

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 860**

51 Int. Cl.:

B62M 9/10 (2006.01)

B60B 27/02 (2006.01)

B60B 27/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2017** **E 17382193 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3385153**

54 Título: **Casete para un sistema de transmisión de bicicleta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.10.2020

73 Titular/es:

ZUMA INNOVATION, S.L. (100.0%)

**Oletxe No. 45, 1 Izq
48960 Galdakao (Bizkaia), ES**

72 Inventor/es:

ZUBIETA ANDUEZA, MIKEL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 787 860 T3

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

DESCRIPCIÓN

Casete para un sistema de transmisión de bicicleta

5 Sector técnico

La presente invención se enmarca en los casetes usados para un sistema de transmisión de bicicleta en los que los piñones son coronas dentadas intercambiables montadas en un elemento de soporte.

10 Antecedentes

En una bicicleta habitualmente la transmisión de potencia se realiza desde el conjunto de pedalier donde el ciclista aplica la fuerza al conjunto de casete mediante una cadena y posteriormente el conjunto de casete transmite la potencia al conjunto de la rueda mediante un mecanismo de rueda que solo permite la transmisión de potencia en un sentido. Cada conjunto se puede considerar como un sólido rígido en el funcionamiento, aunque en la práctica estén compuestos por varios elementos firmemente unidos.

El contacto del conjunto de casete por ambos lados, con la cadena y con el mecanismo de rueda libre es intermitente, lo que conlleva cierto desgaste con el uso en ambos casos. El desgaste en el mecanismo de rueda libre es reducido y en general este elemento puede aguantar toda la vida de la bicicleta sin necesidad de sustitución.

Sin embargo, el desgaste de los piñones en contacto con la cadena es elevado y requiere de sustituciones periódicas. Por este motivo y para simplificar estos procesos de sustitución, el conjunto de casete se suele dividir en dos subconjuntos:

1. **Núcleo:** es la parte del conjunto de casete que transmite potencia al mecanismo de rueda libre. No es un consumible. Habitualmente forma parte de la unidad de producto llamada buje que comprende también el cuerpo del buje, la parte del conjunto de la rueda que está en contacto con el mecanismo de rueda libre, además del propio mecanismo de rueda libre. Así, cada fabricante de bujes incorpora un mecanismo de rueda libre propio que rara vez es compatible con el de su competencia. Sin embargo, se ajusta la superficie del núcleo a ciertas geometrías y dimensiones estándar para buscar la compatibilidad con casetes de diferentes marcas. En estos momentos existen principalmente tres estándares en el mercado:

- a. El estriado más habitual para la transmisión de potencia rotacional entre el casete y el núcleo es el que se muestra por ejemplo en el documento de Shimano US 2006/0258499 A1. Existen versiones de este estriado de diferente longitud para casetes con diferente número de piñones.
- b. Un estriado menos extendido, pero con cierta presencia en el mercado de bicicletas de carretera es el de Campagnolo (US 2010/0260544 A1).
- c. Otro estriado de uso más limitado, esta vez en bicicletas de montaña, es el propuesto por Sram (US 2013/0017914 A1).

2. **Casete:** es el conjunto que incorpora los piñones, que son los elementos en contacto con la cadena y los medios de amarre al núcleo. Es un consumible. Como se ha descrito antes, actualmente existen tres geometrías de estriado principales para unir el casete al núcleo: el estándar de Shimano, el de Campagnolo y el de Sram. En cuanto a la geometría de piñones, cada fabricante de casetes tiene sus detalles propios, pero en general la compatibilidad entre casetes y cadenas de diferentes marcas es elevada.

Para evitar un desgaste prematuro, el material de los piñones tiene que tener una elevada dureza, al igual que lo tiene que tener la cadena y por lo tanto el material utilizado casi en exclusiva para estos componentes es el acero, en diferentes aleaciones o con diferentes tratamientos superficiales o recubrimientos. El problema del acero es que es un material pesado. Esto ha motivado el desarrollo de variantes estructurales para aligerar los casetes manteniendo la resistencia y dureza de los dientes del piñón.

En el presente documento por fuerzas tangenciales se entienden las que tienen la dirección tangencial al diámetro de los piñones, por fuerzas axiales las que tienen la dirección del eje del casete (y del eje de la rueda) y por fuerzas radiales las perpendiculares a los dos anteriores.

La construcción más sencilla y económica es la descrita, por ejemplo, en el documento US 20060258499 A1, que consiste en piñones individuales de acero con el estriado del núcleo en su parte interna y anillos de separación (separadores) entre piñones para el espaciado apropiado entre ellos. El sistema se completa con una tapa roscada sobre el núcleo que, mediante presión, fija axialmente el conjunto de piñones y anillos de separación contra el núcleo formando una única unidad. Esta unidad se comporta como un sólido rígido en el funcionamiento, denominado conjunto de casete, pero es fácilmente desmontable, por ejemplo, para sustituir únicamente los piñones debido al desgaste al que se ven sometidos durante el uso.

Esta configuración conlleva que los anillos de separación queden en una posición radialmente más externa que el

estriado, por lo que la transmisión de fuerzas tangenciales, que son las fuerzas de mayor magnitud, se realiza en una posición más alejada de los dientes que las fuerzas axiales.

5 Por este motivo, los piñones deben ser rígidos y resistentes a lo largo de toda su dimensión radial, lo que los hace pesados. Los espaciadores suelen tener una sección uniforme en la cara perpendicular al eje a lo largo de toda su dimensión axial para optimizar su función de apoyo y transmisión de las fuerzas axiales. Así, los espaciadores deben quedar completamente circunscritos dentro del diámetro base del piñón de menor tamaño de los que conectan, para que cuando la cadena este engranada en ese piñón no entre en contacto con el espaciador.

10 Esto conlleva que para el piñón mayor en tamaño la distancia entre los dientes y el espaciador sea mayor, alejando más aún la superficie de transmisión de fuerzas tangenciales de los dientes donde se aplica la fuerza, lo cual requiere piñones con más material.

15 En algunas soluciones del estado de la técnica, como en US8696503, el tamaño de los espaciadores va en aumento según el tamaño de los piñones para mejorar la transmisión de las fuerzas axiales entre piñones. Sin embargo, la disposición del estriado para la transmisión de fuerzas tangenciales está en la misma posición radial para todos los piñones, por lo que queda especialmente alejado de los dientes en los piñones mayores, por lo que principalmente son estos piñones de mayor tamaño los que elevan el peso del casete.

20 En algunos documentos, como en US 4.121.474, se propone que los espaciadores sean parte integral de los piñones, esto es, que la base del piñón sea más ancha que la zona donde se apoya la cadena, para que al apoyar los piñones directamente sobre los piñones adyacentes estos queden correctamente espaciados. La transmisión de las fuerzas es igual al caso anterior donde el diámetro máximo de transmisión de fuerzas axiales es superior al diámetro máximo de transmisión de fuerza tangencial de ambos piñones asociados, por lo que no se consigue
25 ninguna ventaja significativa en cuanto a peso.

En US 20150133249 A1, se observa una solución que permite reducir el tamaño y, por lo tanto, el peso, de los piñones mayores mediante la utilización de un soporte estriado auxiliar que acerca la superficie de transmisión de fuerzas tangenciales a los dientes del piñón. Sin embargo, este acercamiento de la superficie de transmisión de fuerza tangencial a los dientes y, por lo tanto, el aligeramiento de los piñones, sigue estando limitado por los espaciadores de sección constante que quedan por debajo de la línea de base del piñón adyacente menor y que están por encima del estriado de transmisión de fuerza tangencial de ambos piñones adyacentes.
30

En US 6.428.437 B1 se observa una configuración para aproximar el estriado o superficie de transmisión de las fuerzas tangenciales, a los dientes y así reducir el tamaño y el peso de los piñones. Para ello se prescinde del uso de los espaciadores y del apoyo o transmisión de fuerzas axiales entre piñones adyacentes y se fija directamente cada piñón al soporte auxiliar mediante la deformación de dicha estructura. Debido a esto, los piñones no son desmontables de la estructura de soporte sin dañar la estructura, por lo que en caso de desgaste de alguno de los piñones se han de sustituir todos los piñones y también el soporte auxiliar. Aun eliminando el apoyo axial entre
35 piñones, en US 6.428.437 B1 los piñones están axialmente apoyados en la estructura de soporte para su fijación y para transmitir las fuerzas axiales sobre el piñón en una distancia siempre más próxima a los dientes que la transmisión de las fuerzas tangenciales.
40

En US 2016/0229486 A1 se propone también el uso de unos piñones de espesor anular o radial reducido hechos de un material metálico de elevada dureza como el acero o titanio, embebidos o pegados a un elemento de soporte hecho de un material más ligero, como el aluminio o resina, que forman un cuerpo único para cada piñón, que puede fijarse directamente en el núcleo, con los espaciadores integrados o no en los piñones, o pegarse al piñón adyacente de menor tamaño.
45

De forma similar a US 6.428.437 B1, en las publicaciones EP0510371B1, EP1074462A2 se presenta un soporte auxiliar al que se fijan irreversiblemente, normalmente mediante remaches, los piñones de espesor radial reducido.
50

Habitualmente a estos soportes se los llama arañas debido a su forma y a menudo se usan múltiples arañas para soportar todos los piñones como, por ejemplo, se describe en US6102821, EP1407962A1 y US7344463.
55

En estos casos tanto las fuerzas axiales como las fuerzas tangenciales se transmiten desde el piñón al soporte o araña mediante el elemento de unión y posteriormente la araña con sus piñones se monta sobre un núcleo estándar ejerciendo una precarga axial como en US 20060258499 A1.
60

Incluso es habitual combinar en un único núcleo piñones soportados por arañas con piñones más tradicionales sin araña como en US6102821. Por lo tanto, en cualquiera de estas configuraciones la transmisión de fuerzas tangenciales desde la parte consumible, piñones y araña o soporte si los tuvieran, a la parte no consumible, es decir, el núcleo, se realiza en una posición radial más próxima al eje que la transmisión de fuerzas axiales y lejos de los dientes donde inciden las fuerzas de cadena, lo que resulta o bien en estructuras pesadas o estructuras complejas y
65 caras.

Los casetes constituidos por unas arañas pueden ser más baratos si la fijación de los piñones es desmontable con lo que solo se sustituyen los piñones desgastados y se puede mantener la araña como en EP0510371B1, dicho de otro modo, que la araña deja de ser un consumible. Se puede minimizar el volumen de los piñones con otros tipos de fijaciones entre piñón y araña, como los descritos en US20030199351 y EP 1619417A2 relativos a un plato de bicicleta o GB2039662A, US3168836 y US5669423 relativo a engranajes.

En US 20100099530A1 se describe un casete con algunos piñones unidos mediante remaches a una araña, algunos otros piñones montados directamente sobre el núcleo y unos piñones intermedios que se enganchan entre sí mediante un estriado y se fijan por la presión axial de los piñones adyacentes originada por una tapa roscada externa. Con esta configuración se pueden obtener piñones intermedios de espesor radial reducido quedando la superficie de transmisión de fuerzas tangenciales al piñón adyacente mayor por encima de la superficie de transmisión de fuerzas axiales de precarga al piñón adyacente menor.

Sin embargo, se trata de un piñón complejo con dos estriados de fijación diferentes, al piñón mayor y al piñón menor, que será de fabricación costosa en general. De hecho, en una de las configuraciones descritas en US 20100099530A1 todos los piñones intermedios forman una única pieza de fabricación más sencilla.

También se pueden fabricar todos los piñones en una sola pieza y del mismo material mediante un uso extensivo de mecanizado como en EP 1972540 A2, US8663044, US20100075791, US20130017914 o US20130225343.

Este mecanizado permite dejar los piñones con un espesor anular o radial mínimo y conectar los diferentes piñones con un nervado. En algunos de estos diseños en los que los piñones se fabrican de un único bloque, como en EP 1 972 540 A2 y US8663044, se propone un soporte adicional de otra pieza entre el bloque de piñones y el núcleo para dar rigidez y resistencia al bloque de piñones de una sola pieza. Esta pieza adicional irá firmemente unida al bloque de piñones por lo que, a efectos de funcionamiento, se considera como parte de consumible adicional del conjunto de casete.

Los casetes fabricados en una sola pieza, ya sean casetes formados por diferentes piezas ensambladas irreversiblemente entre sí o casetes fabricados de un solo bloque de material como una sola pieza, son soluciones muy ligeras, pero también son costosas. Como el casete es un consumible que tiene que ser sustituido múltiples veces a lo largo de la vida útil de una bicicleta sería ventajoso disponer de casetes de coste más reducido.

En cualquiera de estos diseños cada piñón se une de forma individual a la araña de forma que tanto las fuerzas axiales como las fuerzas tangenciales se transmiten mediante la misma superficie, por lo que el diámetro máximo de transmisión de fuerzas axiales no es inferior al diámetro máximo de transmisión de las fuerzas tangenciales entre el elemento consumible y el elemento no consumible, considerando como tal la araña.

Finalmente, en EP1342657A2 se presenta un piñón con dos estriados similares en algunas configuraciones a un piñón intermedio de US 20100099530A1 pero que cuenta con una función diferente; en este caso, no se trata de aligerar los piñones dando apoyo directo a piñones mayores, sino de crear una superficie de enganche para piñones menores de tamaño reducido que no encajan en el estriado del núcleo.

Descripción de la invención

Para superar los inconvenientes del estado de la técnica, la presente invención propone un casete para un sistema de transmisión de bicicleta, que comprende:

- al menos un primer piñón provisto de una pluralidad de dientes y un segundo piñón provisto de un menor número de dientes que el primer piñón y montado en un eje común al primer piñón, definiéndose en ambos piñones una línea de base de los dientes; y
- una estructura de soporte de los piñones,

definiéndose en los piñones un canto exterior configurado por los dientes y un canto interior orientado hacia el eje, estando los cantos interiores de los piñones formados por superficies estriadas, estando la estructura de soporte provista de dos superficies de encaje complementarias de las superficies estriadas de los piñones estriados, de modo que se pueden transmitir fuerzas tangenciales entre los piñones y la estructura de soporte, comprendiendo el casete al menos un espaciador entre piñones, en donde el diámetro de la línea de base del segundo piñón es menor que el diámetro medio de la superficie estriada del primer piñón, teniendo el espaciador una parte más cercana al eje y una parte más alejada del eje, extendiéndose el espaciador entre el primer piñón y el segundo piñón al menos desde la superficie estriada del primer piñón hasta al menos la línea de base del segundo piñón, de modo que la parte más cercana al eje del espaciador hace de tope espaciador con el segundo piñón, mientras que la parte más alejada del eje del espaciador permite ejercer fuerzas axiales sobre el primer piñón.

Con estas características se puede disponer de unos piñones de espesor radial mínimo, que son sencillos y de más fácil fabricación con un estriado único por piñón donde cada piñón transmite las fuerzas tangenciales directamente a la estructura de soporte, a diferencia de lo que enseñan US 20100099530A1 y EP1342657A2.

5 Mediante la estructura propuesta, las fuerzas axiales se transmiten de piñón a piñón mediante espaciadores, de modo que el montaje se puede realizar aplicando una precarga axial con una tapa, lo cual posibilita el desmontaje de los piñones ante desgaste sin dañar la estructura de soporte, a diferencia de soluciones como la descrita en US 6.428,437 B1.

10 El espaciador se extiende por debajo del diámetro medio del estriado hasta al menos el diámetro base del piñón adyacente menor, a diferencia de soluciones como la descrita en US 2015133249 A1, lo cual posibilita reducir el espesor radial al mínimo necesario para transmitir las fuerzas aplicadas por la cadena en toda condición de funcionamiento.

15 En función de la posición axial del piñón con respecto al plato, la fuerza de la cadena puede ser aplicado con un ligero ángulo, lo que implica la necesidad de transmitir cargas axiales desde el piñón a la estructura de soporte. Por otro lado, ante el proceso de cambio de piñón, el desviador trasero, al empujar la cadena contra los piñones, también ejerce cargas axiales. Estas cargas axiales, así como cualquier otra fuerza axial sobre los piñones, serán transmitidos por los espaciadores, eventualmente en cooperación con las fuerzas de fricción originadas en las superficies estriadas.

20 Esta configuración de los piñones requiere de una estructura de soporte común con estriados de apoyo tangencial específicos para cada piñón, en donde el diámetro medio de cada estriado es próximo a la base de los dientes del piñón asociado y es superior al diámetro base de los dientes del piñón menor dispuesto inmediatamente cerca hacia el exterior del casete. Se trata de una estructura de soporte más compleja que la mayoría de las estructuras de soporte conocidas que puede ser ampliamente aligerada, como se verá en lo sucesivo.

25 Una de las ventajas principales de la presente invención es que el conjunto total del casete es más ligero y barato de fabricar debido a la simplicidad de los piñones. Esta ventaja es incluso mayor en el momento de sustituir el casete por desgaste, en donde es posible mantener la estructura de soporte de mayor valor que no sufre de desgaste en el uso y sustituir únicamente los piñones de bajo coste. Se trata de una solución más económica y ecológica, debido a la reducción en uso de materiales de sustitución y su fabricación, embalaje y transporte.

30 En una configuración preferente de la invención cada una de las superficies estriadas de unión a los piñones tendrá el mismo número de estriados que el número de dientes del piñón asociado.

35 De este modo, se consigue una transmisión más homogénea de carga entre dientes y estriado reduciendo la acumulación de tensiones y se pueden hacer coincidir las puntas y valles de la superficie estriada con los de los dientes para reducir al máximo el espesor radial de los piñones. En esta configuración preferente sobre cada estructura de soporte solo se podrán montar piñones de determinado número de dientes y en caso de querer cambiar alguno de los piñones por uno de mayor o menor tamaño para cambiar la relación de transmisión del casete, será necesario cambiar también la estructura de soporte.

40 En la presente descripción, por superficie estriada se entiende cualquier superficie que quede inscrita entre dos superficies cilíndricas y concéntricas al eje y que, por lo tanto, tiene capacidad de transmitir un par respecto al eje incluso en ausencia de fricción. Por ejemplo, una sección en forma de óvalo se considera una superficie estriada de un único estriado a efectos de esta invención.

45 También se puntualiza que cuando se habla de superficies complementarias, no es imprescindible que sea complementaria en toda la periferia o canto interior y haya contacto en toda la superficie estriada, sino que es suficiente con un contacto parcial entre las superficies para transmitir el par para movimiento de avance.

50 También se destaca que se pueden añadir tolerancias entre las superficies complementarias, al menos parcialmente, para la fabricación o el montaje que solo garantizan que vaya a haber contacto en las superficies que transmiten las fuerzas.

55 A continuación, se presentan diversas características opcionales de la invención que se podrán combinar entre sí siempre que sea técnicamente viable y ventajoso. También se destaca que algunos de los aspectos descritos a continuación pueden ser ventajosos en otros contextos, por lo que pueden ser considerados como invenciones por sí mismos, extremo que se destacará en cada caso.

60 El o los espaciador(es) están unidos al primer piñón y consisten en unas patas unidas al primer piñón por el canto interior de este, estando la estructura de soporte provista de un alojamiento para las patas.

65 Según esta solución particular, el espaciador es solidario del primer piñón, con lo que se reduce el número de piezas a fabricar sin aumentar significativamente el coste de fabricación de los piñones y reduciendo el coste total. Por ejemplo, se pueden obtener piñones de una sola pieza de forma económica mediante proceso de estampación en la que el piñón y el espaciador tienen una continuidad en su forma con similar espesor, añadiendo una doblez, inclinación o curvatura a la parte más cercana al eje del espaciador para conseguir la separación suficiente respecto

al segundo piñón. Con esta configuración se asegura que el espaciador asociado al primer piñón quede fuera del alcance de la cadena cuando la cadena esté engranada en el segundo piñón.

5 En esta configuración, la unión del espaciador con el primer piñón por el canto interior del primer piñón reduce la superficie estriada disponible para la transmisión de las fuerzas de la cadena. Por este motivo el espaciador consistirá solo en unas patas que se extienden desde puntos concretos del canto interior, manteniendo en el resto del canto interior del piñón la superficie estriada para la transmisión de las fuerzas tangenciales.

10 La disposición de estas patas en el mismo plano que los piñones supone en gran parte la necesidad de implementar un alojamiento en la estructura de soporte para cada pata. Opcionalmente este alojamiento se puede realizar de tal manera que mantenga contacto tangencial con las patas, de modo que esta superficie de contacto contribuya a la transmisión de las fuerzas tangenciales del piñón a la estructura de soporte.

15 La diferencia entre una pata y un estriado está en que el estriado ofrece siempre apoyo tangencial entre el piñón y la estructura de soporte, pero nunca ofrece apoyo axial, mientras que la pata ofrece siempre apoyo axial y puede ofrecer en algunas configuraciones también apoyo tangencial. Al diferenciarse lo que es una pata de lo que es un estriado, la geometría de las patas no será considerada al calcular el diámetro medio de la superficie estriada.

20 Según una alternativa, el extremo de cada estriado en el primer piñón más cercano al eje a se prolonga hasta al menos la línea de base del segundo piñón, apoyándose dicho extremo en el segundo piñón, de modo que hace de tope espaciador con el segundo piñón.

25 De este modo, cada superficie de contacto del piñón para la transmisión de fuerzas tangenciales corresponde con una pata, esto es, no existiría ningún estriado según la definición anteriormente expuesta. Sin embargo, para este caso particular en donde no hay estriados sin apoyo axial, se considerarán las patas como estriados (con apoyo axial) y su perfil se considerará para el cálculo del diámetro medio de la superficie estriada.

30 Según una alternativa a las patas, el o los espaciador(es) consisten en una corona provista de patas radiales, formando la corona la parte más cercana al eje y formando los extremos de las patas radiales la parte más alejada del eje.

35 Con estas características, al constituir el separador una pieza aparte, se puede hacer de un material específico para llevar a cabo su función, es decir, que no debe estar hecho del material del que está hecho el piñón. Además, permite simplificar la fabricación del piñón, pues las piezas resultan más compactas y presentan una forma más simple.

Según una característica ventajosa en el contexto de un separador implementado como una corona, el primer piñón está provisto de alojamientos para el alojamiento de la parte más alejada de las patas radiales.

40 De este modo, las patas permiten ejercer la fuerza axial sobre el primer piñón o piñón mayor ocupando el mínimo espacio entre piñones y, por lo tanto, dejando espacio para la cadena.

45 Estos alojamientos en el primer piñón para la colocación de los espaciadores reducen la superficie de contacto entre la superficie estriada del piñón y la superficie estriada de la estructura de soporte, limitando la capacidad de transmisión de fuerzas.

50 Para disponer de una mayor superficie de transmisión de fuerzas, los alojamientos del primer piñón se limitan a solo parte de la circunferencia, de modo que la parte radial del espaciador queda en forma de una o varias patas. Serán preferibles varias patas para transmitir las fuerzas axiales entre piñones de forma más equilibrada. La función principal de estas patas es la transmisión de las fuerzas axiales inducidas por el montaje entre piñones; las fuerzas axiales generadas en el funcionamiento serán en gran parte soportados por la fricción en las superficies estriadas debido a que estarán siempre acompañados de unas fuerzas tangenciales mayores.

55 Según una característica ventajosa, aplicable tanto a una configuración basada en patas como en una configuración basada en una corona, los espaciadores comprenden una superficie de apoyo para el apoyo de la cadena en los procesos de cambio del segundo piñón al primer piñón.

60 Estas superficies de apoyo para la cadena constituyen puntos de subida de la cadena durante el proceso de cambio de cadena del segundo piñón al primer piñón. Para la máxima precisión y suavidad en el cambio, la disposición de estas superficies de apoyo será similar a los rebajes o bajadas en los piñones para facilitar el cambio conocidos del estado de la técnica. De este modo, una configuración de posición preferente de estas superficies de apoyo será la que defina la posición de las patas y el número de patas del primer piñón se corresponderá preferentemente con la diferencia de dientes con el segundo piñón.

65 Obviamente, se preverá que todas las demás características geométricas destinadas a facilitar el proceso de cambio estén distribuidas convenientemente con respecto a las patas.

El soporte tendrá un receso en la zona de las patas para no recibir contacto de la cadena durante el proceso de cambio del segundo piñón al primer piñón y para que todo el desgaste recaiga sobre el piñón que es un elemento consumible.

5 Preferentemente, la zona del espaciador dispuesta en el extremo más cercano al eje coincide angularmente con la parte más cercana del eje a la superficie estriada del segundo piñón.

10 Haciendo coincidir el apoyo de la pata sobre el segundo piñón en un valle, donde el espesor radial del piñón respecto a la línea de base es máximo, se consigue aumentar la zona de transmisión de fuerzas axiales. O visto de otra manera, al llevar el apoyo axial con la pata a un valle, se consigue reducir al máximo el espesor radial del piñón maximizando las ventajas de ligereza y reducción de costes de esta invención.

15 En una configuración preferente, en donde la parte superior de las patas estará dispuesta según los puntos de apoyo para la cadena durante el cambio, la parte inferior de las patas coincidirá con el valle más cercano a la superficie estriada del segundo piñón en el sentido de avance del piñón (desde la pata hacia el apoyo de la cadena). En los casos en los que la parte inferior de la pata esté muy alejada de la parte superior donde está el apoyo para la cadena, es posible aligerar la parte de la pata que los comunica con un orificio o haciéndola más esbelta.

20 Ventajosamente, el segundo piñón tiene unos salientes que prolongan la superficie estriada en la dirección del primer piñón.

25 De este modo, la función del espaciador se reparte entre las patas del piñón adyacente y sus propios salientes, lo cual permite aumentar la superficie estriada en contacto entre piñón y estructura de soporte y, por lo tanto, repartir mejor las fuerzas tangenciales. En una posible configuración, los salientes se podrían extender hasta el plano del primer piñón, de modo que las patas quedaran totalmente en el plano del piñón. En otra configuración, los salientes se podrían sustituir por una anillo circular o estriado, de este modo los piñones pueden ser totalmente planos y, por lo tanto, más fáciles de fabricar.

30 La invención se puede aplicar a un casete con dos piñones, pero obviamente su aplicación preferente será en un casete con más de dos piñones.

35 Cada uno de los piñones está configurado como un primer piñón por su parte más exterior y como un segundo piñón por su parte más interior. Obviamente, esto es cierto, excepto para el primer piñón cuya parte más interior está configurada para apoyarse axialmente en la estructura de soporte y el último piñón cuya parte más exterior está configurada para que se apoye contra el elemento de cierre.

El conjunto se completará ventajosamente con una tapa de cierre y presión.

40 Según una configuración del casete de la invención, la estructura de soporte se extiende como núcleo de la rueda y comprende un tope axial en su parte más interna para el primer piñón y unos medios de unión en su parte más externa para la fijación de una tapa de cierre sobre el último piñón.

45 En esta configuración, la estructura de soporte hace las funciones de núcleo de la rueda. El núcleo de la rueda suele estar unido a la rueda mediante mecanismos de embrague que transmiten el giro en el sentido de avance desde el núcleo a la rueda, pero dejan el giro libre en el sentido opuesto.

50 En esta configuración, al montar los piñones sobre el núcleo o la estructura de soporte, estos quedan tangencial y radialmente fijados por los propios estriados. Para la fijación axial se utiliza una tapa que se precarga y fija respecto al núcleo o estructura de soporte, preferentemente mediante una unión roscada, que presiona el último piñón contra el anterior, a la vez que este último presiona contra el piñón anterior de mayor tamaño, con o sin espaciador intermedio, hasta presionar el primer piñón contra el tope axial del núcleo o estructura de soporte, con lo que todos los piñones quedan fijados al núcleo y trabajan como si fueran un elemento sólido único.

55 El núcleo o estructura de soporte se pueden fabricar en varias piezas y unirse firmemente posteriormente para facilitar su fabricación.

60 Según una configuración alternativa, la estructura de soporte tiene un estriado de engranaje orientado hacia el eje complementario de un estriado del núcleo de la rueda y presenta contacto con un reborde de tope axial del núcleo en la parte más alejada de la tapa. Esta configuración comprende además un tope axial en la estructura de soporte para el primer piñón, así como un último piñón que está montado en la estructura de soporte de la que un primer piñón adicional hace tope, que se monta directamente sobre el estriado del núcleo de la rueda.

65 En esta variante, la estructura de soporte se monta sobre un núcleo como si fuera un conjunto de piñones como los conocidos del estado de la técnica, que se apoya axialmente contra la superficie de apoyo del núcleo. Según esta invención, se montan unos piñones adicionales (como los conocidos del estado de la técnica) directamente sobre el

núcleo, fijando el sistema completo mediante una tapa de cierre roscada al núcleo.

5 Para el correcto espaciado entre el último piñón y el primer piñón adicional, se usará un espaciador intermedio que podría ser un elemento independiente o estar integrado en cualquiera de los dos piñones. La tapa presiona contra el último de los piñones adicionales, este presiona contra el piñón adicional de mayor tamaño, con o sin espaciador intermedio, hasta que el primero de los piñones adicionales presiona contra el último de los piñones sin contactar con la estructura de soporte, luego la presión sobre el último piñón se transmite a los piñones anteriores de mayor tamaño, hasta que el primer piñón transmite la presión axial a la estructura de soporte que lo transmitirá al núcleo, formando un conjunto precargado, que trabaja como si se tratara de un sólido rígido único. La estructura de soporte se puede fabricar en varias piezas que se pueden unir firmemente posteriormente para facilitar su fabricación.

15 En esta configuración, la invención tiene la ventaja de que es compatible con las ruedas actualmente existentes del mercado y sigue contando con la ventaja respecto a lo conocido en cuanto a ligereza y coste, ya que en esta configuración se pueden sustituir solo los piñones ante un desgaste, manteniendo la estructura de soporte original.

Según una característica especialmente ventajosa de la invención, el material de los piñones tiene mayor dureza que el material de la estructura de soporte.

20 Para evitar un desgaste prematuro de los piñones en contacto con la cadena, los piñones tienen que estar hechos de un material duro como, por ejemplo, de acero o de titanio y/o tener un tratamiento superficial o recubrimiento para endurecer la superficie de contacto. Por otro lado, la estructura de soporte debe fabricarse con materiales más blandos, pero con buena relación resistencia/peso y rigidez/peso para aligerar el conjunto, como el aluminio, el magnesio, la fibra de carbono u otro tipo de compuestos sintéticos. En general, estos materiales más blandos facilitan el hecho de fabricar respecto al acero o el titanio. De este modo, separando las partes que engranan con la cadena de la parte estructural, es posible aplicar a cada parte el material óptimo para su función y optimizar el conjunto de casete en cuanto a peso, coste, resistencia o duración.

La invención también se refiere a un piñón para un casete según cualquiera de las variantes de la invención.

30 La invención también se refiere a un piñón para un casete, definiéndose en el piñón un canto exterior configurado por los dientes y un canto interior, estando el canto interior configurado por una superficie orientada a su inserción en una estructura de soporte provista de una superficie de engranaje complementaria de la superficie, definiéndose en el piñón un eje y que comprende al menos una pata espaciadora orientada a la separación de un segundo piñón, teniendo la pata espaciadora una parte más cercana al eje y una parte más alejada del eje, extendiéndose la pata espaciadora al menos desde la superficie hacia el eje, de modo que una parte más cercana al eje de la pata espaciadora puede funcionar como espaciador con un segundo piñón cuya línea de base tenga un diámetro menor que el diámetro medio de la superficie del piñón.

40 Preferentemente en este piñón, la o las pata(s) espaciadoras comprende(n) una superficie de apoyo para el apoyo de la cadena en los procesos de cambio de cadena del segundo piñón al primer piñón.

Ventajosamente, en este piñón la superficie del canto interior está estriada, de modo que se pueden transmitir fuerzas tangenciales entre el piñón y la estructura de soporte.

45 La invención también se refiere a un casete para un sistema de transmisión de bicicleta, que comprende al menos un piñón y una estructura de soporte del piñón, definiéndose en el piñón un canto exterior configurado por sus dientes y un canto interior orientado hacia el eje, estando el canto interior del piñón configurado por una superficie estriada, estando la estructura de soporte provista de una superficie de engranaje complementaria de la superficie estriada del piñón, de modo que se pueden transmitir fuerzas tangenciales entre el piñón y la estructura de soporte, comprendiendo el piñón un tope axial sobre la estructura de soporte, en donde el tope axial sobre la estructura de soporte está situado entre la superficie de apoyo complementaria y el eje.

50 La disposición del espaciador que se extiende por debajo de la superficie estriada del primer piñón para que el tope axial del segundo piñón pueda apoyar este primer piñón en el tope axial de la estructura de soporte por debajo de su superficie estriada, a diferencia de las soluciones del estado de la técnica como, por ejemplo, US 20060258499 A1 y US 20150133249 A1. La ausencia de un espaciador sobre la superficie estriada facilita su fabricación y hace también que la estructura de soporte sea más compacta, con lo que esta solución puede ser más ligera y barata.

US9168976 describe el preámbulo de la reivindicación 1.

60 **Breve descripción de los dibujos**

65 Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una comprensión de las características de la invención, de acuerdo con varios ejemplos de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de la descripción, un juego de figuras en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 es una vista en perspectiva del casete según la invención, que muestra las patas, los estriados de apoyo y la relación de diámetros que permiten reducir al máximo el espesor radial de los piñones.

5 La figura 2 es una vista según la dirección axial que muestra las relaciones de diámetros.

La figura 3 es una vista en detalle que muestra el tope axial entre piñones.

10 La figura 4 es una vista análoga a la figura 3, aunque más esquemática, que muestra los aspectos más relevantes de la invención.

La figura 5 muestra una estructura de soporte según la invención, convenientemente aligerada.

La figura 6 muestra un piñón según la invención, aislado.

15 La figura 7 muestra en detalle una pata aligerada provista de una superficie para facilitar la subida de la cadena en los procesos de cambio de cadena.

La figura 8 es análoga a la figura 3, solo que en este caso muestra el casete entero.

20 Las figuras 9, 10 y 11 son tres vistas de un piñón según la invención, en las que se puede apreciar la gran reducción en espesor radial que se logra con la invención.

25 La figura 12 muestra dos piñones en los que el estriado de los piñones y de la superficie de soporte no son totalmente complementarios, pero en donde existe un apoyo tangencial suficiente para la transmisión de las fuerzas de avance. Para una mejor claridad, en esta figura no se representa el espaciador E1-2 que realiza la transmisión axial de las fuerzas entre ellos.

30 Las figuras 13, 14 y 15 muestran varias vistas de un conjunto de casete con dos casetes, pero en donde los espaciadores están formados por coronas provistas de patas radiales.

La figura 16 es un despiece en perspectiva de una realización basada en coronas como espaciadores.

La figura 17 muestra una perspectiva con un corte transversal axial de un casete en configuración de núcleo.

35 La figura 18 muestra una perspectiva con un corte transversal axial de un casete en configuración de casete.

La figura 19 muestra un alzado con un corte transversal axial de un casete en configuración de casete.

La figura 20 es una perspectiva de una configuración alternativa.

40 La figura 21 es un despiece en perspectiva de la configuración alternativa de la figura 20.

La figura 22 es una perspectiva de una configuración alternativa.

45 La figura 23 es un despiece en perspectiva de la configuración alternativa de la figura 22.

Descripción de realizaciones preferentes de la invención

50 Tal como se muestra en las figuras, la invención se refiere a un casete 1 para un sistema de transmisión de bicicleta, que comprende un primer piñón P1 provisto de una pluralidad de dientes T1 y un segundo piñón P2 provisto de un menor número de dientes T2 que el primer piñón P1, es decir, que el primer piñón es mayor que el segundo piñón.

55 La invención se puede explicar con dos piñones, pero obviamente se puede aplicar a más piñones, es decir, a un casete entero, por ejemplo, con once piñones, tal como se muestra en la figura 1.

Los piñones están montados de modo que comparten el eje Γ .

60 Como es sabido, en los piñones o en las ruedas dentadas orientadas a engranar con una cadena se define una línea de base, que es una curva, en general un círculo, que pasa por el fondo de los valles.

Por lo tanto, en los piñones P1, P2 se definen las líneas de base B1, B2, que se muestran con línea de trazos en la figura 2.

65 El casete se completa con una estructura S de soporte de los piñones P1, P2. Se trata de una estructura de soporte común de los piñones en el sentido en que cada uno de ellos está soportado por la estructura S. Dicho de otro modo, a diferencia de otros casetes, los piñones no están soportados consecutivamente unos sobre otros.

5 Para definir la invención, es preciso definir en los piñones P1, P2 un canto exterior CE1, CE2 configurado por los dientes T1, T2 y un canto interior CI1, CI2 orientado hacia el eje Γ . Como ya es conocido y tal como se muestra en las figuras, en especial en la figura 6 o 16, los cantos interiores CI1, CI2 de los piñones P1, P2 están configurados por superficies estriadas P11, P21.

10 También y tal como se muestra en la figura 5 o 16, la estructura de soporte S está provista de superficies de engranaje S1, S2 complementarias de las superficies estriadas P11, P21 de los piñones estriados P1, P2 respectivamente.

15 Como se muestra en la figura 12, las superficies S1, S2 no tienen que ser estrictamente de manera necesaria complementarias respecto a las superficies estriadas P11 y P21 según la definición geométrica de superficies complementarias; de acuerdo a la invención propuesta es suficiente con que haya contacto tangencial entre ambas superficies para la transmisión apropiada de las fuerzas tangenciales. Incluso tampoco es estrictamente necesario que la interferencia tangencial entre el piñón y la estructura de soporte restrinja completamente ambas piezas en dirección tangencial; se puede considerar una holgura tangencial similar a la existente en la actualidad entre piñones y superficie estriada del núcleo, de modo que es la transmisión de fuerzas tangenciales en una única dirección la que determina la posición relativa entre las dos piezas, a la vez que quedan fijadas por la presión axial de la tapa para cargas bajas.

20 Al proporcionar estas superficies estriadas, se pueden transmitir fuerzas tangenciales T entre los piñones y la estructura de soporte S, tal como se muestra en las figuras 2 y 4.

25 Para garantizar el correcto posicionamiento entre piñones, el casete comprende espaciadores E1-2, E2-3, E3-4... entre piñones como se muestra, por ejemplo, en las figuras 8 y 17, indicándose como E1-2 el espaciador entre piñones 1 y 2, como E2-3 el espaciador entre piñones 2 y 3 y así sucesivamente hasta llegar al último piñón.

30 Según un aspecto de la invención y tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 2 o en la figura 4, el diámetro DB2 de la línea de base B2 del segundo piñón P2 es menor que el diámetro medio D1 de la superficie estriada P11 del primer piñón P1, constituyendo esto una particularidad novedosa de la presente invención.

35 También, como se muestra en las figuras 4 y 7, cada uno de los espaciadores tiene una parte más cercana E1-2_{inf} al eje Γ y una parte más alejada E1-2_{sup} del eje Γ . Es decir, que en todas las realizaciones, los espaciadores tienen necesariamente una componente radial que sitúa sus extremos a diferentes distancias del eje Γ .

40 En particular, haciendo referencia, por ejemplo, a los piñones primero P1 y segundo P2, los espaciadores E1-2 entre el primer piñón P1 y el segundo piñón P2 se extienden al menos desde la superficie estriada P11 del primer piñón P1 hasta al menos la línea de base B2 del segundo piñón P2, de modo que la parte más cercana E1-2_{inf} al eje Γ del espaciador E1-2 hace de tope espaciador con el segundo piñón P2, mientras que la parte más alejada E1-2_{sup} del eje Γ del espaciador E1-2 permite ejercer fuerzas axiales A sobre el primer piñón P1. Como se muestra, por ejemplo, en la figura 6, el primer piñón tiene seis espaciadores.

45 En la figura 4 estas características se muestran de forma muy esquemática con el objetivo de que se comprenda bien este concepto inventivo. La figura 3 muestra los componentes en un dibujo correspondiente a un diseño operativo.

50 Una vez explicado el concepto inventivo que es común a las realizaciones de la invención, se pasa a describir las dos variantes principales de la invención, una basada en patas espaciadoras, ilustrada entre otras en las figuras 1 a 11 y la otra basada en una corona espaciadora, que se ilustra en las figuras 13 a 16.

Por lo tanto, según la primera variante de la invención, tal como se muestra claramente en la figura 7, los espaciadores E1-2 están sujetos al primer piñón P1 y consisten en unas patas unidas al primer piñón P1 por su canto interior CI1.

55 Obviamente todos los piñones tendrán sus patas correspondientes, que los separan del piñón de menor tamaño adyacente mediante un tope axial como se muestra en las figuras 7 y 17 o mediante una inclinación de las patas como se muestra en las figuras 8 y 10.

60 Como se muestra en la figura 5, la estructura de soporte S está provista de un alojamiento P13 para las patas E1-2. De este modo, las patas no sobrepasan axialmente el piñón en la zona por donde puede situarse la cadena, sino que parten en dirección radial centrípeta, preferentemente con una componente tangencial como se mostrará más adelante, para curvarse en su extremo para dirigirse hacia el piñón adyacente.

65 En estas realizaciones, la mayor parte de la transmisión de las fuerzas tangenciales entre piñón y estructura de soporte se realiza mediante las superficies estriadas, pero está claro que las patas también pueden transmitir una

fracción de la fuerza. Como ejemplo, en la variante ilustrada en las figuras 20 y 21, las patas E1-2 tienen el mismo apoyo tangencial que los estriados P11, por lo tanto, la transmisión de las fuerzas tangenciales entre piñón P1 y estructura de soporte S se realiza a partes iguales entre las patas E1-2 y los estriados P11.

5 En esta realización, el número de estriados P11 es inferior a otras realizaciones ilustradas, pero su extensión radial es mayor, hasta por debajo del diámetro base del segundo piñón DB2 o las patas E1-2, con lo que se puede obtener una superficie similar para la transmisión de las fuerzas tangenciales.

10 Con esta configuración, el diámetro medio del estriado D1 queda por debajo de los dientes T1 y más cerca del diámetro base del segundo piñón DB2, lo que puede resultar en piñones no tan ligeros como en las otras alternativas. Sin embargo, esta configuración puede presentar ventajas en la fabricación de la estructura de soporte S, en la que el estriado específico para cada piñón S1 puede resultar más simple debido a la mayor extensión radial del estriado del piñón y considerando que solo es necesario cierto apoyo tangencial como se ha explicado con anterioridad. Así, en la figura 21 se ilustra una estructura de soporte cónico S con superficies más bajas similares en la zona de apoyo del estriado S1 y las patas P13.

20 En una variante no ilustrada de esta realización, todos los estriados P11, que alcanzan por debajo del diámetro base del segundo piñón DB2, contarían con un tope axial para el segundo piñón P2, esto es, todas los estriados P11 se convertirían en patas E1-2, por lo que se podría decir que la transmisión de fuerzas tangenciales se realizaría exclusivamente mediante las patas E1-2. Esto repercute en los términos de definición de la invención, por lo que resulta necesario considerar las patas E1-2 como parte del estriado P11 en este caso particular. Sin embargo, en términos de funcionamiento, se puede decir que ambas soluciones serían totalmente equivalentes con los mismos principios de construcción y funcionamiento.

25 En las figuras 22 y 23 se ilustra otra posible realización que se basa en los mismos principios de construcción y funcionamiento descritos en esta invención. Se trata de una configuración en la que el estriado P11 para la transmisión de fuerzas tangenciales conforma exclusivamente las patas E1-2, de una forma similar al caso previo descrito.

30 Tiene la particularidad de que la anchura angular del estriado del piñón P11/E1-2 es mayor que la anchura angular del estriado de soporte S1, S2, a diferencia, por ejemplo, de la realización de las figuras 20 y 21 y que los estriados de soporte S1, S2 de los diferentes piñones P1, P2 coinciden angularmente, de forma que el estriado tiene continuidad en la estructura de soporte S aparentando una superficie de estriado única para todos los piñones. Sin embargo, cada piñón P1, P2 tiene una superficie de engranaje S1, S2 específica en esta superficie de estriado, esto es, cada piñón tiene que montarse en una posición determinada y no es posible alternar el orden de los piñones en el montaje.

35 Un detalle de los piñones (P1, P2...) mayores de la figura 23 es que el estriado P11, P21 está rebajado en su zona central mediante un corte circular, lo que reduce el peso de los piñones, pero manteniendo suficiente superficie para la transmisión de las fuerzas axiales, que siempre serán menores a las fuerzas tangenciales.

45 Según otra variante ilustrada en las figuras 13 a 16, los espaciadores E1-2 consisten en una corona C1-2 provista de patas radiales P1-2, formando la corona C1-2 la parte más cercana E1-2_{inf} al eje Γ y formando los extremos de las patas radiales P1-2 la parte más alejada E1-2_{sup} del eje Γ . Por lo tanto, entre cada par de piñones hay una corona.

En esta variante, por las mismas razones que en la primera variante, el piñón mayor está provisto de alojamientos H1-2 para el alojamiento de la parte más alejada E1-2_{sup} de las patas radiales, de modo que se evita cualquier interferencia con la cadena.

50 Según otro aspecto ventajoso de la invención, aplicable a ambas variantes y tal como se ilustra en detalle en la figura 7, aunque preferentemente a la primera variante, los espaciadores E1-2, E2-3, E3-4... comprenden una superficie de apoyo E1-2S para el apoyo de la cadena en los procesos de cambio de cadena del segundo piñón P2 al primer piñón P1.

55 Tal como se muestra en la figura 2, la zona del espaciador E1-2 más cercana E1-2_{inf} al eje Γ coincide angularmente con la parte de la superficie estriada P21 del segundo piñón P2 más cercana al eje Γ . Por lo tanto, el extremo de la pata se sitúa en un punto más cercano al eje, donde estorba menos a la cadena.

60 Otro aspecto ventajoso de la invención, ilustrado en la figura 3 y en la vista detallada de la figura 10, los piñones tienen unos topes Q2-1, Q3-2, Q4-3, que prolongan la superficie estriada P21, P31, P41 en la dirección del piñón adyacente mayor.

65 De este modo, se reparten las fuerzas tangenciales entre piñones y estructura de soporte S sobre una mayor superficie, reduciéndose las tensiones locales, lo cual permite incrementar la vida de las piezas o transmitir mayores pares.

Tal como se muestra en las figuras 17 o 18, el casete comprende una tapa TP de cierre y aplicación de presión.

5 Tal como se muestra en la figura 17, la estructura de soporte S se extiende como núcleo X de la rueda y comprende un tope axial S0 en su parte más interna para el primer piñón P1 y unos medios de unión SZ en su parte más externa para la fijación, mediante una rosca en este caso, de una tapa de cierre TP sobre el último piñón Pu.

10 Al roscar la tapa TP sobre los medios de unión SZ de la estructura de soporte S se ejerce una presión axial sobre el piñón Pu que se transmite mediante el espaciador E10-11 al piñón P10, que la transmite al piñón P9 mediante el espaciador P9-10 y así sucesivamente hasta que el piñón P1 recibe la precarga axial mediante el espaciador P1-2 y la transmite al apoyo axial S0 de la estructura de soporte cerrando la cadena de fuerzas de modo que mediante la precarga aplicada a la tapa TP se realiza la fijación de todos los piñones P1 a Pu respecto a la estructura de soporte S. Se trata de un sistema de fijación análogo al más extendido en la actualidad, solo que el núcleo X de la rueda tiene estriados específicos para encajar con los piñones P1 a Pu de esta invención. Este nuevo núcleo X propuesto en esta invención tiene que ir asociado a una rueda específica, por lo que su compatibilidad con las ruedas existentes en el mercado será reducida. Pero en el futuro, con la implicación de fabricantes de ruedas, esta es la configuración que mejor explota las ventajas de ligereza y coste descritas en esta invención.

20 Sin embargo, en las figuras 18 y 19, se muestra una implementación en la que la estructura de soporte S tiene un estriado de engranaje orientado hacia el eje Γ complementario de estriados del núcleo X de la rueda y presenta contacto con un tope axial X0.

25 Este tope axial consiste en un reborde X0 del núcleo en su parte más alejada de la tapa TP, es decir, en la parte más cercana a la rueda. La estructura de soporte S comprende también un tope axial S0 para el primer piñón P1 y sobre el último piñón Pu que se engrana en la estructura de soporte S, hace tope axialmente con un primer piñón adicional PA1, que se monta directamente sobre el estriado del núcleo X de la rueda. Es obvio que puede que haya más piñones adicionales.

30 Al roscar la tapa TP sobre los medios de unión XZ del núcleo X se ejerce una presión axial sobre el último piñón adicional PAu que se transmite hasta el primer piñón adicional PA1 de forma similar a las configuraciones del estado de la técnica, para que este primer piñón adicional PA1 transmita esta presión axial al último piñón Pu que está en la estructura de soporte S. Posteriormente este último piñón Pu transmite la presión mediante el espaciador E8-9 al piñón P8 y así sucesivamente hasta alcanzar el piñón P1 que recibe esta precarga axial mediante el espaciador P1-2 y la transmite a su tope axial S0 en la estructura de soporte, para que finalmente la estructura de soporte ejerza presión axial contra el tope axial X0 del núcleo X y cierre la cadena de fuerzas.

35 Los piñones adicionales PA no contactan con la estructura de soporte S en ningún caso. Lo hacen sobre el último piñón Pu, transmitiendo las fuerzas al resto de los piñones y es el primer piñón P1 el único que transmite fuerzas axiales a la estructura de soporte S.

40 De este modo, mediante la precarga aplicada a la tapa TP se realiza la fijación de todos los piñones P1 a Pu, los piñones adicionales PA1 a PAu y la estructura de soporte S respecto del núcleo X. El método de fijación es análogo al caso anterior y al método más extendido en la actualidad. De hecho, el sistema se monta sobre el núcleo más común del estado de la técnica, lo que supone la máxima compatibilidad con las ruedas existentes en el mercado, lo cual supone una ventaja. En este caso, la estructura de soporte S hace las funciones de un adaptador entre la geometría de núcleo actual y la geometría de núcleo preferente. La estructura de soporte S quedaría asociada al núcleo trabajando como si se tratara de una pieza única y en caso de desgaste de los piñones, solo se sustituirán los piñones sin necesidad de sustituir la estructura de soporte, por lo que las ventajas a nivel de costes serían similares a la configuración anterior. Así, esta es una configuración de trámite con mayor aceptación inicial en el mercado hasta que se desarrollen núcleos con la geometría apropiada con los que poder explotar al máximo las ventajas descritas en esta invención.

50 Tal como se muestra en la figura 6, la invención también se refiere a un piñón P1 para un casete 1 similar al ilustrado en las figuras 1 y 2.

55 En este piñón P1 se definen un canto exterior CE1 configurado por los dientes T1 y un canto interior CI1, estando el canto interior CI1 configurado por una superficie P11 orientada a su engranaje en una estructura S de soporte provista de una superficie S1 de encaje complementario con la superficie P11, definiéndose en el piñón un eje Γ y que comprende al menos una pata espaciadora E1-2, E2-3, E3-4... orientada al establecimiento de una separación con un segundo piñón P2, teniendo la pata espaciadora una parte más cercana E1-2_{inf} al eje Γ y una parte más alejada E1-2_{sup} del eje Γ , extendiéndose la pata espaciadora E1-2 al menos desde la superficie P11 hacia el eje Γ , de modo que una parte más cercana E1-2_{inf} al eje Γ de la pata espaciadora E1-2 puede hacer de tope espaciador con un segundo piñón P2 cuya línea de base B2 tiene un diámetro DB2 menor que el diámetro medio D1 de la superficie P11 del piñón P1.

65 Preferentemente, en este piñón las patas espaciadoras E1-2 comprenden una superficie de apoyo E1-2S para el

apoyo de la cadena en los procesos de cambio de cadena del segundo piñón P2 al primer piñón P1.

Incluso más preferentemente, la superficie P11 está estriada en el canto interior CI1, de modo que se pueden transmitir las fuerzas tangenciales T entre el piñón y la estructura S de soporte.

5 Finalmente, y tal como se muestra en las figuras 17 a 19, según otro aspecto de la invención se describe un casete 1 para un sistema de transmisión de bicicleta, que comprende al menos un piñón P1 y una estructura S de soporte del piñón P1, definiéndose en el piñón P1 un canto exterior CE1 configurado por sus dientes T1 y un canto interior CI1 orientado hacia el eje Γ , estando el canto interior CI1 del piñón P1 configurado por una superficie estriada P11, estando la estructura S de soporte provista de una superficie S1 de encaje complementario de la superficie estriada P11 del piñón P1, de modo que se pueden transmitir las fuerzas tangenciales T entre el piñón y la estructura S de soporte, comprendiendo el piñón un contacto axial sobre la estructura S de soporte, caracterizado por que el tope axial S0 sobre la estructura S de soporte está situado entre la superficie S1 de encaje complementario y el eje Γ .

10
15 En el presente texto, la palabra “comprende” y sus variantes (como “comprendiendo”, etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos, etc.

REIVINDICACIONES

1. Casete (1) para un sistema de transmisión de bicicleta, que comprende:

- 5 - al menos un primer piñón (P1) provisto de una pluralidad de dientes (T1) y un segundo piñón (P2) provisto de un menor número de dientes (T2) que el primer piñón (P1) y montado en un eje (Γ) común al primer piñón (P1), definiéndose en ambos piñones (P1, P2) una línea de base de los dientes (B1, B2); y
- una estructura de soporte (S) para soportar los piñones (P1, P2),
- 10 definiéndose en los piñones (P1, P2) un canto exterior (CE1, CE2) configurado por los dientes (T1, T2) y un canto interior (CI1, CI2) orientado hacia el eje (Γ), estando los cantos interiores (CI1, CI2) de los piñones (P1, P2) formados por superficies estriadas (P11, P21), estando la estructura de soporte (S) provista de dos superficies de engranaje (S1, S2) complementarias de las superficies estriadas (P11, P21) de los piñones estriados (P1, P2), de modo que se pueden transmitir las fuerzas tangenciales (T) entre los piñones y la estructura de soporte (S),
- 15 comprendiendo el casete al menos un espaciador (E1-2, E2-3, E3-4...) entre piñones (P1, P2), **caracterizado por que** el diámetro (DB2) de la línea de base (B2) del segundo piñón (P2) es menor que el diámetro medio (D1) de la superficie estriada (P11) del primer piñón (P1), teniendo el espaciador una parte más cercana (E1-2_{inf}) al eje (Γ) y una parte más alejada (E1-2_{sup}) del eje (Γ), extendiéndose el espaciador (E1-2) entre el primer piñón (P1) y el segundo piñón (P2) al menos desde la superficie estriada (P11) del primer piñón (P1) hasta al menos la línea de
- 20 base (B2) del segundo piñón (P2), de modo que la parte más cercana (E1-2_{inf}) al eje (Γ) del espaciador (E1-2) hace de tope espaciador con el segundo piñón (P2), mientras que la parte más alejada (E1-2_{sup}) del eje (Γ) del espaciador (E1-2) permite ejercer fuerzas axiales (A) sobre el primer piñón (P1).
2. Casete (1) según la reivindicación 1, en donde al menos un espaciador (E1-2, E2-3, E3-4...) es solidario del primer piñón (P1) y consiste en unas patas unidas al primer piñón (P1) por el canto interior (CI1) del primer piñón, estando la estructura de soporte (S) provista de un alojamiento (P13) para las patas (E1-2, E2-3, E3-4...).
3. Casete (1) según las reivindicaciones anteriores, en donde un extremo más cercano al eje (Γ) de la superficie estriada (P11) del primer piñón (P1) se prolonga hasta al menos la línea de base (B2) del segundo piñón (P2), haciendo tope dicho extremo en el segundo piñón (P2), de modo que hace de tope espaciador con el segundo piñón (P2).
- 30 4. Casete (1) según la reivindicación 1, en donde al menos un espaciador (E1-2) consiste en una corona (C1-2) provista de patas radiales (P1-2), formando la corona la parte más cercana (E1-2_{inf}) del espaciador al eje (Γ) y formando los extremos de las patas radiales la parte más alejada (E1-2_{sup}) del espaciador del eje (Γ).
- 35 5. Casete (1) según la reivindicación 4, en donde el primer piñón está provisto de alojamientos (H1-2) para el alojamiento de los extremos de las patas radiales.
- 40 6. Casete (1) según las reivindicaciones anteriores, en donde los espaciadores (E1-2, E2-3, E3-4...) comprenden una superficie de apoyo (E1-2S) para el apoyo de una cadena en los procesos de cambio de cadena del segundo piñón (P2) al primer piñón (P1).
7. Casete (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la parte más cercana (E1-2_{inf}) del espaciador (E1-2) al eje (Γ) coincide angularmente con el extremo más cercano al eje (Γ) de la superficie estriada (P21) del segundo piñón (P2).
- 45 8. Casete (1) según las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo piñón (P2) tiene unos salientes (Q2-1, Q3-2, Q4-3) que prolongan la superficie estriada (P21, P31, P41) en la dirección del primer piñón (P1).
- 50 9. Casete (1) según las reivindicaciones anteriores, que comprende más de dos piñones (P1, P2, P3, P4...).
10. Casete (1) según las reivindicaciones anteriores, que comprende una tapa (TP) de cierre y presión.
- 55 11. Casete (1) según las reivindicaciones anteriores, en donde la estructura de soporte (S) se extiende como un núcleo (X) de la rueda (Y) y comprende un tope axial (S0) en su parte más interna para el primer piñón (P1) y unos medios de unión (SZ) en su parte más externa para la fijación de una tapa de cierre (TP) sobre un último piñón (Pu).
- 60 12. Casete (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la estructura de soporte (S) tiene un estriado orientado hacia el eje (Γ) complementario de un estriado del núcleo (X) de la rueda (Y) y entra en contacto con un tope axial (X0), siendo dicho tope axial un reborde (X0) del núcleo en su parte más alejada de la tapa (TP), comprendiendo también la estructura de soporte (S) un tope axial (S0) para el primer piñón (P1) y en donde sobre un último piñón (Pu) que se engrana en la estructura de soporte (S), hace tope axialmente con un primer piñón adicional (PA1), que está montado directamente sobre el estriado del núcleo (X) de la rueda (Y).

65

13. Casete (1) según las reivindicaciones anteriores, en donde el material de los piñones (P1, ..., Pu) tiene mayor dureza que el material de la estructura de soporte (S).

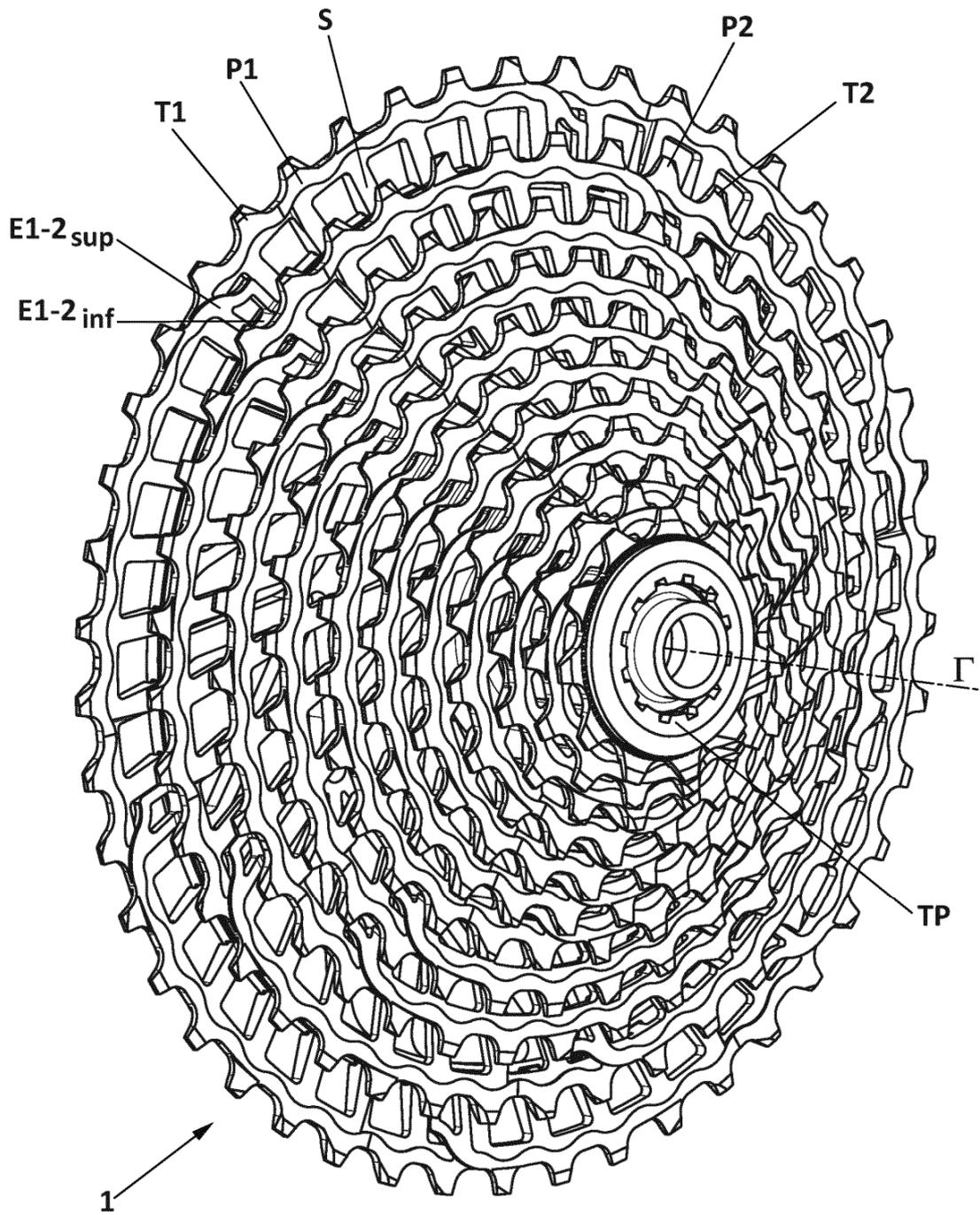


FIG. 1

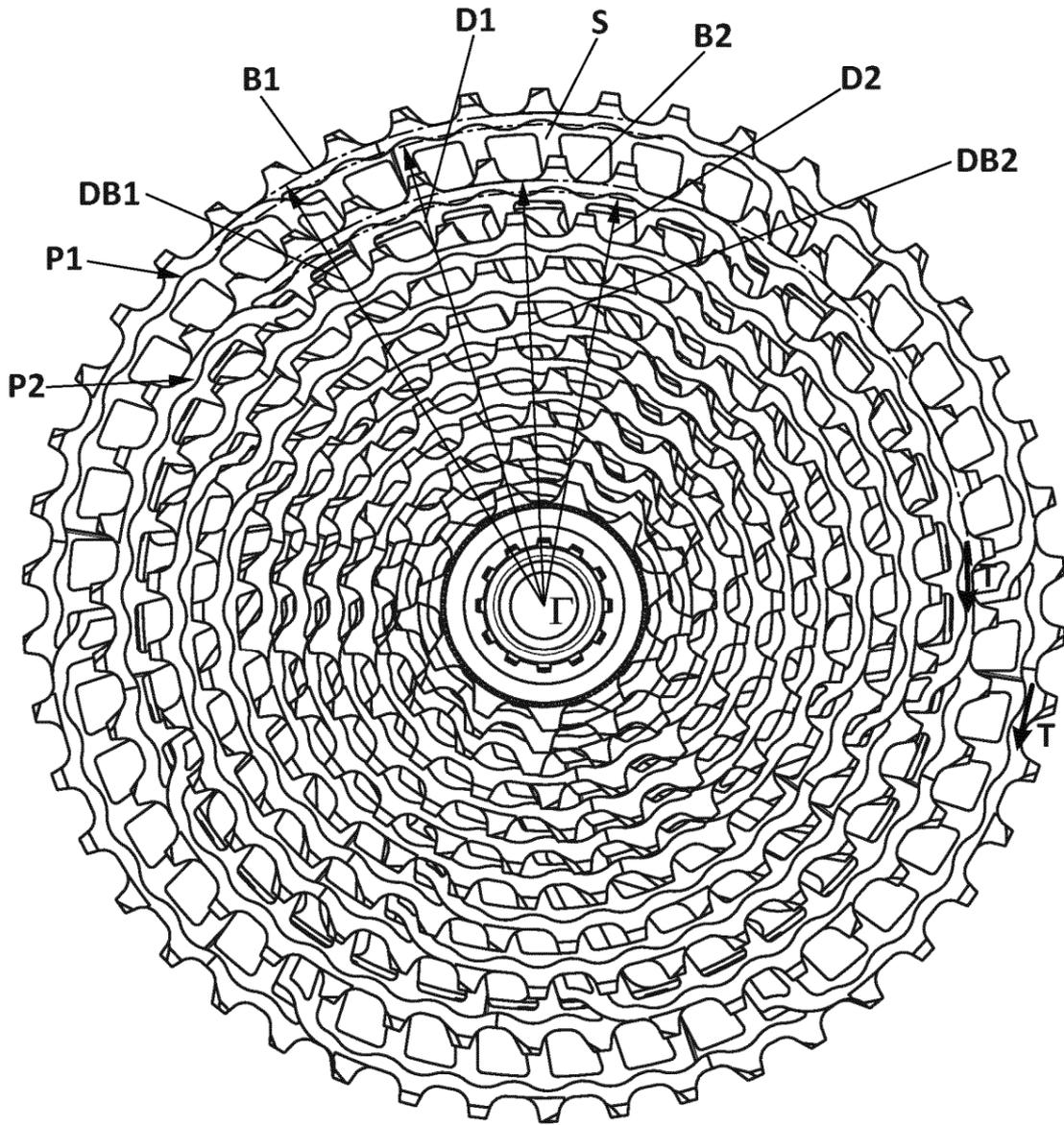


FIG. 2

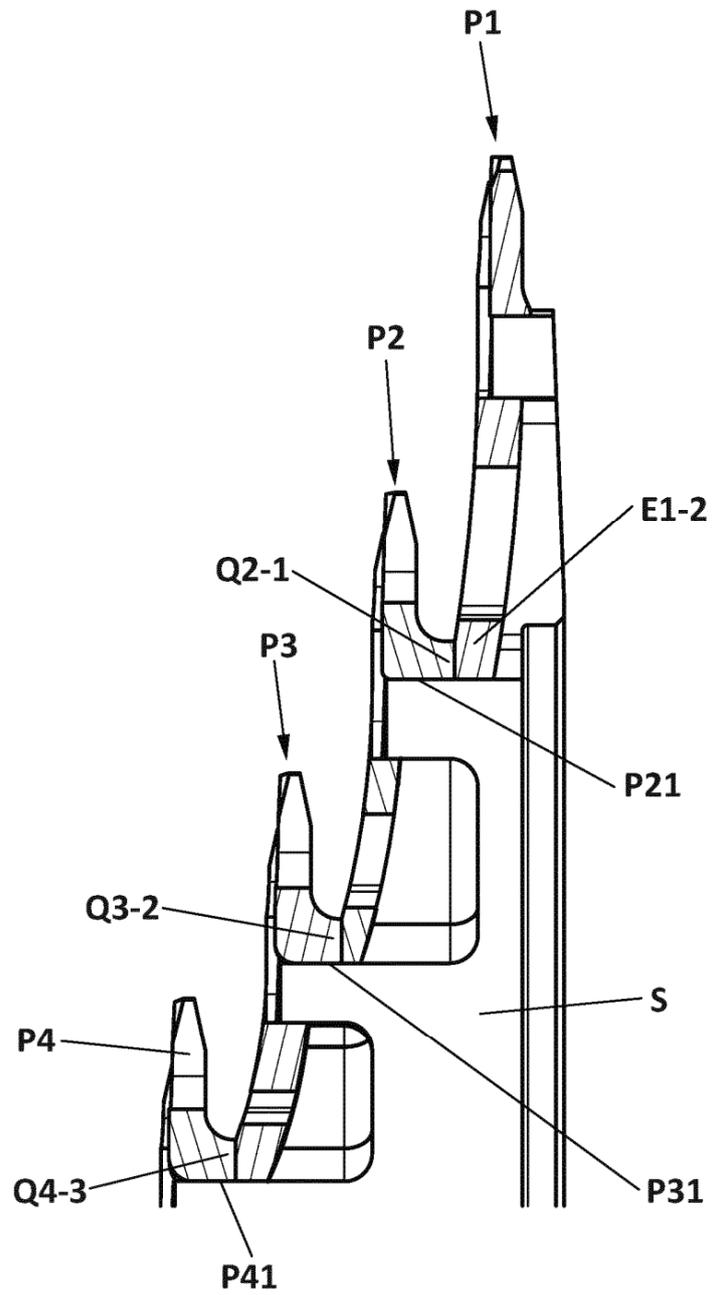


FIG. 3

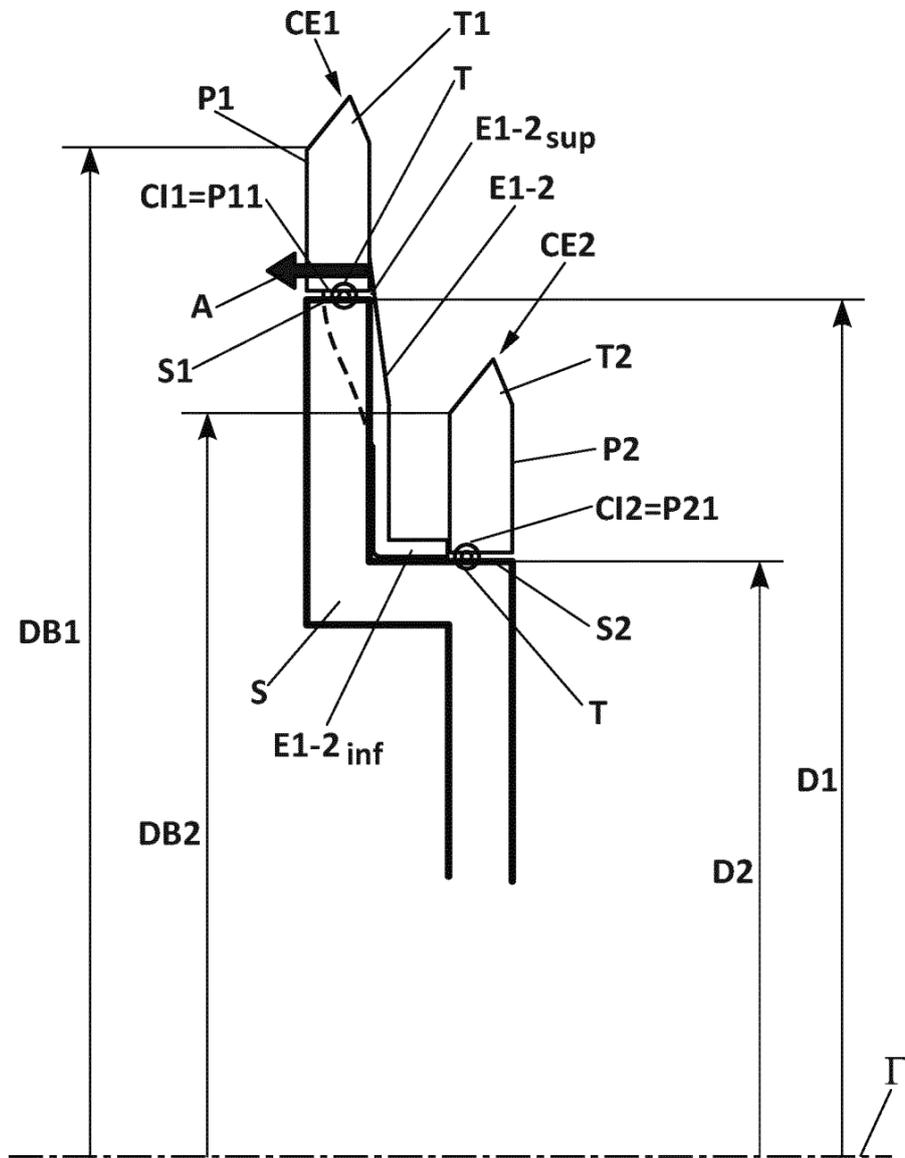


FIG. 4

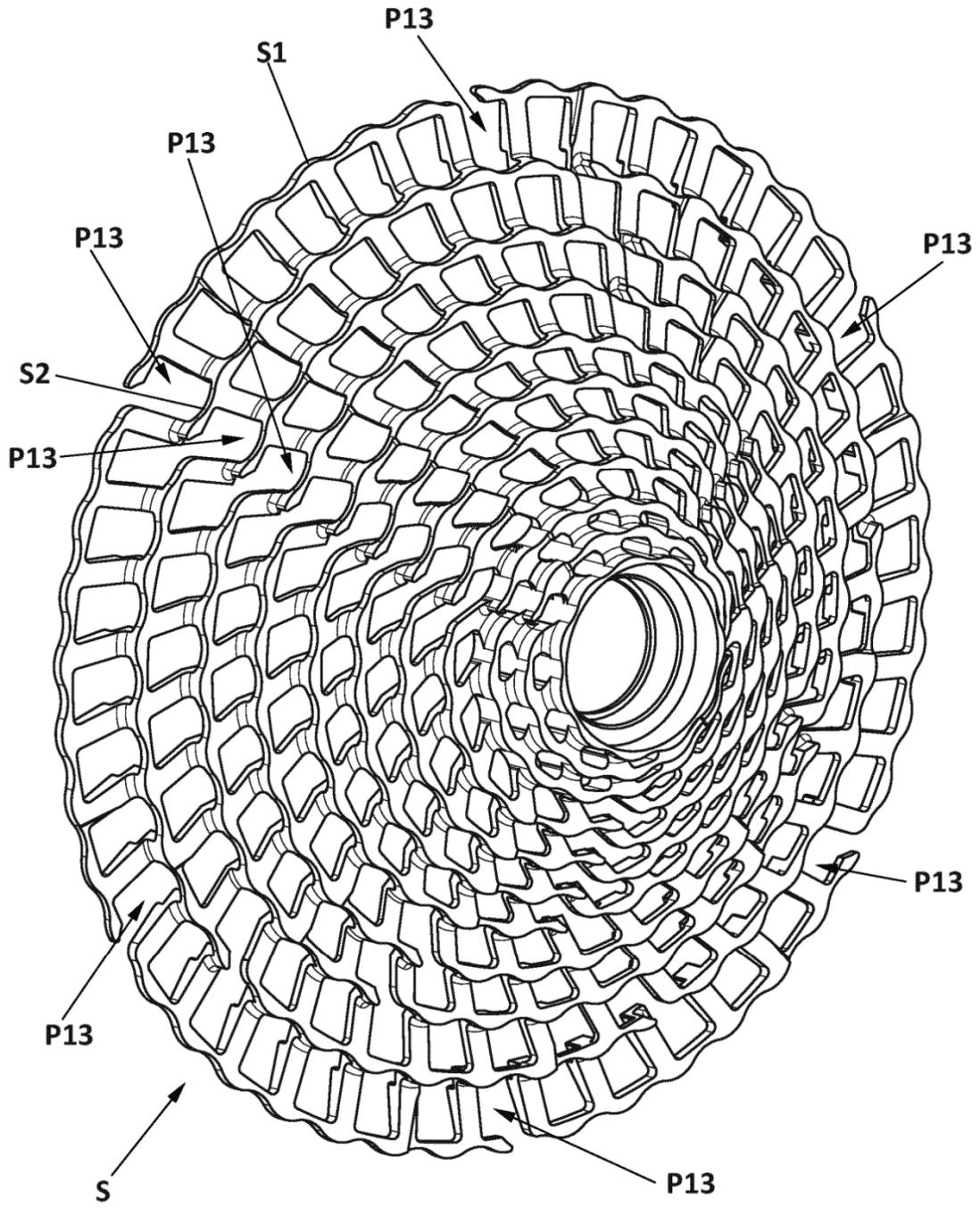


FIG. 5

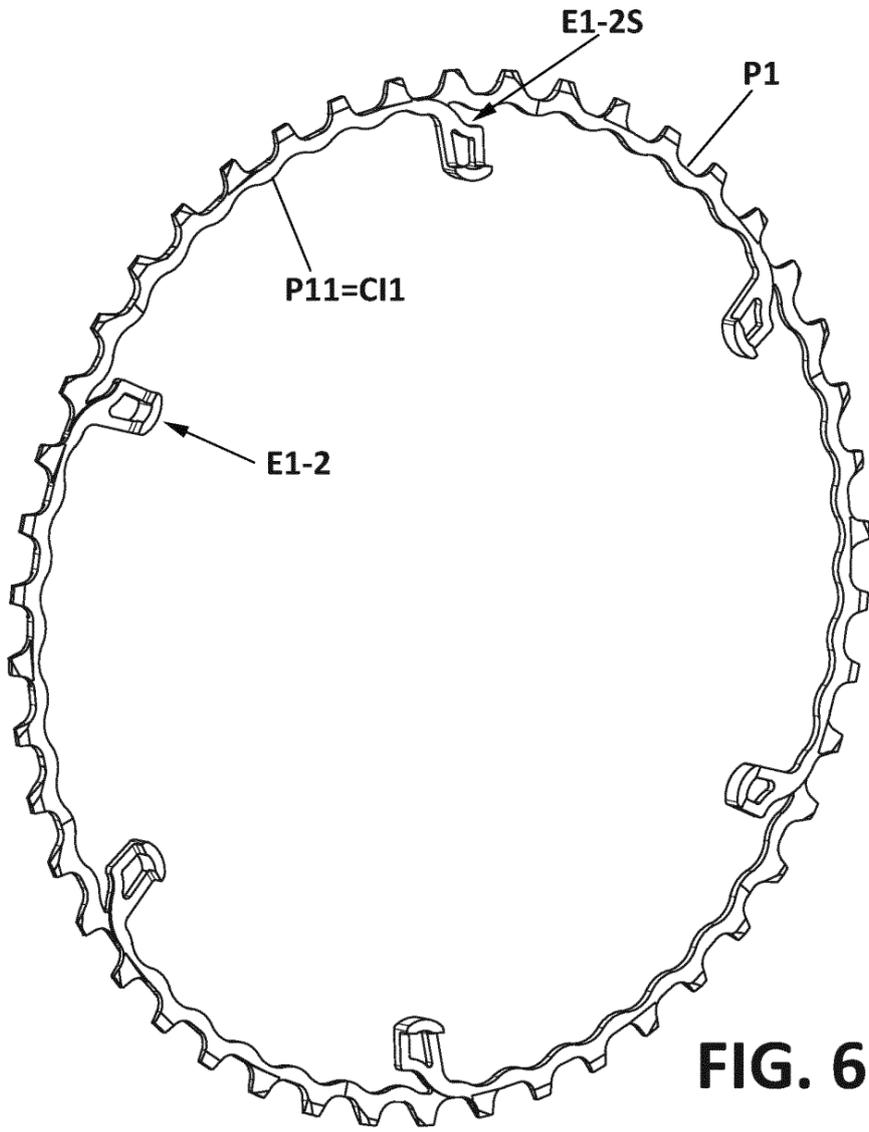


FIG. 6

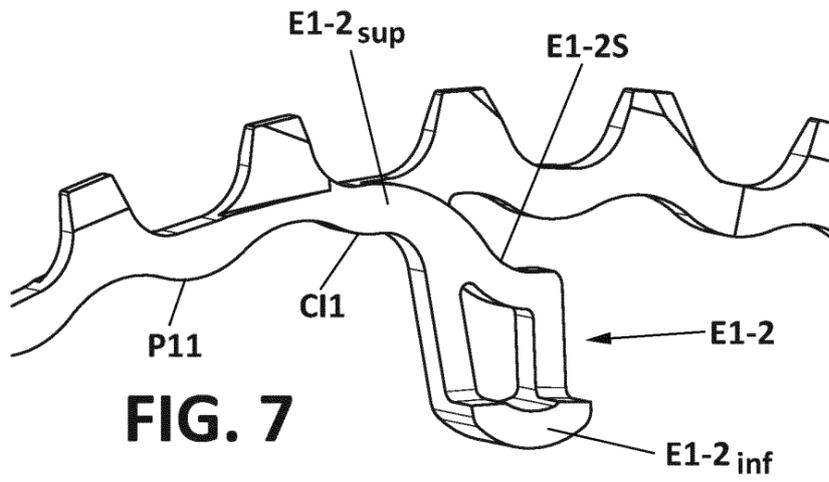


FIG. 7

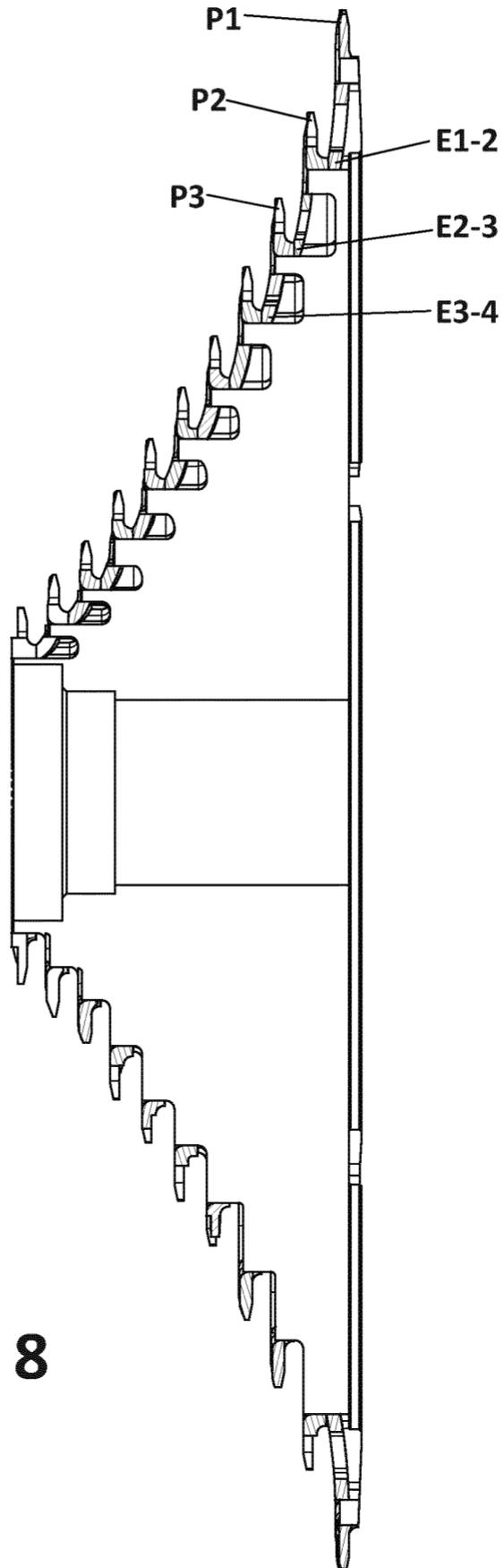


FIG. 8

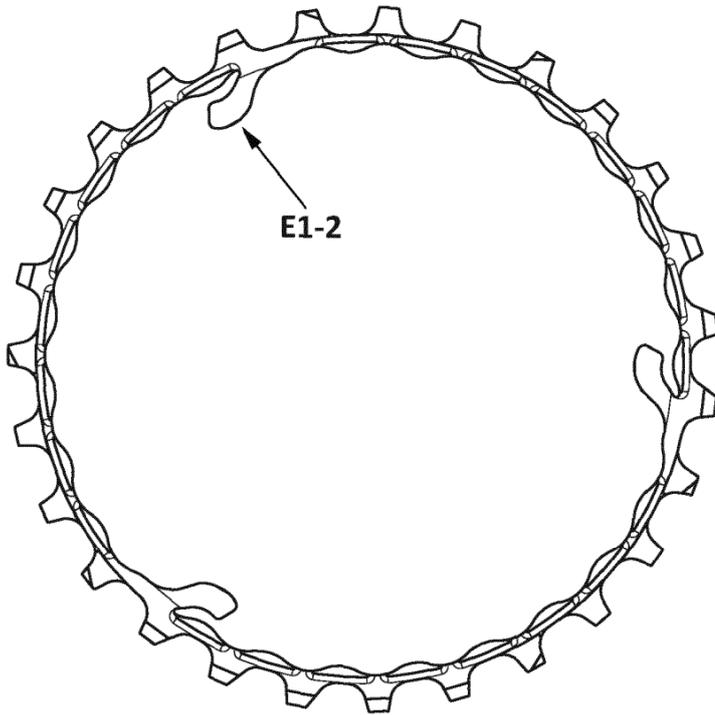


FIG. 9

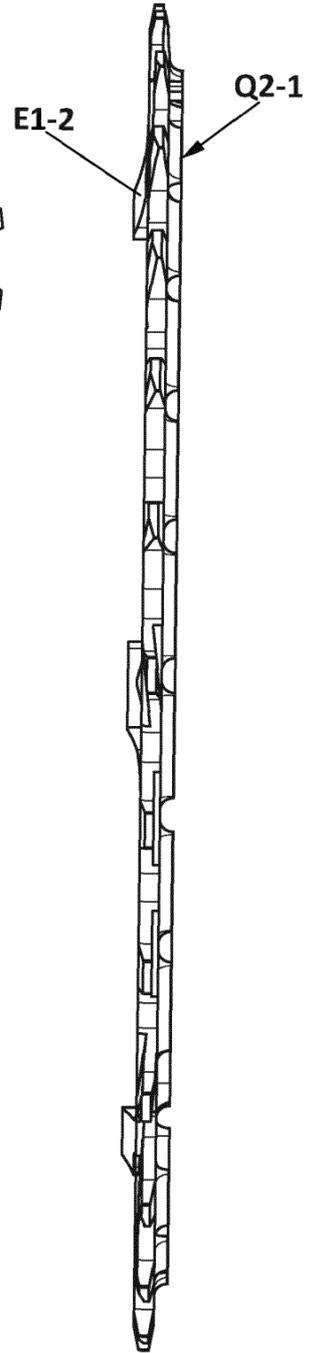


FIG. 10

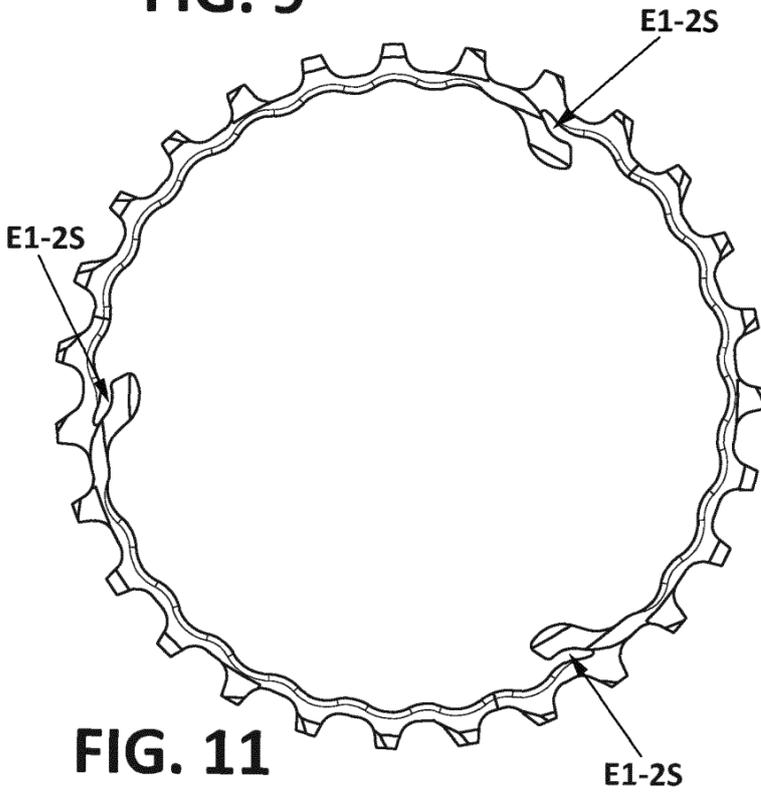


FIG. 11

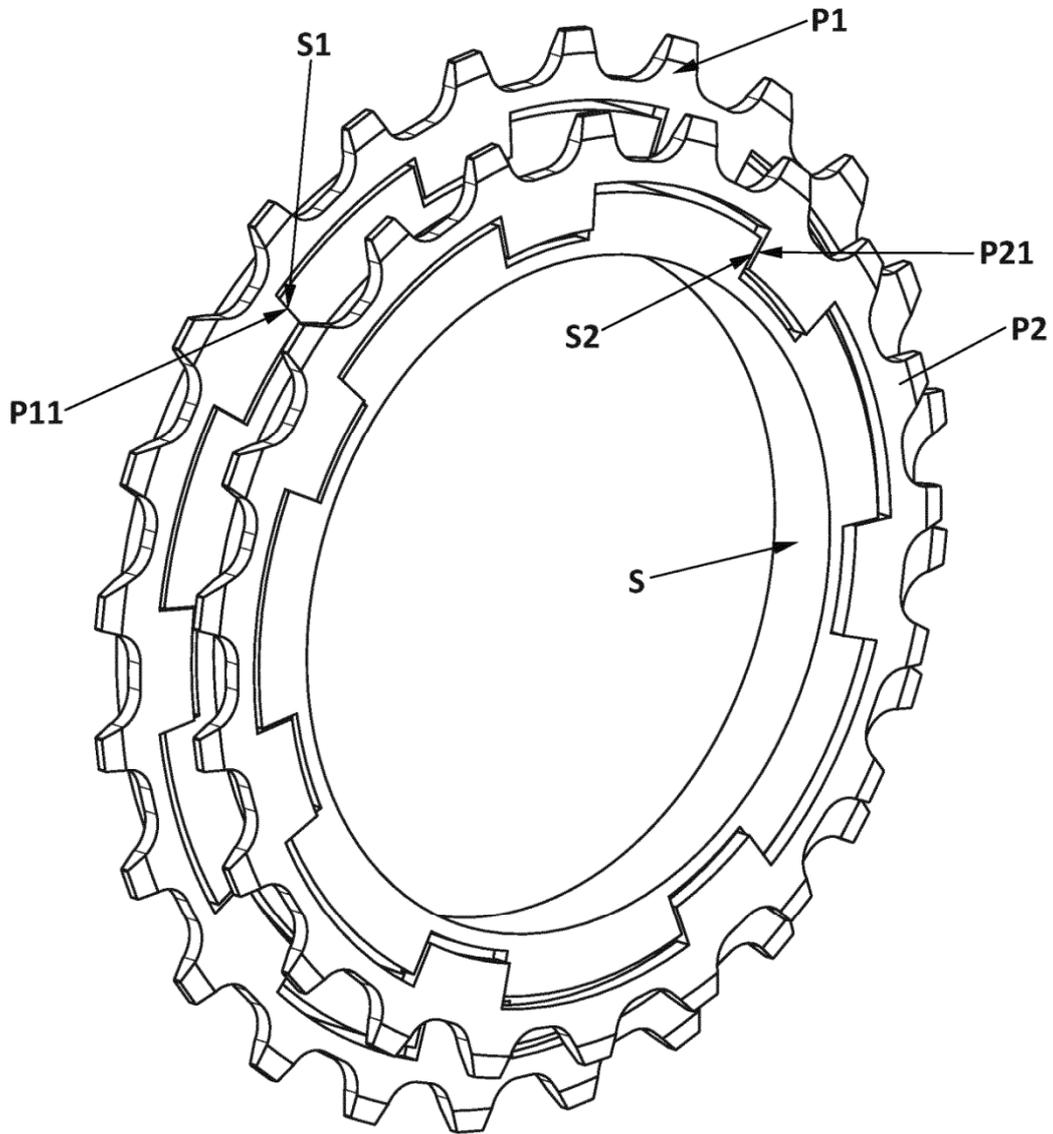


FIG. 12

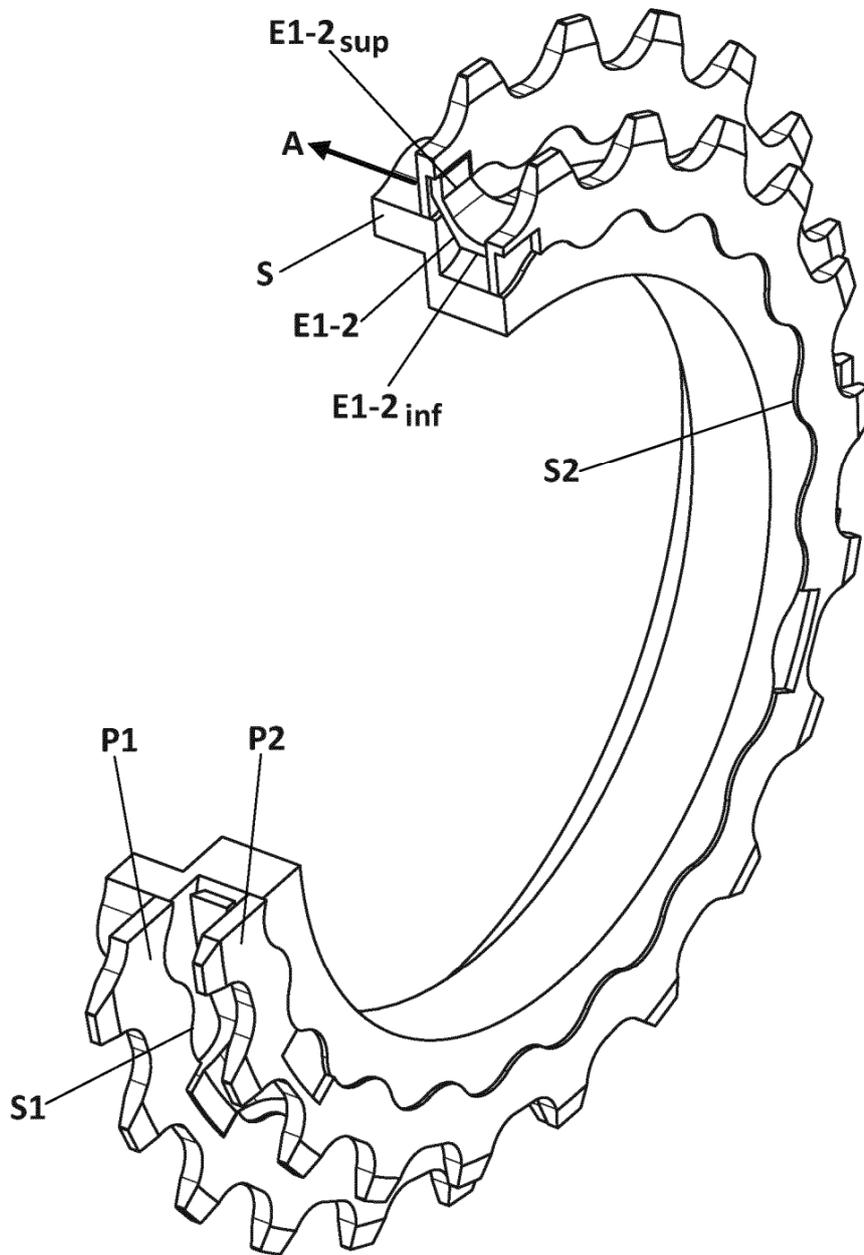


FIG. 15

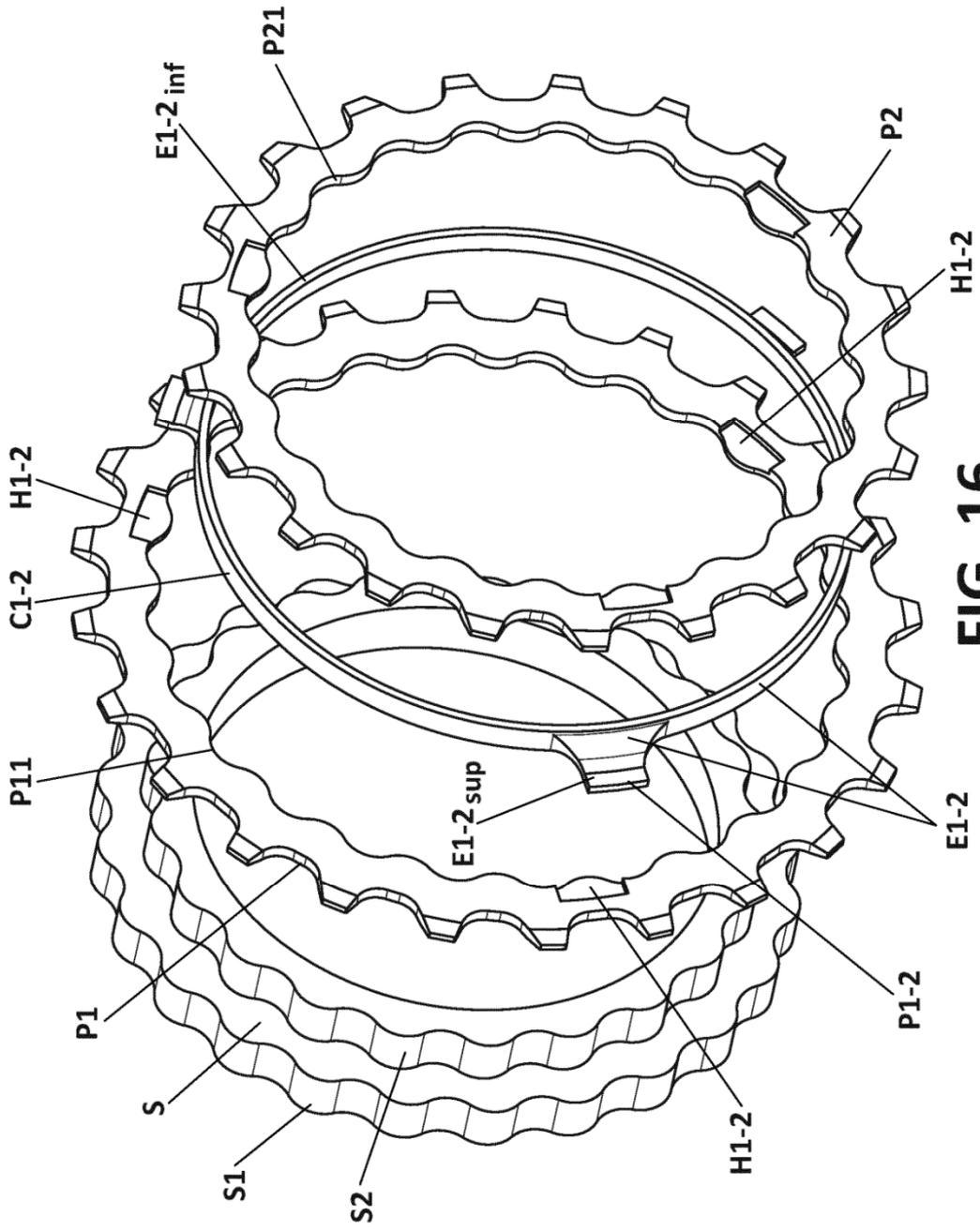


FIG. 16

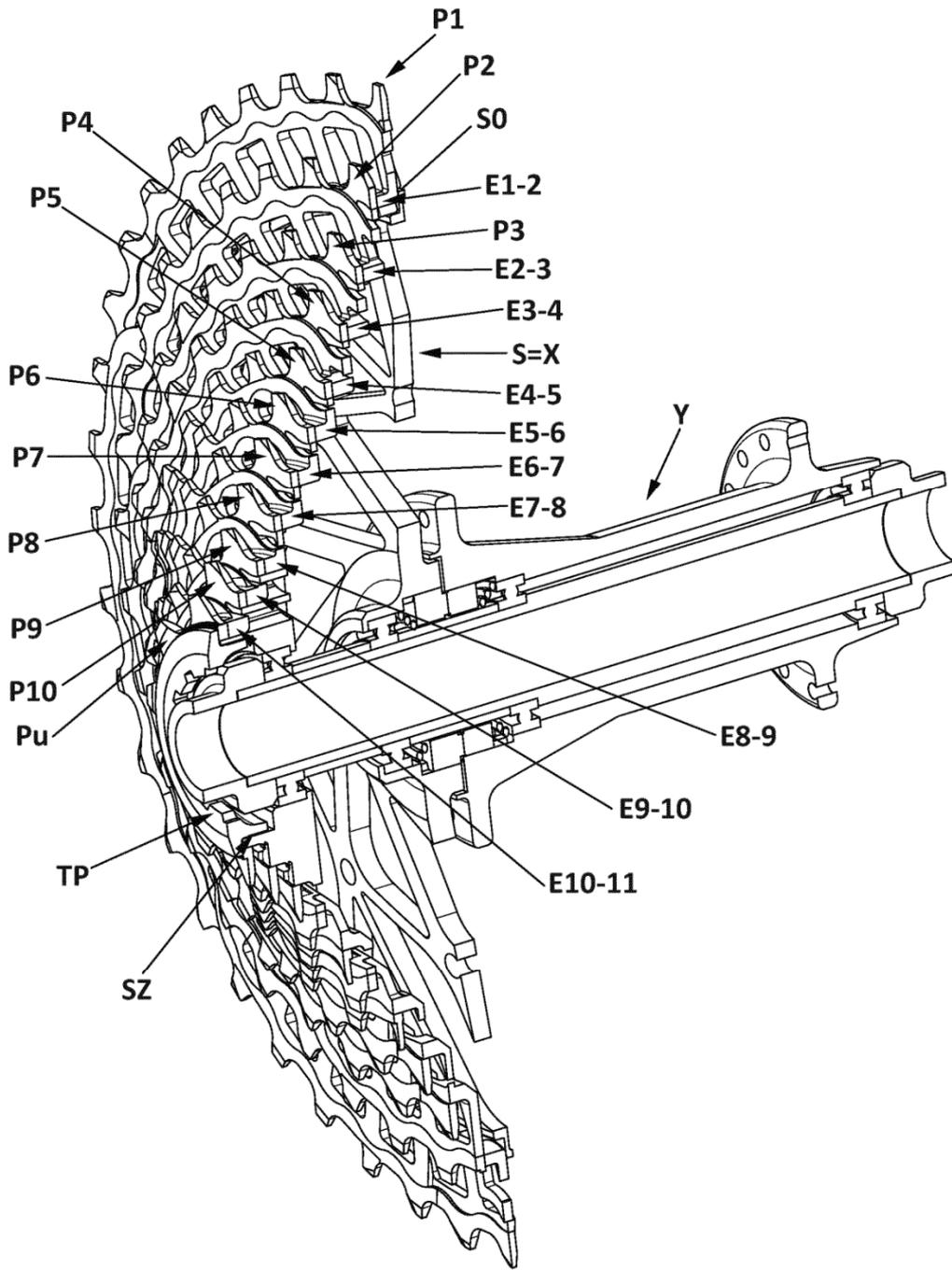


FIG. 17

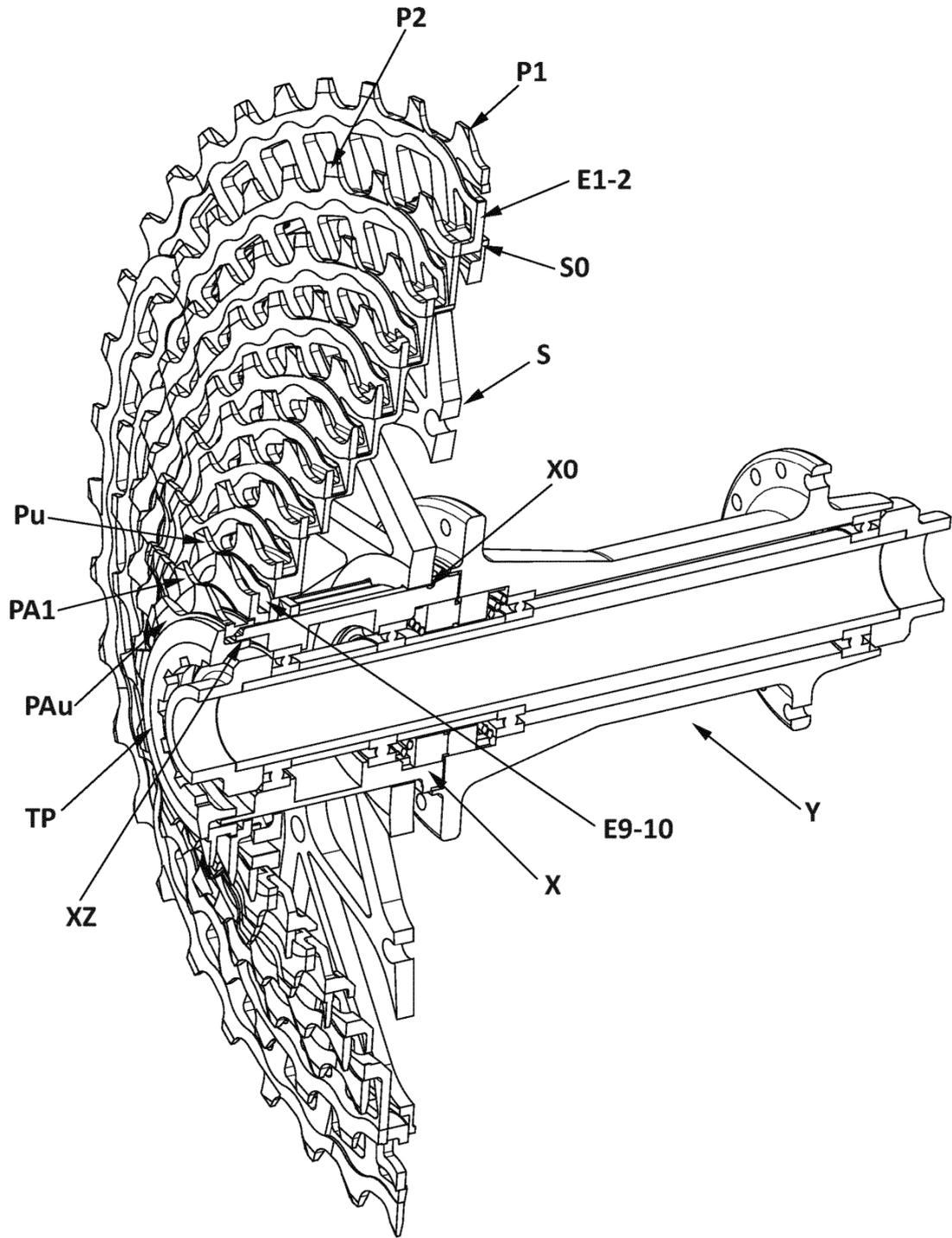


FIG. 18

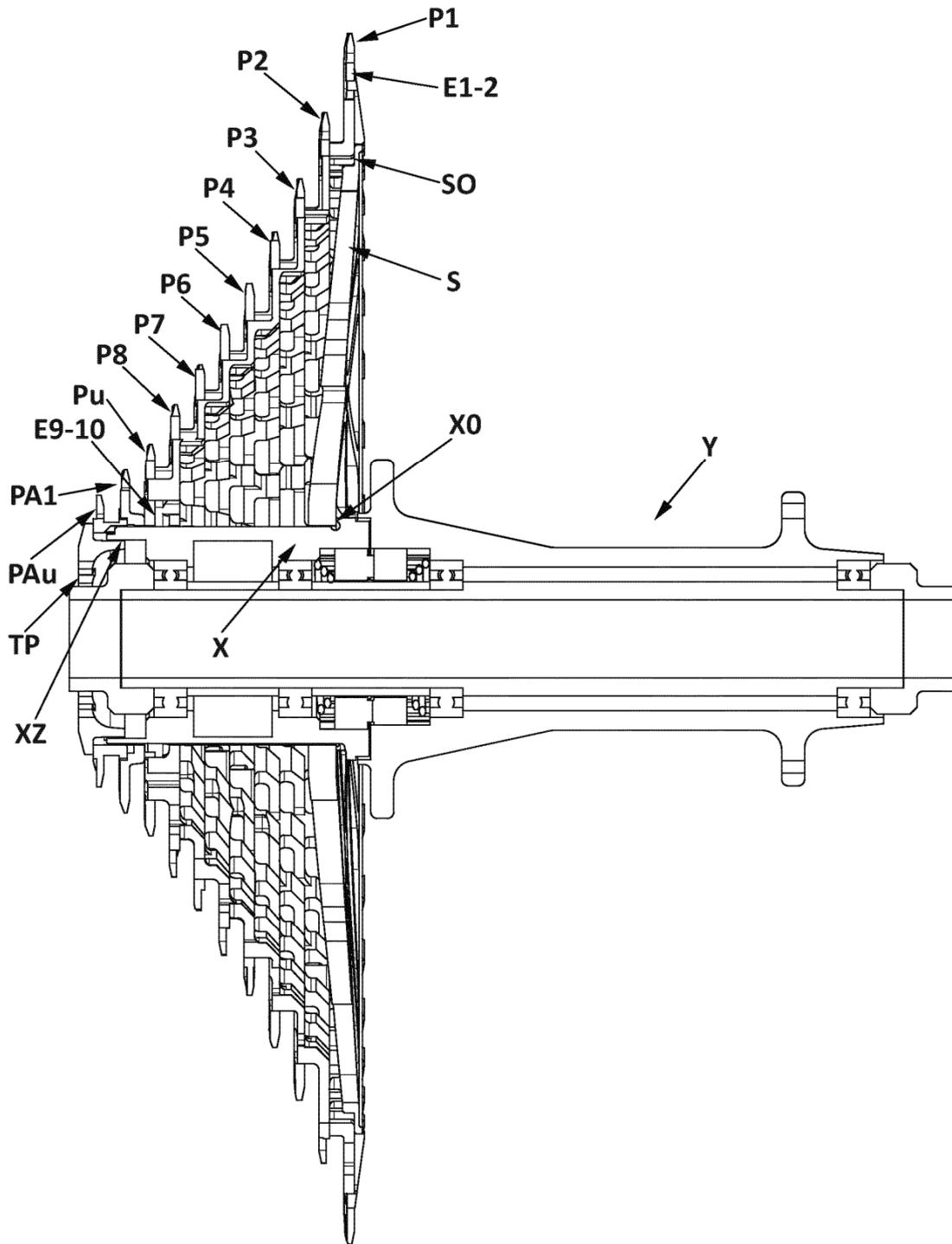


FIG. 19

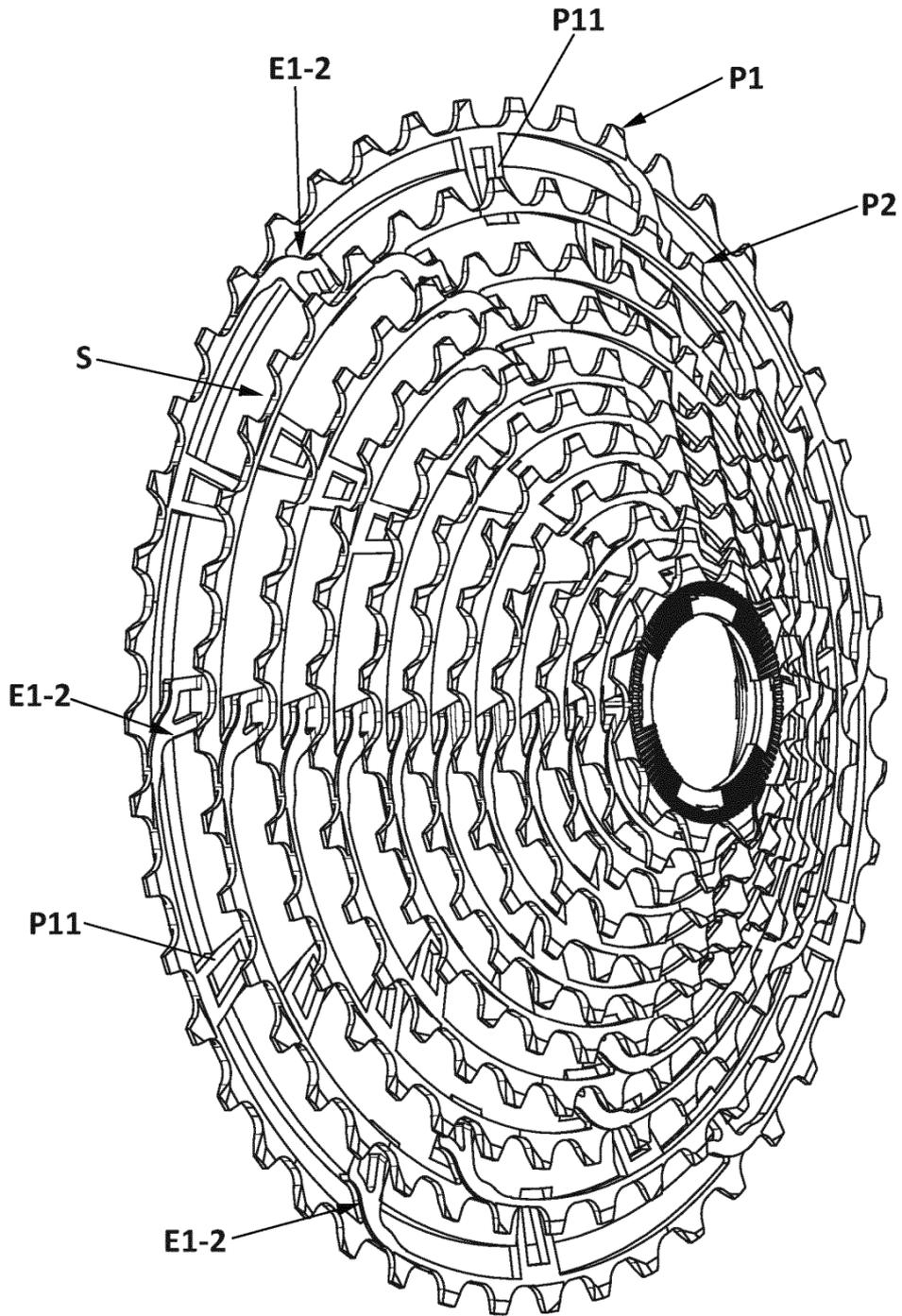


FIG. 20

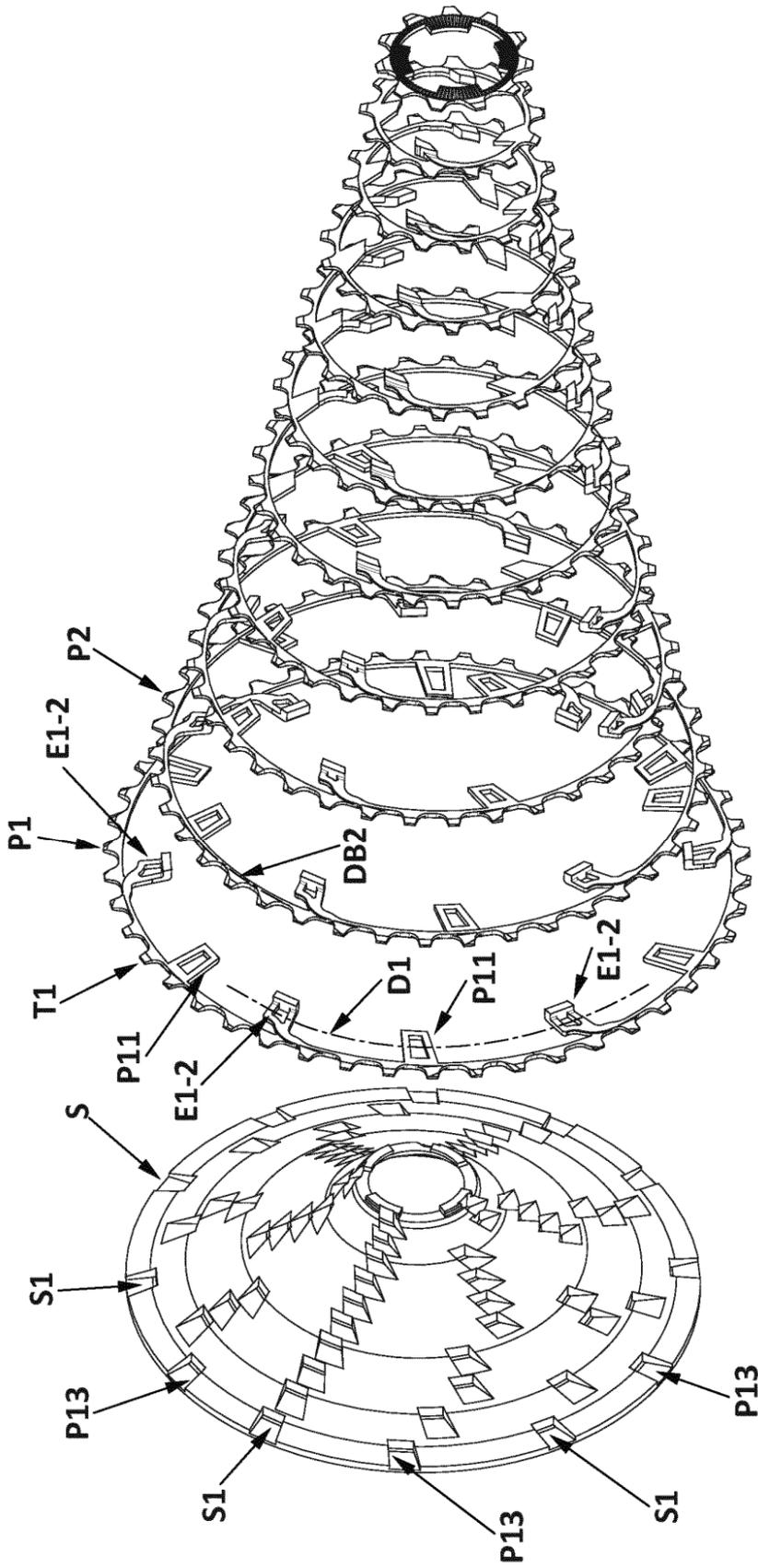


FIG. 21

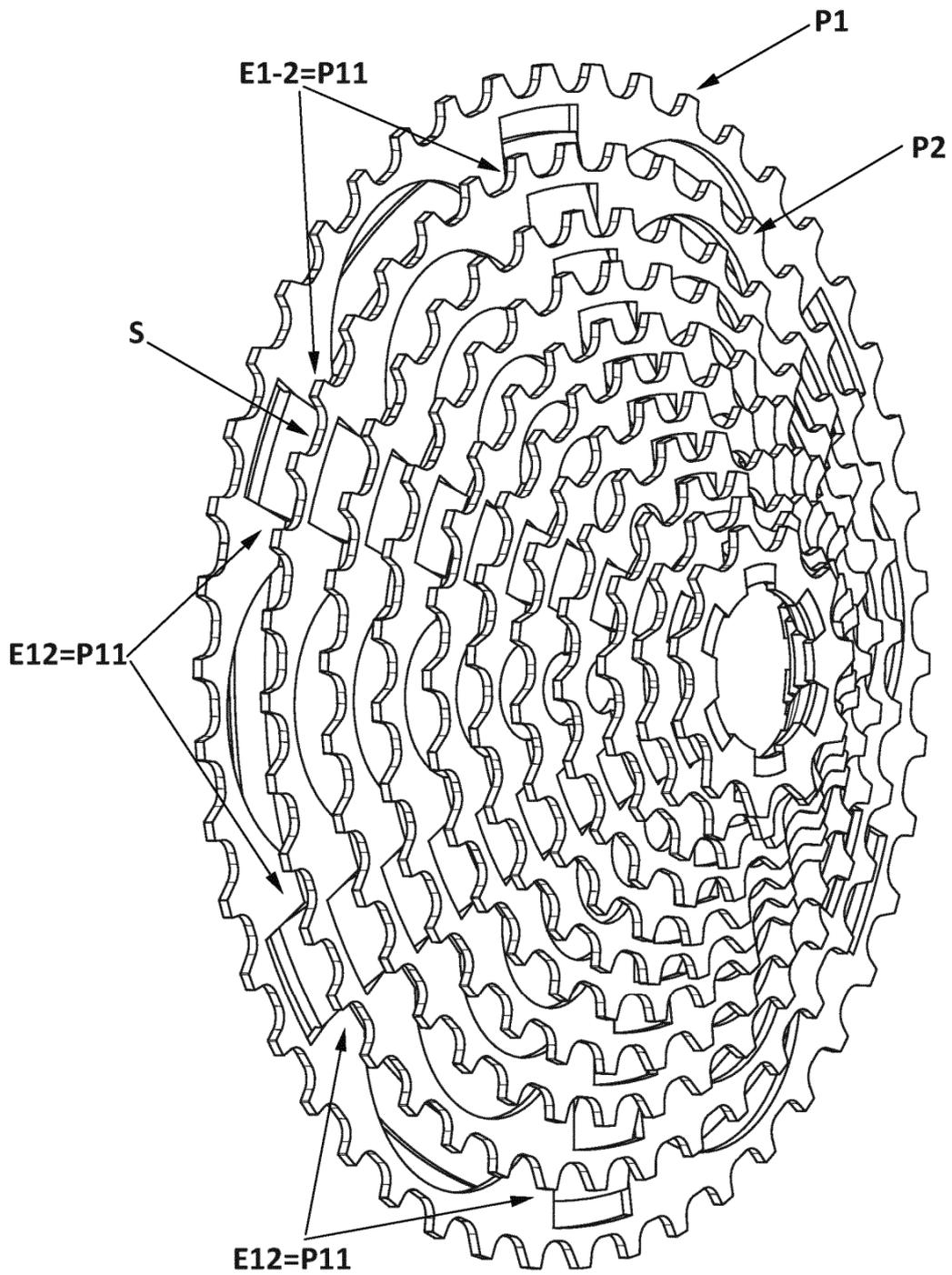


FIG. 22

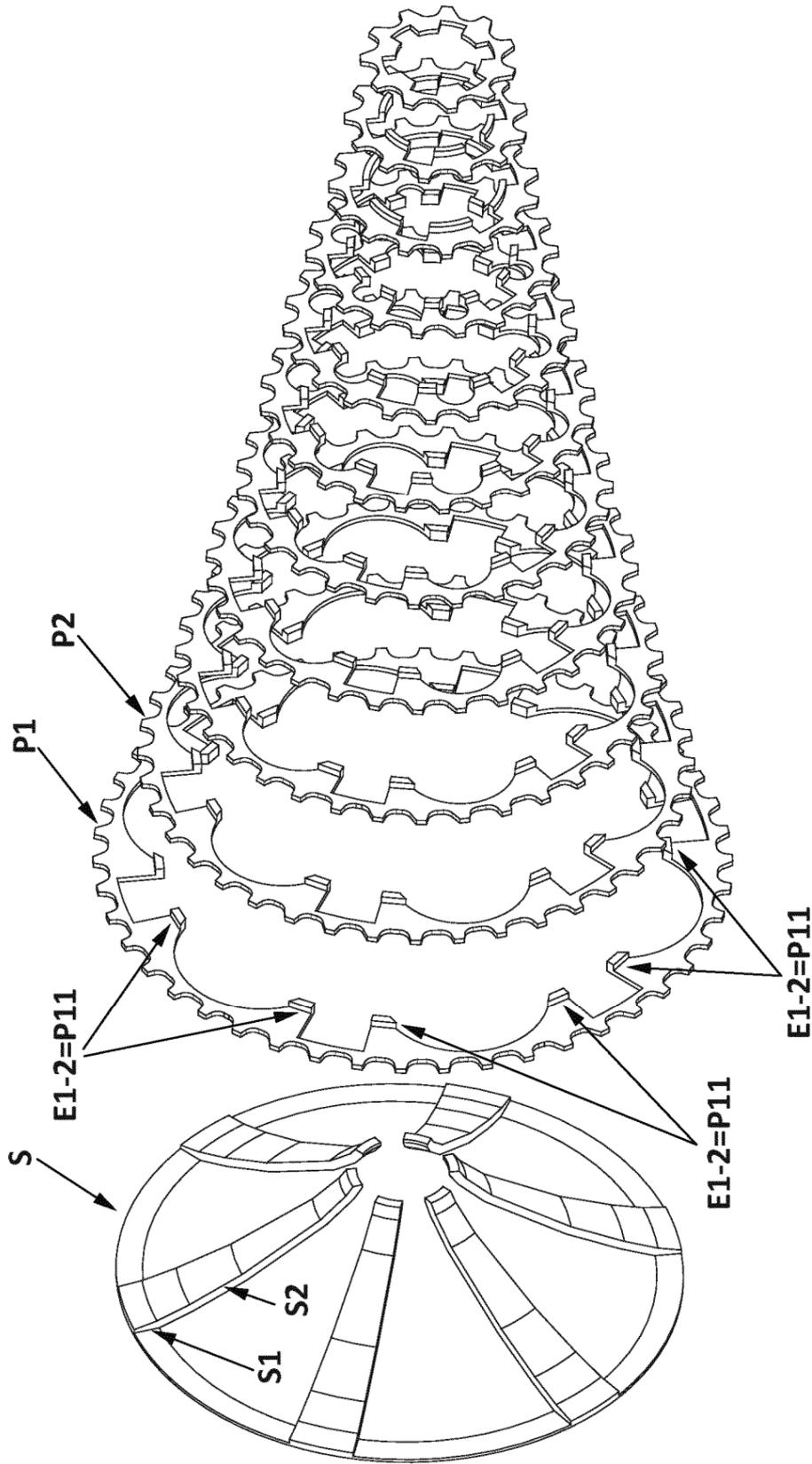


FIG. 23