



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 295 940**

(51) Int. Cl.:  
**B21B 31/02** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04790764 .7**

(86) Fecha de presentación : **22.10.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1708831**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2006**

(54) Título: **Castillete de laminación, realizado con varias piezas, para las cajas de recalcar en trenes de laminación.**

(30) Prioridad: **27.11.2003 DE 103 55 977**

(73) Titular/es: **SMS Demag Aktiengesellschaft  
Eduard-Schloemann-Strasse 4  
40237 Düsseldorf, DE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2008**

(72) Inventor/es: **Münker, Jochen;  
Langer, Hendrik y  
Wendt, Stefan**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2008**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 295 940 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

Castillete de laminación, realizado con varias piezas, para las cajas de recalcar en trenes de laminación.

5 La invención se refiere a un castillete de laminación para cajas de recalcar en trenes de laminación, que está realizado con varias piezas y que están constituidos por componentes principales, tales como, por ejemplo, cabezales transversales y largueros, que están unidos entre sí por medio de tornillos. Se conoce por la publicación US-A 5085069 un castillete de laminación, realizado con varias piezas, con cabezales transversales y con largueros, que están unidos entre sí por medio de tornillos, por ejemplo.

10 Los castilletes de laminación para las cajas de recalcar son, en su mayoría, construcciones de fundición para el alojamiento de los módulos necesarios para el proceso de recalcado tales como, por ejemplo, para la puesta en marcha, el equilibrado, el juego de rodillos de recalcar, tren de engranajes, motor y similares.

15 Se conocen las construcciones de fundición con un tipo de construcción formado por dos piezas, teniendo el castillete de laminación una junta de separación horizontal y estando unidas las dos mitades, por ejemplo, por medio de un anillo de contracción con unión positiva.

20 Todas las variantes fundidas tienen el inconveniente de que las piezas fundidas, de gran tamaño, tienen que fabricarse con un grado de dificultad correspondientemente elevado y con un riesgo correspondiente para la colada. De igual modo, constituye un inconveniente el que se exigen requisitos mayores a las máquinas para la mecanización, que deben ser empleadas, debido al elevado peso de las piezas componentes. Como consecuencia se encuentra limitada la elección de los talleres de fundición y de las instalaciones para la mecanización, con lo que están relacionadas otras limitaciones comerciales.

25 El tipo de construcción descrito al principio, que se lleva a cabo en la práctica, representa un castillete de laminación, que comprende varias piezas, que presenta dos cabezales transversales y cuatro largueros, que están unidos entre sí por medio de tornillos.

30 La invención tiene como cometido mejorar las cajas de recalcar, que son del tipo de construcción, que comprenden varias piezas, de tal manera, que se tengan en cuenta de mejor manera el apriete de la ventana del castillete, la carga durante el funcionamiento y la fuerza de impacto (fuerza horizontal máxima, bajo la cual se transporte el producto, que debe ser laminado, contra los cilindros cerrados de una caja vertical).

35 La tarea propuesta se resuelve, de conformidad con la invención, porque se ha previsto, en el caso de una forma de realización con varias piezas de los componentes principales constituidos por los dos cabezales transversales y por los cuatro largueros, respectivamente un punto de unión común para el cabezal transversal y para el larguero en una forma de cruz, sobre los extremos superiores e inferiores de los largueros, empleándose, al menos, en los extremos superiores de los largueros, tornillos pasantes sometidos a una tensión previa, que actúan a título de articulación. Estos tornillos  
40 pasantes, sometidos a una tensión previa, garantizan una unión segura y duradera a través de una elevada tensión previa. De este modo, la fuerza adicional de atornillado permanece relativamente baja, por un lado, con respecto a la fuerza de la tensión previa y, por otro lado, se evita un encajado defectuoso o una respiración de las juntas de separación. La unión, en forma de articulación, realizada por medio de la tensión previa provoca, de igual modo, un menor apriete de la ventana del castillete bajo carga en relación a la de una caja de recalcar comparable, realizada  
45 únicamente con dos piezas.

De igual modo, mediante la forma especial en cruz en los extremos de los largueros se optimiza el nivel de tensión y la propagación de la tensión a través de los largueros y/o a través del cabezal transversal. Las simulaciones, a base del método de los elementos finitos, han proporcionado una demostración de estas observaciones. De igual modo, puede  
50 encontrarse un óptimo para la tensión previa de atornillado, en el que no se deforme de manera esencial el taladro, dependiente de la construcción, en el cabezal transversal para el alojamiento del dispositivo de puesta en marcha para la herramienta, de acuerdo con las estrechas tolerancias predeterminadas.

Se ha previsto, en configuraciones de la invención, que los cabezales transversales puedan ser realizados, respectivamente de manera entera y que puedan ser fijados, respectivamente, sobre una placa de solera.

De igual modo, es ventajoso que los cabezales transversales formen un elemento compuesto mediante la unión positiva con los largueros entre sí y con los tornillos pasantes, sometidos a una tensión previa.

60 La fabricación del castillete de laminación se influencia, de igual modo, de manera favorable debido a que, al menos, los cabezales transversales y los largueros están fabricados, de manera respectiva, con materiales del taller de fundición.

De igual modo, se refuerza la estática debido a que los tornillos pasantes están dispuestos, por pares, con simetría  
65 con respecto al plano central.

Otra mejora consiste en que se han previsto, además de los tornillos pasantes, bulones roscados, por pares, con simetría con respecto al plano central.

## ES 2 295 940 T3

Otra configuración consiste en que los largueros están fijados, por medio de la forma en cruz, de los tornillos pasantes y de los bulones roscados, en el cabezal transversal correspondiente. Los bulones roscados pueden ser atornillados en agujeros roscados del cabezal transversal y pueden estar dispuestos hacia el lado externo del castillete de laminación.

Las uniones entre el cabezal transversal y los largueros se configuran, de manera preferente, de tal modo que se prevea en el cabezal transversal una escotadura en forma de cruz, en la que penetren una forma de resorte, situada en el interior, y una forma de resorte, situada en el exterior. En los salientes de las patillas de la forma en cruz del larguero se encuentran taladros para el alojamiento de tornillos pasantes y/o de los bulones roscados. Las dimensiones de las formas de resorte dependen de las necesidades de construcción del cabezal transversal y tienen una magnitud, que permite la inserción pasante de los tornillos pasantes sometidos a una tensión previa a través de dos largueros correspondientes, sin afectar a las piezas insertadas en el cabezal transversal.

La patilla de la cruz, que se encuentra en la posición externa o la patilla de la cruz, que se encuentra en el interior, forman, de manera respectiva, una forma de mortaja o una forma de resorte, que se ajustan entre sí, respectivamente, cuando se encuentren contrapuestas. Esta forma de mortaja y la forma de resorte se insertan en escotaduras en forma de cruz adaptadas del cabezal transversal que, por su parte, presenta la correspondiente forma de mortaja y la forma de resorte y, de este modo, forman una unión positiva entre el cabezal transversal y los largueros.

El desarrollo en sección transversal del larguero, transversalmente con respecto a las patillas de la cruz en la forma de mortaja o en la forma de resorte o bien con respecto a la escotadura en el cabezal transversal, depende de las solicitaciones concretas de la caja de recalcar con respecto a la fuerza de funcionamiento y a la fuerza de impacto y se configura con una magnitud variable a través de la longitud del larguero. De manera esencial, la sección transversal sigue la forma de un soporte para la misma solicitud.

Según otras características, se han previsto que las transiciones en sección transversal, en el cabezal transversal y/o en los largueros, estén dotadas con radios, de tamaño adaptado, de conformidad con la fuerza de funcionamiento y con una fuerza de impacto. De este modo se garantiza una propagación uniforme de las tensiones.

Las escotaduras en forma de cruz del cabezal transversal y las formas de resorte, en forma de cruz, del extremo correspondiente del larguero, están dotadas con biseles. Los biseles pueden rellenarse con productos sellantes, por ejemplo con silicona. De este modo se impide la penetración de la suciedad, del agua y de otros productos extraños.

En otra configuración, se ha previsto que estén configurados en forma de tornillos de dilatación los bulones roscados, igual que los tornillos pasantes y que presenten, como ocurre en el caso de los tornillos pasantes, un taladro de calentamiento, extremos roscados y tacos de centrado para facilitar el montaje. Todos los tornillos pasantes y los bulones roscados han sido dotados con un extremo roscado de mayor longitud, que permite el apriete, controlado por atornillado con herramientas de tensión previa correspondientes, con lo que se garantiza un control seguro de la fuerza de la tensión previa.

Puede conseguirse una modificación de la forma de construcción, que ha sido citada precedentemente, si el cabezal transversal está dividido en una parte superior del cabezal transversal y en una parte inferior del cabezal transversal y si la parte superior y la parte inferior están unidas entre sí por medio de un anillo de apriete, de una unión por medio de bridas o por medio de una pieza intermedia.

En el dibujo se han representado ejemplos de realización de la invención, que se explican a continuación con mayor detalle

Se muestran:

en la figura 1 una vista del castillete de laminación en sección vertical,

en la figura 2 el cabezal transversal en vista en perspectiva,

en la figura 3 un larguero individual en vista en perspectiva

en la figura 4 una sección B-B en la parte superior en un plano anterior y una sección C-C en la parte inferior en un plano posterior de conformidad con la figura 1,

en la figura 5A una vista sobre la forma de cruz en el cabezal transversal,

en la figura 5B una vista lateral con respecto a la figura 5A,

en la figura 6 una sección parcial a través del extremo de un larguero,

en la figura 7 una vista en planta en el sentido "A" (figura 6) sobre la forma de cruz en el larguero,

en la figura 8 una vista de un tornillo pasante y

en la figura 9 una vista de un bulón roscado.

## ES 2 295 940 T3

De conformidad con la figura 1, los componentes principales 1 están constituidos por dos cabezales transversales 1a y 1b y por cuatro largueros 4a y 4b. En el punto de transición de un cabezal transversal 1a, 1b se han formado, respectivamente, puntos de unión 3 con piezas 3a de cobertura.

5 En el caso de la forma representada de realización del componente principal 1, constituido por dos cabezales transversales 1a, 1b y por cuatro largueros 4a, 4b, que abarca 6 piezas, se ha formado sobre el correspondiente extremo del larguero 6 una forma de cruz 7 a partir de las patillas de la cruz 11 o de las formas de resorte 19.

10 La unión entre el cabezal transversal 1a, 1b y los largueros 4a, 4b, que están apoyados, respectivamente, sobre una placa de solera, que no ha sido representada con mayor detalle, por debajo de un pie 8 del cabezal transversal, por medio de tornillos pasantes 5, que están sometidos a una tensión previa y que, de este modo, pueden dilatarse en la dirección longitudinal en el material y que forman una articulación transversal. El extremo del larguero 6 está unido, a través de la forma de cruz 7, con los cabezales transversales 1a, 1b, por medio de bulones roscados 10.

15 En el plano central 9 pueden montarse herramientas tales como, por ejemplo, par de rodillos de recalcar o bloques de presión o similares.

20 Por medio de un castillete de laminación, de este tipo, se recalcan lateralmente desbastes planos de acero con espesores comprendidos entre 150 y 300 mm a partir de una temperatura de entrada de 1.150°C aproximadamente y con velocidades comprendidas entre 1,5 y 6 m/s o desbastes planos de aluminio con un espesor de hasta 600 mm a partir de una temperatura de entrada de 540°C aproximadamente, es decir que se conforman hasta una anchura menor.

25 En la figura 2 pueden reconocerse, fácilmente, sobre el cabezal transversal 1a, 1b, una escotadura 12 en forma de cruz, una transición de la sección transversal 2a y una forma de mortaja 13a, que se encuentra en el interior, así como una forma de mortaja 13b, que se encuentra en el exterior.

30 De conformidad con la figura 3, el componente principal 1 está constituido por los largueros 4a, 4b. Los extremos 6 de los largueros tienen, respectivamente, formas de resorte 19, respectivamente dispuestas en la forma de cruz 7, con patillas 13 de la cruz situadas en el exterior, con formas de mortaja 13a, situadas en el interior, con formas de mortajas 13b, situadas en el exterior y con patillas 11 de la cruz, que están dotadas con transiciones 2b de la sección transversal y con taladros 18 en el larguero 4a, 4b.

35 Los cabezales transversales 1a, 1b están fijados por debajo del pie 8 del cabezal transversal sobre la placa de solera y los puntos de unión 3 están dados por la forma de cruz 7, de conformidad con las figuras 4, 5A y 5B de la manera siguiente:

Los tornillos pasantes 5 (figura 4, parte superior) unen un cabezal transversal 1a; 1b, respectivamente con los largueros 4a y 4b.

40 Los bulones roscados 10 (figura 4 parte inferior) unen un cabezal transversal 1a, 1b con los largueros 4a, 4b y están enroscados, respectivamente, en un agujero roscado del cabezal transversal 1a, 1b.

45 El cabezal transversal 1a, 1b (figuras 5A y 5B) forma un elemento compuesto, por unión positiva con los largueros 4a, 4b y junto con los tornillos pasantes 5 y con los bulones roscados 10. Los tornillos pasantes 5 y los bulones roscados 10 están dispuestos, por pares, con simetría con respecto al plano central 9.

50 En el cabezal transversal 1a, 1b se han previsto una escotadura 12 y una patilla 11 de la cruz, situada en el exterior, que forman la forma de cruz 7 y que cooperan, respectivamente, con formas de resorte 19a, situadas en el interior, con formas de resorte 19b, situadas en el exterior del larguero 4a, 4b (o escotaduras 12 del cabezal transversal 1a, 1b) y que forman una unión positiva. Con esta finalidad se han dispuesto la forma de resorte 19a, en forma de cruz, situada en el interior (o situada en el exterior) y una forma de resorte 19b situada en el exterior (o situada en el interior).

55 De igual modo, pueden estar previstas escotaduras 12, en forma de cruz, únicamente en el cabezal transversal 1a, 1b en las que penetren las formas de resorte 19a, 19b, en forma de cruz, de los largueros 4a, 4b.

60 Sobre las escotaduras 12, en forma de cruz, con patillas de la cruz 11, en las que limitan formas de mortaja 11a (figura 5B) o formas de resorte 19a, 19b, se han montado o se han desmontado por achafanado, biseles 14. Los biseles 14 pueden estar rellenos con productos sellantes, tal como, por ejemplo, la silicona, que impidan la penetración de la suciedad y/o del agua o de otros productos extraños.

Del mismo modo, los bulones roscados 10 pueden estar configurados, igual que los tornillos pasantes 5, en forma de tornillos de dilatación (figuras 8 y 9) y tienen taladros de calentamiento 15, dos extremos roscados 16, un taco de centraje 17 y discurren a través de los taladros 18.

65 De manera alternativa, el cabeza transversal 1a, 1b está separado en una parte superior 1c del cabezal transversal y en una parte inferior 1d del cabezal transversal (figura 4) y la parte superior 1c y la parte inferior 1d están unidas entre sí por medio de un anillo de apriete (que no ha sido representado), de una unión por medio de bridas o por medio de una pieza intermedia.

**Lista de números de referencia**

|    |     |                                                                |
|----|-----|----------------------------------------------------------------|
|    | 1   | Componente principal                                           |
| 5  | 1a  | Cabezal transversal                                            |
|    | 1b  | Cabezal transversal                                            |
|    | 1c  | Parte superior del cabezal transversal                         |
| 10 | 1d  | Parte inferior del cabezal transversal                         |
|    | 2a  | Transición de la sección transversal en el cabezal transversal |
| 15 | 2b  | Transición de la sección transversal en el larguero            |
|    | 3   | Punto de unión                                                 |
|    | 3a  | Pieza de cobertura                                             |
| 20 | 4a  | Larguero                                                       |
|    | 4b  | Larguero                                                       |
| 25 | 5   | Tornillo pasante sometido a tensión previa                     |
|    | 6   | Extremo del larguero                                           |
|    | 7   | Forma de cruz                                                  |
| 30 | 8   | Pie del cabezal transversal                                    |
|    | 9   | Plano central                                                  |
| 35 | 10  | Bulón roscado                                                  |
|    | 11  | Patilla de la cruz                                             |
|    | 11a | Forma de mortaja                                               |
| 40 | 12  | Escotadura (en forma de cruz) en el cabezal transversal        |
|    | 13  | Patilla de la cruz situada en el exterior                      |
| 45 | 13a | Forma de mortaja situada en el interior                        |
|    | 13b | Forma de mortaja situada en el exterior                        |
|    | 14  | Bisel                                                          |
| 50 | 15  | Taladro de calentamiento                                       |
|    | 16  | Extremo roscado                                                |
| 55 | 17  | Taco de centraje                                               |
|    | 18  | Taladro                                                        |
|    | 19  | Forma de resorte                                               |
| 60 | 19a | Forma de resorte situada en el interior                        |
|    | 19b | Forma de resorte situada en el exterior.                       |
| 65 |     |                                                                |

## REIVINDICACIONES

1. Castillete de laminación para cajas de recalcar en trenes de laminación, que está realizado con varias piezas y que está constituido por componentes principales (1), tales como, por ejemplo, cabezales transversales (1a, 1b) y largueros (4a, 4b), que están unidos entre sí por medio de tornillos, **caracterizado** porque en el caso de una realización con varias piezas de los componentes principales (1), constituidos por los dos cabezales transversales (1a, 1b) y por los cuatro largueros (4a, 4b), se han previsto en los extremos (6) superiores e inferiores de los largueros (1a, 1b), respectivamente un punto de unión (3) común para el cabezal transversal (1a, 1b) y para los largueros (4a, 4b) en una forma de cruz (7), empleándose, al menos, en los extremos (6) superiores de los largueros, tornillos pasantes (5) sometidos a una tensión previa, que actúan a título de articulación.

2. Castillete de laminación según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los cabezales transversales (1a, 1b) se han realizado, respectivamente, de forma entera y pueden ser fijados con un pie (8) del cabezal transversal, respectivamente, sobre una placa de solera.

3. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque los cabezales transversales (1a, 1b) forman un elemento compuesto mediante unión positiva junto con los largueros (4a, 4b) y con los tornillos pasantes (5), sometidos a tensión previa.

4. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque los cabezales transversales (1a, 1b) y los largueros (4a, 4b), al menos, se han fabricado, respectivamente, con materiales de fundición.

5. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque los tornillos pasantes (5) están dispuestos, a pares, con simetría con respecto al plano central (9).

6. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque se han previsto, además de los tornillos pasantes (5), bulones roscados (10), a pares, con simetría con respecto al plano central (9),

7. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los largueros (4a, 4b) están fijados en el cabezal transversal (1a, 1b) correspondiente por medio de la forma de cruz (7), de los tornillos pasantes (5) y de los bulones roscados (10).

8. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque se ha previsto en el cabezal transversal (1a, 1b) una escotadura (12) en forma de cruz, en la que penetran la forma de resorte (19a), situada en el interior, y la forma de resorte (19b), situada en el exterior.

9. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque las transiciones en sección transversal (2a, 2b) se han dotado en el cabezal transversal (1a, 1b) y/o en los largueros (4a, 4b) con radios de tamaño adaptado de acuerdo con la fuerza de trabajo y de una fuerza de impacto.

10. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque las escotaduras (12) en forma de cruz del cabezal transversal (1a, 1b) y las formas de resorte (19), en forma de cruz del correspondiente extremo (6) del larguero están dotadas con biseles (14).

11. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque se han configurado también los bulones roscados (10), además de los tornillos pasantes (5), en forma de tornillos de dilatación y presentan, de igual modo que los tornillos pasantes (5), un taladro de calentamiento (15), extremos roscados (16) y tacos de centrado (17) para facilitar el montaje.

12. Castillete de laminación según las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el cabezal transversal (1a, 1b) está dividido en una parte superior (1c) del cabezal transversal y en una parte inferior (1d) del cabezal transversal y la parte superior (1c) y la parte inferior (1d) están unidas entre sí por medio de un anillo de apriete, de una unión por medio de bridas o por medio de una pieza intermedia.

FIG. 1

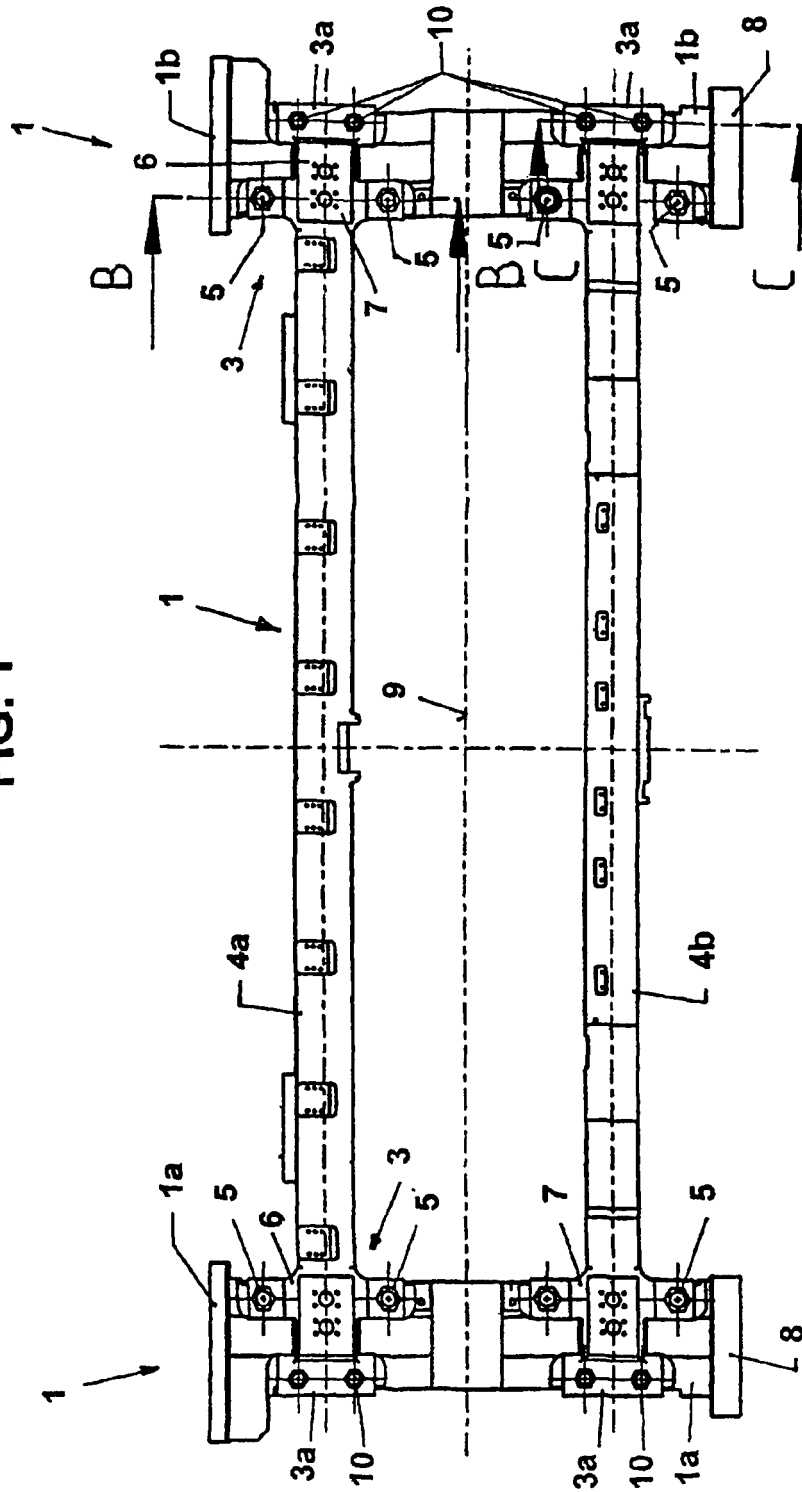
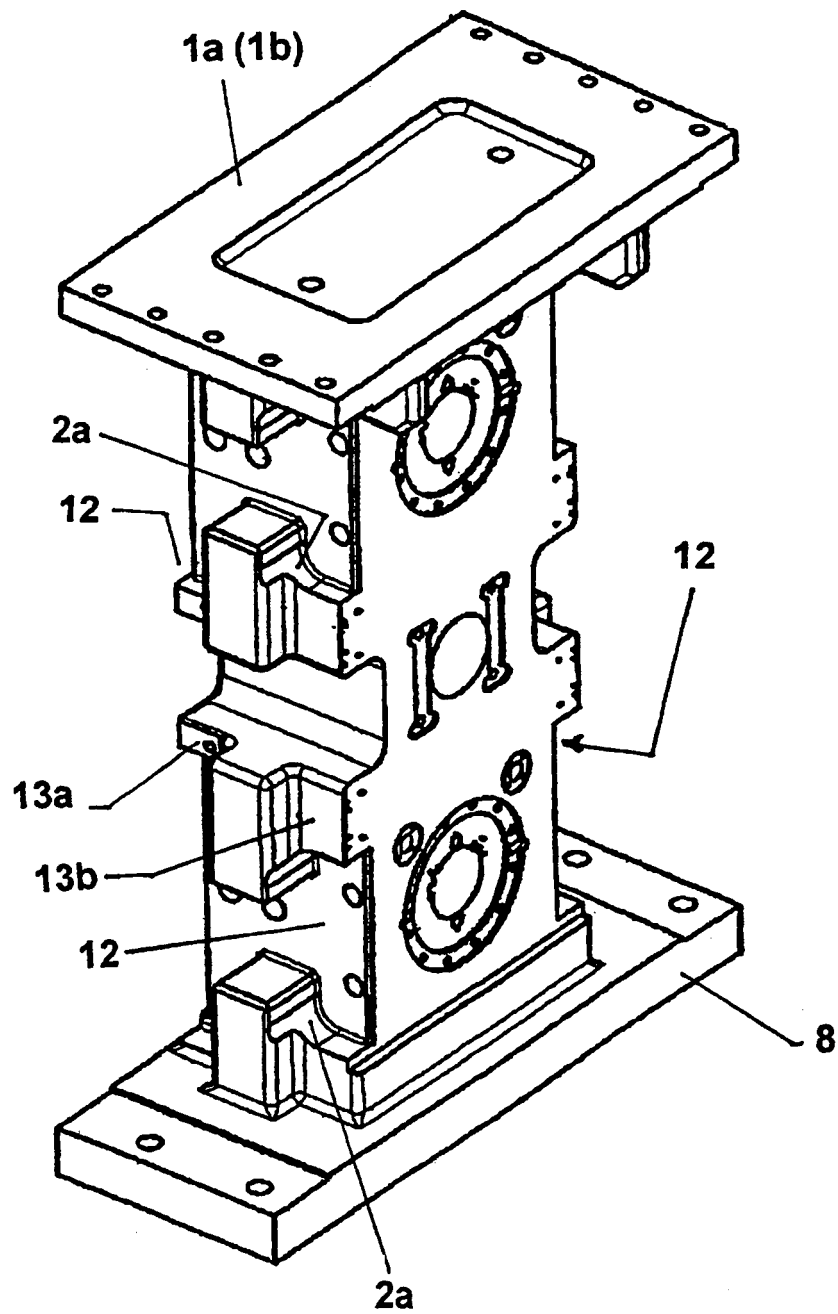
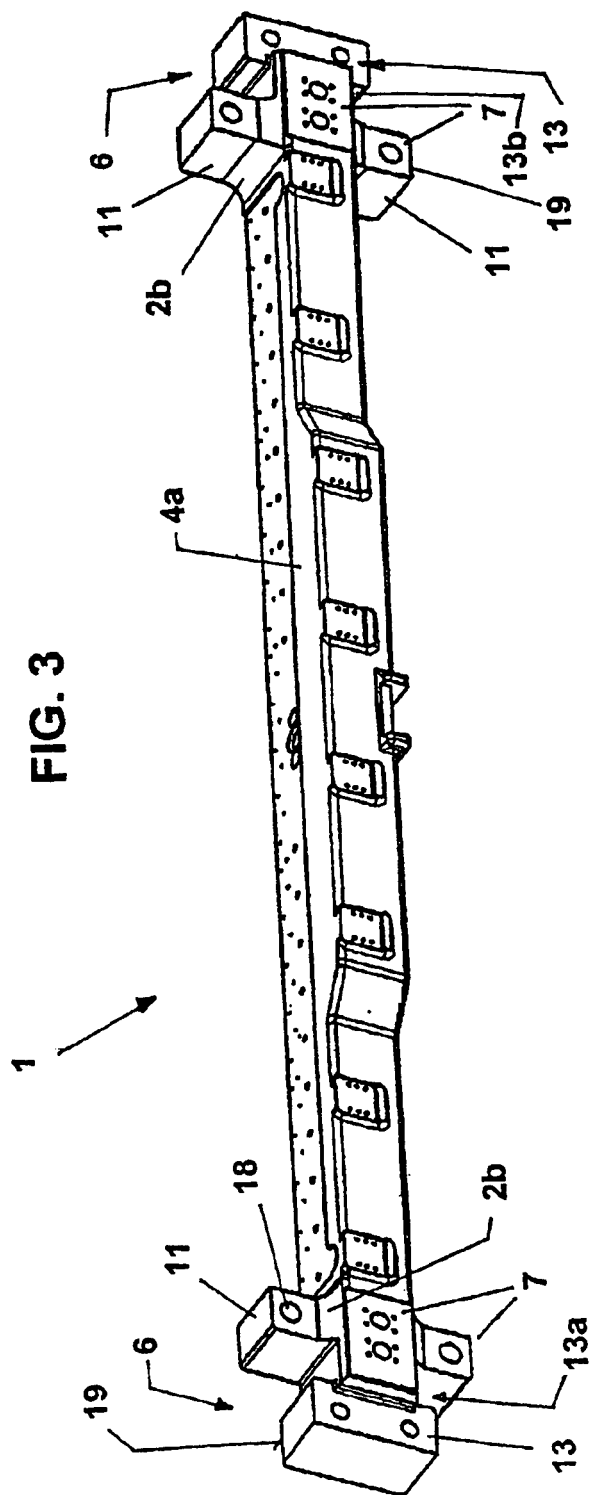
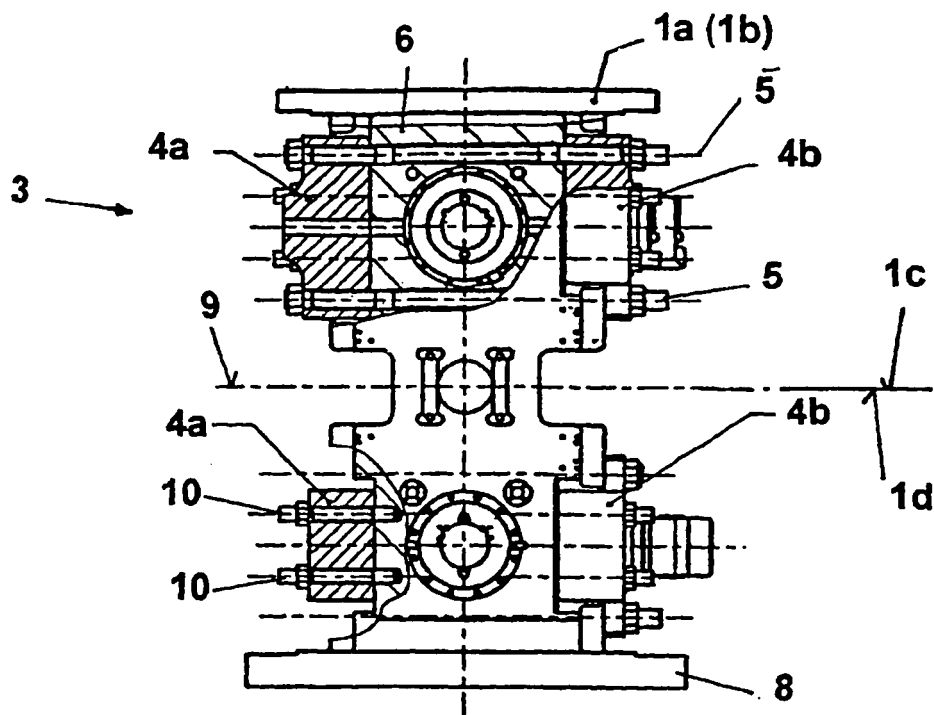


FIG. 2

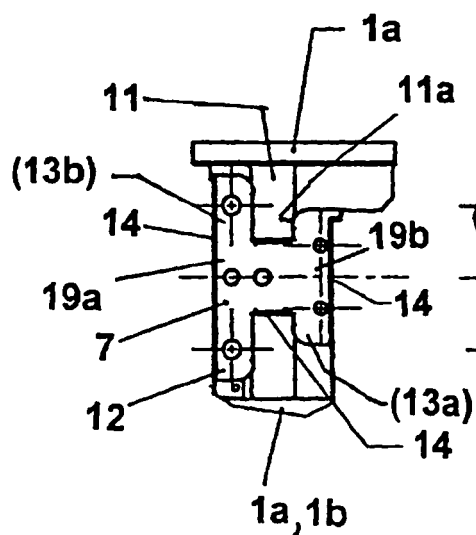




**FIG. 4**



**FIG. 5A**



**FIG. 5B**

