

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 285**

51 Int. Cl.:

B65H 3/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2012 PCT/EP2012/001347**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2012 WO12167853**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2012 E 12733403 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2718212**

54 Título: **Actuador final**

30 Prioridad:

07.06.2011 DE 102011106214

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

11.10.2017

73 Titular/es:

**BRÖTJE-AUTOMATION GMBH (100.0%)
Stahlstrasse 1-5
26215 Wiefelstede DE**

72 Inventor/es:

**REINHOLD, RAPHAEL y
JUNG, EIKE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 637 285 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

Actuador final

La invención se refiere a un actuador final, especialmente una herramienta de agarre, según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para la manipulación de piezas de trabajo según la reivindicación 16.

5 En el actuador final en cuestión se trata de una herramienta guiada por manipulador, es decir, una herramienta, que está dispuesta, especialmente allí embridada, correctamente en un manipulador. En el manipulador se puede tratar de aparatos de movimiento de cualquier tipo. Regularmente en el manipulador se trata de un rotor.

10 La herramienta está configurada a menudo como herramienta de agarre y entonces encuentra aplicación en la realización de tareas de manipulación, que se desarrollan guiadas automáticamente por el manipulador. En este caso, la manipulación de piezas de trabajo flexibles como productos semiacabados de fibras o similares, plantean requerimientos especiales a la herramienta de agarre. La manipulación de tales productos semiacabados de fibras juega un papel importante en la fabricación de componentes compuestos de fibras. Tales componentes compuestos de fibras se emplean cada vez más en la industria aeronáutica, para poder preparar componentes estructurales como cáscaras del fuselaje con peso reducido y poder preparar buenas propiedades mecánicas (DE 10 2007 003 275 A1).

15 En este caso, está en primer plano el empleo de la herramienta de agarre en cuestión en el marco de tareas de manipulación, en las que se deposita un producto semiacabado de fibra anterior en un útil de moldeo y se apoya en un útil de moldeo. En este caso, no sólo le corresponde regularmente a la herramienta de agarre una función de transporte, sino también una función de drapeado. Antes de la deposición o bien la colocación de la pieza de trabajo se procura en la etapa de drapeado que la superficie de la pieza de trabajo se adapte a la superficie del útil.

20 Una herramienta de agarre conocida (DE 101 52 232 A1) está equipada con un soporte para una disposición de herramienta, aquí una disposición de agarre, a través de la cual se puede establecer un engrane de retención con la pieza de trabajo a agarrar. La disposición de agarre comprende una pluralidad de ventosas, que están equipadas, respectivamente, con un servo accionamiento y de esta manera se pueden alinear independientes entre sí.

25 El hecho de que cada ventosa sea desplazable libre de las restantes ventosas, conduce, en efecto, teóricamente a una flexibilidad alta durante el drapeado de la pieza de trabajo. Sin embargo, se plantean aquí requerimientos en el aspecto técnico de accionamiento y técnico de control, especialmente cuando se trata de ajustar la herramienta a superficies curvadas o incluso esféricas de la pieza de trabajo.

30 Otro actuador final conocido (DE 42 10 024 A1) muestra un soporte deformable para ventosas. Para la deformación del soporte está prevista una disposición de cilindros de carrera corta, cuyos vástagos de pistón actúan sobre el soporte.

La invención se basa en el problema de configurar la herramienta conocida para un manipulador de tal manera que se pueda alinear con medios constructivos y técnicos de control sencillos en una zona amplia sobre superficies opcionales de la pieza de trabajo.

35 El problema anterior se soluciona en una herramienta según el preámbulo de la reivindicación 1 por medio de las características de la parte de caracterización de la reivindicación 1.

40 Es esencial la consideración básica de disponer la disposición de herramienta en un soporte, que es deformable de manera selectiva por medio de una disposición de ajuste. Se ha reconocido que a través de esta deformación selectiva del soporte se puede conseguir también una alineación selectiva de la disposición de la herramienta en el espacio. La deformación del soporte se transmite sobre la disposición de herramienta.

45 En la configuración especialmente preferida de la herramienta como herramienta de agarre según la reivindicación 2, se puede utilizar la posibilidad de alineación superior con ventaja durante el alojamiento y durante la deposición o bien la colocación de piezas de trabajo. La solución propuesta se puede utilizar entonces, sin embargo, también para el drapeado de piezas de trabajo agarradas. En este caso, la transformación del soporte se transmite a través de la disposición de agarre de manera correspondiente directa sobre la pieza de trabajo.

50 Con un diseño adecuado de las propiedades mecánicas del soporte se pueden realizar también estructuras de deformación complicadas con una disposición de ajuste sencilla. Si en el soporte se trata de una placa de soporte, se puede procurar de manera sencilla que la placa de soporte se deforme exclusivamente a lo largo de curvas de deformación constantes, incluso cuando las fuerzas de ajuste actúan sólo puntualmente sobre el soporte. El concepto de "placa de soporte" debe entenderse en este caso en sentido amplio. Comprende todas las estructuras esencialmente planas, entre otras también soportes estrechos en forma de tiras.

La disposición de ajuste está equipada con al menos uno, con preferencia varios servo accionamientos, que están dispuestos distribuidos sobre la superficie del soporte en la configuración especialmente preferida según la

reivindicación 6 y están acoplados de manera correspondiente sobre el soporte. A través de una distribución adecuada de los servo accionamientos se pueden generar, como se ha indicado anteriormente, numerosas estructuras de deformación en el soporte.

5 Pero a través del acoplamiento de los servo accionamientos no sólo se facilita el ajuste de diferentes estructuras de deformación del soporte. Más bien se influye positivamente sobre la estabilidad general de la herramienta de agarre a través de este acoplamiento.

10 Con preferencia, la disposición de herramienta presenta al menos un elemento de herramienta (reivindicación 10), de manera que el al menos un elemento de herramienta está configurado, por ejemplo, como elemento de mecanización, como elemento de presión de apriete o, como se propone en las configuraciones especialmente preferidas según las reivindicaciones 11 a 13, como elemento de agarre. La pluralidad de elementos de agarre más preferidos están dispuestos distribuidos entonces con ventaja sobre la superficie del soporte, para garantizar su alineación óptima. En este caso es interesante el hecho de que incluso con servo accionamientos que actúan sólo puntualmente y elementos de agarre que actúan sólo puntualmente con un diseño adecuado es posible un drapeado de la pieza de trabajo0 agarrada sobre superficies de forma libre en gran medida discretionales.

15 En el caso de varios elementos de herramientas, especialmente de varios elementos de agarre, la solución propuesta proporciona un acoplamiento mecánico de los elementos de agarre entre sí. Esto se manifiesta en que una deformación del soporte en la zona de un elemento de agarre tiene regularmente una influencia sobre la deformación del soporte en la zona de otro elemento de agarre. En el caso de una placa de soporte, este acoplamiento puede conducir con un diseño adecuado a una disposición esencialmente tangencial de los elementos de agarre con respecto a una curva de deformación común.

20 En la configuración especialmente preferida según la reivindicación 13 sucede que, vista en una proyección perpendicular a la superficie de la placa de soporte, los puntos de ataque de la fuerza de los servo accionamientos en la placa de soporte están distanciados al menos en parte entre sí. Aquí se muestra especialmente que la alineación de los elementos de la herramienta, especialmente de los elementos de agarre, no se realiza directamente sobre los movimientos de ajuste de la disposición de ajuste, sino a través de la deformación del soporte.

25 La herramienta propuesta para un manipulador se puede construir modular de manera sencilla según la reivindicación 14, combinando dos o más soportes en una herramienta. A tal fin, está previsto con preferencia que a cada soporte estén asociadas tanto una disposición de herramienta como también una disposición de ajuste, de manera que los soportes son funcionales separados unos de los otros. Para aproximar el comportamiento de deformación de la herramienta resultante al comportamiento de deformación de una herramienta con un único soporte, aquí está previsto en configuración especialmente preferida que los soportes individuales estén acoplados entre sí sobre la menos un elemento intermedio especialmente deformable elásticamente (reivindicación 15).

30 De acuerdo con otra enseñanza según la reivindicación 16, que recibe igualmente importancia autónoma. se reivindica un procedimiento para la manipulación de piezas de trabajo deformables, especialmente de piezas de trabajo planas flexibles, con una herramienta de agarre propuesta.

35 En el procedimiento según la invención, se agarra en una primera etapa la pieza de trabajo a manipular, respectivamente, desde un almacén de piezas de trabajo, siendo drapeada en una segunda etapa la pieza de trabajo agarrada a través de una activación correspondiente de la disposición de ajuste y siendo colocada o depositada en una tercera etapa la pieza de trabajo drapeada en una posición objetiva.

40 Con el procedimiento propuesto se ha reconocido que la alineación del sistema anterior de piezas de trabajo no sólo es ventajosa durante la recepción y la deposición o bien la colocación, sino también durante el drapeado de la pieza de trabajo agarrada. Se puede remitir a todas las formas de realización, que son adecuadas para describir o desarrollar el procedimiento propuesto.

45 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un dibujo que representa sólo un ejemplo de realización. En el dibujo:

La figura 1 a) muestra una herramienta de agarre, que está embridada en un manipulador y b) la herramienta de agarre según a) en una vista en perspectiva inclinada desde arriba.

50 La figura 2 muestra una herramienta de agarre según la figura 1 a) en el estado básico y b) en el estado alineado, respectivamente, en una vista lateral.

La figura 3 muestra la herramienta de agarre según la figura 1 en una vista en perspectiva inclinada desde abajo y

La figura 4 muestra en representación esquemática, respectivamente, en el estado desmontado a)-c) un soporte de la herramienta de agarre según la figura 1 con deformación convexa, con deformación cóncava y con una

deformación de superficies libres y d) ambos soportes de la herramienta de agarre según la figura 1 en una deformación esférica.

5 El actuador final propuesto, en el que se trata de una herramienta guiada con manipulador, puede estar diseñado para tareas discretas. Ejemplos de ello son tareas de agarre, de rectificación, de fresado, de corte, de encolado, de tratamiento en caliente o de medición. En todos los casos, la herramienta presenta al menos un soporte 3, 4 configurado especialmente como placa de soporte para una disposición de herramienta 5, 6, en la que la disposición de herramienta 5, 6 sirve muy en general para la colaboración con la pieza de trabajo 2.

10 El actuador final representado en el dibujo está configurado como herramienta de agarre para el agarre guiado con manipulador de piezas de trabajo 2. Todas las realizaciones siguientes, relacionadas con una herramienta de agarre se aplican de la misma manera para todos los otros tipos de herramientas.

En las piezas de trabajo se trata aquí y con preferencia de productos semiacabados de fibras. Tampoco esto debe entenderse en sentido restrictivo. La herramienta de agarre propuesta se puede aplicar en todas las operaciones de manipulación concebibles que se desarrollan especialmente de forma automática.

15 La herramienta de agarre representada en el dibujo presenta al menos un soporte 3, 4, aquí y con preferencia dos soportes 3, 4. En principio, se puede combinar un número discreto de soportes 3, 4 modularmente entre sí de una manera a explicar todavía.

A cada soporte 3, 4, está asociada una disposición de agarre 5, 6 (figura 3), en la que a través de la disposición de agarre 5, 6 respectiva se puede establecer de manera que se explicará una intervención de retención con la pieza de trabajo 2 a agarrar.

20 Una comparación de las figuras 2a y 2b muestra que los soportes 3, 4 están configurados, respectivamente, de un material deformable. En principio, también es concebible que los soportes 3, 4 solamente estén configurados, en parte, de un material deformable. Además, aquí y con preferencia sucede que los soportes 3, 4 están configurados de un material deformable elásticamente, de modo que a los soportes 3, 4 corresponde también la acción de un muelle de recuperación.

25 A los soportes 3, 4 está asociada, respectivamente, una disposición de ajuste 7, 8 (figura 3), a través de la cual se puede deformar de manera correspondiente el soporte 3, 4 respectivo y de esta manera se puede alinear la disposición de herramienta 5, 6 respectiva, aquí la disposición de agarre 5, 6 respectiva en el espacio. La figura 2b muestra el estado alineado.

30 Ya se ha indicado que aquí y con preferencia la pieza de trabajo 2 a agarrar es una pieza de trabajo deformable 2, más preferido una pieza de trabajo 2 flexible y plana. En el marco de la fabricación en primer plano de componentes compuestos de fibras, la pieza de trabajo 2 es un producto semiacabado de material compuesto de fibras. En todos los casos, se prefiere que la pieza de trabajo 2 se pueda drapear en el estado agarrado por medio de la disposición de ajuste 7, 8.

35 En principio, los soportes 3, 4 pueden estar fabricados de una chapa fina, especialmente de acero para muelles. Aquí y con preferencia sin embargo, está previsto que los soportes 3, 4 estén formados de un material de plástico o de goma. En el ejemplo de realización representado, los soportes 3, 4 presentan una estabilidad propia suficiente, de manera que están alojados exclusivamente sobre la disposición de ajuste 7, 8. Pero también es concebible que los soportes 3, 4 presenten una estera flexible, especialmente una estera de goma flexible, que está empotrada, respectivamente, en un bastidor y es deformable por medio de una disposición de ajuste 7, 8.

40 A través de una activación adecuada de la disposición de ajuste 7, 8 se pueden ajustar formas en gran medida discretas del soporte 3, 4 configurado como placa de soporte. Esto se puede deducir mejor de las representaciones esquemáticas según la figura 4.

45 Con uno y el mismo soporte 3, 4 configurado como placa de soporte se pueden generar formas convexas (figura 4a), formas cóncavas (figura 4b) y formas libres como superficies retorcidas (figura 4c). Con una configuración adecuada según la figura 4d también es concebible deformar el soporte 3, 4 configurado aquí como placa de soporte, aquí ambos soportes 3, 4, respectivamente, en una forma esencialmente esférica (figura 4d).

50 La deformación anterior de los soportes 3, 4 se debe aquí y con preferencia a acciones de fuerzas puntuales de las disposiciones de ajuste 7, 8 sobre los soportes 3, 4. Para la aplicación de estas fuerzas, las disposiciones de ajuste 7, 8 están configuradas, respectivamente, con preferencia con varios servo accionamientos 7a-f, 8a-f regulables especialmente sin escalonamiento, que actúan desde el lado del soporte 3, 4 respectivo alejado de la pieza de trabajo 2 sobre el soporte 3, 4 para su deformación. En principio, aquí también es concebible que sólo esté previsto un único servo accionamiento 7, 8.

Las figuras 4a-c muestran para el soporte 3 que actuaciones de fuerza deben aplicarse para conseguir la

deformación deseada, respectivamente. Las actuaciones de la fuerza se representan en la figura 4 por medio de flechas, que están designadas, respectivamente, con los signos de referencia de los servo accionamientos 7a-f correspondientes y de los elementos de resorte 12a-f a explicar todavía. Aquí es esencial que las fuerzas opuestas para la deformación deben actuar desplazadas espacialmente sobre el soporte 3. Esto se debe a que los soportes 3, 4 colaboran esencialmente exclusivamente con la disposición de ajuste 7, 8 respectiva y no se apoyan de otra manera, como se explicará todavía.

La figura 4d muestra ambos soportes 3, 4, que están acoplados entre sí de una manera que se explicará, que experimentan una deformación esférica. Aquí se muestra especialmente la flexibilidad alcanzable con la solución propuesta durante la alineación de la herramienta.

En el sentido de una activación sencilla y de eficiencia energética de las disposiciones de ajuste 7, 8 está previsto con preferencia que por medio de las disposiciones de ajuste 7, 8 se pueda mantener una posición adoptada anteriormente, por ejemplo una posición representada en las figuras 4a-c, sin alimentación de energía. Esto se puede realizar, por ejemplo, porque los servo accionamientos 7a-f, 8a-f están configurados de cierre automático.

En el ejemplo de realización representado y preferido en este caso, en cambio, las disposiciones de ajustes 7, 8 están configuradas, respectivamente, como disposición de ajuste neumática, que está conectada neumáticamente de tal manera que se convierte de manera correspondiente la acción de cierre automático anterior. Esto se puede realizar, por ejemplo, por que en el conducto de trabajo neumático del servo accionamiento 7a-f, 8a-f respectivo está configurada una válvula de retención, que impide una ventilación no deseada del servo accionamiento 7a-f, 8a-f respectivo.

Para la activación de los servo accionamientos 7a-f, 8a-f está prevista con preferencia una única válvula de regulación de la presión proporcional no representada aquí, con la que se puede reducir la presión de alimentación a valores opcionales de la presión. Para la activación de los servo accionamientos 7a-f, 8a-f se conmuta la presión de salida de la válvula de regulación de la presión proporcional sobre un control de válvula al servo accionamiento 7a-f, 8a-f respectivo. Si deben aplicarse dos servo accionamientos 7a-f, 8a-f con la misma presión, entonces se conectan estos servo accionamientos 7a-f, 8a-f de manera correspondiente al mismo tiempo con la presión de salida de la válvula de regulación de la presión proporcional. En principio, aquí también a cada servo accionamiento 7a-f, 8a-f puede estar asociada tal servo válvula de regulación de la presión proporcional, lo que repercute, en general, de manera desfavorable sobre el peso del actuador final. Después del ajuste del servo accionamiento 7a-f, 8a-f respectivo, se conecta el servo accionamiento 7a-f, 8a-f con una válvula reguladora de la presión, de manera que se mantiene la posición adoptada anteriormente sin alimentación de energía, como se ha explicado anteriormente.

A partir de la representación según la figura 4 se puede deducir que las disposiciones de ajuste 7, 8 para la deformación de los soportes 3, 4 deben generar fuerzas de ajuste, que actúan al menos en una componente de fuerza esencialmente perpendicular a la superficie del soporte 3, 4. En este sentido, con preferencia está previsto que el al menos un servo accionamiento 7a-f, 8a-f esté configurado como accionamiento lineal. Tal accionamiento lineal 7a-f, 8a-f se representa en representación de detalle en la figura 1b.

El al menos un servo accionamiento 7a-f, 8a-f presenta entre dos conexiones de accionamiento 9, 10 una sección 11 del tipo de tubo flexible, que puede ser impulsada opcionalmente con una presión determinada del aire. Con la impulsión adecuada sigue una modificación de la longitud de la sección 11 del tipo de tubo flexible y, por lo tanto, la generación de un movimiento de accionamiento lineal. Tales accionamientos lineales se conocen también como "músculo neumático". A este respecto se puede remitir al folleto "Fluidic Muscle DMSP/MAS" de la Firma Festo AG & Co. KG, 2010/12.

Los servo accionamientos 7a-f, 8a-f con sus secciones respectivas del tipo de tubo flexible están alineados en el ejemplo de realización representado esencialmente perpendiculares a la superficie de la placa de soporte 3, 4. Pero en principio, es concebible cualquier otra alineación, especialmente cuando un elemento de desviación o similar está intercalado entre el servo accionamiento 7a-f, 8a-f y la placa de soporte 3, 4.

En los servo accionamientos musculares 7a-f, 8a-f anteriores es interesante el hecho de que los servo accionamientos 7a-f, 8a-f posibilitan sin más una regulación sin escalonamiento, para poder realizar la deformación del soporte 3, 4 de manera correspondiente sin escalonamiento. La regulación sin escalonamiento se realiza con ventaja sin efecto "Stick-Slip", pudiendo prescindirse de una lubricación debido a la falta de cojinetes de fricción.

En lugar de los servo accionamientos 7a-f, 8a-f anteriores, que actúan desde fuera sobre los soportes 3, 4, pueden encontrar aplicación, en principio, también servo accionamientos, que están integrados en los soportes 3, 4. Por ejemplo, la disposición de ajuste 7, 8 puede presentar una pluralidad de piezo elementos, que colaboran con el soporte 3, 4 y están integrados especialmente en los soportes 3, 4.

Los servo accionamientos 7a-f, 8a-f pueden estar configurados, en principio, como servo accionamientos bidireccionales. En el sentido de una configuración constructiva sencilla y, por lo tanto, económica, está previsto, sin embargo, con preferencia que los servo accionamientos 7a-f, 8a-f estén configurados como servo accionamientos

- unidireccionales. Para generar a pesar de todo actuaciones de la fuerza en direcciones opuestas, que son necesarias, en efecto, para la deformación descrita anteriormente del soporte 3, 4, está prevista aquí y con preferencia una disposición de resorte 12, 13, que actúa paralela y, dado el caso, también opuesta a la disposición de ajuste 7, 8 sobre el soporte 3, 4. En la figura 4, como se ha indicado anteriormente, con las flechas se indican, respectivamente, las actuaciones de la fuerza, que resultan a partir de la combinación de la fuerza del servo accionamiento y la fuerza de resorte.
- La disposición de resorte 12, 13 presenta al menos un elemento de resorte 12a-f, 13a-f, cuya línea de actuación de la fuerza está alineada esencialmente sobre la línea de actuación de la fuerza de un servo accionamiento 7a-f, 8a-f asociado. En particular, aquí sucede que los servo accionamientos 7a-f, 8a-f están configurados alargados y que el elemento de resorte 12a-f, 13a-f asociado, respectivamente, al servo accionamiento 7a-f, 8a-f está configurado como muelle helicoidal, que recibe el servo accionamiento 7a-f, 8a-f.
- Para la configuración de la disposición de herramienta 5, 6 son concebibles numerosas posibilidades. Con preferencia, la disposición de herramienta 5, 6 presenta al menos un elemento de herramienta 5', 6', que está dispuesto especialmente en el lado del soporte 3, 4 dirigido hacia la pieza de trabajo 2. Aquí y con preferencia están previstos varios elementos de herramienta 5', 6', que están dispuestos distribuidos sobre la superficie del soporte 3, 4. En los elementos de herramienta 5', 6' se puede tratar, como se representa en el dibujo, de elementos de agarre, pero, por ejemplo, también de elementos de herramienta para rectificar, fresar, corta, encolar, para el tratamiento térmico, para la medición o similar.
- En el ejemplo de realización representado y preferido en este caso, la disposición de agarre 5, 6 presenta, en general, cinco elementos de agarre 5', 6', que están dispuestos aquí y con preferencia en el lado del soporte 3, 4 dirigido hacia la pieza de trabajo 2 a agarrar. Esta pluralidad de elementos de agarre 5', 6' están distribuidos sobre la superficie del soporte 3, 4, de manera que se puede realizar la alineación propuesta de la disposición de agarre 5, 6 a través de la deformación del soporte 3, 4.
- Para la realización de los elementos de agarre 5', 6' son concebibles igualmente numerosas variantes. Por ejemplo, los elementos de agarre 5', 6' pueden estar configurados como pinzas, pinzas de agujas, pinzas de vacío o similares. Aquí y con preferencia, la disposición de agarre 5, 6 está configurada de todos modos como disposición de agarre neumático, estando configurados los elementos de agarre 5', 6' de manera correspondiente como elementos de agarre neumáticos, aquí y con preferencia como elementos de ventosa.
- Desde el punto de vista constructivo, la herramienta de agarra propuesta es especialmente interesante, por que los elementos de agarra 5', 6' pueden estar dispuestos en gran medida discrecionalmente en el soporte 3, 4 respectivo. A partir de la representación según la figura 3 resulta que, visto en una proyección perpendicular a la superficie de la placa de soporte 3, 4, los puntos de ataque de la fuerza de los elementos de agarre 5', 6' en la pieza de trabajo 2 a agarrar y los puntos de ataque de la fuerza de los servo accionamientos 7a-f, 8a-f en la placa de soporte 3, 4 están distanciados al menos parcialmente unos de los otros. Esta distancia ha sido provista en la figura 3, por ejemplo, con el signo de referencia "a".
- Un detalle considerable en la configuración constructiva, representada en las figuras 1 a 3, es la conexión neumática de los elementos de agarre 5', 6'. Aquí y con preferencia está previsto que la alimentación neumática esté configurada en forma de espiral al menos por secciones, para permitir una compensación de la longitud eventualmente necesaria a través de la deformación del soporte 3, 4.
- Con respecto a una estructura modular, es ventajosa, en general, la estructura constructiva del actuador final representado en el dibujo. La herramienta de agarre está configurada, en efecto con un bastidor del sistema 14, que recibe los soportes 3, 4 con disposición de herramienta 5, 6 asociado, respectivamente, aquí disposición de agarre 5, 6 y con disposición de ajuste 7, 8 asociada, respectivamente. En este caso, aquí y con preferencia el bastidor del sistema 14 presenta una interfaz mecánica y/o eléctrica 15 con el manipulador 1 descrito anteriormente.
- La representación según la figura 3 muestra en particular que la herramienta propuesta se puede ampliar modularmente con bastidor del sistema 14. Esto se basa esencialmente en el hecho de que, como se ha explicado anteriormente, a cada soporte 3, 4 está asociada, respectivamente, una disposición de herramienta 5, 6 propia, aquí disposición de agarre 5, 6 y una disposición de ajuste 7, 8 propia.
- Con preferencia están previstos al menos dos 3, 4 configurados de tal manera que están acoplados entre sí a través de al menos un elemento intermedio 16 en particular deformable elásticamente, estando configurado el elemento intermedio 16 aquí y con preferencia como placa intermedia. Es concebible sin más que una herramienta no sólo esté equipada con dos módulos, sino con tres módulos, presentando cada módulo un soporte 3, 4, una disposición de herramienta 5, 6 asociada al soporte 3, 4, aquí disposición de agarre 5, 6 y una disposición de ajuste 7, 8 asociada al soporte 3, 4. Los módulos están acoplados entre sí, como se ha indicado anteriormente, a través de al menos un elemento intermedio 16 especialmente deformable elásticamente.
- Una comparación de las figuras 2 y 3 muestra que los soportes 3, 4 solamente están dispuestos sobre la disposición

de ajuste 7, 8 en el bastidor del sistema 14 y, por lo demás, se pueden regular libremente por el bastidor del sistema 14. Esto conduce a grados de libertad máximos durante la deformación de los soportes 3, 4. Pero también puede ser ventajoso que los soportes 3, 4 propiamente dichos se apoyen en el bastidor del sistema 14. De esta manera se puede garantizar, dado el caso, una estabilidad mecánica especialmente alta para la disposición de agarre 5, 6.

De acuerdo con otra enseñanza, que adquiere igualmente una importancia autónoma, se reivindica un procedimiento para la manipulación de piezas de trabajo 2 deformables, aquí y con preferencia piezas de trabajo planas flexibles 2, que se realiza por medio de una herramienta de agarre anterior. El procedimiento propuesto sirve con preferencia para la manipulación de productos semiacabados de fibras en el marco de la fabricación de componentes compuestos de fibras.

En una primera etapa se agarra la pieza de trabajo 2 a manipular, respectivamente, desde el depósito de piezas de trabajo o similar. Esta situación corresponde a la situación representada en la figura 2a. En este caso, la pieza de trabajo 2 está configurada regularmente plana, de modo que no es necesaria una deformación del soporte 3, 4. En una segunda etapa, se drapea la pieza de trabajo 2 agarrada a través de una activación descrita anteriormente de la disposición de ajuste 7, 8, como se representa en la figura 2b. El drapeado recurre a la deformación descrita anteriormente de los soportes 3, 4 por medio de la disposición de ajuste 7, 8. Por último, en una tercera etapa se deposita o se coloca la pieza de trabajo drapeada 2 en una posición objetiva, Esta tercera etapa no se representa en el dibujo, puesto que en primer término se recurre a la regulación del manipulador 1, aquí del robot 1.

En el procedimiento propuesto se muestra especialmente claro que la herramienta de agarre propuesta permite una flexibilidad de empleo especialmente alta con medios constructivos sencillos. También la activación de la disposición de ajuste 7, 8 se puede realizar con medios sencillos, insertando la alineación de la disposición de agarre 5, 6 en un proceso de aprendizaje y registrándolo y llamándolo de manera correspondiente durante el funcionamiento. Se puede remitir a todas las explicaciones de la herramienta de agarre propuesta, que se refieren a una explicación o desarrollo del procedimiento propuesto.

En virtud de su estructura constructiva sencilla, se puede realizar el actuador final propuesto con peso especialmente reducido, lo que es especialmente ventajoso en marco del empleo en un manipulador 1. Esto afecta especialmente cuando encierran aplicación los servo accionamientos 7a-f, 8a-f del tipo muscular, descritos anteriormente.

Un manipulador 1, que está configurado con un actuador final, especialmente con una herramienta de agarre propuesta, debe ser reivindicado también como tal. A este respecto, se puede remitir a todas las explicaciones anteriores.

REIVINDICACIONES

- 1.- Actuador final, especialmente herramienta de agarre, para un manipulador (1), en el que el actuador final colabora con una pieza de trabajo (2), en el que está previsto al menos un soporte (3, 4) configurado especialmente como placa de soporte para una disposición de herramienta (5, 6), y en el que la disposición de herramienta (5, 6) sirve para la colaboración con la pieza de trabajo (2),
 5 en el que el soporte (3, 4) está configurado, al menos en parte, de un material deformable, especialmente de un material deformable elásticamente y en el que al soporte (3, 4) está asociada una disposición de ajuste (7, 8), a través de la cual se puede deformar el soporte (3, 4) y de esta manera se puede alinear la disposición de herramienta (5, 6) en el espacio,
 10 en el que la disposición de ajuste (7, 8) presenta al menos un servo accionamiento (7a-f, 8a-f) especialmente regulable sin escalonamiento, que actúa especialmente desde el lado del soporte (3, 4) alejado de la pieza de trabajo (2) sobre el soporte para su deformación, estando configurado el al menos un servo accionamiento (7a-f, 8a-f) como accionamiento lineal, caracterizado por que el al menos un servo accionamiento (7a-f, 8a-f) presenta una sección (11) del tipo de tubo flexible y por que la sección (11) del tipo de tubo flexible puede ser impulsada con un aire comprimido, que provoca una modificación de la longitud de la sección (11) del tipo de tubo flexible y, por lo tanto, la generación de un movimiento de accionamiento.
- 2.- Actuador final según la reivindicación 1, caracterizado por que la disposición de herramienta (5, 6) está configurada como disposición de agarre, por que a través de la disposición de agarre (5, 6) se puede establecer un engrane con la pieza de trabajo (2) y porque a través de la deformación del soporte (3, 4) se puede alinear la disposición de agarre (5, 6) en el espacio.
- 3.- Actuador final según la reivindicación 2, en el que la pieza de trabajo (2) es una pieza de trabajo deformable, con preferencia una pieza de trabajo plana flexible, más preferido un producto semiacabado de material compuesto de fibras, caracterizado por que la pieza de trabajo (2) se puede drapear en el estado agarrado por medio de la disposición de ajuste (7, 8).
- 4.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (3, 4) está formado de un material de plástico o de goma, con preferencia por que el soporte (3, 4) presenta una estera flexible, que está empotrada en un bastidor.
- 5.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (3, 4) está configurado como placa de soporte y se puede deformar por medio de la disposición de ajuste (7, 8), al menos por secciones, en una forma esencialmente convexa y/o cóncava, con preferencia por que la placa de soporte (3, 4) es deformable por medio de la disposición de ajuste (7, 8) al menos por secciones en una forma esencialmente esférica, más preferido por que la placa de soporte (3, 4) es deformable por medio de la disposición de ajuste (7, 8), al menos por secciones, esencialmente en una forma libre.
- 6.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que están previstos varios servo accionamientos (7a-f, 8a-f), que están dispuestos distribuidos sobre la superficie del soporte (3, 4).
- 7.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que por medio de la disposición de ajuste (7, 8) se puede mantener una posición previamente adoptada sin alimentación de energía, con preferencia por que la disposición de ajuste (7, 8) está configurada como disposición de ajuste neumática y por que la disposición de ajuste (7, 8) está conectada neumáticamente de tal manera que se puede mantener una posición previamente adoptada sin alimentación de energía.
- 8.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el al menos servo accionamiento (7a-f, 8a-f) está configurado como servo accionamiento unidireccional.
- 9.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está prevista al menos una disposición de resorte (12, 13), que actúa paralelamente a la disposición de ajuste (7, 8) sobre el soporte (3, 4), con preferencia por que la disposición de resorte (12, 13) presenta al menos un elemento de resorte (12a-f, 13a-f), cuya curva de actuación de la fuerza está alineada esencialmente sobre la curva de actuación de la fuerza de un servo accionamiento (7a-f, 8a-f), más preferido por que el al menos un servo accionamiento (7a-f, 8a-f) está configurado alargado y por que el elemento de resorte (12a-f, 13a-f) asociado, respectivamente, al servo accionamiento (7a-f, 8a-f), está configurado como muelle helicoidal, que recibe el servo accionamiento (7a-f, 8a-f).
- 10.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la disposición de herramienta (5, 6) presenta al menos un elemento de herramienta (5', 6'), que está dispuesto especialmente en el lado del soporte (3, 4) dirigido hacia la pieza de trabajo (2), con preferencia por que están previstos varios elementos de herramienta (5', 6'), que están dispuestos distribuidos sobre la superficie del soporte (3, 4).

- 5 11.- Actuador final según la reivindicación 2 y, dado el caso, según una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado por que la disposición de agarre (5, 6) presenta al menos un elemento de agarre (5', 6'), que está dispuesto especialmente en el lado del soporte (3, 4) dirigido hacia la pieza de trabajo (2) a agarrar, con preferencia por que están previstos varios elementos de agarre (5', 6'), que están dispuestos distribuidos sobre la superficie del soporte (3, 4).
- 10 12.- Actuador final según la reivindicación 11, caracterizado por que la disposición de agarre (5, 6) está configurada como disposición de agarre neumático, con preferencia por que el al menos un elemento de agarre (5', 6') está configurado como elemento de agarre neumático, especialmente como elemento de ventosa.
- 15 13.- Actuador final según la reivindicación 11, caracterizado por que visto en una proyección perpendicular a la superficie de la placa de soporte (3, 4), los puntos de ataque de la fuerza de los elementos de agarre (5', 6') en la pieza de trabajo (2) a agarrar y los puntos de ataque de la fuerza de los servo accionamientos (7, 8) en la placa de soporte (3, 4) están distanciados al menos parcialmente entre sí.
- 20 14.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está previsto un bastidor del sistema (14), que recibe al menos un soporte (3, 4) con disposición de herramienta (5, 6) asociado y con servo accionamiento (7, 8) asociado, con preferencia por que el bastidor del sistema (14) presenta una interfaz (15) mecánica y/o eléctrica con un manipulador (1).
- 25 15.- Actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que están previstos al menos dos soportes (3, 4), respectivamente, con disposición de herramienta (5, 6) asociada y, respectivamente, con disposición de ajuste (6, 7) asociada, con preferencia porque dos soportes (3, 4) vecinos están acoplados entre sí sobre al menos un elemento intermedio (16) deformable elásticamente, con preferencia por que el elemento intermedio (16) está configurado como placa intermedia.
- 30 16.- Procedimiento para la manipulación de piezas de trabajo deformables (2), especialmente de piezas de trabajo planas flexibles (2), por medio de un actuador final según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en una primera etapa se agarra la pieza de trabajo (2) a manipular, respectivamente, en el que en una segunda etapa de trabajo se drapea la pieza de trabajo (2) agarrada a través de una activación correspondiente de la disposición de ajuste (7, 8) y en el que en una tercera etapa se deposita o se coloca la pieza de trabajo drapeada (2) en una posición objetiva.
- 35

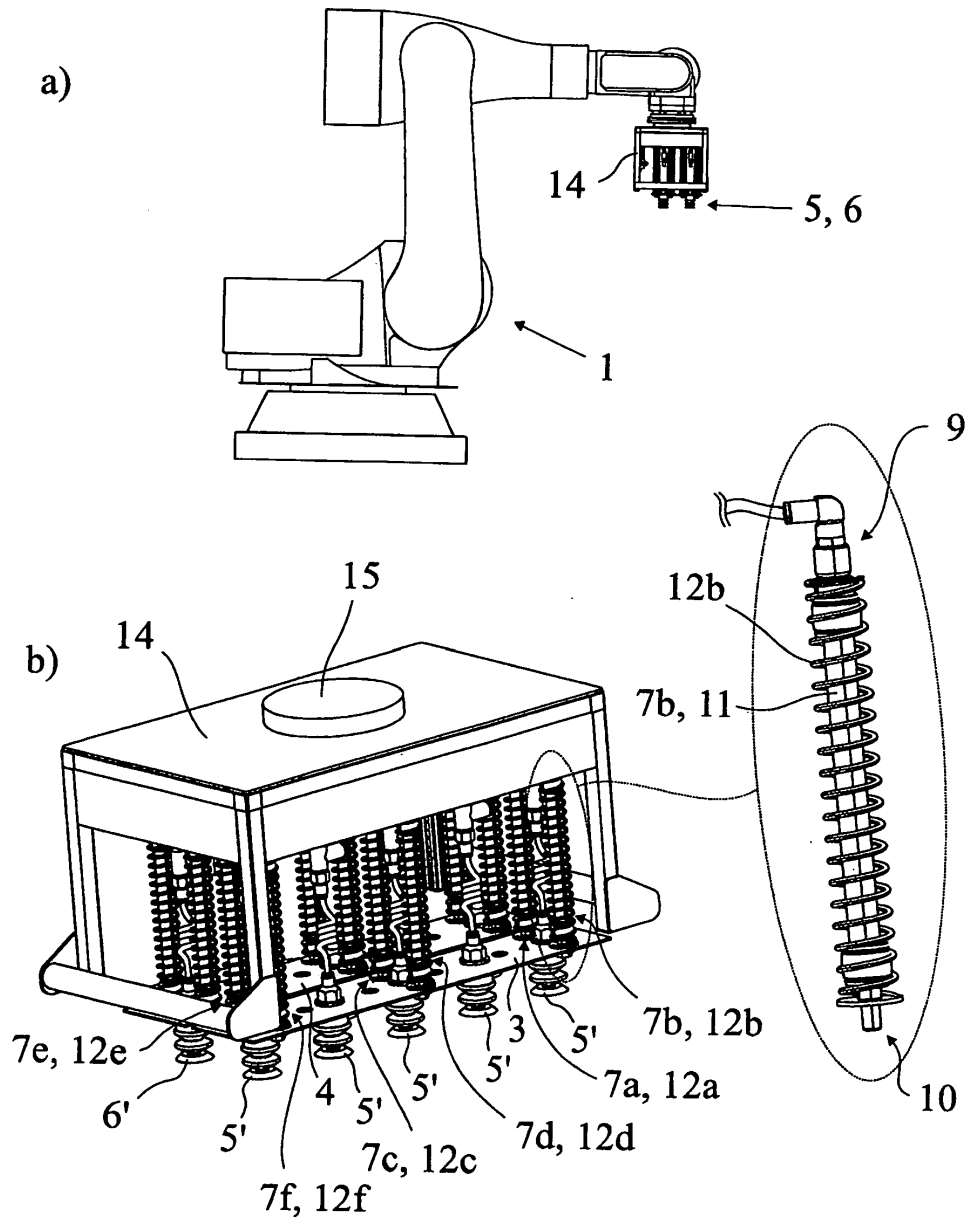


Fig. 1

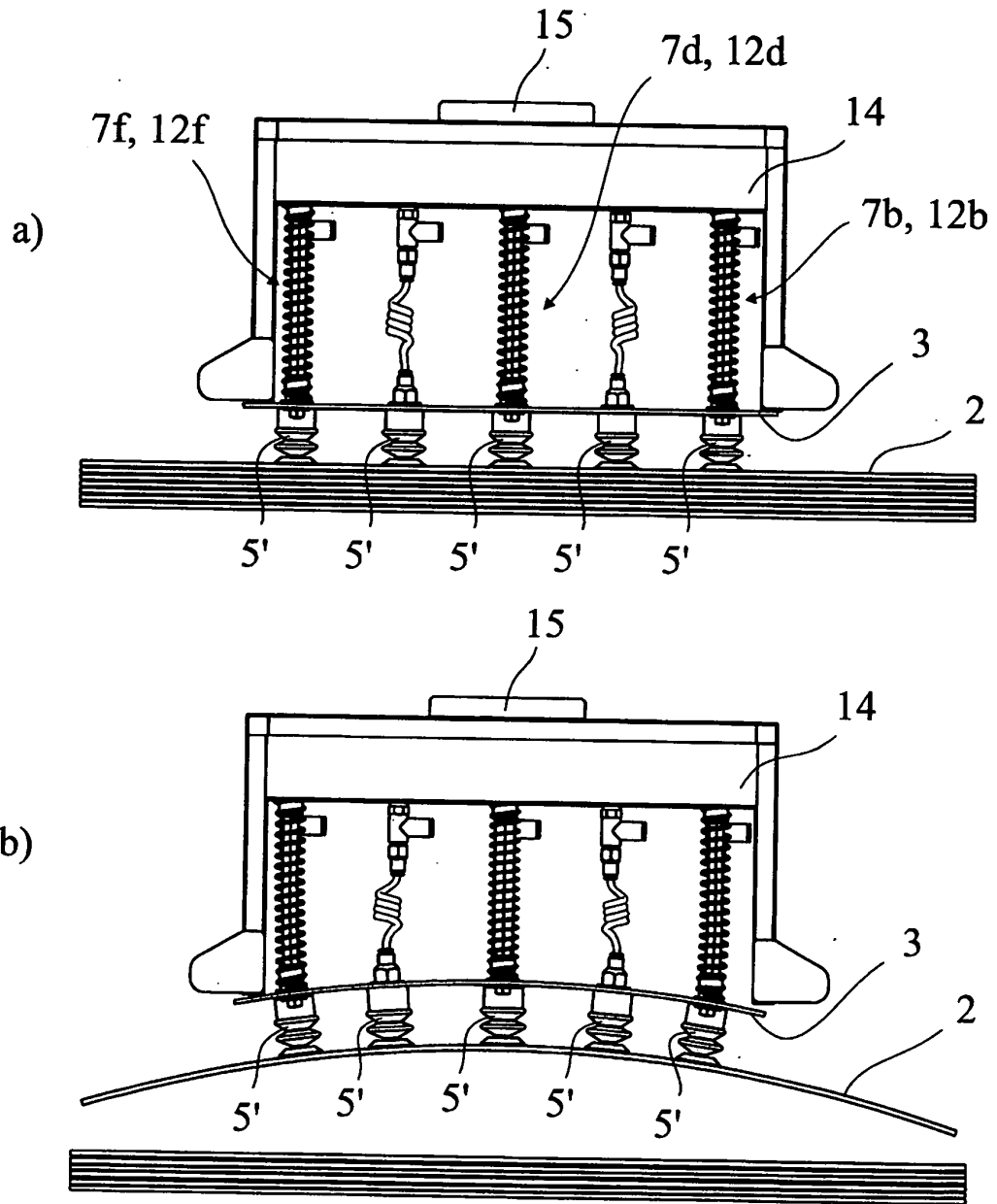


Fig. 2

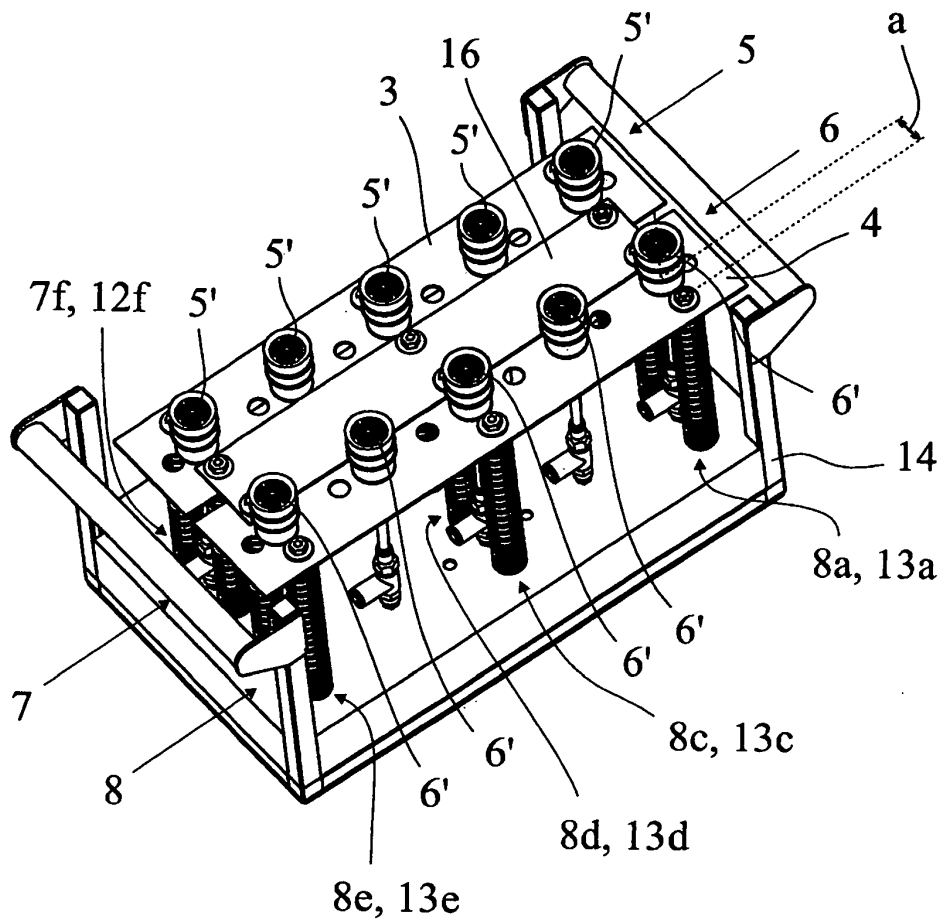


Fig. 3

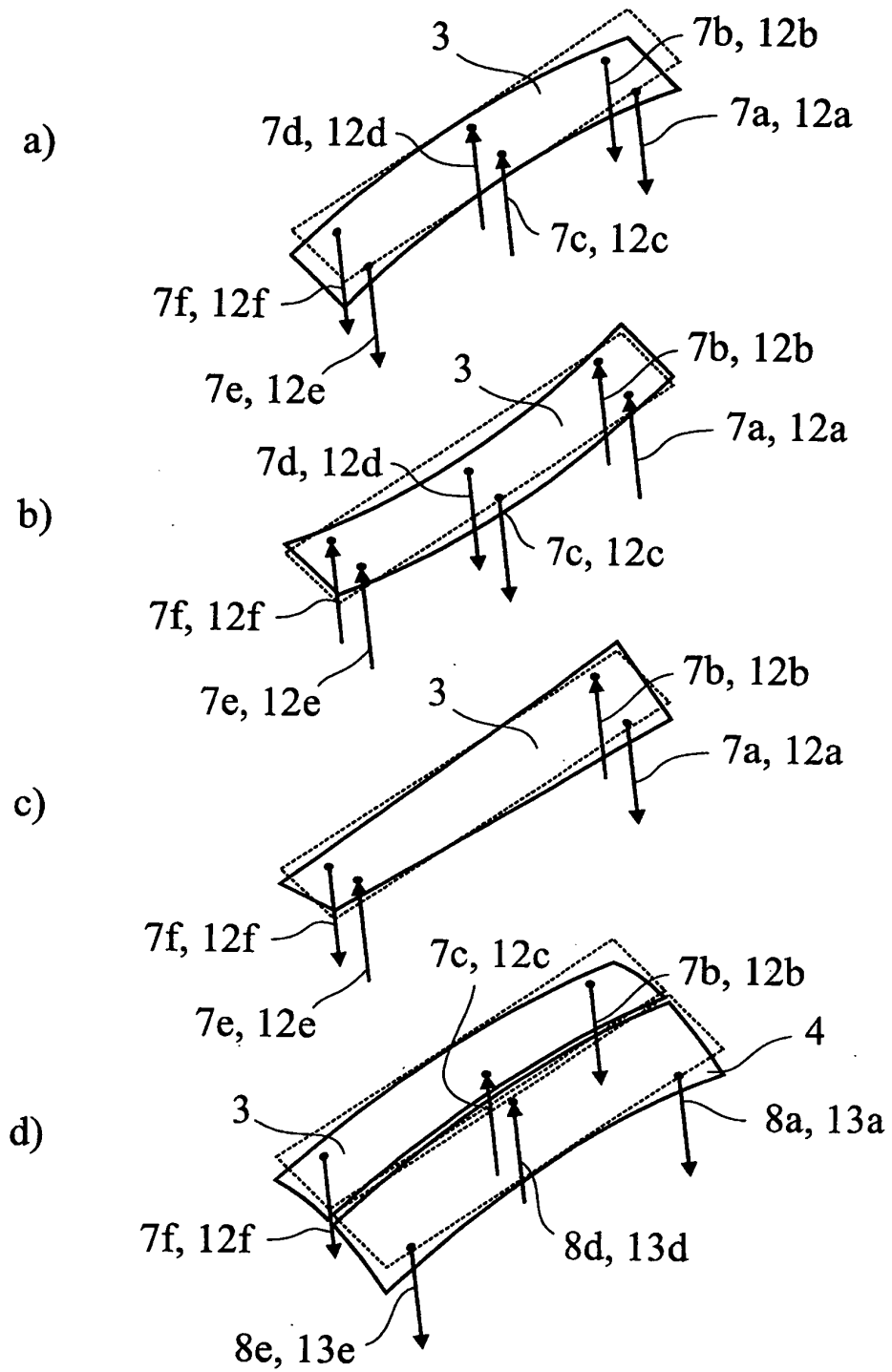


Fig. 4