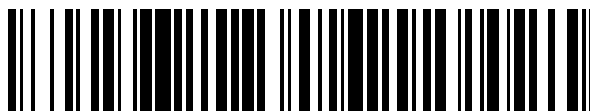


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 266**

51 Int. Cl.:
F16H 57/08 (2006.01)
H02K 7/116 (2006.01)
F16H 57/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09012174 .0**
96 Fecha de presentación: **25.09.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2177789**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **Servoaccionamiento con un motor eléctrico y un engranaje planetario**

30 Prioridad:
15.10.2008 DE 102008053571

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.04.2012

73 Titular/es:
**BÜHLER MOTOR GMBH
ANNE-FRANK-STRASSE 33-35
90459 NÜRNBERG, DE**

72 Inventor/es:
**Guttenberger, Richard y
Schreiber, Thomas**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 378 266 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

Servoaccionamiento con un motor eléctrico y un engranaje planetario.

5 La invención concierne a un servoaccionamiento constituido por un motor eléctrico y un engranaje planetario, que comprende una rueda internamente dentada, un portasatélites y varias ruedas dentadas satélites montadas en el portasatélites, en donde las ruedas dentadas satélites presentan en la zona de su dentado exterior una respectiva superficie frontal adelantada en la dirección de ensamble y la rueda internamente dentada presenta en la zona de su dentado interno varias zonas angulares - asociadas a la ruedas dentadas satélites - de su lado frontal dirigido en sentido contrario a la dirección de ensamble en una posición angular definida del portasatélites con respecto a la rueda internamente dentada, y en donde la distancia axial entre la superficie frontal de la primera rueda dentada satélite y la primera zona angular de la rueda internamente dentada asociada a ella se diferencia de la distancia axial entre la superficie frontal de la primera rueda dentada satélite y la segunda zona angular de la internamente dentada asociada a ella.

15 Se conoce por el documento EP 0 667 279 A1 un servoaccionamiento constituido por un motor eléctrico y un engranaje planetario. En este servoaccionamiento las ruedas dentadas satélites presentan el mismo espesor y están dispuestas en un plano, y la rueda internamente dentada termina generalmente en un plano paralelo a este plano. Debido a esta geometría, los lados frontales de las ruedas dentadas satélites tropiezan al mismo tiempo con la rueda internamente dentada durante el montaje, con lo que se pueden producir problemas de ensamble.

20 Se conoce por el documento US 2006/142114 A1 un engranaje planetario de una sola etapa en el que la distancia axial entre la superficie frontal de la primera rueda dentada satélite y la primera zona angular de la rueda internamente dentada asociada a ella se diferencia de la distancia axial entre la superficie frontal de la segunda rueda dentada satélite y la segunda zona angular de la rueda internamente dentada asociada a ella. Gracias a esta medida se pueden ensamblar de manera más sencilla al menos las dos primeras ruedas dentadas satélites.

25 Los documentos US 5,800,305 A1 y US 2005/192151 A1 muestran engranajes planetarios de varias etapas en los que también los lados frontales de las ruedas dentadas satélites presentan distancias axiales diferentes con respecto a la rueda internamente dentada.

30 En el documento DE 197 29 988 C1 se describe un servoaccionamiento de la clase genérica expuesta, en el que las zonas angulares del lado frontal dirigido en sentido contrario a la dirección de ensamble están dispuestas en un único plano y los lados frontales de las ruedas dentadas satélites que se adelantan en la dirección de ensamble están dispuestos también en un único plano, de modo que las distintas distancias entre los lados frontales de las ruedas dentadas satélites y las zonas angulares de la rueda internamente dentada son iguales en cada paso de montaje y también en la posición de montaje final. Esta disposición geométrica es problemática en el momento del montaje debido a que el dentado de las tres ruedas dentadas satélites engrana al mismo tiempo con el dentado de la rueda internamente dentada. En este caso, se producen frecuentemente problemas de ensamble, ya que las posiciones angulares de las ruedas dentadas satélites entre ellas y con respecto a la rueda internamente dentada no se alinean correctamente en forma automática. Esto conduce al menos a una reducción de la velocidad de montaje. Sin embargo, pueden producirse también daños en el dentado.

35 Por tanto, el problema de la presente invención consiste en cuidar en un servoaccionamiento de la clase genérica expuesta de que sea posible un montaje sencillo y rápido, económico y temporalmente desacoplado, de las tres ruedas dentadas satélites en la rueda internamente dentada sin incrementar con ello el coste de fabricación, siendo necesarias solamente unas pequeñas variaciones en las formas existentes.

40 Este problema se resuelve según la invención por el hecho de que ninguna de las zonas angulares del lado frontal de la rueda internamente dentada dirigido en sentido contrario a la dirección de ensamble es parte de un plano al que pertenece una de las demás zonas angulares, estando orientados los planos paralelamente uno a otro y en ángulo recto con el eje de simetría del servoaccionamiento. Gracias a esta medida se consigue que las distintas ruedas dentadas satélites lleguen independientemente una de otra en el tiempo a la zona de dentado crítica para el montaje de la rueda internamente dentada, de modo que sea posible una autoalineación más fácil de las ruedas dentadas satélites. Esto aumenta la velocidad de montaje y reduce la frecuencia de errores en el montaje. La invención se puede utilizar en engranajes planetarios con dos o más ruedas dentadas satélites en la misma etapa del engranaje.

45 En las reivindicaciones subordinadas se exponen perfeccionamientos de la invención. Empleando tres ruedas dentadas satélites en la misma etapa del engranaje, se ha previsto que la distancia axial entre la superficie frontal de la segunda rueda dentada satélite y la segunda zona angular de la rueda internamente dentada asociada a ella se diferencia de la distancia axial entre la superficie frontal de la tercera rueda dentada satélite y la tercera zona angular de la rueda internamente dentada asociada a ella y de la distancia axial entre la superficie frontal de la primera rueda dentada satélite y la primera zona angular de la rueda internamente dentada asociada a ella.

55 Para resolver con seguridad el problema citado es importante que las diferencias en las distancias sean mayores

- que los desplazamientos axiales - posibles a causa de las inevitables tolerancias - de los cantos de engrane de las ruedas dentadas satélites y de la rueda internamente dentada, de modo que, al montar las ruedas dentadas satélites, solamente una respectiva rueda dentada satélite pueda alcanzar al mismo tiempo el principio de una zona de engrane entre la rueda dentada satélite y la rueda internamente dentada. Usualmente, se pueden presentar
- 5 inexactitudes angulares durante el montaje y, además, los engranajes presentan necesariamente una pequeña holgura. Existen siempre también tolerancias de fabricación. Estas se suman dando una medida calculable que se tiene que respetar ineludiblemente para conseguir las ventajas citadas.
- En una primera alternativa (no representada) se ha previsto que las ruedas dentadas satélites presenten un espesor diferente en dirección axial. Se puede conseguir así el desacoplamiento temporal durante el montaje. Sin embargo,
- 10 es desventajoso el que sean necesarias piezas individuales diferentes. Además, con mayores números de revoluciones esta solución podría conducir a ruidos no deseados, por lo que no se prefiere esta solución.
- En una segunda alternativa (no reivindicada) se ha previsto que las ruedas dentadas satélites estén montadas en disposición axial diferente sobre el portasatélites, siendo las ruedas dentadas satélites de conformación idéntica. Con esta solución se consigue también un desacoplamiento temporal del punto de engrane de las ruedas dentadas
- 15 satélites. Según la constitución del portasatélites, se tiene que variar aquí solamente un componente.
- En las dos alternativas citadas es problemático también el montaje axial de los portasatélites en el estado instalado. Éste tiene que efectuarse sobre el propio portasatélites, puesto que una superficie de contacto en la rueda internamente dentada o en la carcasa del engranaje haría necesario un componente adicional co-rotativo o bien, en el caso de al menos dos ruedas dentadas satélites, se tendría que aceptar una holgura axial grande.
- 20 Para materializar la segunda alternativa se propone que las ruedas dentadas satélites presenten muñones de eje sobre los cuales estén montadas radialmente las ruedas dentadas satélites, y que el portasatélites presente superficies anulares de ataque axiales en las que estén montadas axialmente las ruedas dentadas satélites, sobresaliendo axialmente las superficies anulares de ataque en medida diferente. En el caso de una realización en una sola pieza del portasatélites, por ejemplo en el caso de un portasatélites moldeado originariamente en plástico,
- 25 se pueden producir sin problemas estas superficies anulares de ataque. En el caso de un portasatélites compuesto de varias piezas individuales se pueden perder las ventajas frente a la primera alternativa.
- En una tercera alternativa (no reivindicada) se ha previsto que las superficies frontales de las ruedas dentadas satélites estén dispuestas, en el estado montado, en una posición axial diferente, presentando las ruedas dentadas satélites la misma anchura de dentado y sobresaliendo axialmente unas superficies anulares de ataque en medida diferente a ambos lados del dentado de las ruedas dentadas satélites. Las respectivas coronas dentadas están formadas con cubos en una sola pieza o están unidas mediante ajuste a presión, estando dispuestas las coronas dentadas con un decalaje axial diferente con respecto al cubo. En ruedas dentadas satélites montadas se pueden emplear piezas iguales y se puede conseguir la geometría deseada únicamente por un magnitud diferente del encaje a presión.
- 30 En la tercera alternativa la primera y la tercera ruedas dentadas satélites pueden ser de configuración idéntica, montándose éstas giradas únicamente en 180° para conseguir un decalaje axial diferente. La segunda rueda dentada satélite se diferencia de las ruedas dentadas satélite primera y tercera, pero puede estar conformada simétricamente con respecto a un plano central y, por tanto, puede montarse en ambas orientaciones posibles.
- Es especialmente ventajoso fabricar la rueda internamente dentada en una sola pieza con el escudo de cojinete a partir de un material plástico.
- 40 Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose del dibujo. Muestran:
- La figura 1, una vista en sección a través de un servoaccionamiento,
- La figura 2, un portasatélites montado con ruedas dentadas satélites de diferente anchura,
- La figura 3a, un alma de un portasatélites con superficies anulares de ataque dispuestas de maneras diferentes,
- 45 La figura 3b, un portasatélites montado según la figura 3a,
- La figura 4, una vista en sección estilizada con ruedas dentadas satélites en disposición axial diferente,
- La figura 5a, una representación en perspectiva de una rueda internamente dentada según la invención,
- La figura 5b, una representación en perspectiva de la rueda internamente dentada de la figura 5a tomada desde otra perspectiva,
- 50 La figura 5c, un portasatélites montado según la invención,

La figura 6a, una vista en sección parcial de un engranaje planetario antes del montaje del portasatélites,

La figura 6b, una vista en sección parcial del engranaje planetario en una primera fase de montaje,

La figura 6c, una vista en sección parcial del engranaje planetario en una segunda fase de montaje,

La figura 6d, una vista en sección parcial del engranaje planetario en una tercera fase de montaje y

5 La figura 6e, una vista en sección parcial del engranaje planetario en la posición de terminado de montar.

Las figuras siguientes muestran tres respectivas ruedas dentadas satélites por cada etapa de engranaje y también solamente una respectiva etapa de engranaje, pero la invención comprende también engranajes planetarios con dos, cuatro o más ruedas dentadas satélites por cada etapa del engranaje y también engranajes planetarios de múltiples etapas. Asimismo, los servoaccionamientos pueden comprender etapas de engranaje adicionales de otras clases de engranaje, tales como engranajes de ruedas rectas, engranajes de tornillo sin fin o engranajes cónicos, y el eje del motor no tiene que estar alineado con el eje del engranaje planetario.

10 La figura 1 muestra una vista en sección a través de un servoaccionamiento 1 constituido por un motor eléctrico 2 y un engranaje planetario 3. El motor eléctrico es un motor de colector con una cubeta de carcasa 18, un rotor bobinado 19 con un colector 20 y un puente de escobillas que sirve de escudo de cojinete 13. El engranaje planetario comprende una rueda internamente dentada 4, una rueda dentada solar 14, un portasatélites 5 y unas ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c. La salida del engranaje planetario 3 está unida para transmisión de movimiento con un engranaje de cremallera. El servoaccionamiento sirve como accionamiento AGR.

20 La figura 2 muestra un portasatélites montado 5, estando éste equipado con tres ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c de anchuras diferentes. Los lados frontales 7a, 7b, 7c de las ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c están situados en planos diferentes paralelos uno a otro, de modo que, al montar el portasatélites equipado 5, se tiene que, considerado en la dirección de ensamble F, vienen a engranar con el dentado de la rueda internamente dentada primero la rueda dentada satélite 6a, luego la 6b y por último la 6c.

25 La figura 3a muestra un portasatélites alternativo 5 (sin muñón de eje 10), presentando el portasatélites unas superficies anulares de ataque 11a, 11b, 11c que son parte integrante de planos paralelos diferentes, es decir que sobresalen en distinta medida desde el plano del portasatélites (alma). En la figura 3 el mismo portasatélites 5 está equipado con ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c. Las ruedas dentadas satélites presentan superficies anulares de ataque 16a, 16b, 16c que están alejadas del portasatélites. En el lado opuesto de las ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c (aquí oculto) se encuentran unas superficies anulares de ataque 15a, 15b, 15c que están vueltas hacia las superficies anulares de ataque 11a, 11b, 11c. Las superficies anulares de ataque 15a, 15b, 15c y 16a, 16b, 16c forman las superficies frontales de los cubos 17a, 17b, 17c de las ruedas dentadas satélites. La anchura de las ruedas dentadas satélites es aquí del mismo tamaño y las ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c son de construcción idéntica.

30 En la figura 4 se representa en forma estilizada otra alternativa. Un portasatélites 5 presenta muñones de eje 10a, 10b, 10c sobre los cuales están montadas en forma giratoria unas ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c. Las ruedas dentadas satélites poseen cubos 17a, 17b, 17c cuyas superficies frontales están vueltas hacia el portasatélites 5 como superficies anulares de ataque 15a, 15b, 15c y cuyas superficies frontales opuestas están alejadas del portasatélites 5 y sirven de superficies anulares de ataque 16a, 16b, 16c. Las superficies anulares de ataque 15a, 15b, 15c y 16a, 16b, 16c sobresalen en medida diferente y limitan el espacio de montaje de las ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c. Un disco de cojinete axial, que puede estar dispuesto, por ejemplo, en la rueda internamente dentada o que puede ser también parte integrante del portasatélites, sirve de apoyo axial y limitación para las ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c. Las ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c pueden estar realizadas en una sola pieza con su cubo 17a, 17b, 17c como una pieza de fundición inyectada de plástico. En este caso, son necesarios al menos dos nidos de herramienta diferentes. La rueda dentada satélite 6a es idéntica a la rueda dentada satélite 6c por giro de 180°. La rueda dentada satélite 6b se diferencia de las ruedas dentadas satélites 6a y 6c, pero puede ser de construcción simétrica. Es imaginable también que el cubo se monte en las ruedas dentadas satélites y se le inmovilice, por ejemplo, por medio de un ajuste a presión. En esta variante se pueden emplear piezas iguales que sólo tienen que montarse todavía en forma diferente.

35 Las figuras 5a y 5b muestran una rueda internamente dentada 4 desde una perspectiva diferente. Esta rueda internamente dentada muestra la forma de realización de la invención. Las ruedas dentadas satélites son aquí de construcción idéntica y el lado frontal 9 de la rueda internamente dentada está subdividido en tres zonas 8a, 8b, 8c que ocupan cada una de ellas aproximadamente 120° del perímetro. Las zonas 8a, 8b, 8c sobresalen en medida diferente desde el lado frontal 9 de la rueda internamente dentada 4.

40 Las figuras 6a a 6e muestran sucesivamente las fases de montaje durante el montaje de un portasatélites equipado 5 en la rueda internamente dentada 4 del engranaje planetario. La figura 6a muestra el grupo constructivo poco antes del engrane de la primera rueda dentada satélite 6a. En la figura 6b la primera rueda dentada satélite 6a ya

55

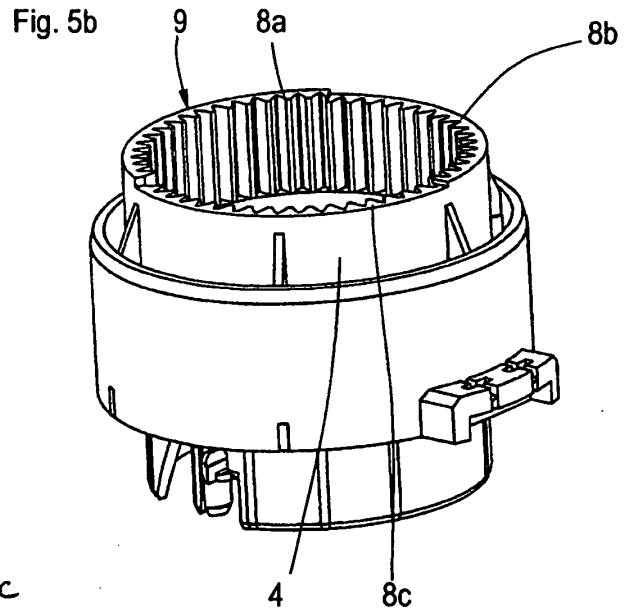
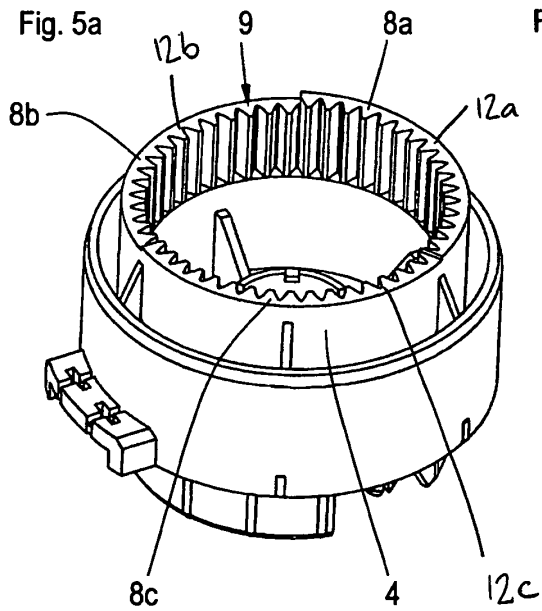
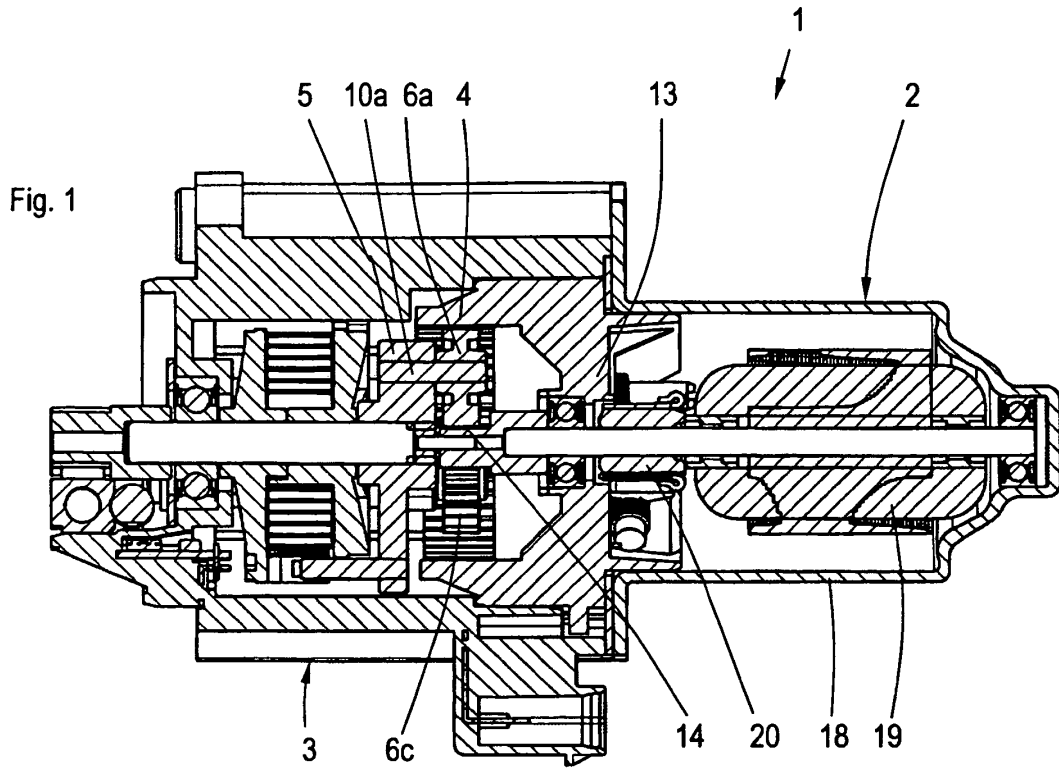
5 está engranada con la rueda internamente dentada 4 y la rueda dentada satélite 6b se encuentra poco antes del engrane. En la figura 6c la rueda dentada satélite 6b ya está engranada también con la rueda internamente dentada 4 y la rueda dentada 6c no está aún engranada. Únicamente en la figura 6d se encuentran engranadas las tres ruedas dentadas satélites 6a, 6b, 6c. En la figura 6d se ha alcanzado la posición final en la que los lados frontales de las ruedas dentadas satélites 7a, 7b, 7c presentan, en la dirección de ensamble, distancias diferentes A1, A2, A3 con respecto a las respectivas zonas angulares 8a, 8b, 8c del lado frontal 9 de la rueda internamente dentada.

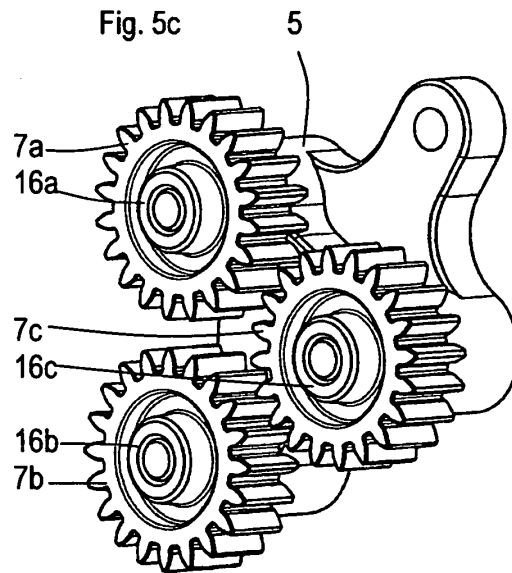
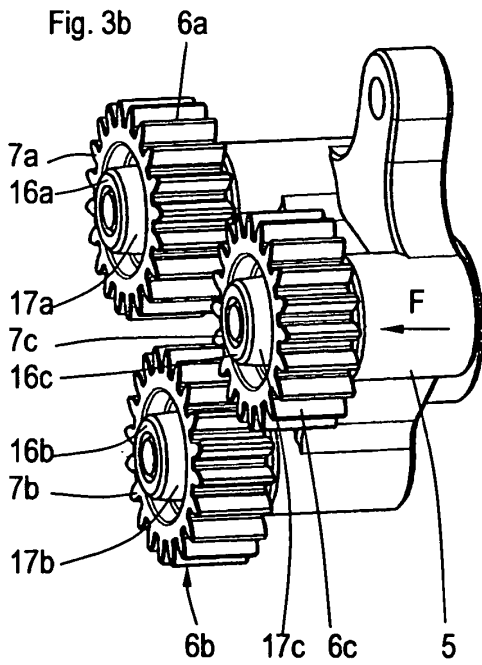
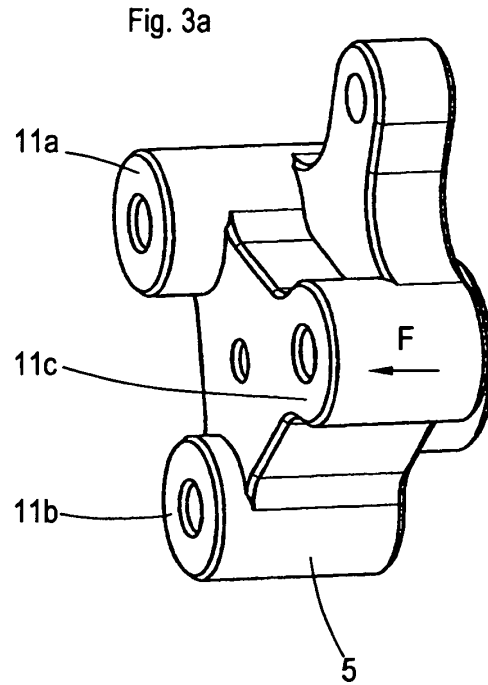
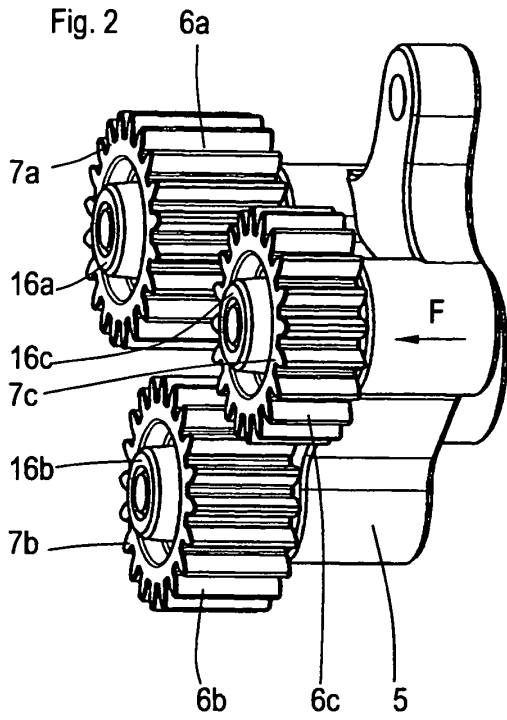
Lista de símbolos de referencia

	1	Servoaccionamiento
	2	Motor eléctrico
10	3	Engranaje planetario
	4	Rueda internamente dentada
	5	Portasatélites
	6	Ruedas dentadas satélites
	7	Superficie frontal
15	8	Zona angular
	9	Lado frontal
	10	Muñón de eje
	11	Superficie anular de ataque del portasatélites
	12	Plano
20	13	Escudo de cojinete
	14	Rueda dentada solar
	15	Superficie anular de ataque de las ruedas dentadas satélites (vuelta hacia el portasatélites)
	16	Superficie anular de ataque de las ruedan dentadas satélites (alejada del portasatélites)
	17	Cubo
25	18	Cubeta de carcasa
	19	Rotor
	20	Colector
	21	Disco de cojinete axial

REIVINDICACIONES

- 5 1. Servoaccionamiento (1) constituido por un motor eléctrico (2) y un engranaje planetario (3), que comprende una
 10 rueda internamente dentada (4), un portasatélites (5) y varias ruedas dentadas satélites (6a, 6b, 6c) montadas en el
 portasatélites (5), en donde las ruedas dentadas satélites (6a, 6b, 6c) presentan en la zona de su dentado exterior
 una respectiva superficie frontal (7a, 7b, 7c) adelantada en la dirección de ensamble (F) y la rueda internamente
 15 dentada (4) presenta en la zona de su dentado interno varias zonas angulares (8a, 8b, 8c) - asociadas a las ruedas
 dentadas satélites - de su lado frontal (9) dirigido en sentido contrario a la dirección de ensamble (F), en una
 posición angular definida del portasatélites (5) con respecto a la rueda internamente dentada (4), **caracterizado**
 porque la distancia axial (A1) entre la superficie frontal (7a) de la primera rueda dentada satélite (6a) y la primera
 20 zona angular (8a) de la rueda internamente dentada (4) asociada a ella se diferencia de la distancia axial (A2) entre
 la superficie frontal (7b) de la segunda rueda dentada satélite (6b) y la segunda zona angular (8b) de la rueda
 internamente dentada (4) asociada a ella, y porque ninguna de las zonas angulares (8a, 8b, 8c) del lado frontal (9)
 de la rueda internamente dentada (4) dirigido en sentido contrario a la dirección de ensamble (F) es parte de un
 plano (12a, 12b, 12c) al que pertenece una de las otras zonas angulares (8a, 8b, 8c), estando orientados los planos
 (12a, 12b, 12c) paralelamente uno a otro y en ángulo recto con el eje de simetría del servoaccionamiento.
2. Servoaccionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la distancia axial (A2) entre la superficie
 25 frontal (7b) de la segunda rueda dentada satélite (6b) y la segunda zona angular (8b) de la rueda internamente
 dentada (4) asociada a ella se diferencia de la distancia axial (A3) entre la superficie frontal (7c) de la tercera rueda
 dentada satélite (6c) y la tercera zona angular (8c) de la rueda internamente dentada (4) asociada a ella y de la
 distancia axial (A1) entre la superficie frontal (7a) de la primera rueda dentada satélite (6a) y la primera zona angular
 (8a) de la rueda internamente dentada (4) asociada a ella.
3. Servoaccionamiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las diferencias en las distancias (A1, A2,
 30 A3) son mayores que los desplazamientos axiales de los cantos de engrane de las ruedas dentadas satélites y de la
 rueda internamente dentada que son posibles por efecto de las tolerancias inevitables, de modo que, durante el
 montaje de las ruedas dentadas satélites (6a, 6b, 6c), solamente una respectiva rueda dentada satélite (6a, 6b, 6c)
 puede alcanzar simultáneamente el comienzo de una zona de engrane entre la rueda dentada satélite (6a, 6b, 6c) y
 la rueda internamente dentada (4).
4. Servoaccionamiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la rueda
 internamente dentada (4) forma una sola pieza con un escudo de cojinete (13) del motor eléctrico (2) y está hecha
 30 de material plástico.





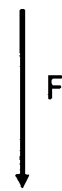
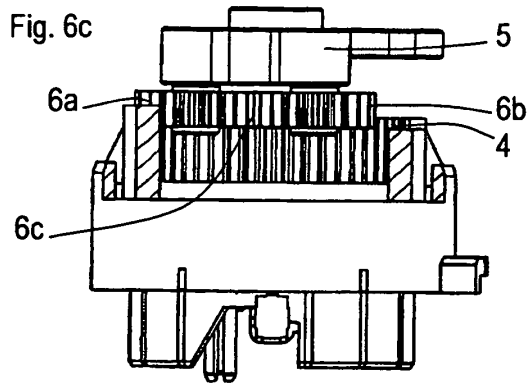
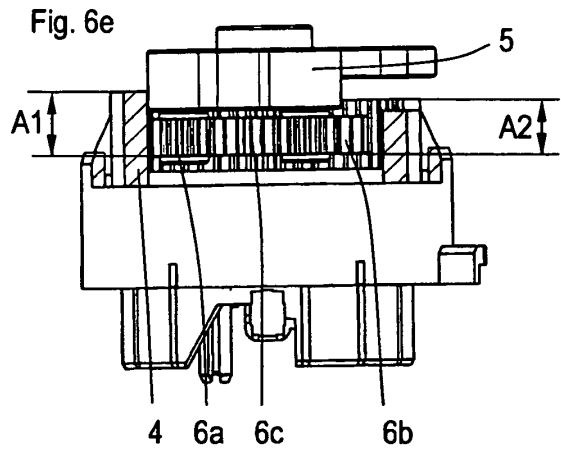
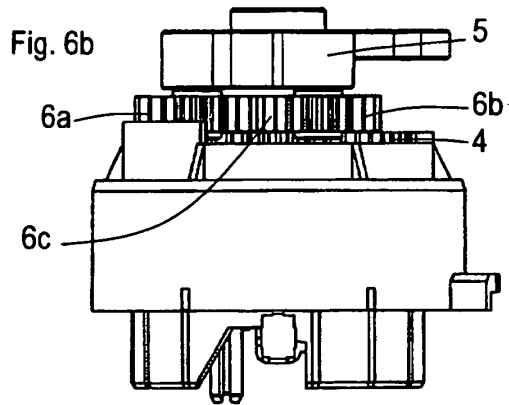
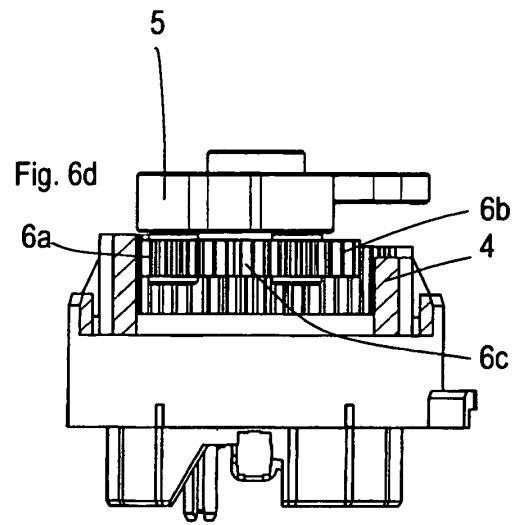
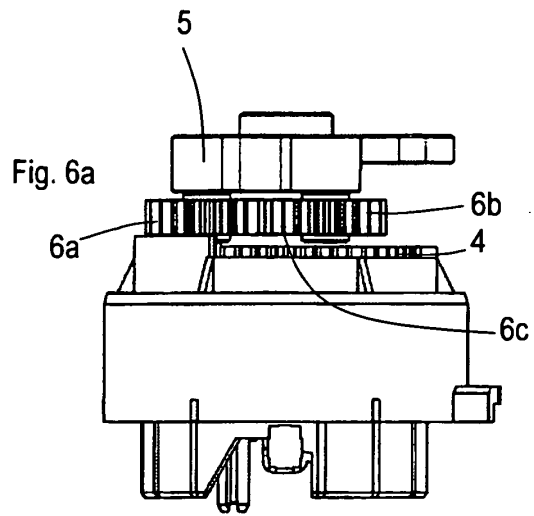


Fig.4

