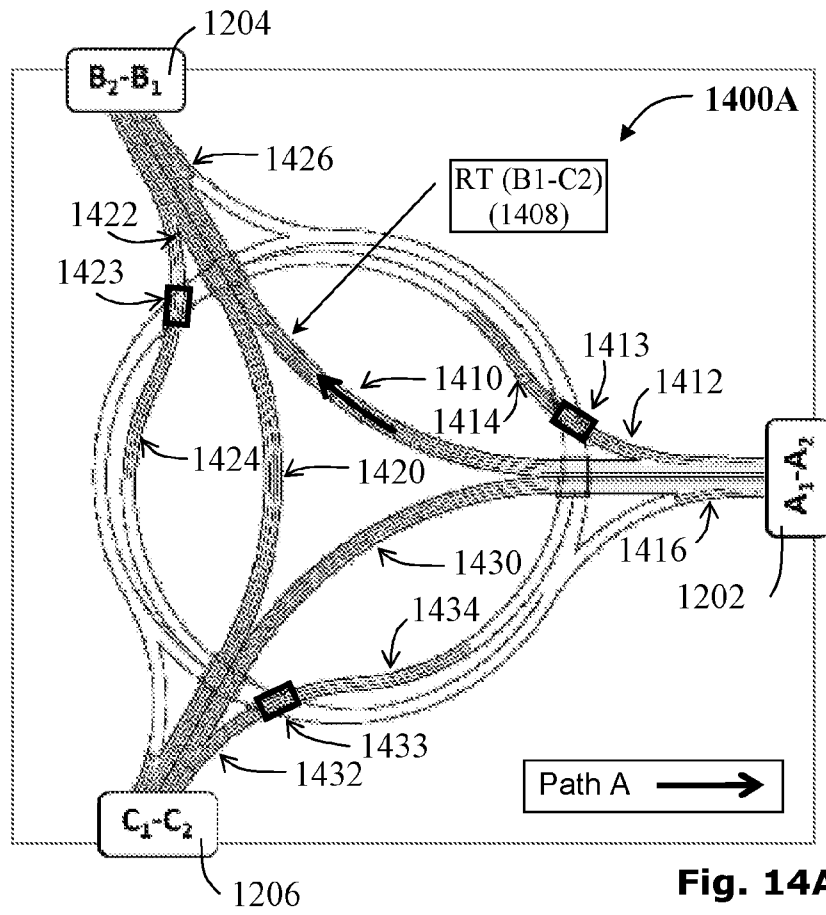
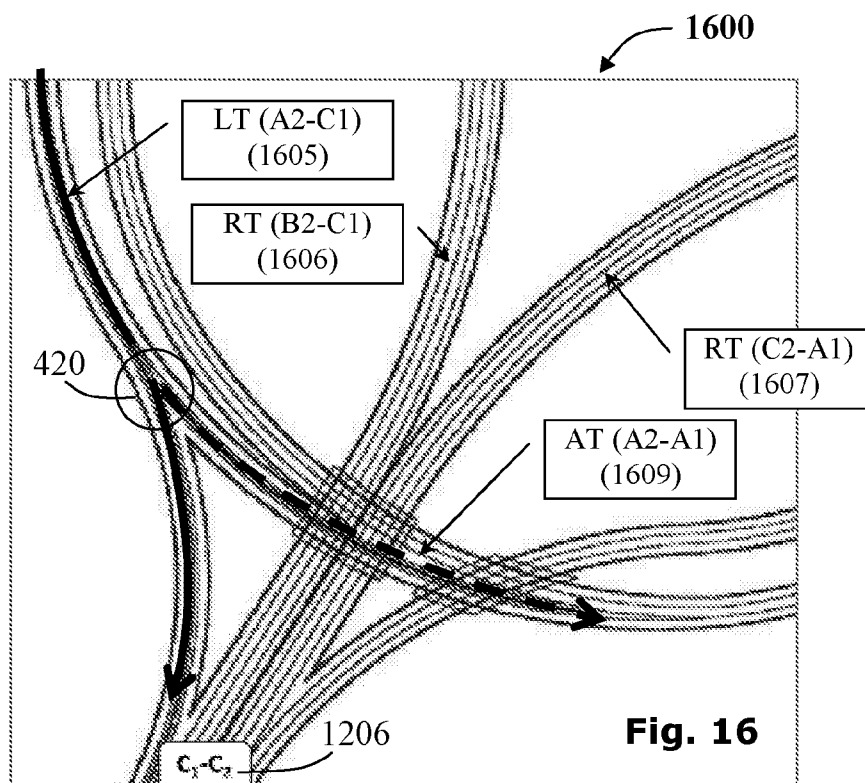
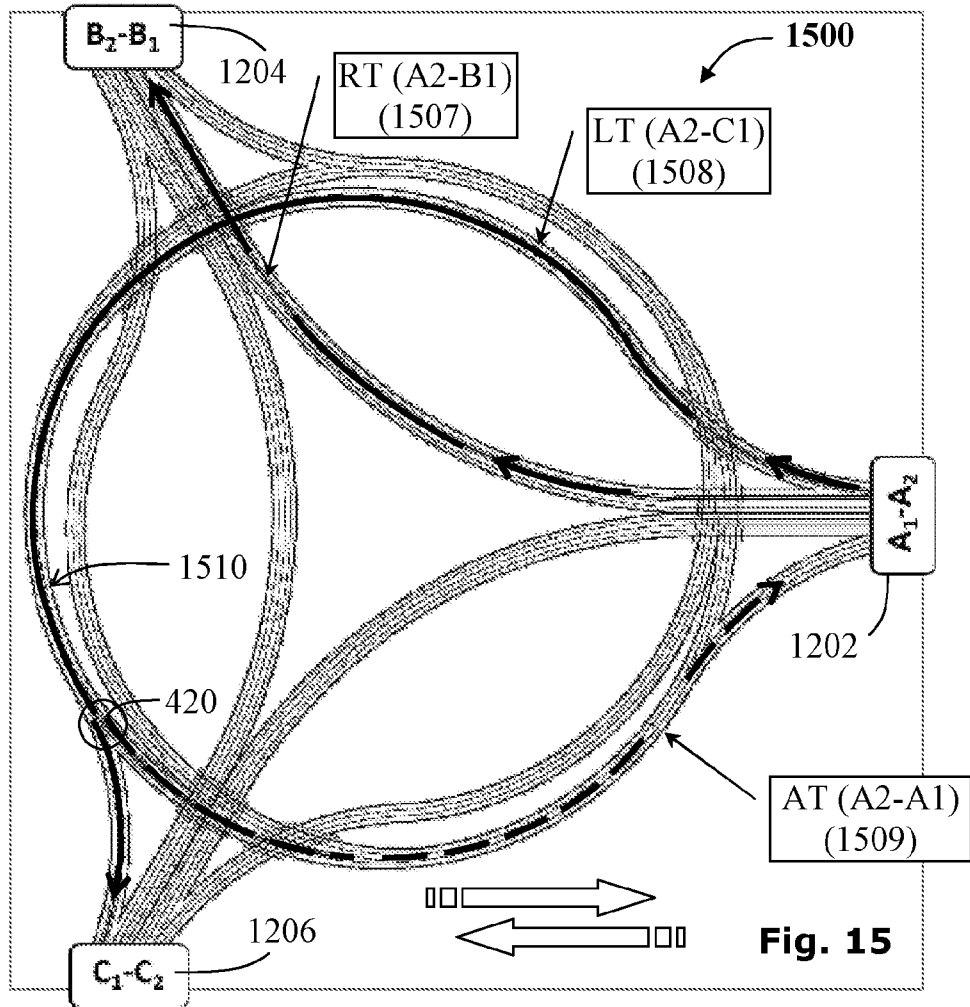


Fig. 13B

24 / 26



25 / 26



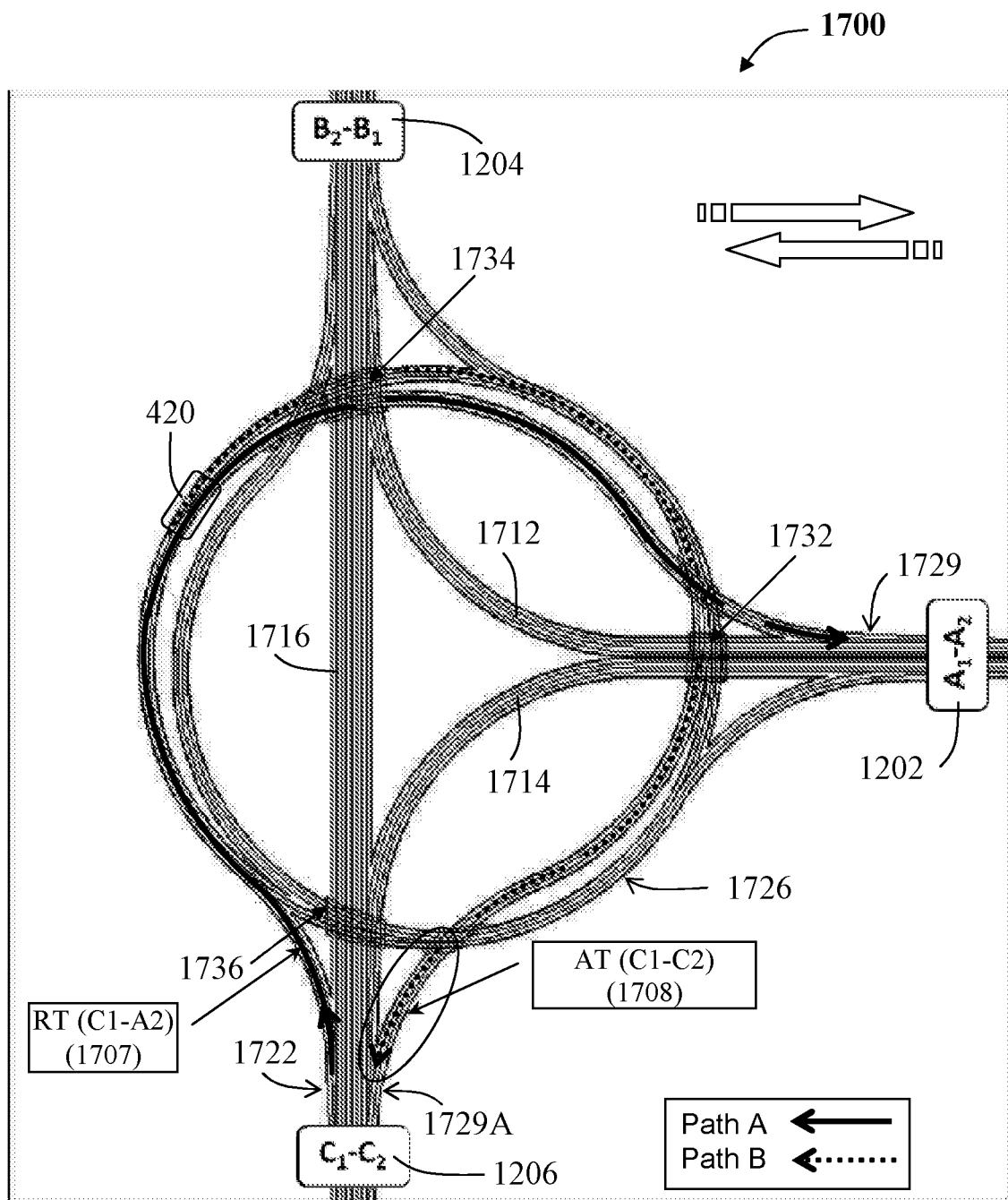


Fig. 17

**FORMULARIO PARA OTORGAR PODER A ABOGADO
EN LOS TRÁMITES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL**

1. Datos del otorgante

☒ Persona Natural ☐ Persona Jurídica

TOREN, Yaron

Nombre o denominación / Razón Social completa (En caso de que haya más de un solicitante, relaciónese en hoja adjunta)

Tipo de empresa ☐ Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☒ Otra

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☒ Otro Número

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Titular	
Israel	32 Hahagana St., Apt. 9 9785216 Jerusalem, Israel	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número telefónico
tobos@tobos.com.co	812 3335	812 3335

2. Datos del apoderado

TOBOS MATEUS, ANDREA 52.223.325 148648
Apellidos y Nombre Documento de Identificación T.P. (sólo abogados profesionales)

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Titular	
COLOMBIANA	Calle 151 No. 18 A- 34 Oficina 409 Bogotá, D.C. Colombia	
Dirección Electrónica	Número de Fax	Número telefónico
andrea.tobos@tobos.com.co	8 123335	8 123335

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico: andrea.tobos@tobos.com.co

Mediante el presente documento, la persona indicada en el punto 1 de este documento nombra a la persona que se identifica en el punto 2 como apoderado para las actuaciones que se relacionan a continuación:

3. Actuaciones en cuestión

Este poder concierne:

☒ Todas las solicitudes de signos distintivos y de nuevas creaciones; y registros o patentes actuales y futuros del otorgante; inscripción de fusiones, conversiones o divisiones, cambios de nombre, traspasos, cambios de domicilio y de dirección; inscripción de contratos de prenda, inscripción de licencias de uso,

embargos, renovaciones y otros actos que afecten o limiten los mencionados derechos de propiedad industrial; presentación y tramitación de oposiciones y acciones de cancelación relacionadas con trámites de propiedad industrial, a cuyo efecto la faculta para presentar solicitudes, peticiones y demandas, interponer recursos, reclamos, pagar impuestos y tasas, recibir, transigir y desistir, incluyendo facultades para entrar en acuerdos amigables, conciliaciones y transacciones, y en general, a dar ante las autoridades competentes todos los pasos necesarios para la debida protección de nuestra (mi) propiedad industrial; asimismo, se concede a la mencionada mandataria poder suficiente para recibir notificaciones a nombre de la compañía, sustituir el presente poder y revocar dichas sustituciones.

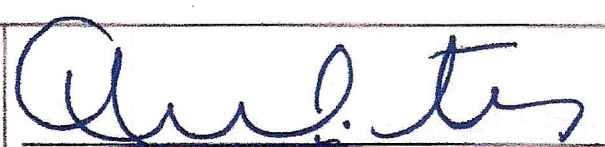
☒ Confiero expresamente al apoderado todas las facultades legales para que represente mi(s) interés(es) en la(s) actuación(es) señalada(s) en el punto 3 de este documento, incluyendo:

☒ Desistir de la(s) solicitud(es) y de las demás actuaciones

☒ Renunciar a los derechos del registro de signos distintivos o de nuevas creaciones

☐ El apoderado no está facultado para actuar como representante en los siguientes asuntos:

Nota: Si el espacio no es suficiente, por favor relacione las actuaciones siguiendo las instrucciones antes dadas en la hoja anexa.

5. Firma	
	
FIRMA DEL PODERDANTE	FIRMA DEL APODERADO
TOREN, Yaron	ANDREA TOBOS MATEUS
NOMBRE DEL PODERDANTE	T.P. 148648
	C.C. 52.223.325
DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	
February 7, 2016	
FECHA DE FIRMA	
	07 febrero 2016

Instrucciones:

Firmar en el punto 5 sobre la línea de "firma del poderdante" y en la versión en inglés en el punto 5 sobre la línea de "signature of the grantor". Incluir el nombre de la persona que firma.

No requiere ningún tipo de legalización o presentación personal.

FORMULARIO PARA OTORGAR PODER A ABOGADO EN LOS TRÁMITES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

1. Datos del otorgante

☒ Persona Natural ☐ Persona Jurídica

MEROZ, Gilead

Nombre o denominación / Razón Social completa (En caso de que haya más de un solicitante, relaciónese en hoja adjunta)

Tipo de empresa ☐ Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☒ Otra

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☒ Otro Número

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Titular	
Israel	4 Tiran St. 4663804 Herzliya, Israel	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número telefónico
tobos@tobos.com.co	812 3335	812 3335

2. Datos del apoderado

TOBOS MATEUS, ANDREA 52.223.325 148648
Apellidos y Nombre Documento de Identificación T.P. (sólo abogados profesionales)

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Titular	
COLOMBIANA	Calle 151 No. 18 A- 34 Oficina 409 Bogotá, D.C. Colombia	
Dirección Electrónica	Número de Fax	Número telefónico
andrea.tobos@tobos.com.co	8 123335	8 123335

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico: andrea.tobos@tobos.com.co

Mediante el presente documento, la persona indicada en el punto 1 de este documento nombra a la persona que se identifica en el punto 2 como apoderado para las actuaciones que se relacionan a continuación:

3. Actuaciones en cuestión

Este poder concierne:

☒ Todas las solicitudes de signos distintivos y de nuevas creaciones; y registros o patentes actuales y futuros del otorgante; inscripción de fusiones, conversiones o divisiones, cambios de nombre, traspasos, cambios de domicilio y de dirección; inscripción de contratos de prenda, inscripción de licencias de uso,

embargos, renovaciones y otros actos que afecten o limiten los mencionados derechos de propiedad industrial; presentación y tramitación de oposiciones y acciones de cancelación relacionadas con trámites de propiedad industrial, a cuyo efecto la faculta para presentar solicitudes, peticiones y demandas, interponer recursos, reclamos, pagar impuestos y tasas, recibir, transigir y desistir, incluyendo facultades para entrar en acuerdos amigables, conciliaciones y transacciones, y en general, a dar ante las autoridades competentes todos los pasos necesarios para la debida protección de nuestra (mi) propiedad industrial; asimismo, se concede a la mencionada mandataria poder suficiente para recibir notificaciones a nombre de la compañía, sustituir el presente poder y revocar dichas sustituciones.

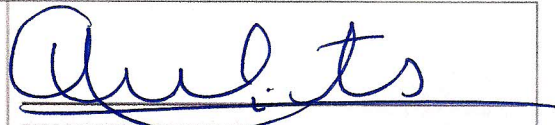
☒ Confiero expresamente al apoderado todas las facultades legales para que represente mi(s) interés(es) en la(s) actuación(es) señalada(s) en el punto 3 de este documento, incluyendo:

☒ Desistir de la(s) solicitud(es) y de las demás actuaciones

☒ Renunciar a los derechos del registro de signos distintivos o de nuevas creaciones

☐ El apoderado no está facultado para actuar como representante en los siguientes asuntos:

Nota: Si el espacio no es suficiente, por favor relacione las actuaciones siguiendo las instrucciones antes dadas en la hoja anexa.

5. Firma	
	
FIRMA DEL PODERDANTE	FIRMA DEL APODERADO
MEROZ, Gilead	ANDREA TOBOS MATEUS
NOMBRE DEL PODERDANTE	T.P. 148648 C.C. 52.223.325
DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	
5 th February 2016	
FECHA DE FIRMA	5 febrero 2016

Instrucciones:

Firmar en el punto 5 sobre la línea de "firma del poderdante" y en la versión en Inglés en el punto 5 sobre la línea de "signature of the grantor". Incluir el nombre de la persona que firma.

No requiere ningún tipo de legalización o presentación personal.

RESUMEN

La presente divulgación está dirigida a proporcionar un sistema de unión de camino espiral. Más específicamente la presente divulgación se refiere a un sistema para conectar una pluralidad de radios de autopista por medio de una unión de camino espiral que comprende caminos de conexión de radio adyacente asociados con cada radio de autopista, y un intercambio de carretera de circunvalación que atraviesa todos los radios de autopista. El intercambio de la carretera de circunvalación proporciona una vía continua de una incorporación que diverge desde un radio de autopista de entrada a un camino de acceso que se fusiona con un radio de autopista de salida.

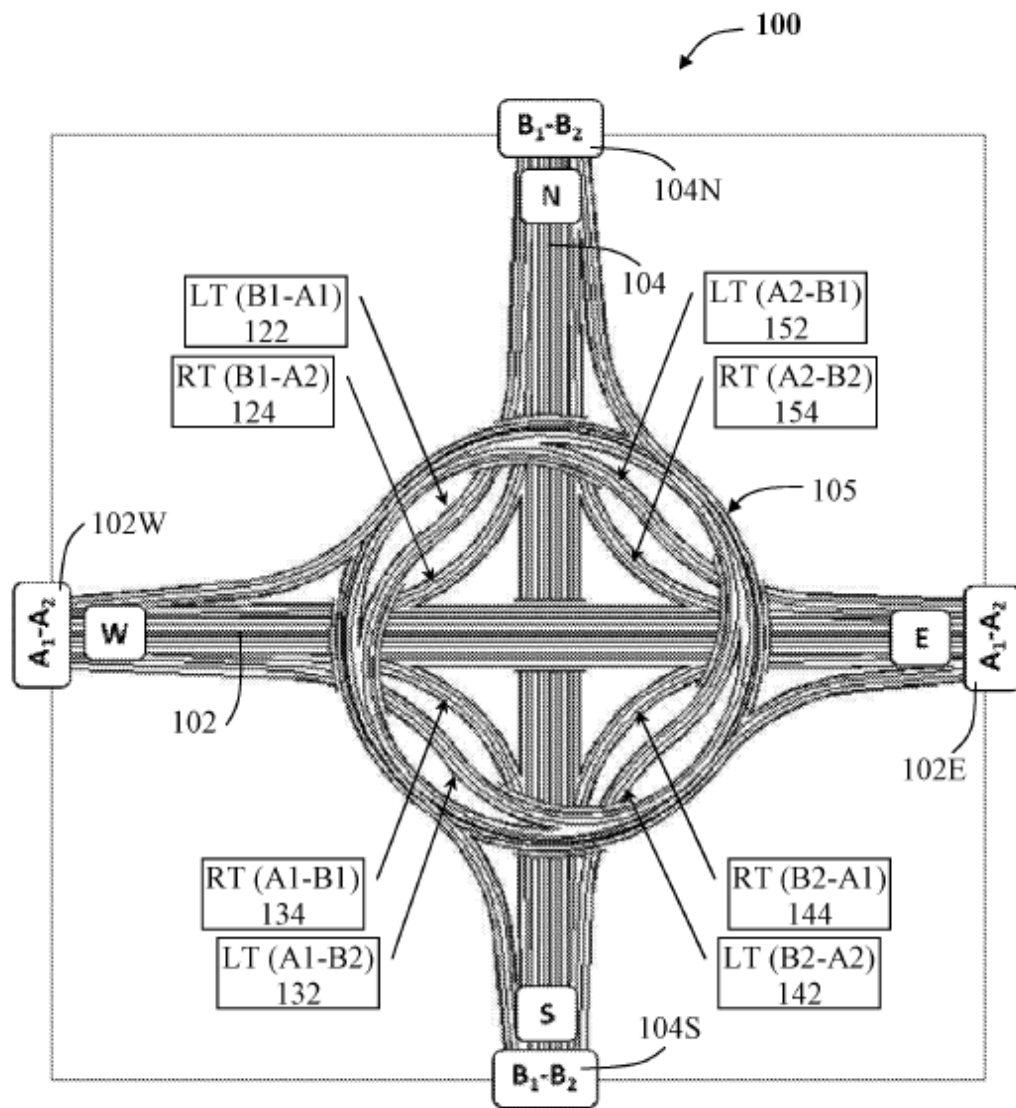


Fig. 1

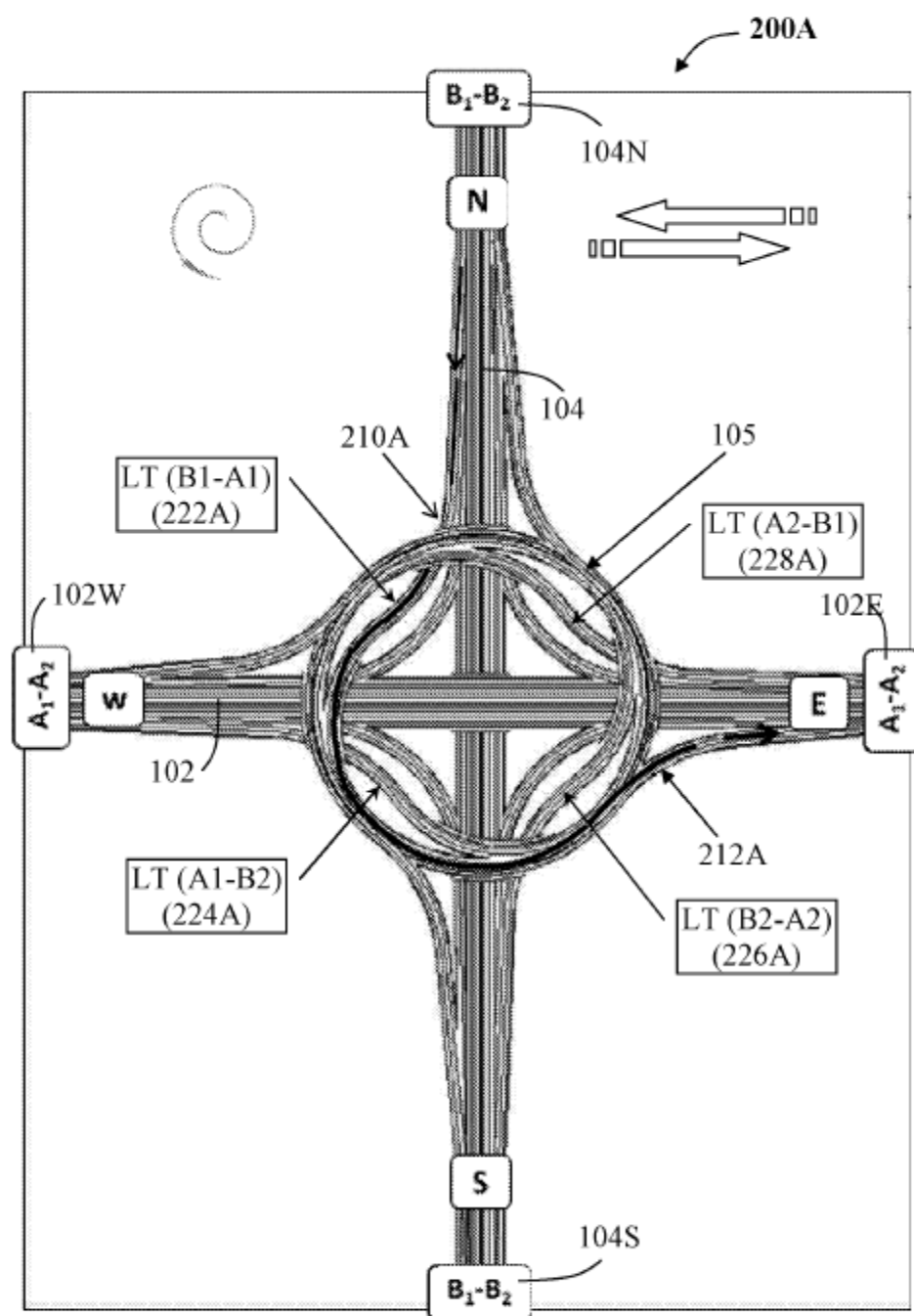


Fig. 2A

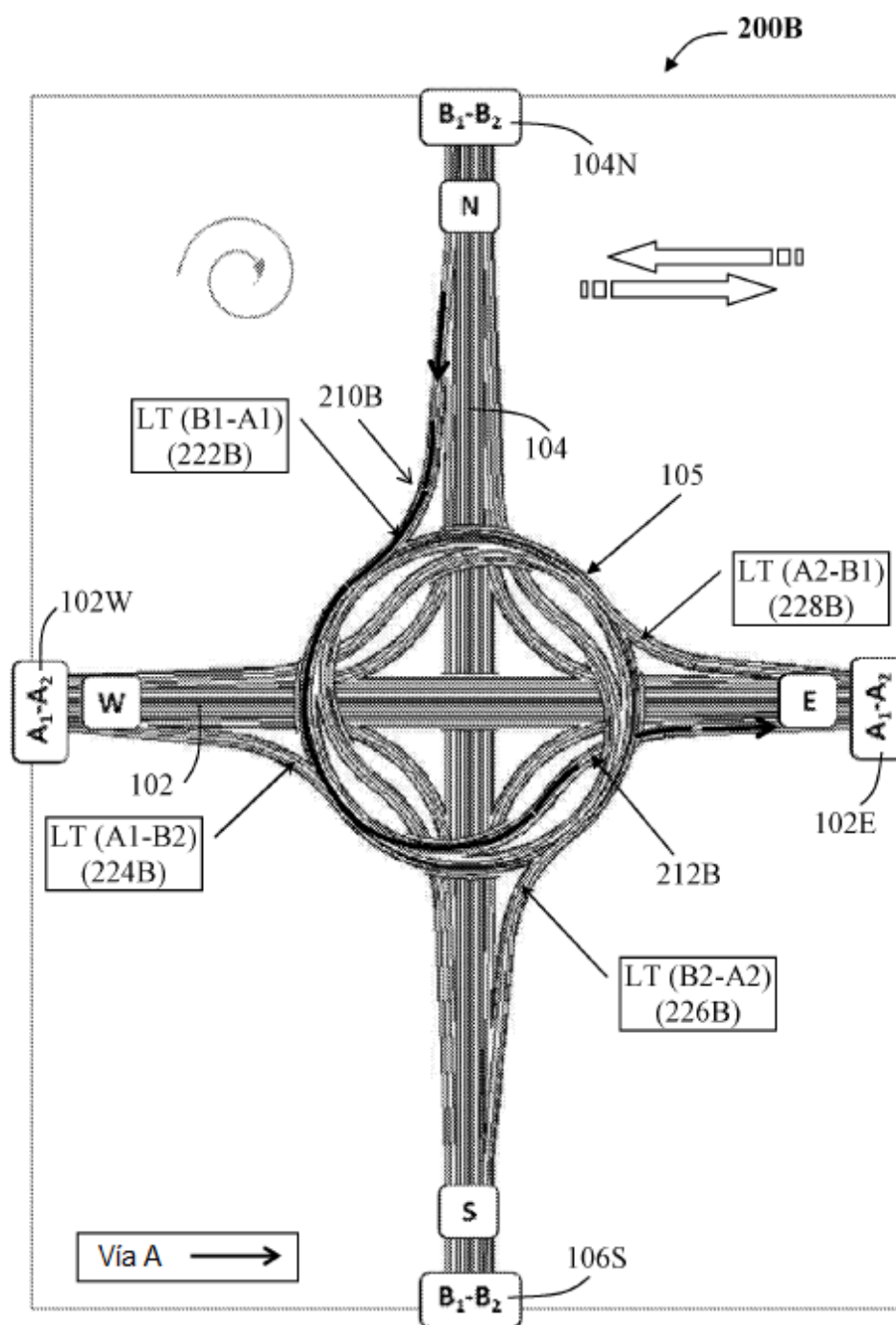


Fig. 2B

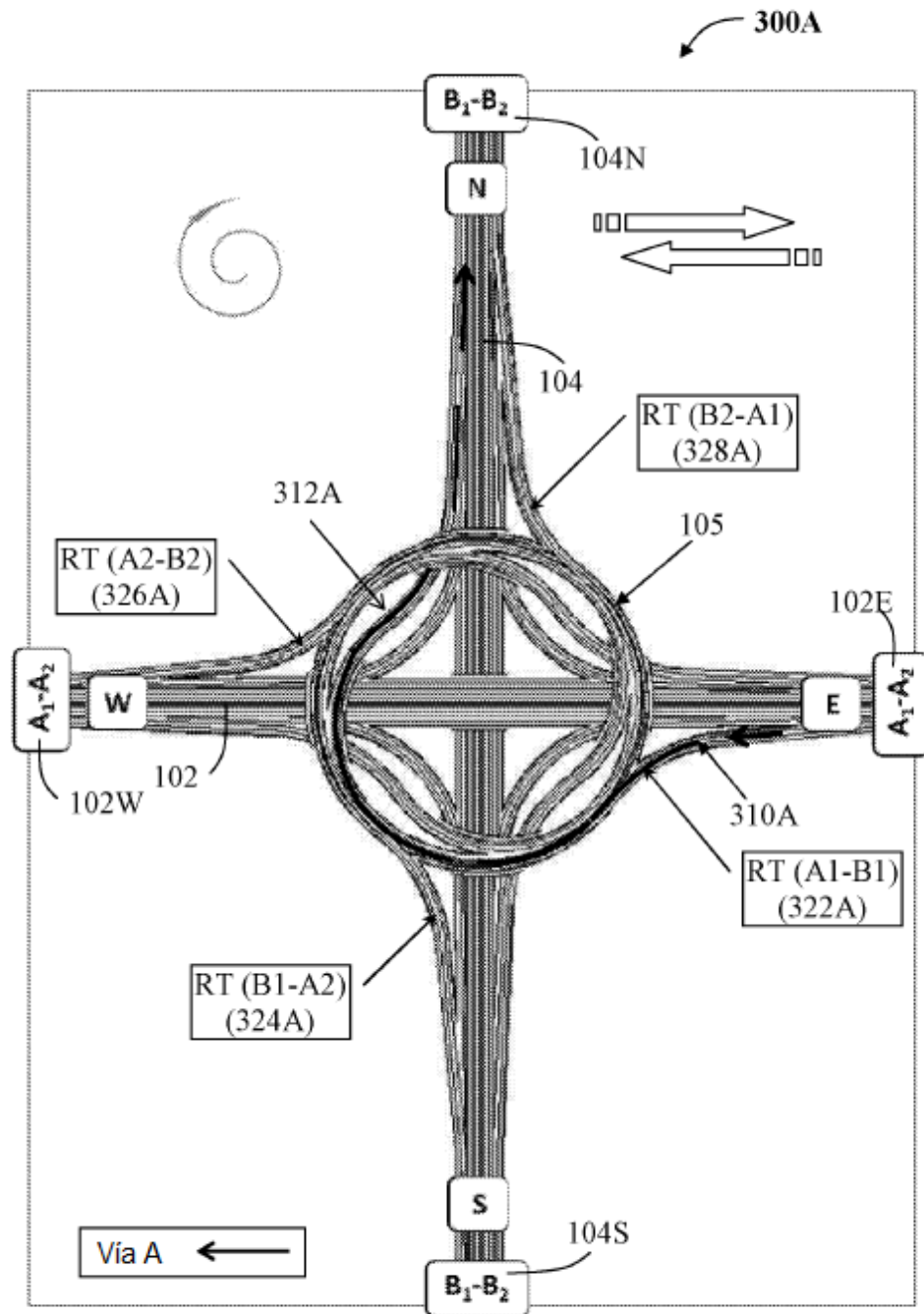


Fig. 3A

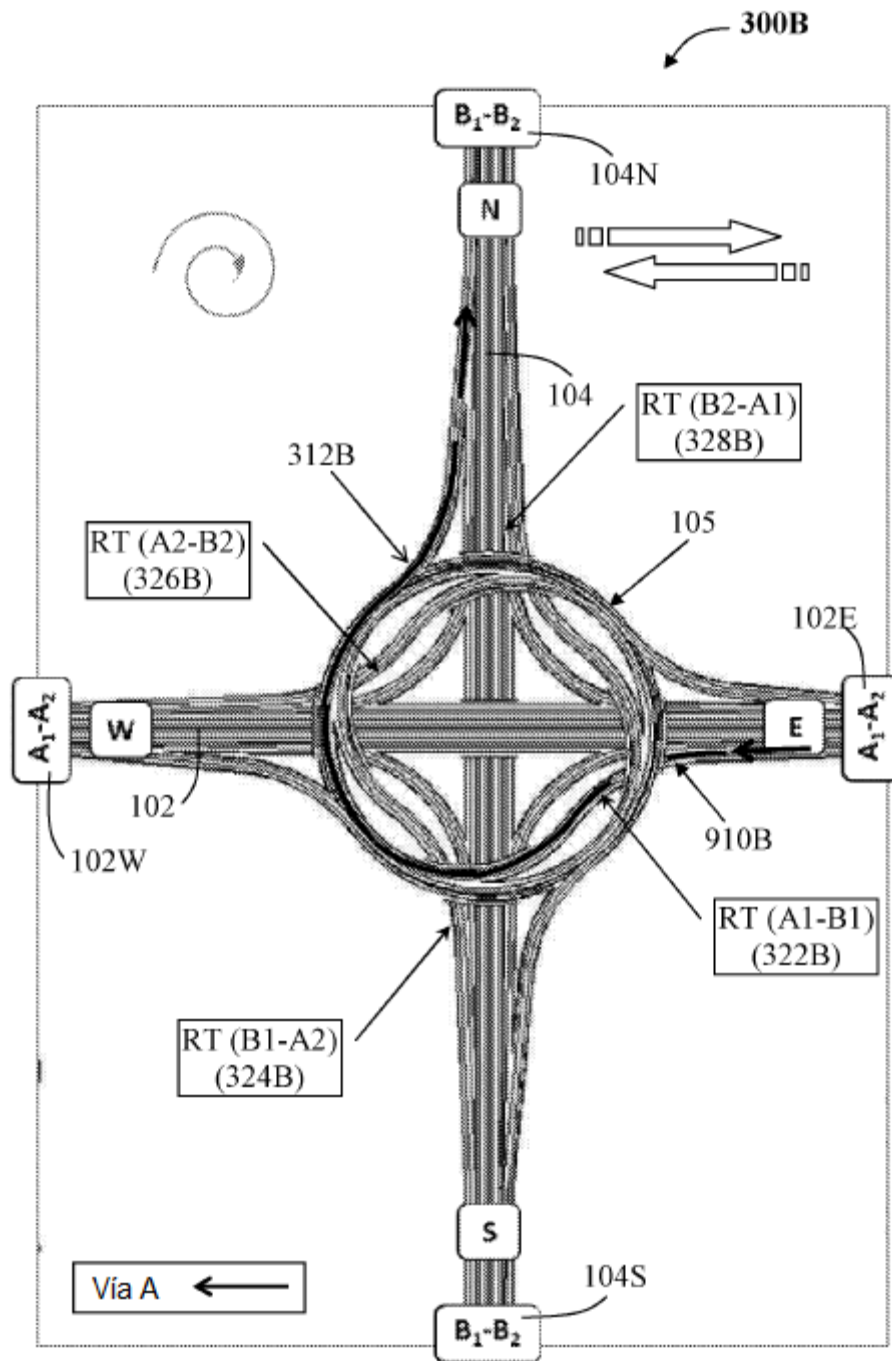


Fig. 3B

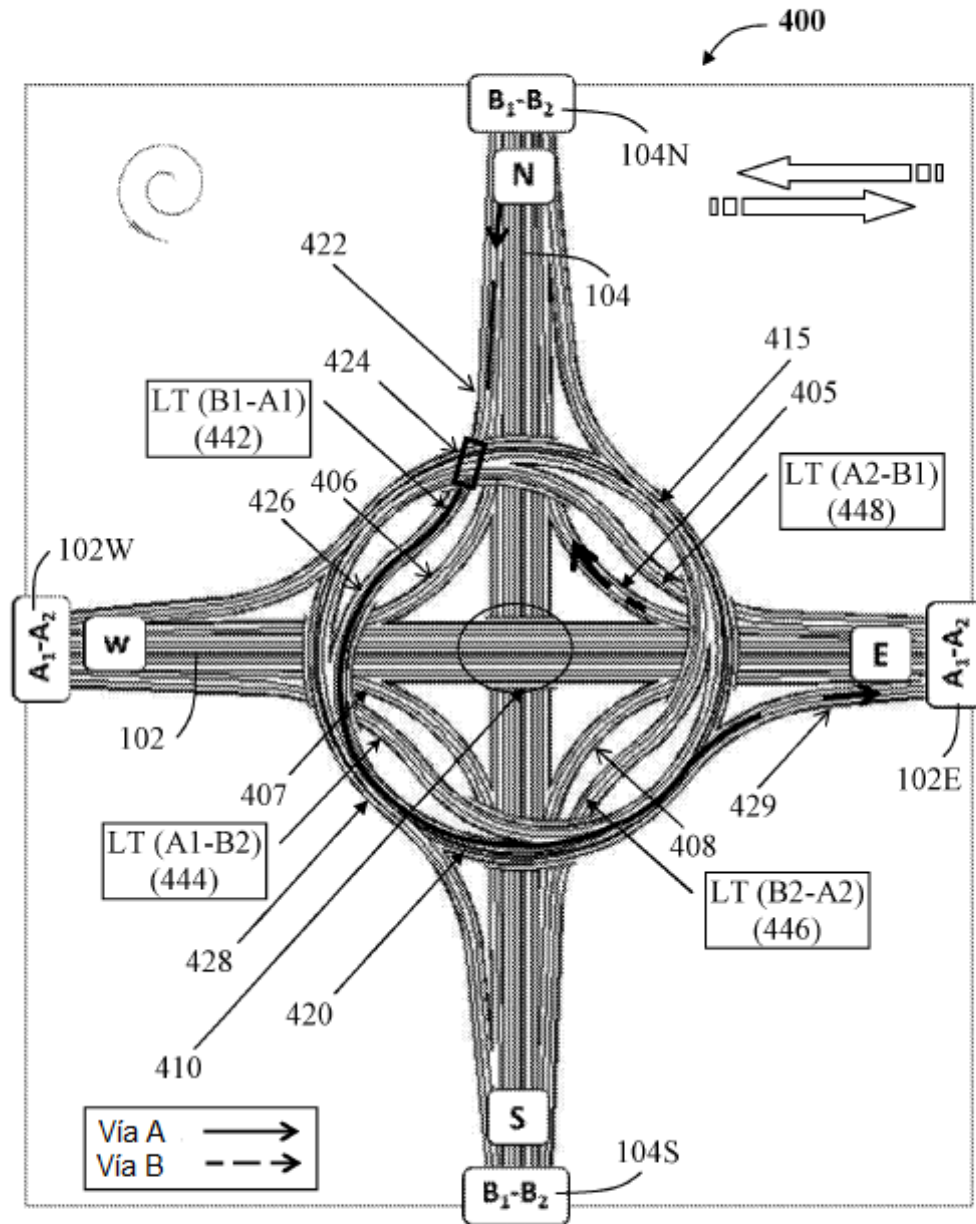


Fig. 4

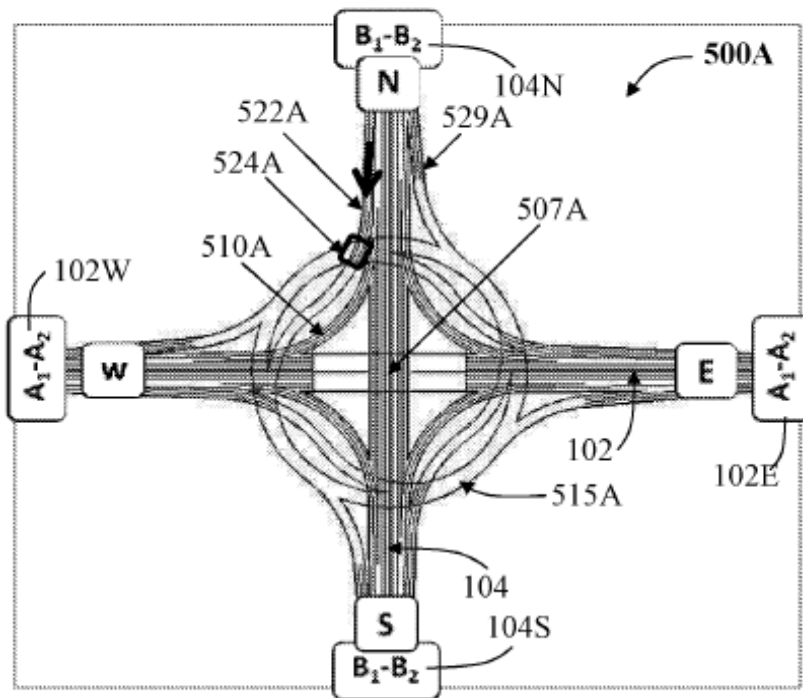


Fig. 5A

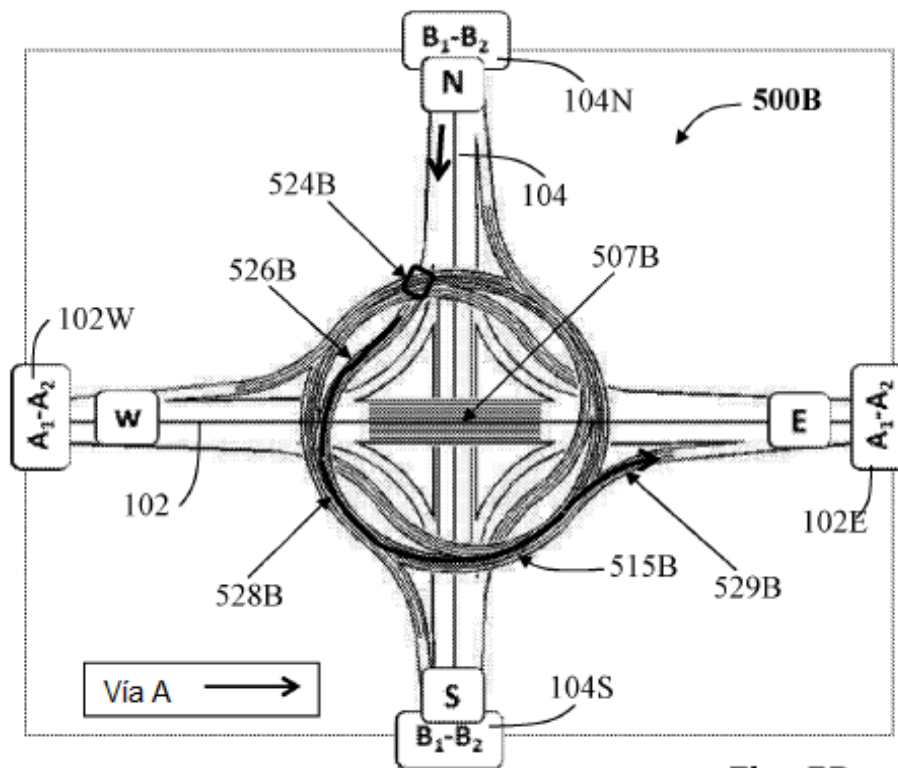


Fig. 5B

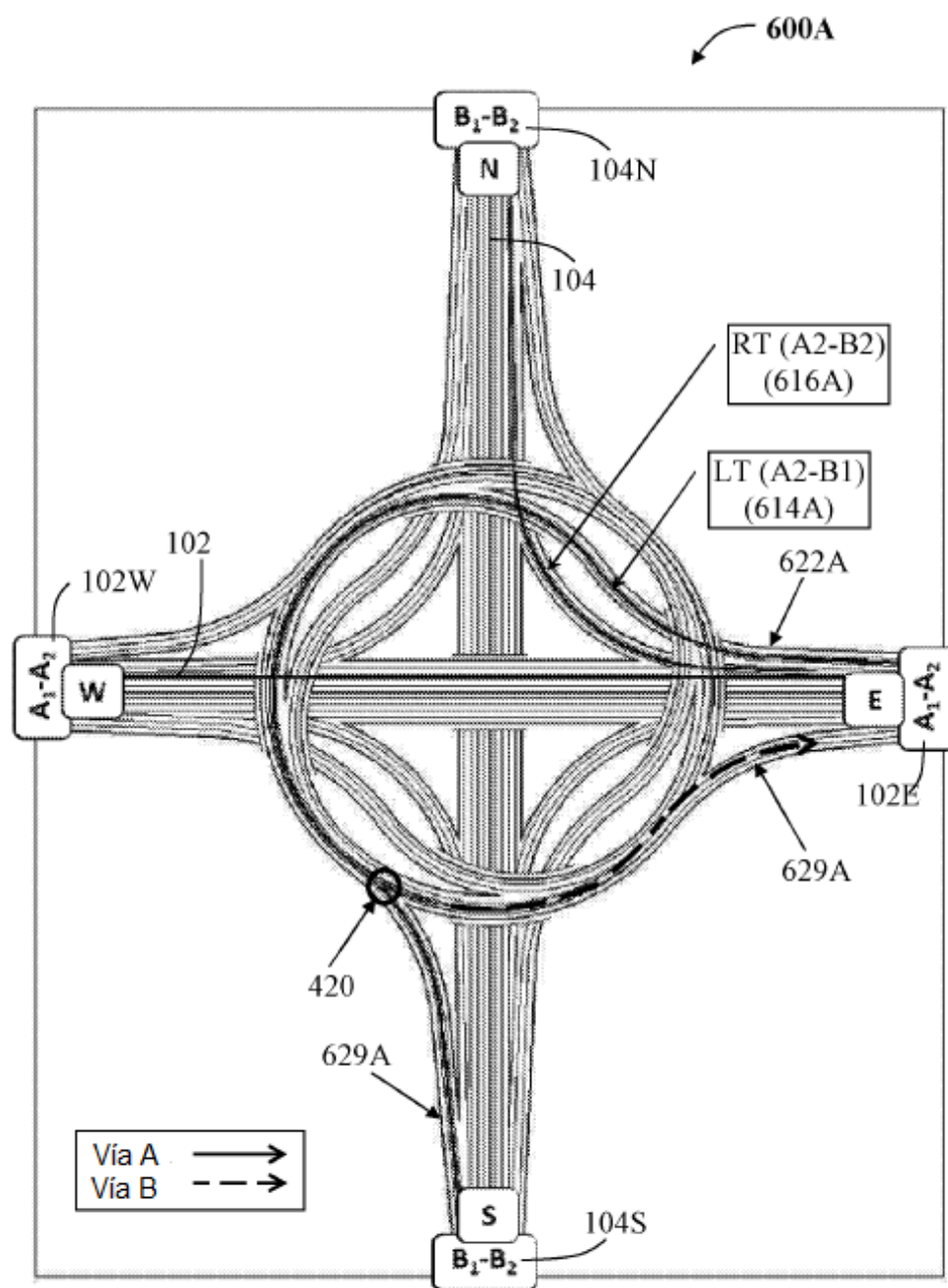


Fig. 6A

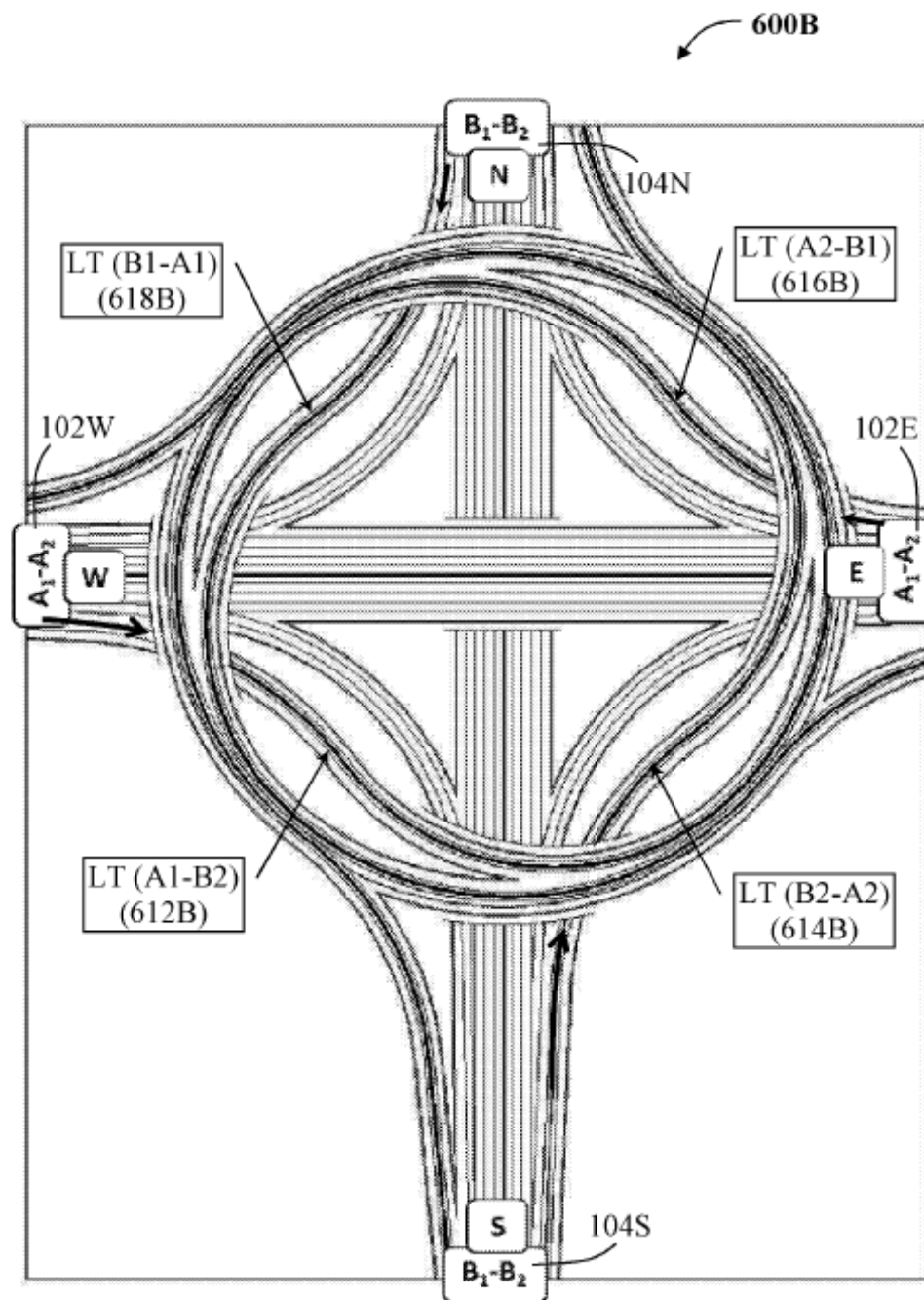


Fig. 6B

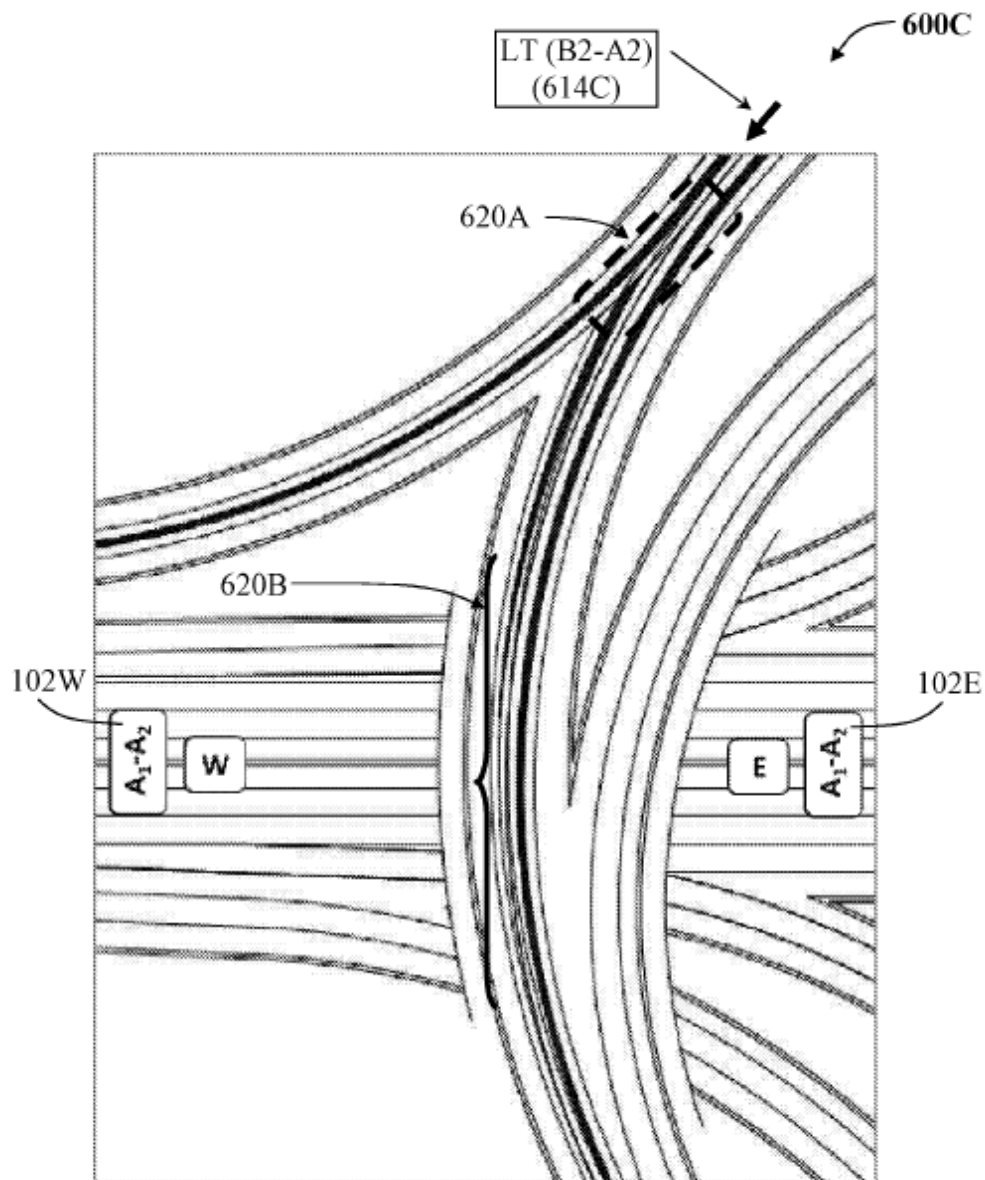


Fig. 6C

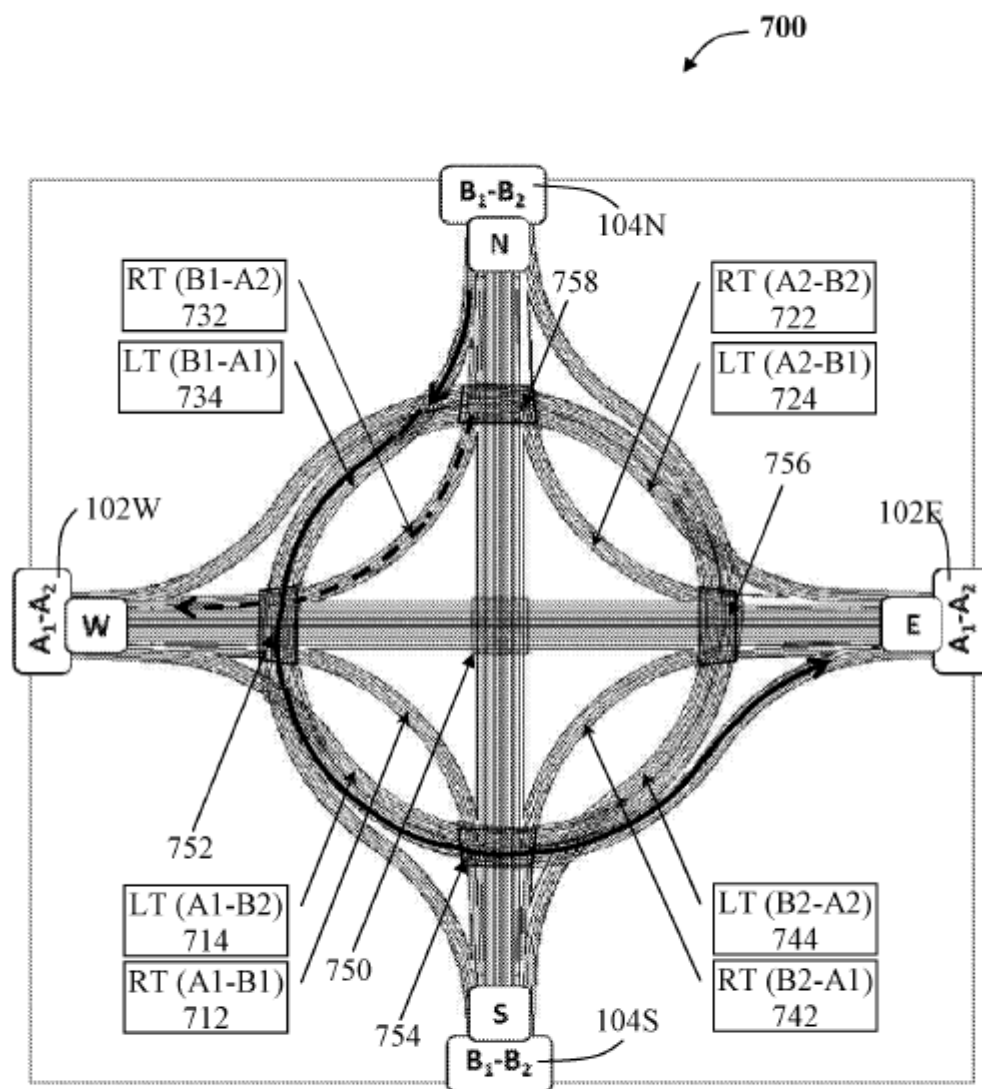


Fig. 7

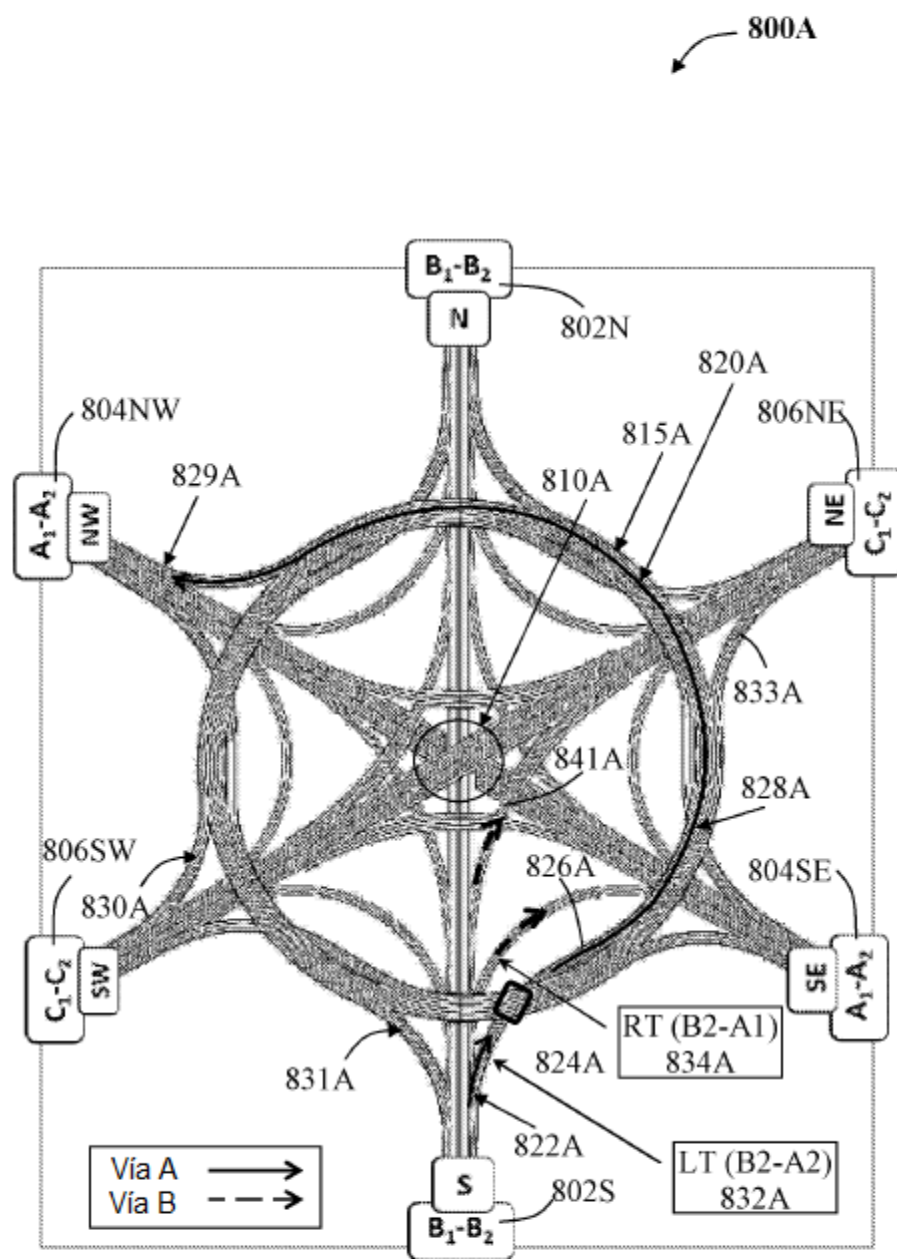


Fig. 8A

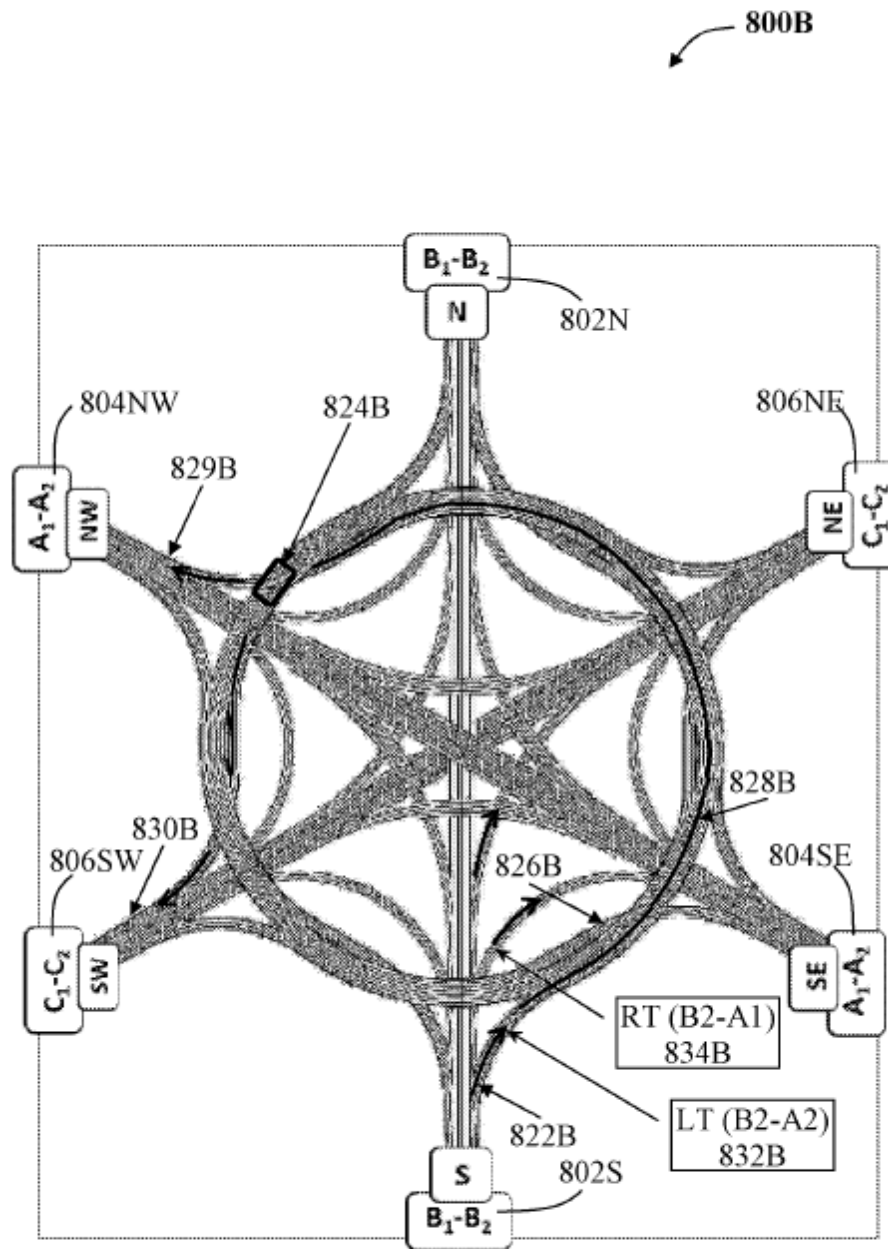


Fig. 8B

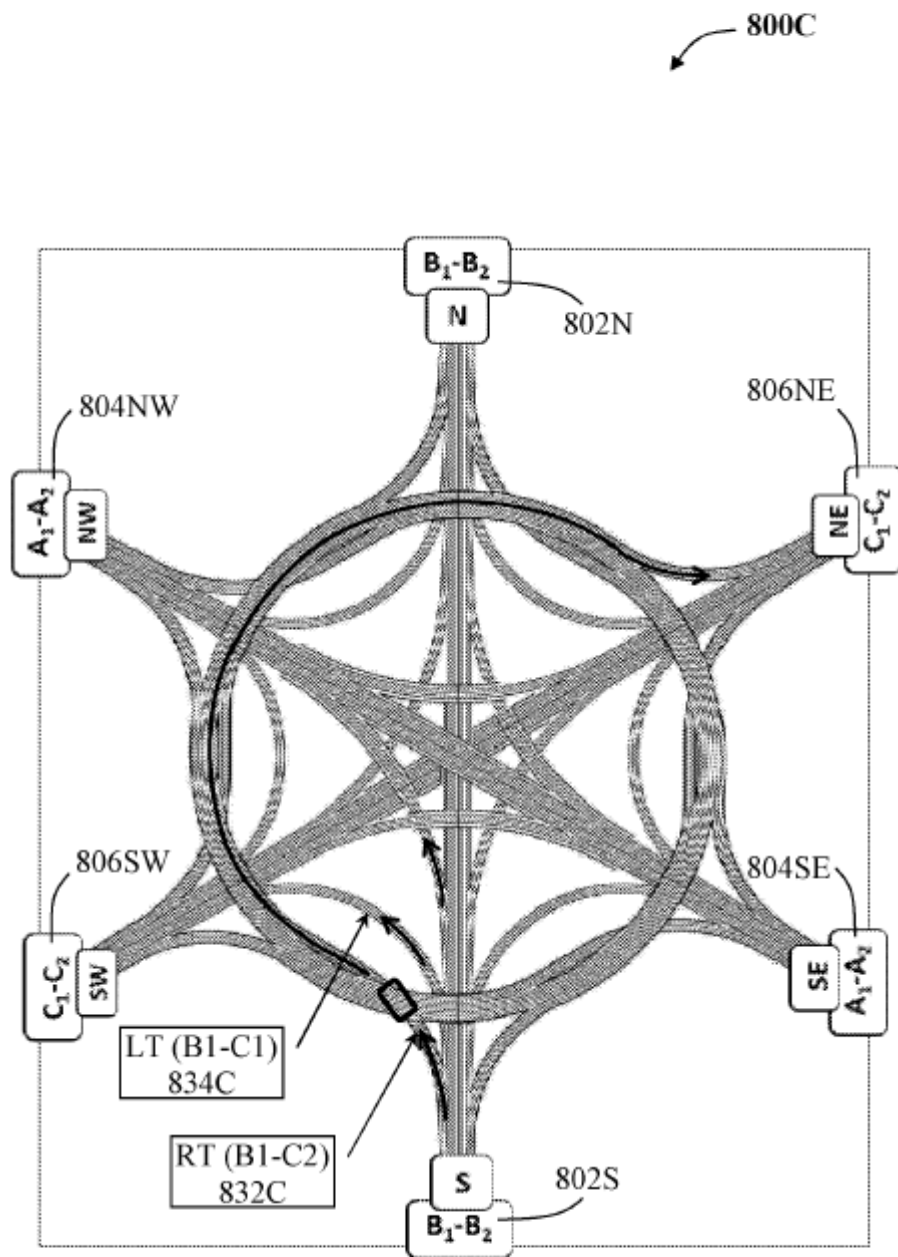


Fig. 8C

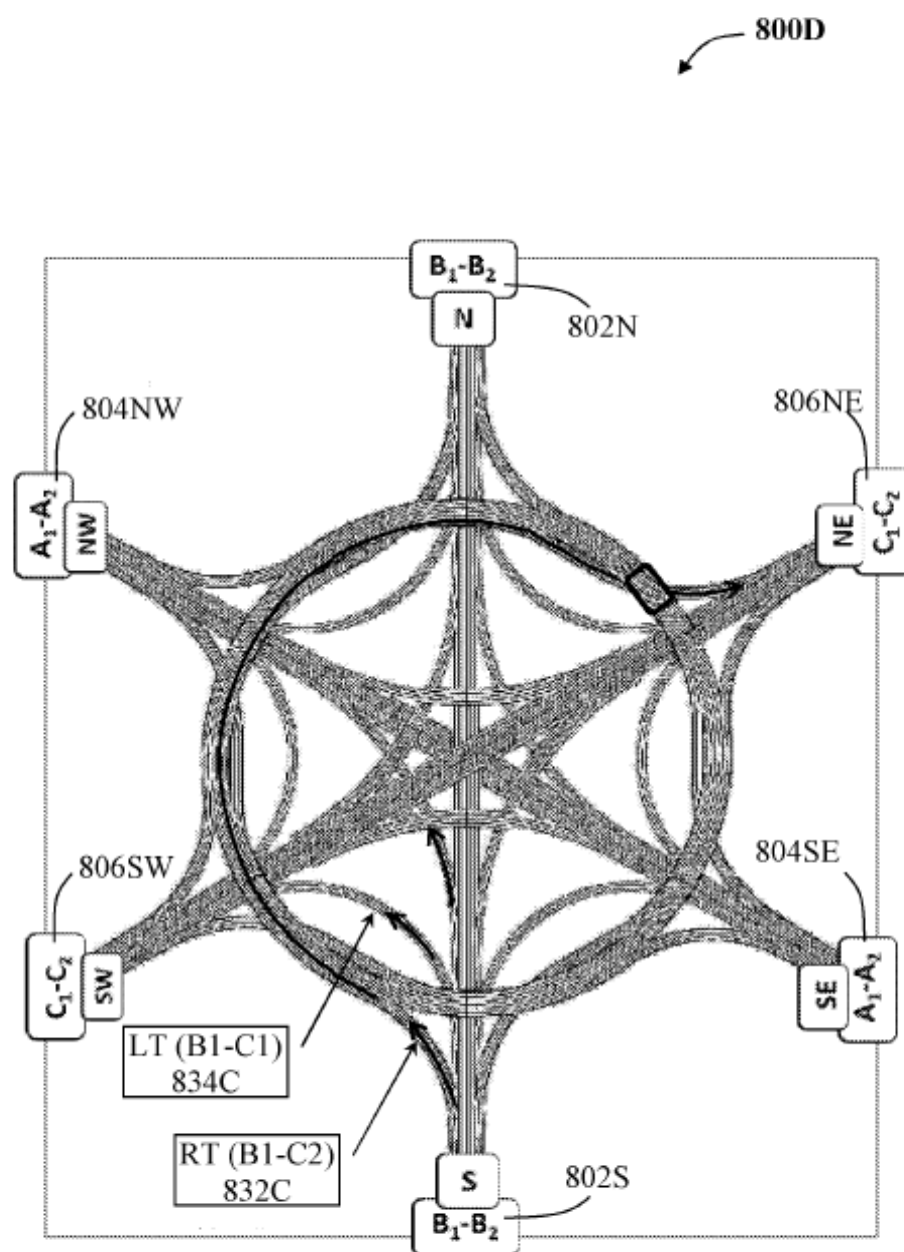


Fig. 8D

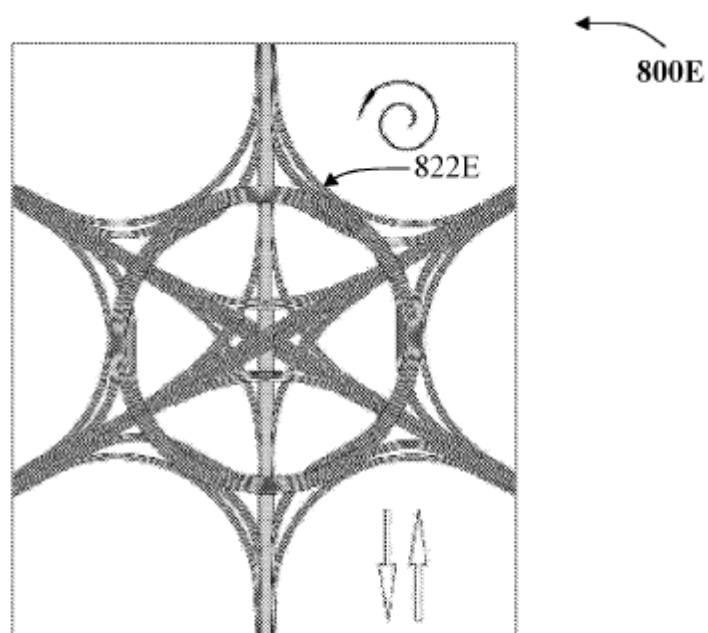


Fig. 8E

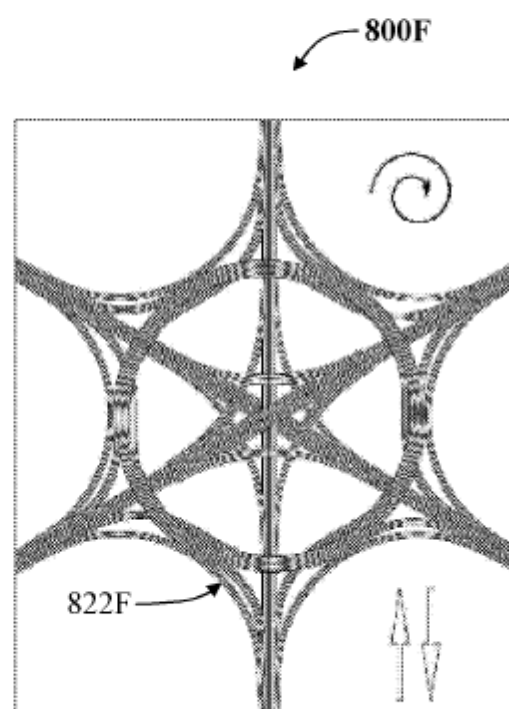


Fig. 8F

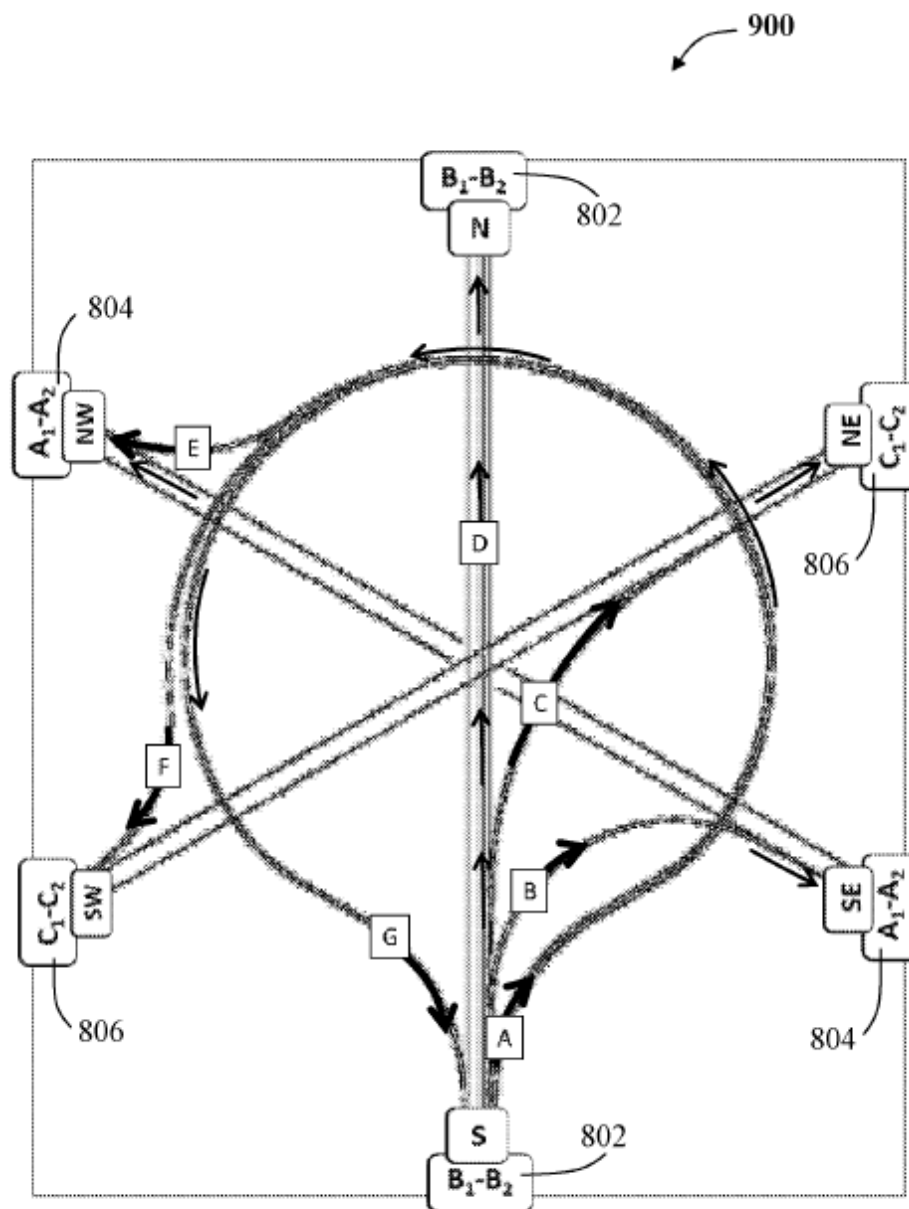


Fig. 9

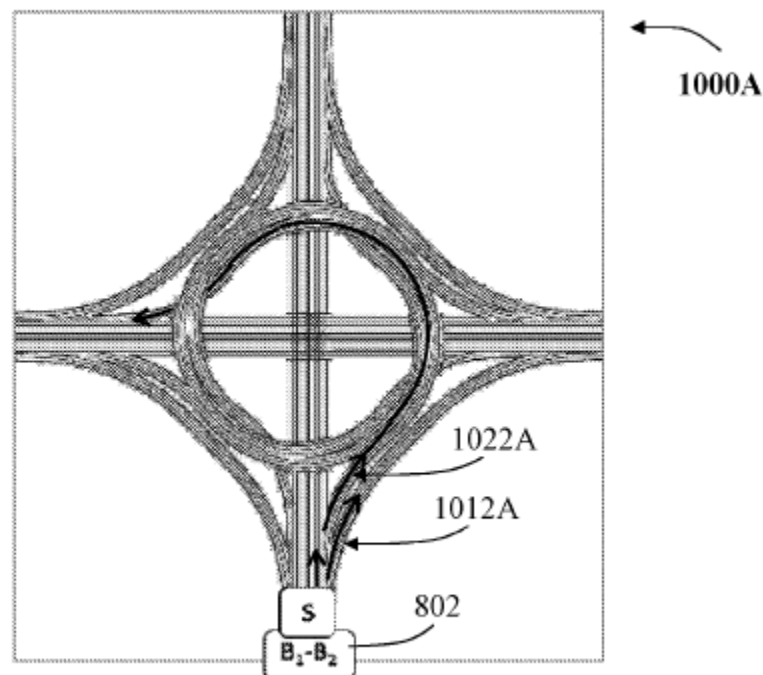


Fig. 10A

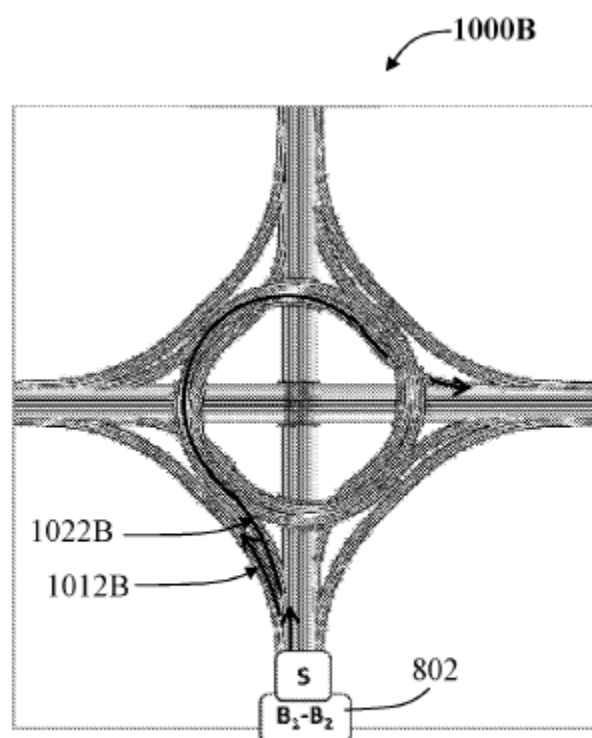


Fig. 10B

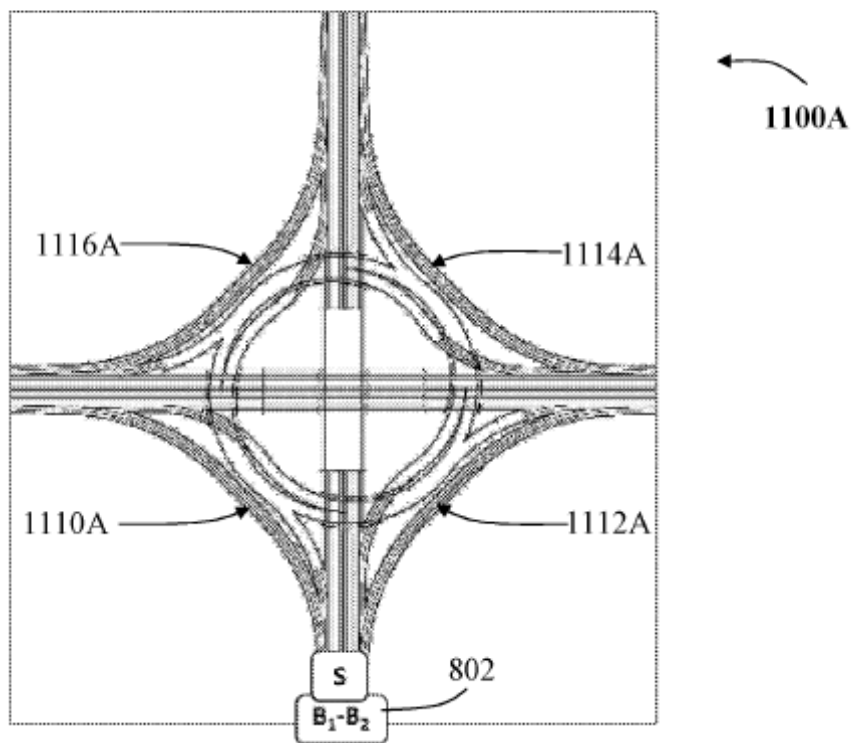


Fig. 11A

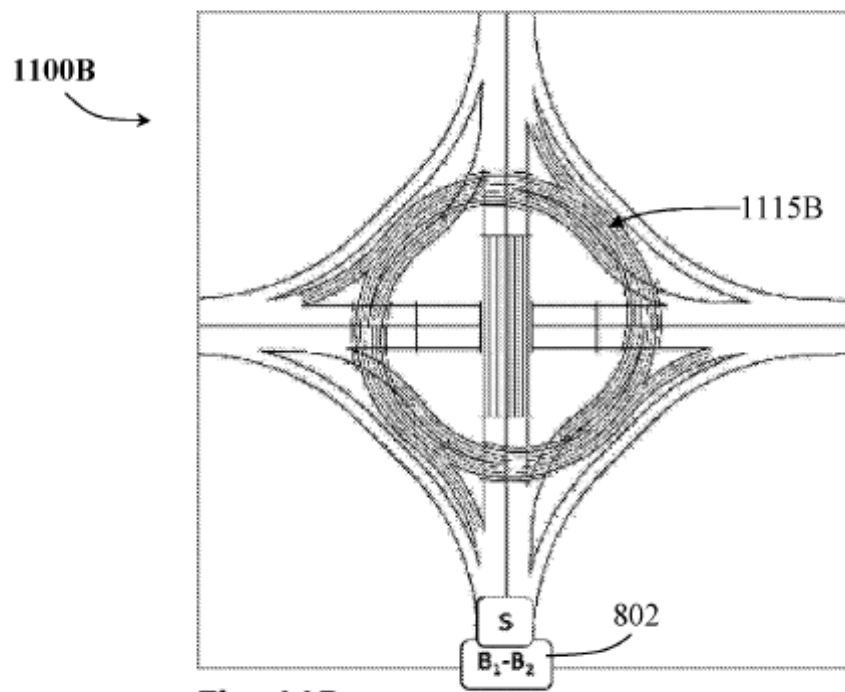


Fig. 11B

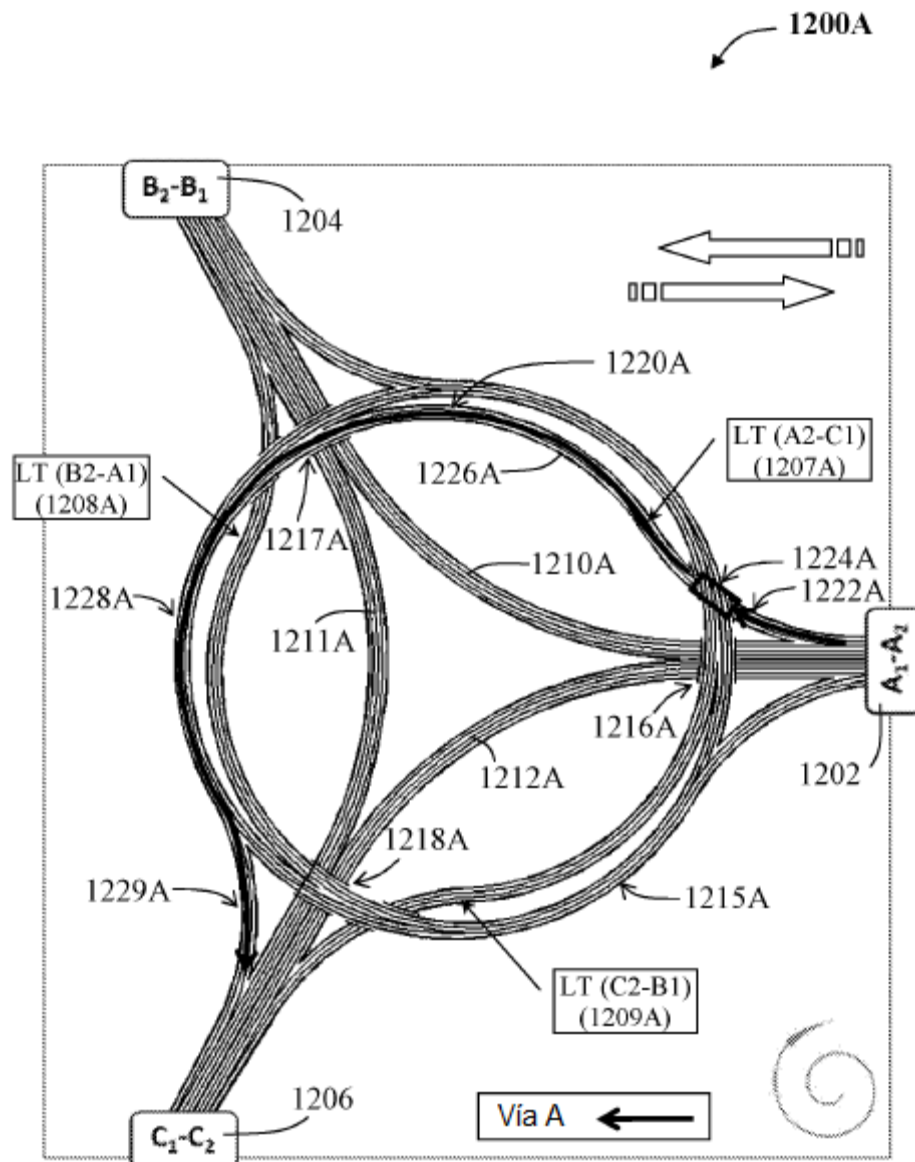


Fig. 12A

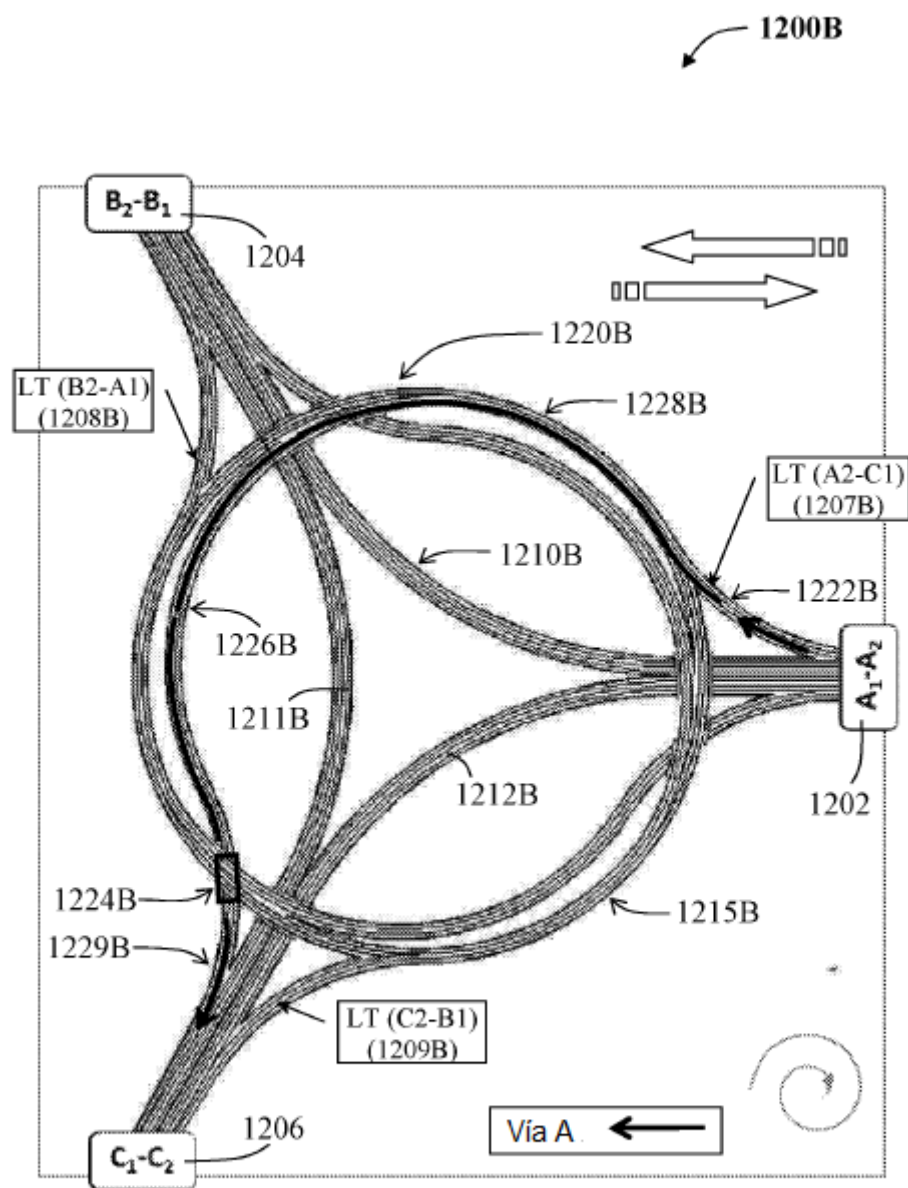


Fig. 12B

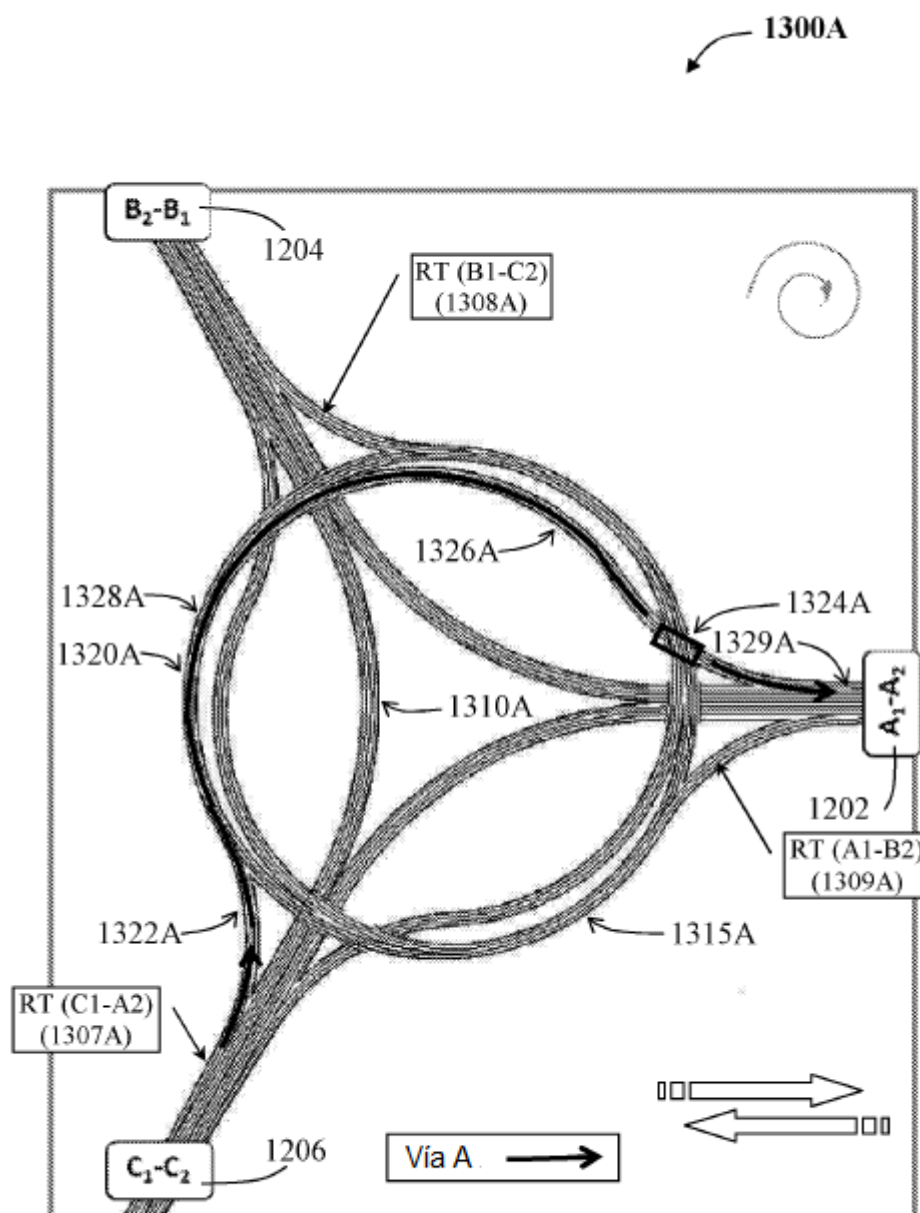


Fig. 13A

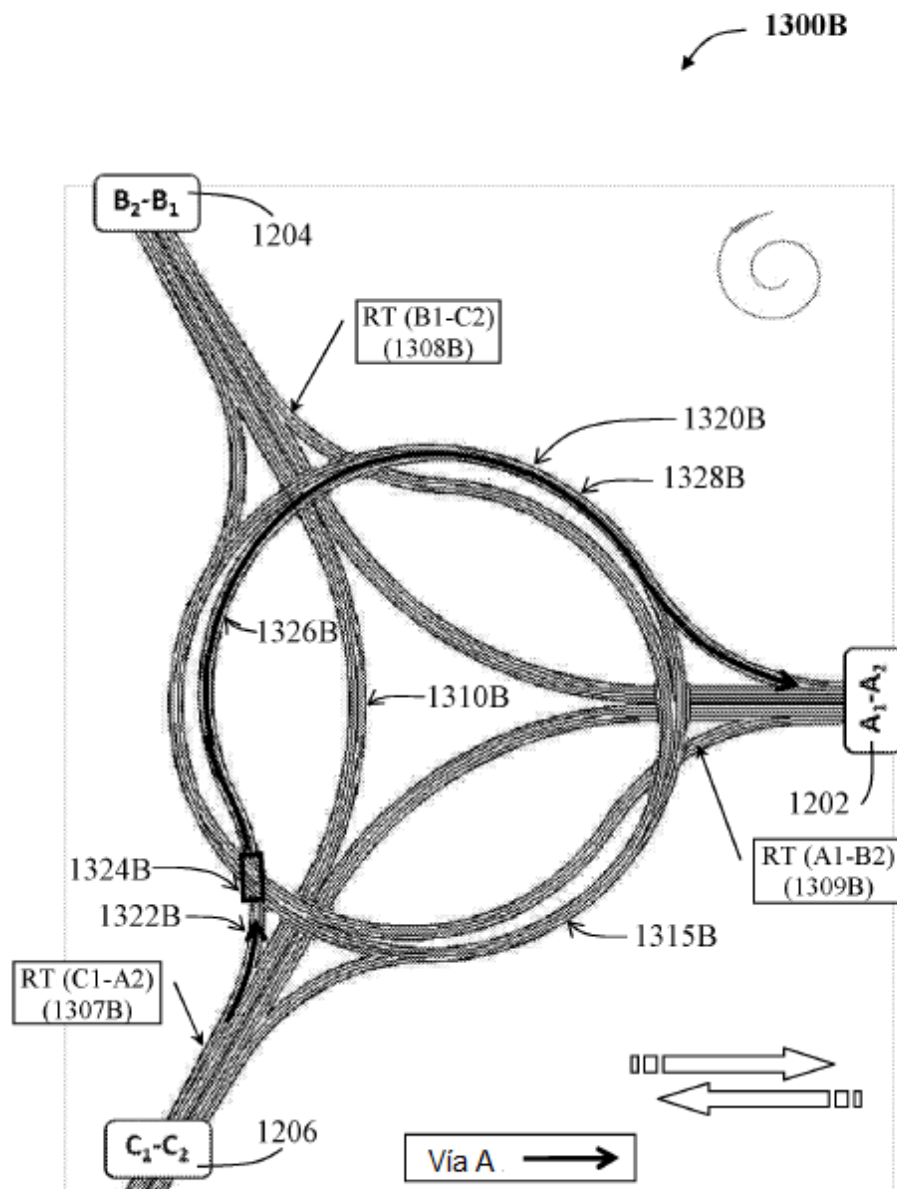
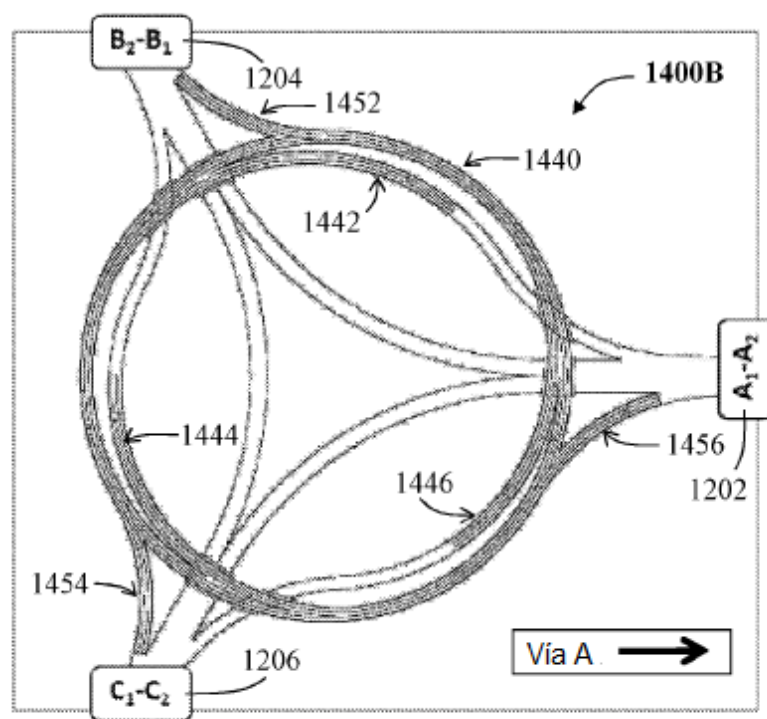
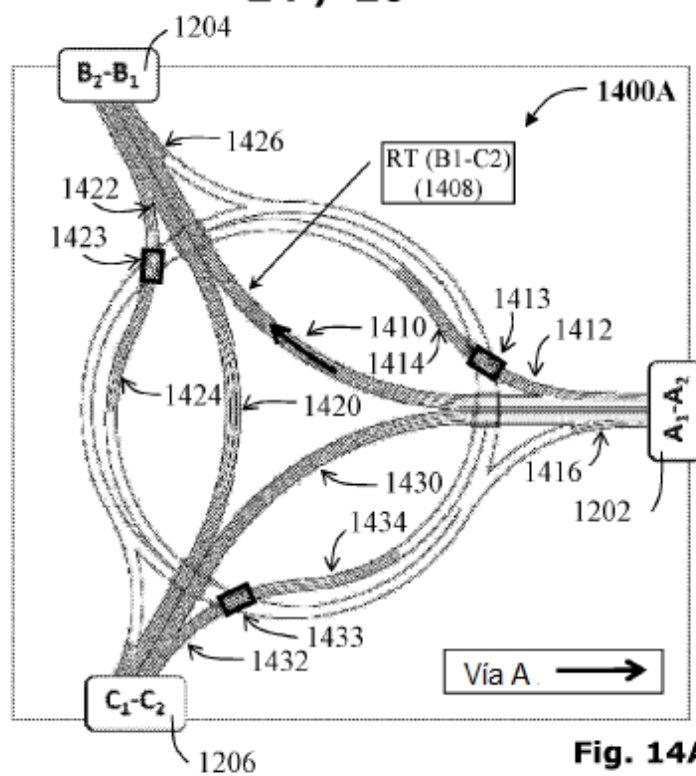


Fig. 13B



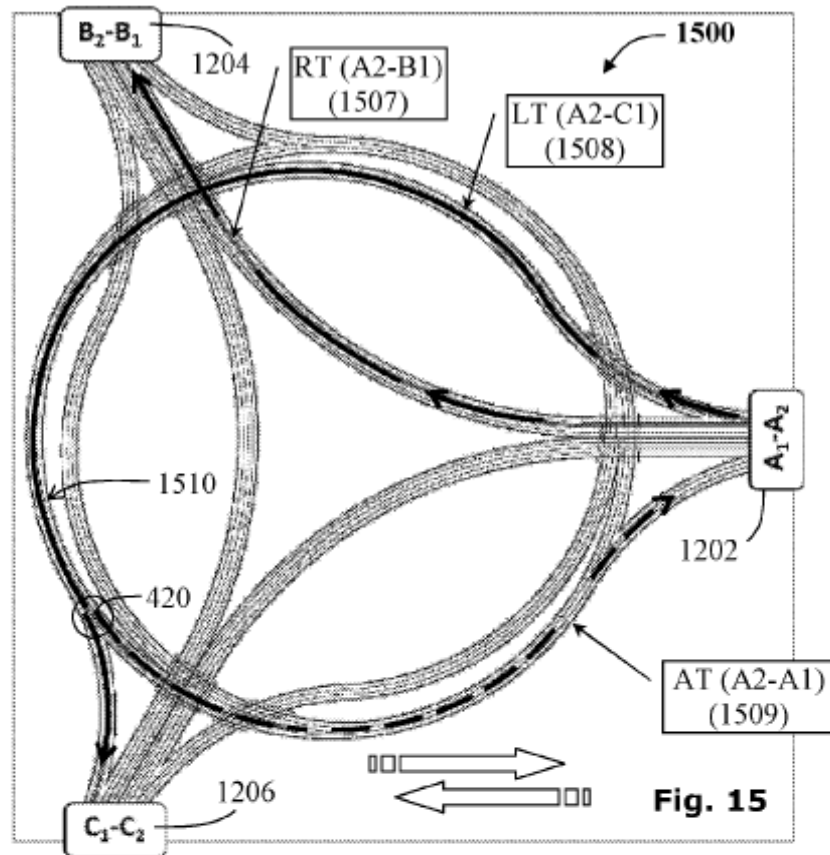


Fig. 15

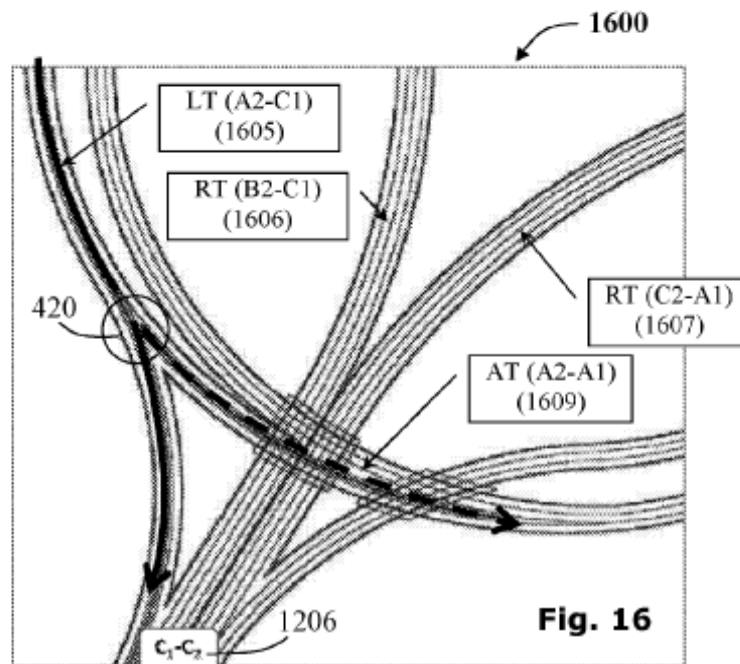


Fig. 16

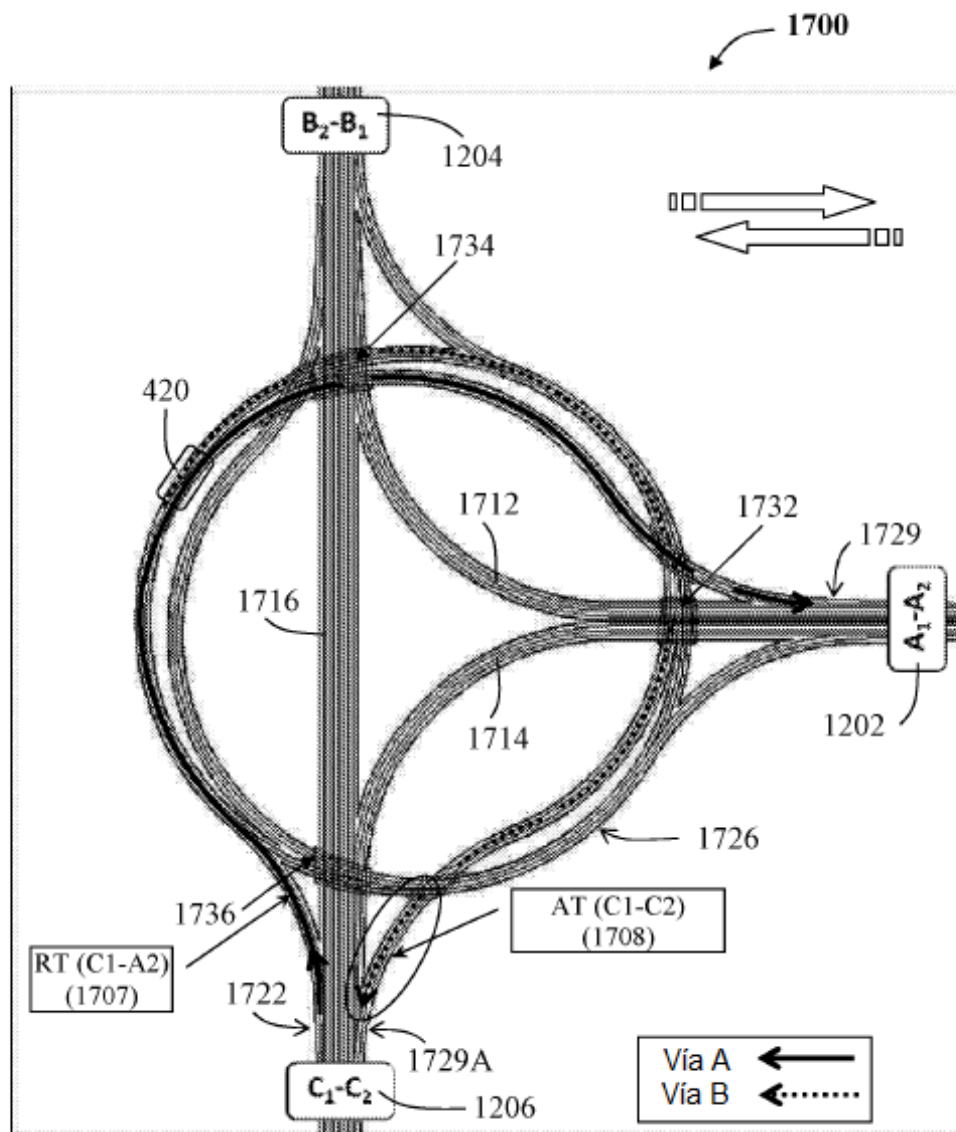


Fig. 17