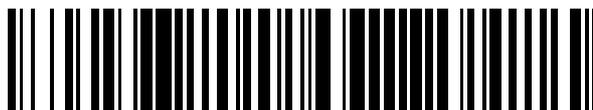


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 927**

51 Int. Cl.:

A61B 17/08 (2006.01)

A61B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011 E 11802271 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2651313**

54 Título: **Instrumento para estirar la piel**

30 Prioridad:

15.12.2010 DE 102010054637

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

02.01.2015

73 Titular/es:

**BIOWIM PRODUCTS GMBH (100.0%)
Hauptstr. 41
79199 Kirchzarten, DE**

72 Inventor/es:

FLEISCHMANN, WILHELM

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 525 927 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

Instrumento para estirar la piel.

5 La invención se refiere a un instrumento para estirar la piel para cerrar heridas según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Para cerrar defectos de la piel de gran superficie, además del injerto de piel también se conoce en particular la técnica de estiramiento de piel, el denominado *skin-stretching*. En el *skin-stretching* se utiliza en particular un expansor de la piel o distractor de la piel, que presenta al menos dos mordazas, que con ganchos asociados se anclan en los bordes de la herida opuestos entre sí. Las mordazas se ajustan mecánicamente entre sí y se mueven la una hacia la otra, con lo cual se ejerce sobre la piel una fuerza de tracción, que estira la piel y junta los bordes de la herida uno contra otro. Mediante una fuerza de tracción que actúa durante un periodo de tiempo definido, la piel se estira más allá de su límite de elasticidad natural, con lo que se genera una proliferación de tejido adicional de modo que puede conseguirse una ganancia de superficie de la piel del propio cuerpo adecuada para el cierre de la herida.

20 Se conocen expansores de la piel adecuados para el *skin-stretching* en las realizaciones más diversas. Las mordazas pueden moverse la una hacia la otra por ejemplo sobre guías por medio de un husillo (por ejemplo, el documento EP 0 797406 B1). También se conoce mover las mordazas por medio de correderas sobre un dentado de retención, que está configurado en una banda flexible o en una barra rígida (por ejemplo, el documento EP 2 120 767 B1). Tal como se conoce por este estado de la técnica, los ganchos, que para el anclaje de las mordazas en los bordes de la herida se clavan en la piel, pueden estar conformados en las propias mordazas o pueden colocarse como módulos de gancho en las mordazas. En el *skin-stretching* con los instrumentos conocidos, los bordes de la herida, al estirar las zonas de piel que limitan con la herida, se juntan en una etapa o, en el caso de heridas de gran superficie, también en varias etapas, hasta que los bordes de la herida enfrentados si sitúan contiguos entre sí y pueden coserse. Por tanto, el expansor de la piel en parte voluminoso y complejo permanece en la herida durante un periodo de tiempo prolongado, que eventualmente puede durar algunos días. A este respecto, en el caso de heridas de gran superficie eventualmente también es necesario utilizar varios expansores de la piel unos al lado de otro.

30 El documento US 5.893.879 A da a conocer un instrumento según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 La invención se basa en el objetivo de poner a disposición un instrumento para estirar la piel para cerrar heridas, que posibilite un tratamiento mejorado de la herida y sea de uso más económico.

Este objetivo se alcanza según la invención mediante un instrumento con las características de la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes asociadas se indican realizaciones ventajosas de la invención.

40 El concepto esencial de la invención consiste en disponer los ganchos que van a clavarse en la piel de los bordes de la herida en cada caso en un soporte, que está montado de manera separable en la respectiva mordaza del expansor de la piel. Tras clavar los ganchos en los bordes de la herida, las mordazas, con los soportes alojados en las mordazas, se mueven por medio del expansor de la piel la una hacia la otra para cerrar los bordes de la herida estirando la piel. Cuando ha finalizado la operación de estiramiento por medio del expansor de la piel, los soportes anclados en los bordes de la herida opuestos entre sí por medio de los ganchos se fijan en su posición mutua mediante un elemento de fijación que puede colocarse. Entonces puede retirarse el expansor de la piel de los soportes de modo que ahora los bordes de la herida sólo se mantienen unidos mediante los soportes, unidos entre sí por medio de los elementos de fijación, y sus ganchos.

50 El instrumento presenta ventajas esenciales. Después de haber juntado los bordes de la herida y cerrado la herida, los soportes fijados en los bordes de la herida pueden fijarse por medio de los elementos de fijación y el expansor de la piel puede retirarse. Los bordes de la herida, mediante los soportes fijados y mantenidos, pueden mantenerse unidos durante un periodo de tiempo prolongado, de modo que no es necesario coser los bordes de la herida. El expansor de la piel retirado puede utilizarse para otras operaciones.

55 En el caso de grandes defectos de la piel, el expansor de la piel también puede utilizarse a continuación para colocar soportes adicionales con ganchos lateralmente a continuación de los primeros soportes en los bordes de la herida para cerrar la herida por etapas. En este caso el complejo expansor de la piel puede estar configurado como instrumento de múltiples usos que puede esterilizarse.

60 Los elementos de fijación pueden estar disponibles en diferentes dimensiones para sujetar los soportes fijados en los bordes de la herida opuestos entre sí con una distancia mutua diferente. En caso de que la herida pueda cerrarse en una única etapa de estiramiento, entonces se utilizan elementos de fijación que fijan los soportes opuestos entre sí a una distancia tal que los bordes de la herida se mantienen contiguos entre sí. En caso de que no sea posible un cierre de la herida en una única etapa de estiramiento, entonces pueden utilizarse elementos de

fijación que mantienen los soportes opuestos entre sí fijados a una distancia correspondiente a la respectiva etapa de estiramiento. El expansor de la piel puede retirarse y utilizarse en otra parte hasta que se coloque de nuevo para la siguiente etapa de estiramiento en los soportes. Como los soportes que permanecen en la herida y los elementos de fijación sólo requieren poco espacio, la herida que todavía no se ha cerrado por completo puede tratarse entretanto de manera óptima hasta el siguiente uso del expansor de la piel. En particular la herida puede cubrirse entretanto por ejemplo mediante un sellado al vacío, que se coloca sobre los soportes anclados en los bordes de la herida y los elementos de fijación.

En una realización ventajosa, los soportes están configurados como pernos dispuestos transversalmente a la dirección de tracción del expansor de la piel, que portan los ganchos. Los elementos de fijación pueden estar configurados de manera sencilla como placas, que pueden colocarse sobre los extremos libres de los soportes que van a fijarse mutuamente. Los pernos pueden disponerse en un alojamiento de las respectivas mordazas que discurre transversalmente a la dirección de tracción. Estos alojamientos están abiertos en la dirección de tracción, es decir en la dirección dirigida hacia la herida. Durante el uso del expansor de la piel, los soportes se mantienen en el respectivo alojamiento mediante la tensión elástica de la piel. Cuando los soportes opuestos entre sí se mantienen en su posición mediante los elementos de fijación, las mordazas pueden separarse entre sí, de modo que los soportes se liberan de las mordazas y el expansor de la piel puede retirarse.

Preferiblemente los ganchos están configurados en módulos de gancho, presentando cada módulo de gancho sólo un gancho o algunos ganchos. Los módulos de gancho pueden deslizarse sobre los pernos que forman los soportes, de modo que el número de ganchos y su distancia mutua en el soporte, es decir, en paralelo al borde de la herida, pueden seleccionarse de manera variable.

A continuación se explicará la invención en más detalle mediante los ejemplos de realización representados en el dibujo. Muestran:

la figura 1, un instrumento con el elemento de fijación colocado,

la figura 2, una vista parcial de este instrumento sin elemento de fijación,

la figura 3, una mordaza del instrumento,

la figura 4, la barra de guiado del instrumento,

la figura 5, un elemento de fijación,

la figura 6, módulos de gancho dispuestos sobre un soporte,

la figura 7, dos soportes fijados por medio del elemento de fijación,

la figura 8, el elemento de fijación en una segunda realización,

la figura 9, módulos de gancho dispuestos sobre un soporte en la segunda realización y

la figura 10, dos soportes fijados por medio del elemento de fijación en la segunda realización.

El instrumento para estirar la piel según la invención presenta un expansor de la piel que en el dibujo se representa en una realización. En el contexto de la invención también pueden utilizarse otras realizaciones del expansor de la piel, tal como se conocen por el estado de la técnica.

El expansor de la piel presenta una barra 10 de guiado recta alargada. La barra 10 de guiado presenta una sección transversal no redonda, por ejemplo rectangular. Sobre la barra 10 de guiado están dispuestas mordazas 12 que puede desplazarse longitudinalmente. Las mordazas 12 pueden desplazarse longitudinalmente sobre la barra 10 de guiado para lo cual presentan una corredera 14 en forma de manguito, que se guía con una abertura 16 sobre la barra 10 de guiado. La sección transversal interna de la abertura 16 corresponde a la sección transversal externa de la barra 10 de guiado, de modo que las mordazas 12 se guían sin posibilidad de giro sobre la barra 10 de guiado. En la dirección longitudinal de la barra 10 de guiado está configurado un dentado 18 de retención. En la corredera 14 está colocada de manera pivotante una palanca 20 de retención, que se engancha con un diente 22 de retención en el dentado 18 de retención. El dentado 18 de retención está configurado de modo que las correderas 14 pueden desplazarse en cada caso desde los dos extremos de la barra 10 de guiado hacia el centro de la barra 10 de guiado, deslizándose el diente 22 de retención con desviación elástica sobre el dentado 18 de retención. Sin embargo, el diente 22 de retención que se engancha en el dentado 18 de retención evita que las correderas 14 puedan moverse de vuelta hacia los extremos de la barra 10 de guiado. Un movimiento de vuelta de las correderas 14 hacia fuera hacia los extremos de la barra 10 de guiado sólo es posible si el respectivo diente 22 de retención se saca por medio de la palanca 20 de retención del dentado 18 de retención.

Por debajo de la corredera 14 las mordazas 12 presentan en cada caso un alojamiento 24. El alojamiento 24 tiene la forma de un canal que discurre de manera continua transversalmente a la barra 10 de guiado y que está abierto hacia el lado delantero de la mordaza 12. El alojamiento 24 tiene por ejemplo una sección transversal rectangular, estando la sección transversal rectangular ligeramente inclinada hacia el plano perpendicular a la barra 10 de guiado. El ángulo de inclinación puede ascender por ejemplo a aproximadamente 30°. Debido a esta inclinación el lado delantero abierto del alojamiento 24 se encuentra más alto, es decir, más cerca de la barra 10 de guiado que el fondo cerrado del alojamiento 24. La anchura del alojamiento 24 transversalmente a la barra 10 de guiado corresponde aproximadamente a la anchura de la corredera 14 o es algo más ancha que esta corredera 14.

En el alojamiento 24 puede disponerse un soporte 26 en el que están dispuestos ganchos 28 que pueden clavarse en la piel. El soporte 26 se sitúa en el alojamiento 24 con una sección transversal que corresponde a la sección transversal interna del alojamiento 24, de modo que el soporte 26 con los ganchos 28 se sujeta sin posibilidad de giro en las mordazas 12. Los ganchos 28 están dispuestos en el soporte 26 de tal modo que los ganchos 28, con el soporte 26 dispuesto, están inclinados hacia el plano perpendicular a la barra 10 de guiado, por ejemplo con un ángulo de inclinación de aproximadamente 30°.

Como puede observarse por ejemplo por la figura 6, en el ejemplo de realización representado el soporte 26 presenta un perno 30 con una sección transversal no redonda. Los ganchos 28 están dispuestos en cada caso en módulos 32 de gancho que pueden deslizarse axialmente sobre los pernos 30 y, debido a la sección transversal no redonda del perno 30, se sujetan sin posibilidad de giro sobre el perno 30. Cada módulo 32 de gancho lleva un gancho 28 o algunos ganchos 28, en el ejemplo de realización representado en cada caso dos ganchos 28. La longitud de los pernos 30 es preferiblemente mayor que la longitud de los alojamientos 24 que discurre en la dirección transversal, de modo que los soportes 26 cubren una anchura mayor que las mordazas 12. El número de módulos 32 de gancho colocados sobre el perno 30 y su distancia mutua sobre el perno 30 pueden seleccionarse libremente.

En al menos un extremo libre, preferiblemente en ambos extremos libres del soporte 26, en el ejemplo de realización representado de los pernos 30 puede colocarse en cada caso un elemento 34 de fijación. El elemento 34 de fijación tiene la forma de una placa plana, cuyo plano se sitúa en perpendicular al eje transversal de los soportes 26, en particular en perpendicular al eje de los pernos 30. La altura de la placa se selecciona preferiblemente de tal modo que, con el elemento 34 de fijación colocado, los ganchos 28 sobresalen hacia abajo de la circunferencia del elemento 34 de fijación, mientras que el canto superior del elemento de fijación sobresale lo menos posible de las mordazas. La longitud de los elementos 34 de fijación en la dirección longitudinal de la barra 10 de guiado se selecciona de tal modo que el elemento 34 de fijación puede colocarse al menos sobre los dos soportes 26, que están alojados en mordazas 12 contiguas entre sí sobre la barra 10 de guiado.

En una realización representada en particular en las figuras 5 a 7, la placa del elemento 34 de fijación presenta en su borde inferior unas ranuras 36 de borde, con las que el elemento 34 de fijación puede colocarse desde arriba sobre los extremos libres de los pernos 30. A este respecto, las ranuras 36 de borde rodean los extremos libres de los pernos 30 en un segmento 38 con una sección transversal reducida. De este modo los elementos 34 de fijación se sujetan de manera segura sobre los pernos 30 frente a un desplazamiento en la dirección axial de los pernos 30. La sección transversal de los segmentos 38 presenta superficies paralelas achaflanadas con el ángulo de inclinación del soporte 26, a las que están asociadas superficies paralelas correspondientemente achaflanadas de las ranuras 36 de borde. Así, el elemento 34 de fijación colocado sujeta los pernos 30 y con ello los soportes 26 frente a un giro alrededor del eje del perno 30 de manera segura.

A continuación se describe el uso del instrumento según la invención.

Para cerrar un defecto de la piel de gran superficie se utiliza el expansor de la piel, tal como se representa por ejemplo en las figuras 1 y 2. En los bordes de la herida opuestos entre sí en cada caso se ancla un soporte 26 en la piel. Para ello, en particular, se anclan pernos 30 de una longitud adecuada y de un número correspondientemente seleccionado de módulos 32 de gancho, clavando los ganchos 28 en la piel. A continuación se coloca el expansor de la piel, estando dispuestas sobre la barra 10 de guiado dos mordazas 12 de tal modo que sus alojamientos 24 están dirigidos uno contra el otro. Inicialmente las mordazas 12 están posicionadas con una distancia mutua grande sobre la barra 10 de guiado de modo que los soportes 26 anclados en los bordes de la herida, muy separados, pueden disponerse en cada caso en los alojamientos 24 de las dos mordazas 12. A continuación se mueven las mordazas 12 sobre la barra 10 de guiado la una hacia la otra. De este modo se tira de los bordes de la herida uno hacia otra, estirándose las zonas de la piel situadas en la dirección de tracción por detrás de los ganchos 28. Como los soportes 26 con los ganchos 28 se sujetan sin posibilidad de giro en el respectivo alojamiento 24, la fuerza elástica de la piel no puede inclinar los ganchos 28 hacia atrás y los soportes 26 no pueden salirse de los alojamientos 24. Como además los ganchos 28 están inclinados con un ángulo de inclinación de aproximadamente 30°, dirigiéndose la punta de los ganchos 28 hacia delante, también se garantiza que los ganchos 28 no se salgan de la piel del borde de la herida. Mientras que las dos mordazas 12 se mueven la una hacia la otra, los dientes 22 de retención se

deslizan en cada caso sobre el dentado 18 de retención, mientras que la retención de los dientes 22 de retención en el dentado 18 de retención evita que las mordazas 12 se separen por la tensión de tracción elástica de la piel.

Una vez que las dos mordazas 12 se han movido completamente la una hacia la otra, las puntas de los ganchos 28 dirigidas la una hacia a la otra se solapan ligeramente, por ejemplo aproximadamente 3 mm, tal como se muestra en la figura 2. Ahora, en esta posición de las mordazas 12, el elemento 34 de fijación se coloca sobre los extremos libres sobresalientes de los pernos 30, tal como se muestra en la figura 1. Ahora el elemento 34 de fijación sujeta los dos soportes 26 posicionados con su distancia. Preferiblemente se utilizan dos elementos 34 de fijación, colocando en cada caso sobre ambos extremos de los pernos 30 un elemento 34 de fijación. De este modo se garantiza que los pernos 30 se mantienen posicionados por toda su longitud. La fuerza de tracción elástica de la piel estirada y tensada tira de los pernos 30 situados de manera oblicua hacia el interior de las ranuras 36 de borde situadas de manera oblicua, de modo que los pernos 30 no pueden liberarse del elemento 34 de fijación. Una vez que los soportes 26 se han fijado en su posición mediante los elementos 34 de fijación y con su distancia, las mordazas 12 se separan, para lo cual se sacan los dientes 22 de retención por medio de las palancas 20 de retención del dentado 18 de retención. Durante la separación de las mordazas 12, los soportes 26 fijados se liberan de los alojamientos 24, de modo que puede retirarse el expansor de la piel. Los soportes 26 con los ganchos 28 que se mantienen unidos mediante los elementos 34 de fijación (figura 7) mantienen los bordes de la herida contiguos entre sí, de modo que no es necesario coser los bordes de la herida.

En el ejemplo de realización representado, el elemento 34 de fijación presenta en cada caso dos ranuras 36 de borde para cada uno de los soportes 26, como se muestra en particular en la figura 5. De este modo es posible fijar los soportes 26 con los ganchos 28 con una distancia mutua diferente, de modo que es posible una adaptación óptima de los bordes de la herida contiguos entre sí.

Como se muestra en la figura 1, detrás de las dos mordazas 12 ancladas en los bordes de la herida pueden estar dispuestas mordazas 12 adicionales sobre la barra 10 de guiado, que alojan soportes 26 que se anclan por medio de ganchos 28 con una distancia con respecto al respectivo borde de la herida en la zona de la piel que va a estirarse. De este modo es posible una distribución más uniforme de la fuerza de tracción que actúa sobre la piel sobre una zona de la piel más grande, tal como se conoce por ejemplo por el documento EP 2 120 767 B1.

En caso de que el defecto de la piel sea tan grande que no pueda cerrarse mediante un estiramiento de la piel en una etapa, entonces también pueden utilizarse elementos 34 de fijación cuya ranura 36 de borde presenta una distancia mayor en la dirección de tracción. Entonces las mordazas 12 se mueven en cada caso por etapas la una hacia la otra, estirándose en cada etapa la piel de los bordes de la herida una magnitud admisible máxima. Tras cada etapa de estiramiento las mordazas 12 pueden fijarse en su respectiva posición mediante elementos 34 de fijación con una longitud adecuada. Entonces puede retirarse el expansor de la piel, hasta que vuelva a colocarse para la siguiente etapa de estiramiento. Entretanto la superficie de la herida todavía abierta, junto con los soportes 26 anclados en los bordes de la herida y fijados mediante los elementos 34 de fijación, puede cubrirse mediante un sellado al vacío.

En las figuras 8 a 10 se representa una segunda realización alternativa del elemento 34 de fijación. En esta realización el elemento 34 de fijación también está configurado como placa plana. La placa plana del elemento 34 de fijación presenta, en lugar de las ranuras de borde, aberturas 40 en la superficie del elemento 34 de fijación, con las que el elemento 34 de fijación puede colocarse axialmente sobre los extremos libres del soporte 26, es decir en particular axialmente sobre los extremos 42 libres de los pernos 30. En esta realización también es posible configurar las aberturas 40 de los elementos 34 de fijación como orificios oblongos que discurren en paralelo a la barra 10 de guiado. Los extremos 42 libres de los soportes 26 que atraviesan las aberturas 40 pueden desplazarse en estos orificios oblongos para reajustar la distancia entre los soportes 26 anclados en los dos bordes de la herida. Para fijar los soportes 26 en la respectiva posición de reajuste, en los orificios oblongos de los elementos 34 de fijación está dispuesto en cada caso un dentado de retención que posibilita mover los soportes 26 uno con respecto al otro, pero que evita una separación de los soportes 26 por la fuerza de tracción elástica de la piel. Esta realización posibilita en particular un reajuste de los soportes 26 anclados en la piel, cuando a consecuencia de de la dilatación de la piel cede la fuerza de recuperación elástica de la piel.

Lista de números de referencia

10 barra de guiado

12 mordazas

14 corredera

16 abertura

18 dentado de retención

	20 palanca de retención
	22 diente de retención
5	24 alojamiento
	26 soporte
	28 gancho
10	30 perno
	32 módulos de gancho
15	34 elemento de fijación
	36 ranuras de borde
	38 segmento
20	40 aberturas
	42 extremos libres

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instrumento para estirar la piel para cerrar heridas, con un expansor de la piel, con al menos dos mordazas (12) en el expansor de la piel que pueden ajustarse mecánicamente entre sí en una dirección de tracción, con ganchos (28) asociados a las mordazas (12), que pueden anclarse en la piel en la zona de los bordes de la herida, en el que mediante el ajuste de las mordazas (12) a través de los ganchos (28) se ejerce una fuerza de tracción sobre la piel, que estira la piel y que tira de los bordes de la herida uno con respecto al otro, en el que en cada caso uno o varios ganchos (28) están dispuestos en un soporte (26), que se extiende transversalmente a la dirección de tracción, y en el que los soportes (26) están montados de manera separable en las mordazas (12), caracterizado porque los soportes (26) pueden fijarse en su posición mutua mediante elementos (34) de fijación que pueden colocarse.
- 10 2. Instrumento según la reivindicación 1, caracterizado porque el soporte (26) presenta un perno (30) sobre el que están dispuestos los ganchos (28).
- 15 3. Instrumento según la reivindicación 2, caracterizado porque está dispuesto en cada caso al menos un gancho (28) en un módulo (32) de gancho y porque los módulos (32) de gancho se colocan sin posibilidad de giro sobre los pernos (30) que presentan una sección transversal no redonda.
- 20 4. Instrumento según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque los elementos (34) de fijación pueden colocarse sobre los extremos libres de los pernos (30).
- 25 5. Instrumento según la reivindicación 1, caracterizado porque los soportes (26) pueden disponerse sin posibilidad de giro en un alojamiento (24) de las mordazas que discurre transversalmente a la dirección de tracción y abierto en la dirección de tracción.
- 30 6. Instrumento según la reivindicación 4, caracterizado porque los elementos (34) de fijación están configurados como placas que presentan ranuras (36) de borde y que con estas ranuras (36) de borde pueden colocarse en perpendicular al eje de los pernos (30) sobre estos pernos (30).
- 35 7. Instrumento según la reivindicación 4, caracterizado porque los elementos (34) de fijación están configurados como placas que presentan aberturas (40) y que con estas aberturas (40) pueden colocarse axialmente con respecto a los pernos (30) sobre estos pernos.
- 40 8. Instrumento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los soportes (26) pueden fijarse a una distancia mutua variable mediante los elementos (34) de fijación.
9. Instrumento según la reivindicación 6 y 8, caracterizado porque los elementos (34) de fijación presentan ranuras (36) de borde desplazadas entre sí en la dirección de tracción, con las que pueden colocarse opcionalmente sobre los pernos (30).
10. Instrumento según la reivindicación 7 y 8, caracterizado porque las aberturas (40) presentan una retención que discurre en la dirección de tracción y porque los pernos (30) pueden retenerse en esta retención de manera que pueden ajustarse en la dirección de tracción.

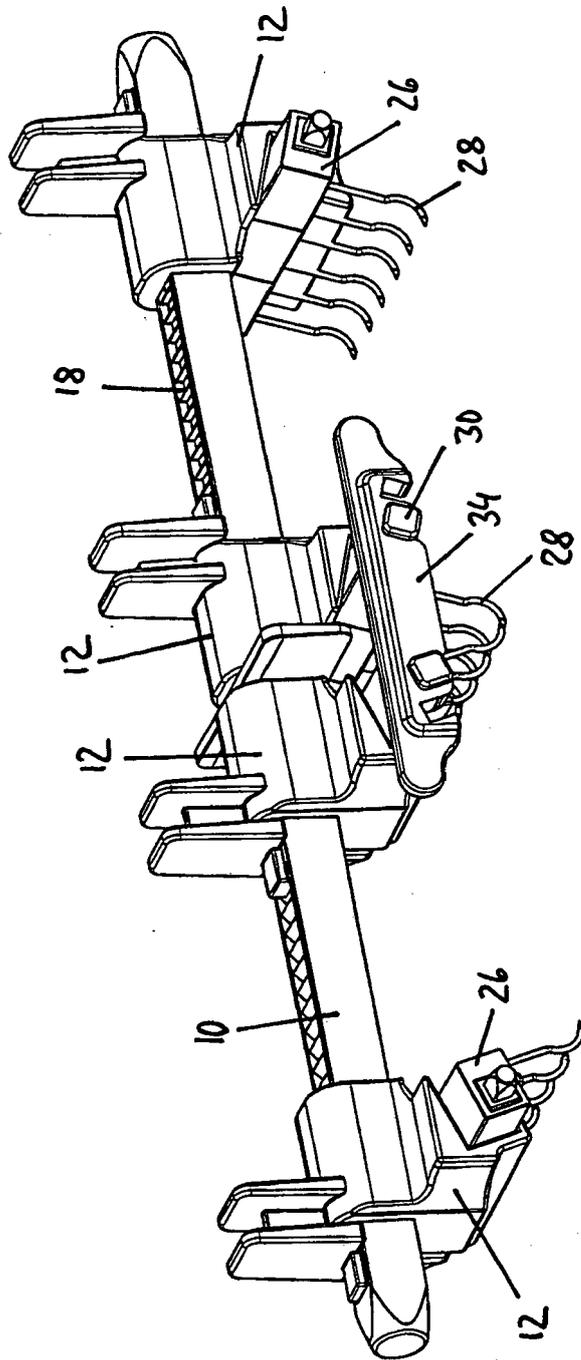


Fig.1

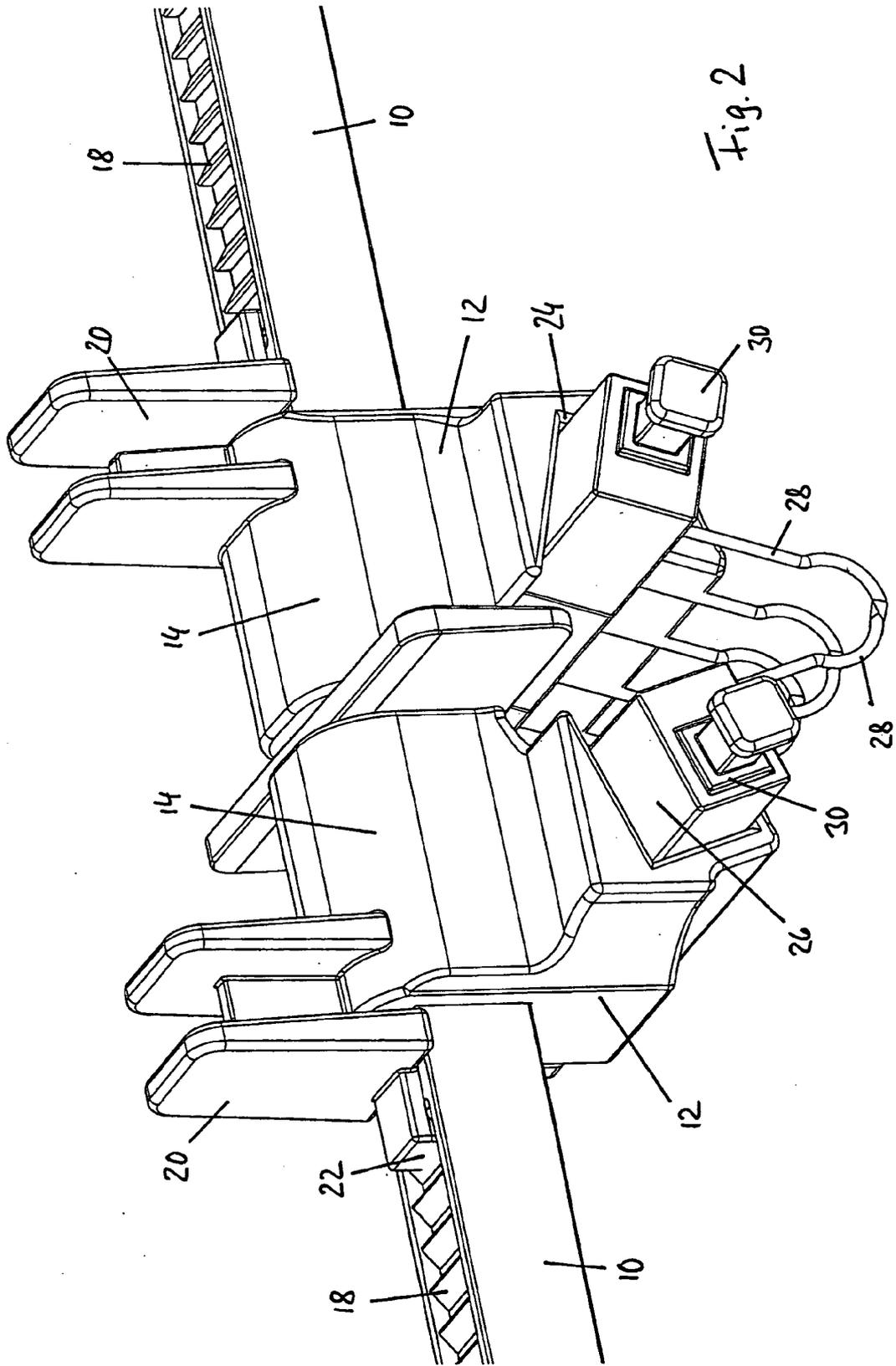
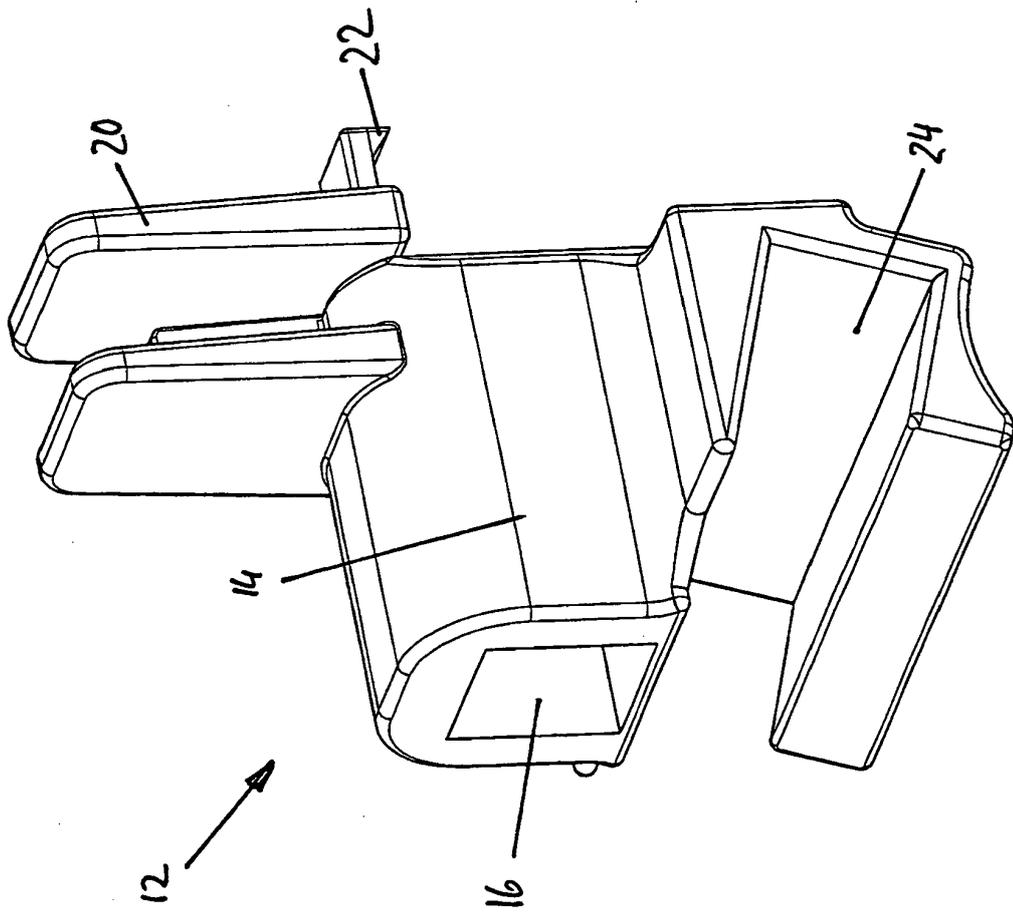


Fig. 3



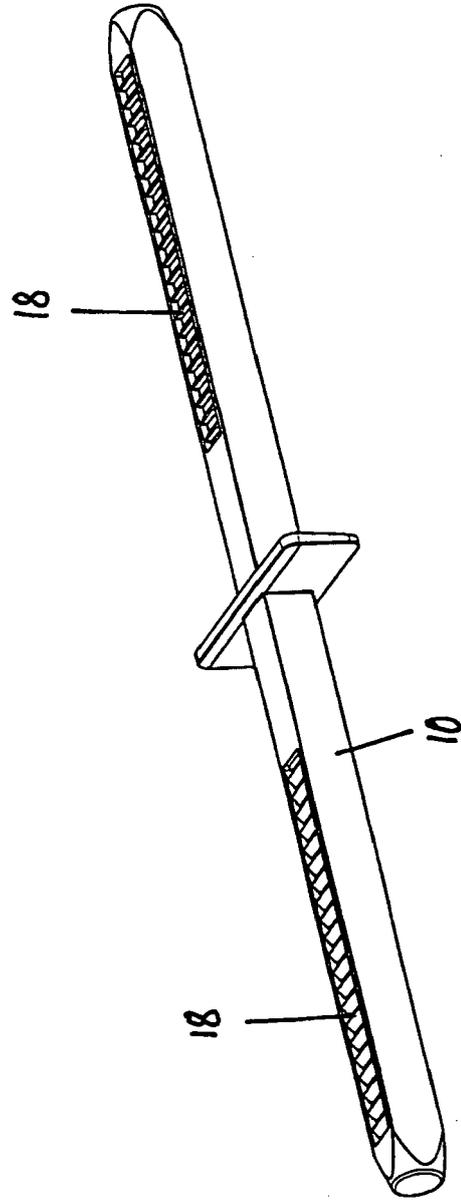


Fig. 4

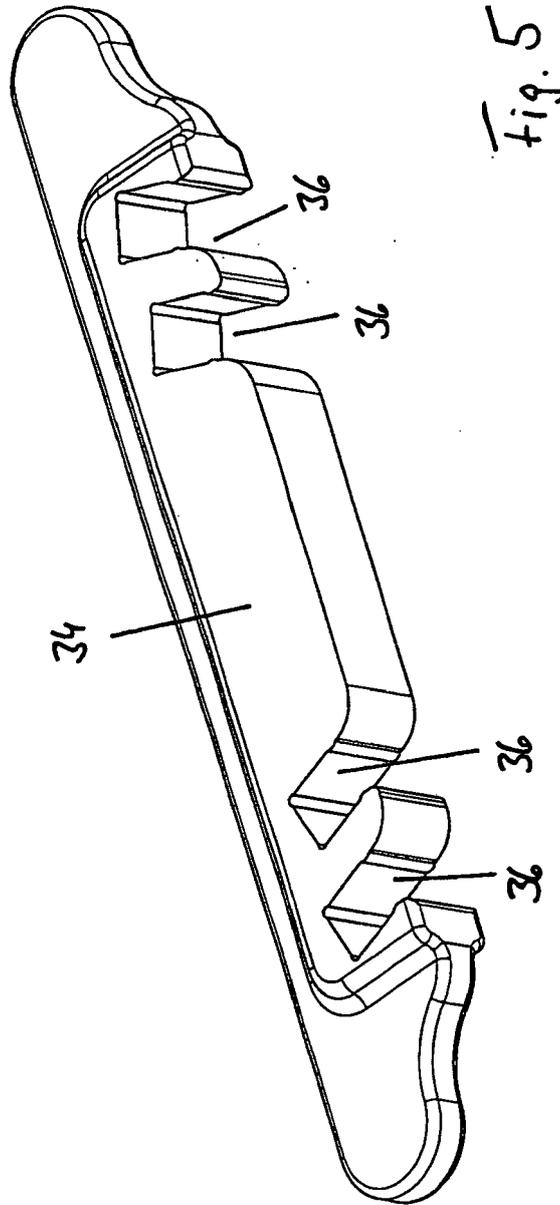


Fig. 5

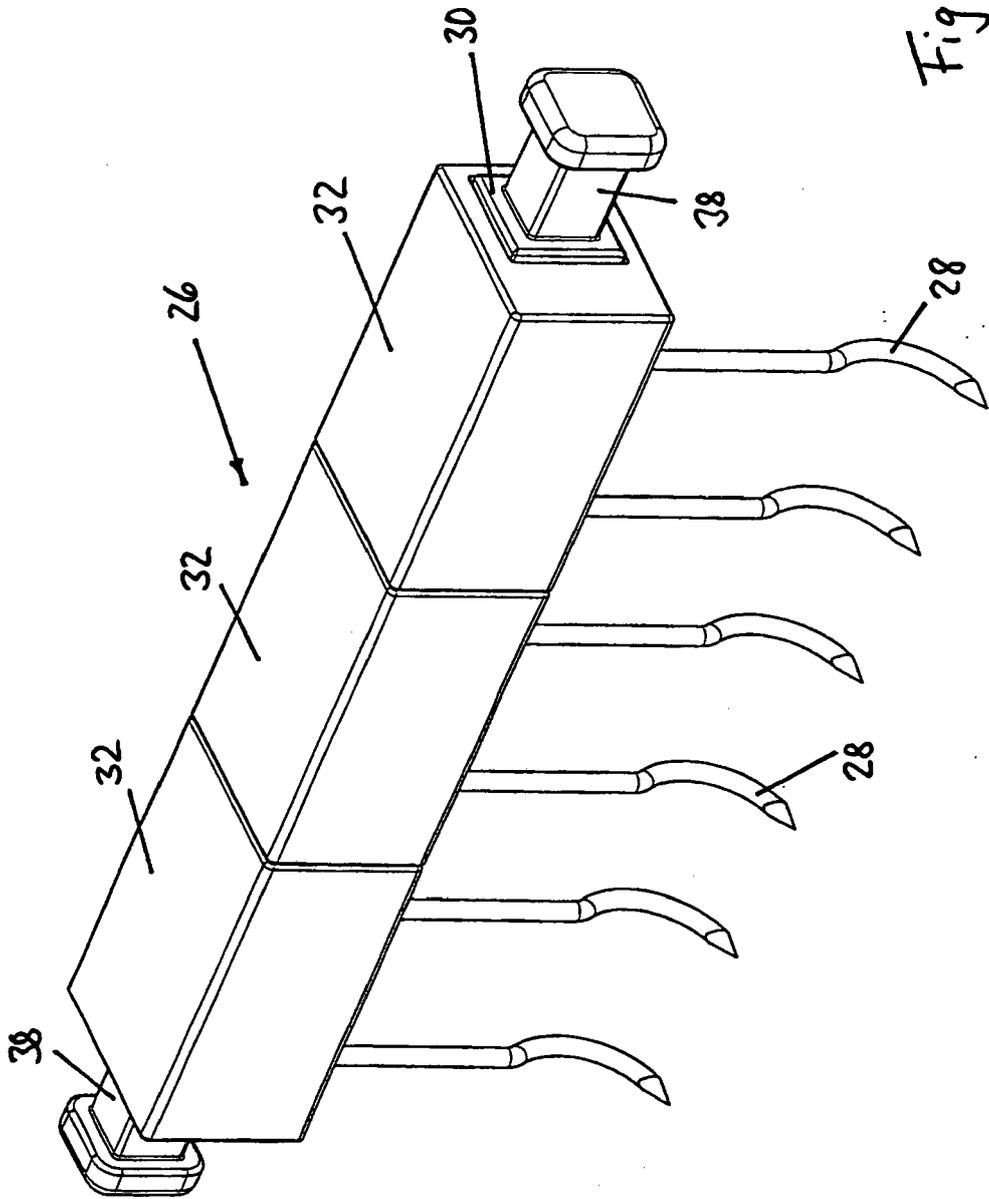
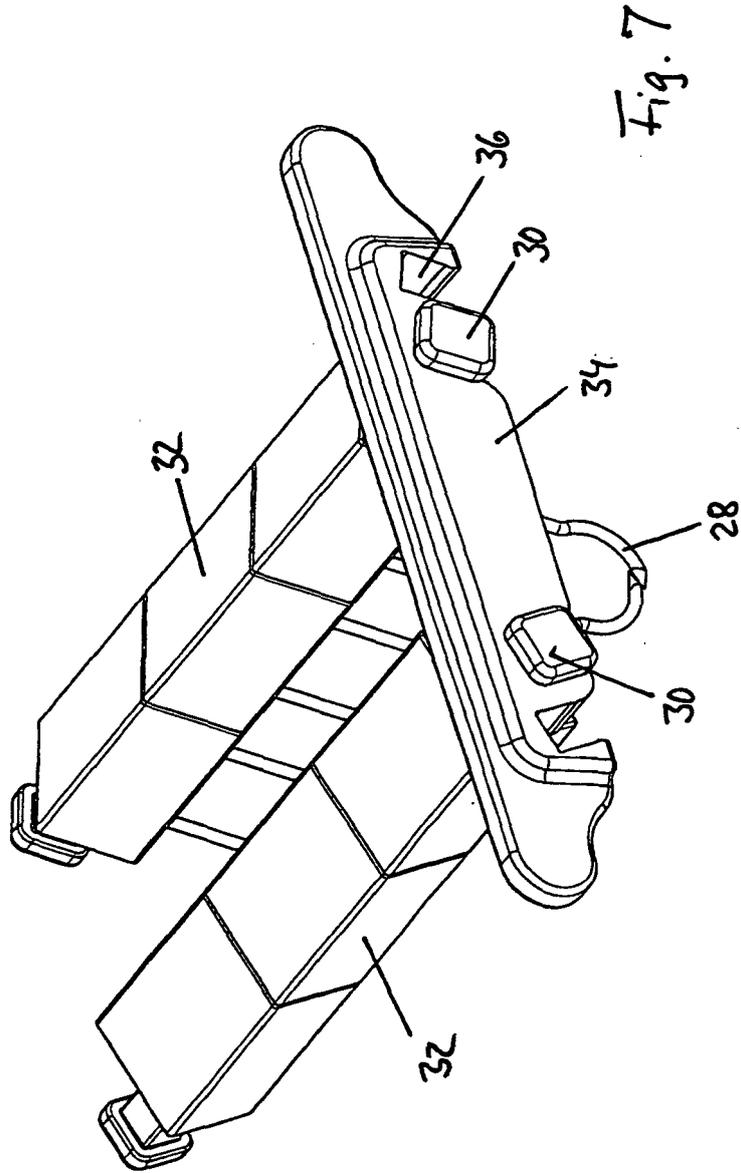


Fig. 6



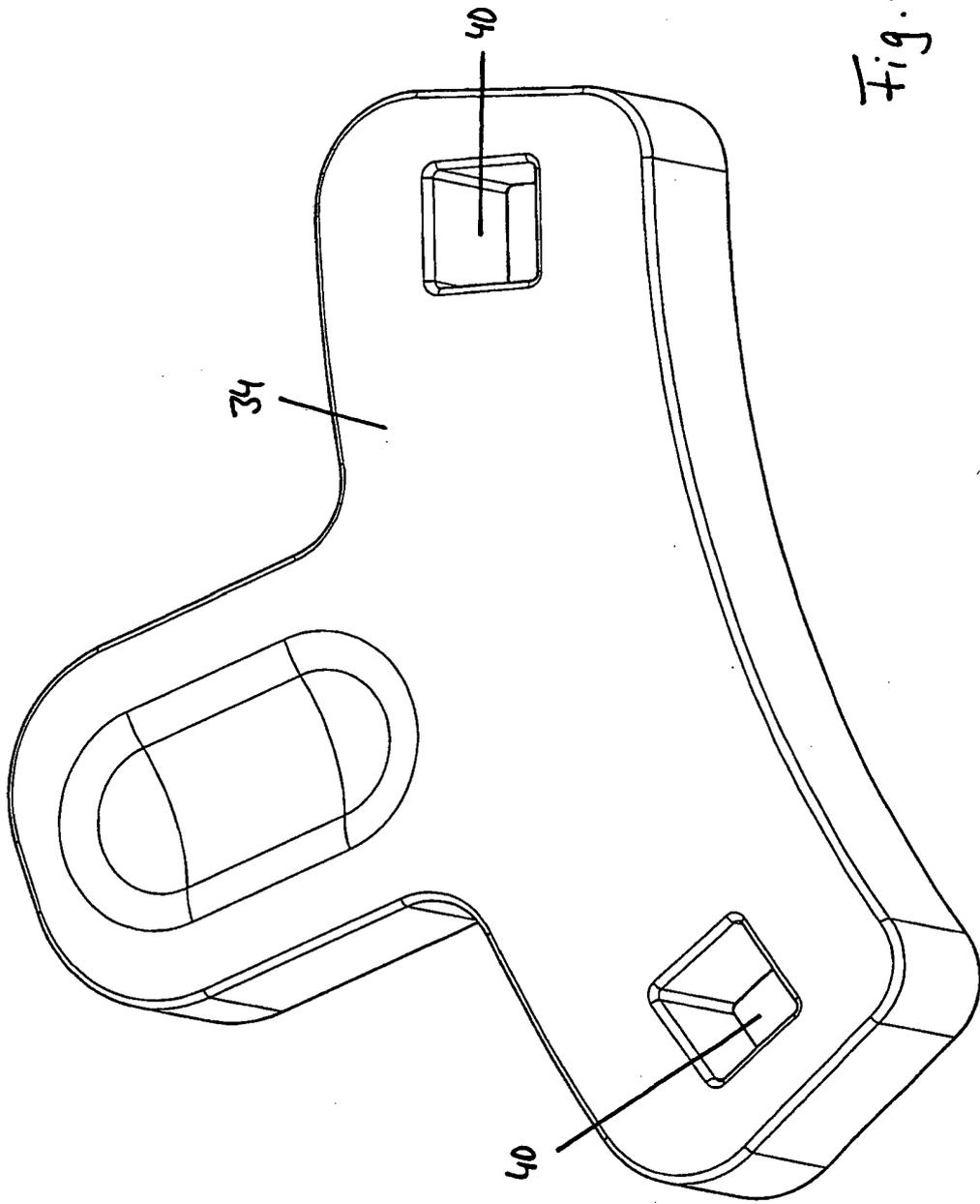


Fig. 8

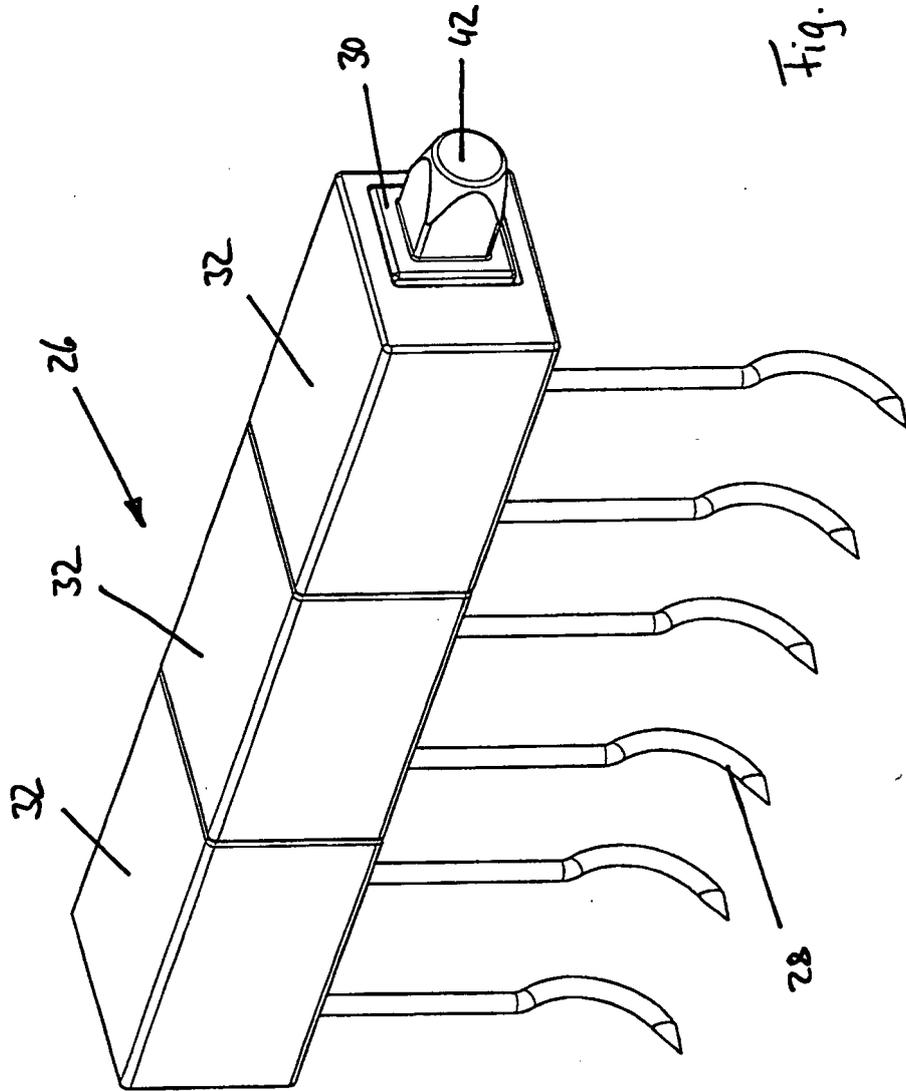


Fig. 9

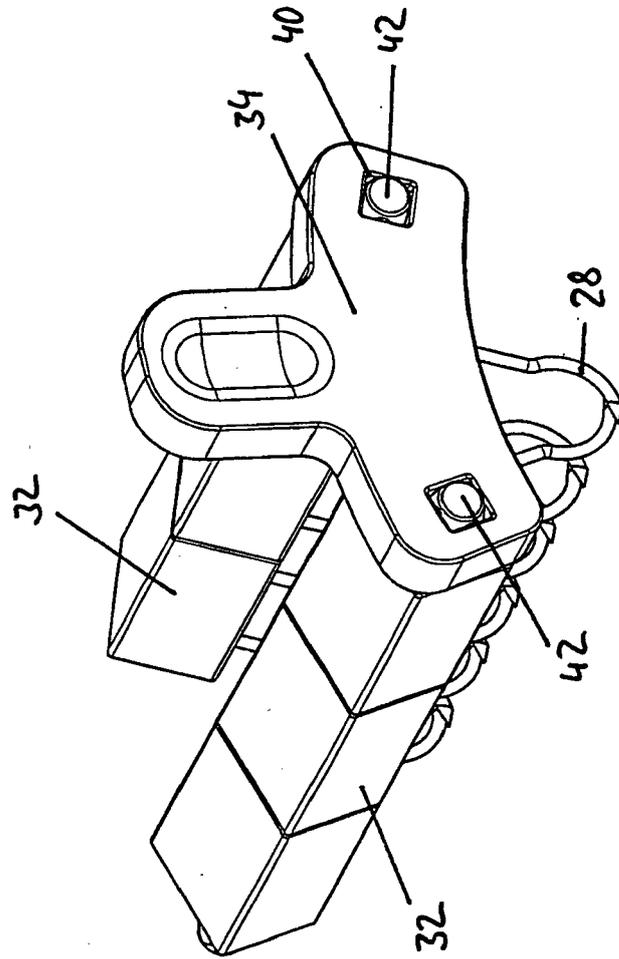


Fig. 10