



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 360 007**

⑤① Int. Cl.:
B60B 35/04 (2006.01)
B60G 21/02 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **05810803 .6**
⑨⑥ Fecha de presentación : **07.10.2005**
⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **1805045**
⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **11.07.2007**

⑤④ Título: **Sistema de eje de vehículo o automóvil ensamblado por unión adhesiva estructural.**

③⑩ Prioridad: **18.10.2004 FR 04 11001**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.05.2011

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.05.2011

⑦③ Titular/es: **RENAULT S.A.S.**
13-15 quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne Billancourt, FR

⑦② Inventor/es: **Renard, Jacques;**
De Pompignan, Alexis;
Criqui, Bernard;
Berson, Julien y
Fays, Samuel

⑦④ Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 360 007 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

El invento se refiere a un sistema de eje de vehículo automóvil ensamblado por unión adhesiva estructural y a su procedimiento de ensamblaje. El invento se refiere más en concreto a los sistemas de ejes con eje de torsión.

5 En la actualidad, los sistemas de ejes con eje de torsión son de acero ensamblados mediante soldadura por arco eléctrico. Esta estructura es barata y confiere buenas prestaciones al sistema de eje pero presenta el inconveniente de ser de peso elevado y de inducir alteraciones de las propiedades mecánicas de los materiales en la zona de ensamblaje debidas a la soldadura.

10 Se conocen sistemas de ejes ligeros que comprenden brazos longitudinales de aluminio articulados por medio de pivotes para evitar inducir tensiones en las zonas de ensamblaje. Esta estructura presenta el inconveniente de complicar la cinemática de las piezas y de aumentar el coste del conjunto.

15 El documento EP-1 036 680 describe un sistema de eje ligero formado por brazos moldeados en aluminio y por un travesaño de acero. El travesaño se inserta a presión en los brazos, y un espacio situado entre el travesaño y los brazos se llena de adhesivo. A continuación se comprime la unión para finalizar el ensamblaje. Esta etapa de compresión crea tensiones en los materiales ensamblados y en el adhesivo que pueden conducir a una fragilización del ensamblaje. Por otro lado, esta unión necesita tolerancias de fabricación estrechas así como el empleo de adhesivos anaeróbicos que no presentan adherencias óptimas, en concreto con el fin de evitar el rascado del adhesivo durante el ensamblaje de las dos piezas.

20 Otro documento US-6 099 084 describe un sistema de eje ligero formado por un travesaño de aluminio ensamblado por inserción forzada, y eventualmente zunchado, en los brazos de suspensión. También en este caso la inserción forzada crea tensiones importantes que pueden producir una fragilización de las zonas de ensamblaje, y requiere estrechas tolerancias de fabricación y el empleo de adhesivos anaeróbicos por las mismas razones que en el documento anterior. Además, el par de apriete obtenido es limitado.

El invento tiene por objetivo paliar estos inconvenientes proporcionando un sistema de eje de vehículo formado por dos materiales diferentes, ensamblados de forma simple, segura y barata.

30 Para ello, el objeto del invento se refiere a un sistema de eje de vehículo automóvil que comprende dos brazos longitudinales realizados en material moldeado y un travesaño de torsión realizado en un material de alta resistencia diferente al material de los brazos, comprendiendo cada brazo un talón, de perfil cerrado sensiblemente tubular y de eje sensiblemente perpendicular al eje de los brazos, para ensamblar por unión adhesiva estructural el travesaño a los brazos, caracterizado porque cada talón presenta un borde de ensamblaje diseñado para ser ensamblado en un extremo del travesaño generando un auto-zunchado con una superficie de dicho travesaño, aplicándose una capa de adhesivo entre el
35 borde de ensamblaje y la superficie del travesaño, y caracterizado porque el borde de ensamblado de cada talón presenta un espesor variable a lo largo de su periferia y en la dirección del eje del talón, eligiéndose dicho espesor de forma que se minimicen las tensiones soportadas por el adhesivo en la zona de ensamblaje.

40 Si se realizan los brazos por moldeo se puede controlar con una buena precisión el espesor de sus partes de inserción, de forma que también se pueden controlar las tensiones soportadas por el adhesivo. Esto produce un riesgo muy pequeño de desprendimiento del adhesivo. Asociada al auto-zunchado de las partes ensambladas, esta unión adhesiva permite obtener un ensamblaje que presenta una vida útil sensiblemente igual a la vida útil del vehículo automóvil. El auto-zunchado presenta la ventaja de inducir tensiones internas en las zonas ensambladas netamente menores que cuando se usa una embutición o un montaje a la fuerza, de manera que las propiedades mecánicas de los materiales en la zona de ensamblaje se degradan poco o nada. El auto-zunchado presenta también la ventaja de evitar el rascado del adhesivo durante la puesta en práctica y por lo tanto es más favorable a la utilización de adhesivos estructurales y de los procedimientos usuales de puesta en práctica de la industria del
45 automóvil.

50 Ventajosamente, el borde de ensamblaje de cada talón presenta una anchura variable a lo largo de su periferia. Esta anchura se elige de forma que se reduzcan al mínimo las tensiones soportadas por el adhesivo. Por ejemplo, en las zonas de grandes tensiones, se aumentará preferentemente esta anchura para reducir las tensiones locales soportadas por el adhesivo y para mejorar la resistencia del ensamblaje. Esta anchura también se elige de manera que sea suficiente para permitir una correcta
55 transmisión de fuerza entre las piezas ensambladas.

En una realización particular, el borde de ensamblaje de cada talón está formado por una pared tubular.

En otra realización, el borde de ensamblaje de cada talón está formado por una pared tubular interna y por una pared tubular externa separadas por una garganta diseñada para alojar al extremo del travesaño. Una configuración de este tipo del borde de ensamblaje permite mejorar la robustez del ensamblaje.

5 Preferentemente, la pared tubular del borde de ensamblaje, o la pared interna de la garganta del borde de ensamblaje, se diseña de forma que se genere un auto-zunchado con la superficie interna del extremo del travesaño. En la segunda configuración, la pared externa de la garganta fuerza entonces al extremo del travesaño a permanecer en su posición en contacto contra la pared interna, de manera que las tensiones mecánicas en el interior del adhesivo son limitadas, así como los riesgos de desprendimiento de este último.

10 También preferentemente, cuando el borde de ensamblaje está formado por dos paredes, se aplica una segunda capa de adhesivo entre la superficie externa del extremo del travesaño y la pared externa de la garganta para reforzar más la robustez del ensamblaje.

15 Ventajosamente, se engarza un casquillo de dimensiones internas sensiblemente coincidentes con las dimensiones externas del travesaño, o del talón, alrededor de los extremos del travesaño, o del talón, al nivel del borde de ensamblaje de cada talón, para aumentar aún más la robustez del ensamblaje.

En una primera realización, cada extremo del travesaño presenta una sección abierta dirigida hacia el suelo. Una configuración de este tipo permite obtener una pequeña rigidez a torsión del sistema de eje.

20 En otra realización, los extremos del travesaño presentan una sección cerrada de sección creciente, y los bordes de ensamblaje de los talones presentan una sección decreciente de forma sensiblemente correspondiente. Esta configuración aumenta la rigidez a torsión del sistema de eje.

25 Ventajosamente, la parte central del travesaño presenta una sección abierta, la cual confiere una gran rigidez a flexión propicia para mantener el diseño del sistema de eje, y una flexibilidad a torsión que garantiza el confort.

30 Ventajosamente, el travesaño y los brazos son de materiales no soldables metalúrgicamente. Preferentemente, el travesaño es de acero de alta resistencia y los brazos son de aluminio moldeado. Se utilizan así materiales con buenas prestaciones con respecto a su funcionalidad específica. El acero es el material más resistente para conferir al travesaño su función elástica al tiempo que soporta solicitaciones a fatiga, torsión, flexión y tracción, mientras que el aluminio moldeado de los brazos permite realizar formas muy elaboradas que integran todas las funciones de soporte de la rueda, del muelle de suspensión, de pivote y de unión de los brazos longitudinales. Se obtiene por lo tanto un sistema de eje con buenas prestaciones y ligero.

35 El invento se refiere también a un procedimiento de ensamblaje de este sistema de eje de vehículo automóvil tal como el definido en las reivindicaciones.

Se describe ahora el invento haciendo referencia a los dibujos adjuntos, no limitativos, en los cuales:

- 40 - La figura 1 es una representación en perspectiva desde abajo de un sistema de eje de vehículo de acuerdo con una primera realización del invento;
- La figura 2 es una vista ampliada de la zona de ensamblaje de un brazo y del travesaño del sistema de eje de la figura 1, antes del ensamblaje;
- Las figuras 3 a 5 son vistas ampliadas de la misma zona de ensamblaje de otras realizaciones de un sistema de eje de acuerdo con el invento, antes del ensamblaje;

45 La figura 1 representa un sistema de eje de vehículo que comprende dos brazos 1 longitudinales unidos por un travesaño 2 de torsión.

Los brazos están realizados en aluminio moldeado y cada uno de ellos comprende diversas funciones, tales como un soporte de rueda 3, un soporte de suspensión 4, y una articulación en el vehículo (no representada).

50 Por su parte, el travesaño es de acero elástico de alta resistencia. Dicho travesaño se realiza, por ejemplo, por embutición de una chapa en una prensa en varias pasadas para obtener la sección y el espesor deseados. El travesaño presenta una sección abierta en toda su longitud, variando la forma y las dimensiones de dicha sección abierta entre los extremos del travesaño para conferirle las propiedades de rigidez y de flexión deseadas. Preferentemente, esta sección presenta en su mayor longitud una gran inercia a la flexión al tiempo que conserva una flexibilidad a la torsión. La línea S de la figura 1 representa un ejemplo de forma de la sección del travesaño cerca de su punto medio.

55

Cada brazo 1 comprende un talón 10, de perfil cerrado y de eje sensiblemente perpendicular al eje de los brazos, para el ensamblaje del brazo con un extremo 20 del travesaño. Para ello, la superficie externa del talón 10 presenta un borde 11 de ensamblaje destinado a hacer contacto con la superficie interna del extremo del travesaño.

5 En una primera realización representada en las figuras 1 y 2, el borde 11 de ensamblaje del talón 10 presenta una forma tubular cerrada, cilíndrica en el ejemplo. Cada extremo 20 del travesaño presenta una sección abierta cuya abertura está dirigida hacia el suelo y que se aplicará contra el borde 11 de ensamblaje de un talón 10. La sección del extremo se elige de manera que recubra el borde de ensamblaje en aproximadamente la mitad, preferiblemente alrededor de los dos tercios, de la periferia del talón 10. El grado de apertura de la sección abierta se define en función de especificaciones de rigidez a torsión del travesaño, al mismo tiempo que sigue siendo suficiente para permitir un apriete correcto del extremo del travesaño sobre el talón. Las dimensiones de esta sección abierta se definen en función de la rigidez a flexión del travesaño.

15 Las dimensiones de los bordes 11 de ensamblaje de los talones 10 de los brazos y de los extremos 20 del travesaño se eligen de manera que generen un auto-zunchado entre las superficies en contacto de las partes ensambladas, en el ejemplo, la cara interna de los extremos 20 del travesaño y la superficie externa de los bordes 11 de ensamblaje.

20 El borde del extremo 20, destinado a ser aplicado contra el borde 11 de ensamblaje de cada talón 10, se unta con una capa 5 de adhesivo en sensiblemente toda su superficie (el adhesivo también se puede aplicar sobre la parte correspondiente del borde de ensamblaje). Después del ensamblaje del travesaño y del brazo, dicha capa 5 de adhesivo va a soportar tensiones elevadas al nivel del borde 12 libre del borde de ensamblaje, y al nivel de los bordes 21 libres de los extremos del travesaño que se extienden paralelamente a la mayor longitud de éste. Con el fin de repartir estas tensiones, el espesor del borde de ensamblaje está adaptado en esas zonas de grandes tensiones en la dirección del eje del talón y siguiendo la periferia del talón. Este espesor es por ejemplo pequeño.

25 En el ejemplo, el espesor de las zonas del borde 11 de ensamblaje, que corresponde a las tensiones más elevadas soportadas por el adhesivo, varía de 1 a 9 mm aproximadamente como mínimo, y de 3 a 15 mm aproximadamente como máximo, siendo el perfil del espesor tal que las concentraciones de tensiones sean limitadas y que se tienda a una distribución homogénea de dichas tensiones sobre la anchura de la unión adhesiva.

30 La anchura del borde 11 de ensamblaje se elige también de forma que se mejore el reparto de las tensiones soportadas por la capa de adhesivo después del ensamblaje. Esta anchura es, por ejemplo, del orden de 40 mm aproximadamente.

35 El ensamblaje de este sistema de eje se realiza de la manera siguiente. Las superficies internas de los extremos 20 del travesaño se recubren con una capa 5 de adhesivo. A continuación, estos extremos 20 abiertos se separan ligeramente de manera que se agrande su sección, y se engranan alrededor de los bordes de ensamblaje. Una vez en su sitio, se sueltan los extremos del travesaño de manera que su sección se vuelve a cerrar sobre el borde 11 de ensamblaje, garantizando un zunchado que favorece una buena cohesión de la unión adhesiva. A continuación la capa 5 de adhesivo se endurece a temperatura ambiente o por calentamiento, según su naturaleza. Se puede utilizar como tipo de adhesivo por ejemplo adhesivos epoxídicos acrílicos o poliuretanos.

40 La figura 3 representa una variante de la realización anterior. En esta realización, los extremos 20 del travesaño presentan una sección cerrada de forma ensanchada. En el ejemplo, esta sección es cónica. Por lo tanto, los bordes 11 de ensamblaje presentan también una forma cónica sensiblemente correspondiente para que permitan un auto-zunchado de las superficies en contacto. La capa 5 de adhesivo se aplica sobre el borde 11 de ensamblaje en el cual se inserta a presión el extremo 20 cerrado del travesaño hasta obtener el zunchado de las piezas.

45 Una forma ensanchada de este tipo de los extremos del travesaño se adapta a la forma ideal del talón del brazo. Preferentemente, se elige entonces el radio de acuerdo de modo que se limite la formación de tensiones entre la zona de ensamblaje del brazo y del travesaño, y las partes curvas del brazo alrededor del talón que conducen al soporte 3 de rueda y a la unión al vehículo.

50 En las dos realizaciones descritas anteriormente, el borde de ensamblaje del talón de los brazos está ligeramente rebajado con respecto a la superficie del resto del brazo, de manera que una vez ensamblado, la superficie externa del travesaño quede nivelada con la superficie externa del resto del brazo. Sin embargo, en otras realizaciones puede que no se proporcione una configuración de este tipo.

55 La figura 4 representa otra realización de los bordes 11 de ensamblaje de los talones. Dichos bordes 11 de ensamblaje están formados por dos paredes tubulares interna 11a y externa 11b situadas una enfrente de la otra, separadas por una garganta diseñada para alojar al extremo 20 del travesaño. En el ejemplo representado, las paredes 11a, 11b de la garganta son cilíndricas, y el extremo 20 de la

garganta presenta una sección abierta similar a la realización de la figura 1. La pared 11a interna de la garganta está concebida de forma que genere un auto-zunchado con la superficie interna del extremo del travesaño.

5 En este ejemplo se aplica una primera capa 5a de adhesivo sobre la pared 11a interna del borde 11 de ensamblaje, (o bien sobre la cara interna del extremo del travesaño), y se aplica una segunda capa 5b de adhesivo sobre la cara externa del extremo del travesaño (o sobre la pared 11b externa del borde 11 de ensamblaje situada enfrente de la pared 11a interna). Entonces se abre ligeramente el extremo 20 abierto del travesaño y se inserta a presión en la garganta, y a continuación se suelta para que se vuelva a cerrar sobre la pared 11a interna del borde 11 de ensamblaje.

10 Como variante, también se podría diseñar la pared 11b externa de la garganta de forma que genere un auto-zunchado con el extremo del travesaño. El extremo 20, en lugar de abrirse, se cerraría entonces ligeramente durante su inserción a presión.

15 La figura 5 representa una variante de esta realización, en la cual los extremos 20 del travesaño están cerrados y ensanchados. En el ejemplo, estos extremos 20 son cónicos, al igual que las paredes 11a interna y 11b externa de cada borde de ensamblaje. El ensamblaje se realiza entonces de forma similar al ejemplo correspondiente a la figura 3, con dos capas de adhesivo en el exterior y en el interior del extremo del travesaño. La anchura de recubrimiento puede ser de aproximadamente 40 a 60 mm.

20 En estos ejemplos, los bordes de ensamblaje de los talones y los extremos del travesaño presentan una sección circular. Por supuesto, se pueden realizar otras formas de sección, y se pueden combinar entre sí las diferentes variantes descritas con referencia a las figuras. También es posible insertar a presión los extremos del travesaño en el interior de los talones de los brazos. Se genera entonces el auto-zunchado entre la superficie externa de dichos extremos y la superficie interna del talón.

25 Con el fin de reforzar la robustez del ensamblaje, se puede engarzar un casquillo alrededor del talón o del travesaño al nivel de los bordes de ensamblaje. Un casquillo de este tipo se coloca por ejemplo de manera que genere también un auto-zunchado con la superficie de la parte que ella rodea.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de eje de vehículo automóvil que comprende dos brazos (1) longitudinales realizados en material moldeado y un travesaño (2) de torsión realizado en un material de alta resistencia diferente del material de los brazos, comprendiendo cada brazo un talón (10), de perfil cerrado sensiblemente tubular y de eje sensiblemente perpendicular al eje de los brazos, para ensamblar por unión adhesiva estructural el travesaño a los brazos, caracterizado porque cada talón (10) presenta un borde (11) de ensamblaje diseñado para ser ensamblado en un extremo (20) del travesaño generando un auto-zunchado con una superficie del travesaño, aplicándose una capa (5, 5a) de adhesivo entre el borde (11) de ensamblaje y la superficie del travesaño, y caracterizado porque el borde (11) de ensamblaje de cada talón presenta un espesor variable a lo largo de su periferia y en la dirección del eje del talón, eligiéndose dicho espesor de manera que se minimicen las tensiones sufridas por el adhesivo en la zona de ensamblaje.
- 10 2. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el borde (11) de ensamblaje de cada talón presenta una anchura variable a lo largo de su periferia.
- 15 3. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el borde (11) de ensamblaje de cada talón está formado por una pared (11) tubular.
- 20 4. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el borde (11) de ensamblaje de cada talón está formado por una pared (11a) tubular interna y por una pared (11b) tubular externa separadas por una garganta diseñada para alojar al extremo (20) del travesaño.
- 25 5. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque la pared (11) tubular del borde de ensamblaje, o la pared (11a) interna de la garganta del borde de ensamblaje, está diseñada para generar un auto-zunchado con la superficie interna del extremo (20) del travesaño.
- 30 6. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con la reivindicación 4, ó con la 5 cuando ésta depende de la reivindicación 4, caracterizado porque se aplica una segunda capa (5b) de adhesivo entre la superficie externa del extremo (20) del travesaño y la pared (11b) externa de la garganta.
- 35 7. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se engarza un casquillo de dimensiones internas sensiblemente correspondientes a las dimensiones externas del travesaño, o del talón, alrededor de los extremos del travesaño, o del talón, al nivel del borde de ensamblaje de cada talón.
- 40 8. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque cada extremo del travesaño presenta una sección abierta dirigida hacia el suelo.
- 45 9. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los extremos del travesaño presentan una sección cerrada de sección creciente, y porque los bordes de ensamblaje de los talones presentan una sección decreciente de forma sensiblemente correspondiente.
- 50 10. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la parte central del travesaño presenta una sección abierta.
- 55 11. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el travesaño y los brazos son de materiales no soldables metalúrgicamente.
- 60 12. Sistema de eje de vehículo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque el travesaño es de acero de alta resistencia y los brazos son de aluminio moldeado.
13. Procedimiento de ensamblaje del sistema de eje de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque
- a) se aplica al menos una capa (5, 5a) de adhesivo en los extremos (20) del travesaño o en las paredes (11, 11a) del borde (11) de ensamblaje,
 - b) se engranan a continuación los extremos (20) con los bordes (11) de ensamblaje,
 - c) se endurece a continuación la capa de adhesivo a temperatura ambiente o por calentamiento.

- 5 14. Procedimiento de ensamblaje de sistema de eje de vehículo de acuerdo con la reivindicación 13, estando formado el borde (11) de ensamblaje de cada talón por una pared (11a) tubular interna y por una pared (11b) tubular externa separadas por una garganta diseñada para alojar al extremo (20) del travesaño, en el cual, en la etapa a), se aplica una primera capa (5a) de adhesivo sobre la cara interna del extremo (20) del travesaño o sobre la pared (11a) interna del borde (11) de ensamblaje, y se aplica una segunda capa (5b) de adhesivo sobre la cara externa del travesaño (11) o sobre la pared (11b) externa del borde (11) de ensamblaje.
- 10 15. Procedimiento de ensamblaje de sistema de eje de vehículo de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, presentando los extremos del travesaño una sección abierta, en la cual, en la etapa b), se separan o se cierran ligeramente los extremos (20) del travesaño antes de ser engranados con los bordes de ensamblaje, y se sueltan a continuación.

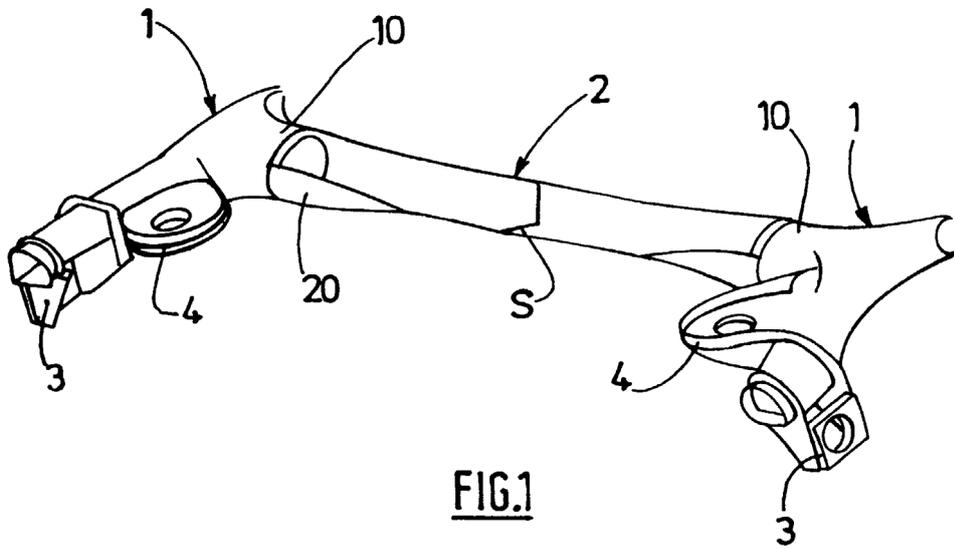


FIG. 1

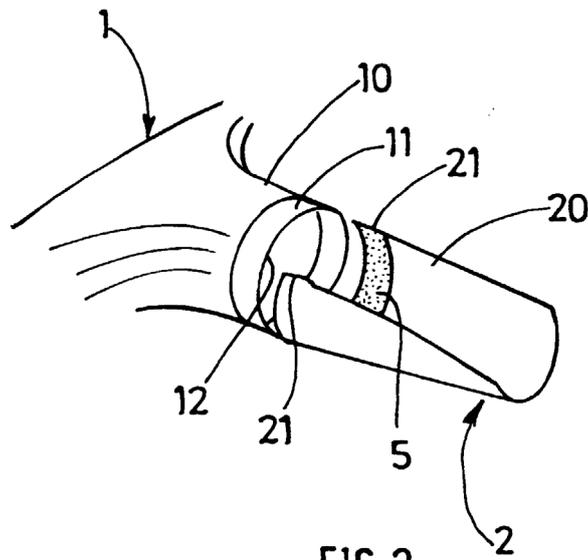


FIG. 2

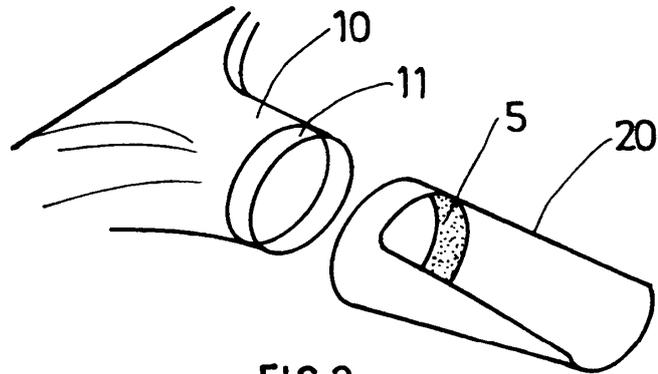


FIG. 3

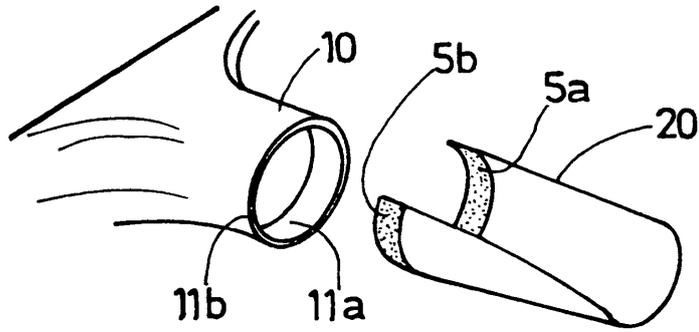


FIG. 4

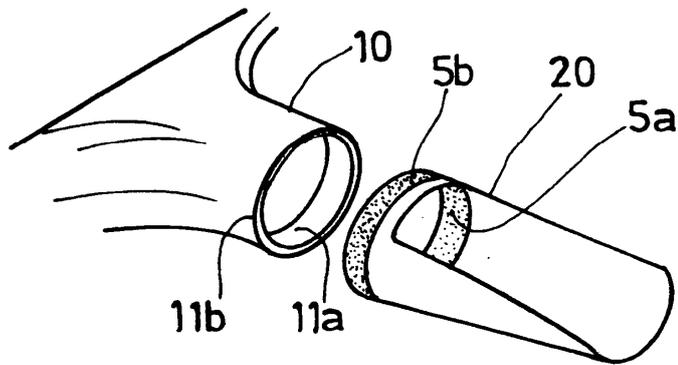


FIG. 5