

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 308 742**

51 Int. Cl.:

**E01B 1/00** (2006.01)

**E01B 3/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **06725215 .5**

96 Fecha de presentación: **22.03.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1861545**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2007**

54

Título: **Instalación de vía y placa de hormigón de una bancada de rodadura rígida**

30

Prioridad:  
**22.03.2005 DE 102005013736**

45

Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.12.2008**

45

Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **21.12.2012**

45

Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **21.12.2012**

73

Titular/es:  
**MAX BÖGL BAUUNTERNEHMUNG GMBH & CO.  
KG (100.0%)  
MAX-BÖGL-STRASSE 1  
92369 SENGENTHAL, DE**

72

Inventor/es:  
**BÖGL, STEFAN**

74

Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 308 742 T5

**DESCRIPCION**INSTALACIÓN DE VÍA Y PLACA DE HORMIGÓN DE UNA BANCADA DE RODADURA RÍGIDA

La presente invención concierne a una instalación de vía con vías que discurren sustancialmente paralelas y que están dispuestas cada una de ellas sobre placas de hormigón de una bancada de rodadura rígida, y en donde las placas presentan un gran número de puntos de apoyo de carril para el montaje y la fijación de dos carriles que discurren paralelos uno a otro, así como a una placa de hormigón correspondiente de una bancada de rodadura rígida.

Si se tienden las vías de la manera convencional sobre una superestructura de balasto, el agua de lluvia se filtra entonces a través del balasto de la vía y es conducida hacia fuera por una capa de protección del plano del terreno. Se impide así ampliamente un represado del agua de lluvia en la zona de las vías. Sin embargo, para un tráfico ferroviario de alta velocidad son desventajosas las vías montadas sobre una superestructura de balasto, por lo que aquí se utiliza casi siempre una bancada de rodadura rígida. En la bancada de rodadura rígida se construye directamente una capa portante hidráulicamente ligada sobre la capa de protección del plano del terreno. Sobre la capa portante se tiende seguidamente la bancada de rodadura rígida, la cual se fabrica a base de hormigón mezclado a pie de obra o a base de placas prefabricadas. En bancadas de rodadura rígidas a base de hormigón mezclado a pie de obra se tienden frecuentemente en posición exacta traviesas prefabricadas o puntos prefabricados de apoyo del carril y finalmente se vierte un relleno de hormigón mezclado a pie de obra. Si se fabrica la bancada de rodadura rígida a base de placas prefabricadas de hormigón, éstas presentan ya puntos de apoyo del carril. Las placas prefabricadas de hormigón se tienden e inmovilizan finalmente sobre la capa portante hidráulicamente ligada.

En las dos clases de producción se construye la bancada de rodadura rígida con peralte en la zona de arcos de tran-

sición y radios, es decir que la placa de la bancada de rodadura rígida producida a base de hormigón mezclado a pie de obra o suministrada como pieza prefabricada de hormigón se monta inclinada sobre una capa portante correspondientemente preparada. Por tanto, en una instalación de vía, que usualmente consta de al menos dos vías que discurren ampliamente paralelas, el agua de lluvia que incida sobre la vía situada en el interior del arco fluirá hacia el lado exterior interior de la instalación de vía, mientras que el agua de lluvia que incida sobre la vía exterior fluirá hacia la zona central entre las dos vías. Esta agua tiene que evacuarse de esta zona central por medio de un equipo de drenaje dispuesto debajo de la bancada de rodadura rígida.

Si se construye la bancada de rodadura rígida como obra nueva, esto no plantea entonces ningún grave problema técnico de construcción. Sin embargo, si se debe reformar una instalación de vía pasando de una superestructura de balasto a una bancada de rodadura rígida, esto puede ser difícil, ya que en general se deberá conservar ampliamente el servicio de circulación de trenes y, por este motivo, no se pueden materializar medidas de reforma de gran envergadura.

El documento US-A-5 163 614 muestra una bancada de rodadura rígida de la clase antes citada según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por tanto, el problema de la presente invención consiste en realizar el drenaje de una instalación de vía con bancada de rodadura rígida sin el sistema de drenaje central usual.

Este problema se resuelve con una instalación de vía o una placa de hormigón según las reivindicaciones independientes.

En una instalación de vía según la invención dos vías que discurren sustancialmente paralelas están dispuestas cada una de ellas sobre placas de hormigón de una bancada de rodadura rígida. Las placas presentan un gran número de pun-

tos de apoyo de carril para el montaje y la fijación de dos carriles que discurren paralelos uno a otro. Los lados superiores de las placas de ambas vías están inclinados hacia los dos lados exteriores de la instalación de vía con independencia del trazado de la carrilera de las vías y de la posición inherente de los puntos de apoyo de los carriles y forman una pendiente. Se asegura así que el agua de lluvia que actúe sobre la instalación de vía sea evacuada sustancialmente hacia fuera. Por tanto, el agua de lluvia no se acumula entre las dos vías que discurren paralelas y, en consecuencia, no tiene que ser evacuada desde allí. Ya no es necesario un equipo de drenaje central. Esto ofrece especialmente ventajas en la reforma de una instalación de vía de balasto existente para convertirla en una instalación de vía con una bancada de rodadura rígida, sobre todo cuando la reforma deba realizarse con rapidez y a ser posible conservando el servicio de tránsito de al menos una vía.

En caso de un peralte de la vía en la zona de una curva, el carril de una vía exterior a la curva está dispuesto con su nivel más alto que el del carril interior a la curva. En bancadas de rodaduras rígidas convencionales la placa sobre la cual están fijados los carriles se tiende en el mismo peralte. Se hace así que el agua de lluvia escurra hacia el lado interior de la curva. En instalaciones de vía con al menos dos vías paralelas esto tiene la consecuencia de que la vía interior a la curva conduce ciertamente el agua de lluvia hacia el lado exterior interior de la instalación de vía, pero la vía exterior a la curva conduce el agua de lluvia hacia la zona central entre las dos vías. Esta agua tiene que ser evacuada desde allí por medio de un equipo de drenaje. Según la invención, se propone ahora que en este caso la vía exterior a la curva presente una placa que esté construida en sentido contrario al peralte de los carriles y, por tanto, tenga una pendiente hacia el lado exterior de la instalación de vía que queda situado en el exterior de la

curva. Por tanto, el agua de lluvia que incida sobre esta placa no es conducida hacia la zona central, sino hacia el lado exterior de la instalación de vía que queda situado en el exterior de la curva. En consecuencia, la inclinación del lado superior de la placa y el peralte de los carriles están realizados en sentidos contrarios.

Por tanto, la invención se puede describir en general diciendo que la inclinación del lado superior de la placa es independiente de los puntos de apoyo de carril para el peralte del tendido de los carriles y es siempre tal que se origine en una placa tendida una pendiente suficiente hacia el borde de la vía situado en el exterior de la curva.

La placa para la vía interior a la curva puede estar construida de la manera convencional con un peralte que dé como resultado una pendiente suficiente para la evacuación del agua, discurrendo el peralte del tendido de vía paralelamente al lado superior de la placa de hormigón correspondiente. Sin embargo, en el caso de un peralte muy pequeño, puede estar previsto aquí también que el lado superior de la placa esté más fuertemente inclinado que el peralte del tendido de la vía, con lo que tiene lugar un rápido drenaje de la instalación de vía hacia los lados exteriores de dicha instalación.

Ventajosamente, el lado superior de cada placa está construido de tal manera que forme un equipo de drenaje hacia el lado exterior de la instalación de vía. Es posible aquí que el lado superior de la placa sea de construcción plana. Sin embargo, son posibles también en el lado superior de la placa unas inclinaciones individuales diferentes que acumulen el agua de lluvia y la evacuen hacia el lado exterior de la instalación de vía en uno o varios sitios definidos de la placa. Es esencial que el agua de lluvia que se acumule en la placa se vea impedida en amplio grado de correr hacia la zona central de la instalación de vía. Por tanto, al diseñar el lado superior de la placa se han de to-

mar medidas correspondientes para que, en lo posible, el agua pueda fluir sin impedimentos y con rapidez hacia el lado exterior de la instalación de vía.

5 Para impedir que se acumule agua de lluvia en la zona central entre las dos vías, se ha previsto ventajosamente que la zona central entre las placas de las vías presente una pendiente al menos hacia uno de los lados exteriores de la instalación de vía. De este modo, el agua de lluvia es fiablemente evacuada de la zona central.

10 Para evitar un represado del agua de lluvia entre la zona central y las vías, se ha previsto ventajosamente que la zona central esté construida al menos con la misma altura que el lado superior de al menos una fila de placas. El agua de lluvia es evacuada así hacia el lado exterior de la instalación de vía a través del lado superior de las placas.

15 Una placa de hormigón según la invención para una bancada de rodadura fija presenta un gran número de puntos de apoyo para el montaje y la fijación de dos carriles que discurren paralelos uno a otro y que se proyectan más allá de un lado superior de la placa. Según la invención, los puntos de apoyo para el primer carril están configurados más altos con respecto al lado superior de la placa que los puntos de apoyo para el segundo carril. Se obtiene así un peralte del tendido del trayecto de la vía con respecto al lado superior de la placa. El lado superior de la placa forma una pendiente que está inclinada hacia el lado exterior de la posterior instalación de vía con independencia del peralte requerido del tendido del trayecto de vía. Mientras que, tradicionalmente, el lado superior de la placa estaba realizado de tal manera que los distintos puntos de apoyo se proyectaran sustancialmente a la misma altura por encima del lado superior de la placa, el lado superior se construye ahora en función del trazado necesario del trayecto de vía. Esencial para la configuración del lado superior de la placa es la capacidad para que el agua de lluvia pueda escapar también en sentido

20

25

30

35

contrario al peralte del tendido del trayecto, y, por tanto, al tender la placa se origina una pendiente en la que el agua de lluvia pueda ser evacuada en dirección al carril peraltado y con ello hacia el lado exterior de la instalación de vía.

Ventajosamente, el lado superior de la placa forma una pendiente que es contraria al peralte del tendido del trayecto de vía. La pendiente tiene que estar realizada de manera correspondiente al menos en una parte del lado superior de la placa para acumular el agua de lluvia y alimentarla a este trayecto en pendiente a fin de que pueda ser evacuada de la placa en este sitio.

En una realización especialmente sencilla de la placa, ésta está construida sustancialmente con un espesor constante. Se simplifican así la fabricación, el transporte y el tendido de esta placa. La placa está construida entonces según la invención de modo que dicha placa de espesor constante presenta puntos de apoyo que se proyectan más allá de la superficie de la placa en una altura predeterminada para el primer carril, mientras que los puntos de apoyo para el segundo carril se proyectan más allá del lado superior de la placa con una segunda altura diferente de la primera altura. Por tanto, la propia placa presenta una sección transversal sustancialmente rectangular.

Es especialmente ventajoso que la placa sea una pieza prefabricada de hormigón. Se normaliza así la fabricación de la placa de hormigón y se hace posible esta fabricación en condiciones ambiente constantes. La pieza prefabricada de hormigón correspondientemente producida es integrada después a pie de obra en la instalación de vía. Como alternativa a esto, es posible que se tiendan los puntos de apoyo de los carriles individualmente o a la manera de traviesas de hormigón y se fabrique a continuación la placa de hormigón con hormigón mezclado a pie de obra. Según la invención, se prevé aquí también que la inclinación de la capa de hormigón

mezclado a pie de obra sea independiente del peralte de los puntos de apoyo de los carriles y esté concebida de modo que se haga posible una evacuación del agua de lluvia hacia el lado exterior de la instalación de vía.

5 Los puntos de apoyo de los carriles están dispuestos ventajosamente de manera discontinua sobre la placa. El agua de lluvia puede escapar por el lado superior de la placa entre los distintos puntos de apoyo de los carriles. Los espacios intermedios son aquí lo bastante grandes como para poder evacuar rápidamente hacia el lado exterior de la instalación de vía la cantidad de agua de lluvia que cabe esperar habitualmente.

Otras ventajas de la invención se encuentran descritas en los ejemplos de realización siguientes. Muestran:

15 La figura 1, una representación esquemática de un tendido horizontal de carriles;

La figura 2, una representación esquemática de un tendido peraltado de carriles;

20 La figura 3, una representación esquemática de un tendido peraltado de carriles con pendiente reducida;

La figura 4, una representación esquemática de un tendido peraltado de carriles con pendiente incrementada;

La figura 5, un ejemplo de realización de una placa según la invención con puntos de apoyo discretos;

25 La figura 6, un ejemplo de realización de una placa con puntos de apoyo a manera de traviesa; y

La figura 7, una instalación de vía según la invención.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un montaje horizontal de carriles. Las líneas de flechas de trazos H y V representan aquí las direcciones horizontal y vertical. Sobre una placa de hormigón 1 están dispuestos unos puntos 2 y 2' de apoyo de carriles. Los puntos 2 y 2' de apoyo de los carriles discurren a lo largo de la línea horizontal H, con lo que los carriles montados más tarde sobre los puntos 2 y 2' de apoyo de los mismos están dispues-

30  
35

tos también horizontalmente uno respecto de otro. La placa de hormigón 1 presenta un lado superior 3 que está inclinado en un ángulo  $\forall$  con respecto a la línea horizontal H. El ángulo  $\forall$  representa la pendiente de la placa 1, con lo que se hace posible que el agua de lluvia pueda escapar de la placa 1 en dirección al punto 2' de apoyo del carril. Por tanto, aunque el trazado de los dos puntos 2 y 2' de apoyo de carril dispuestos paralelos uno a otro es horizontal, se da lugar entonces por medio de la superficie 3 de la placa 1 a que el agua de lluvia corra hacia un lado exterior definido. Las protuberancias de los puntos 2' de apoyo de carril son correspondientemente más altas con respecto a la superficie 3 que los puntos 2 de apoyo de carril.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una placa de hormigón 1 según la invención en la que está peraltado el tendido del trayecto de vía. Particularmente en trazados en curva, el carril exterior a la curva está dispuesto entonces a mayor altura que el carril interior a la curva. Según la presente representación de la figura 2, el punto 2 de apoyo de carril está dispuesto aquí también a un nivel más bajo con respecto a la horizontal H que el punto 2' de apoyo de carril. Resulta con ello un ángulo de peralte  $\exists$  para los dos carriles. Al igual que en la figura 1, en la representación de la figura 2 la placa 1 ha sido bajada con respecto a la horizontal H con el ángulo  $\forall$ . Resulta así en contra del ángulo de peralte  $\exists$  un ángulo  $\forall$  que forma una pendiente del lado superior 3 de la placa 1 con respecto a la horizontal H. Por tanto, aunque la vía dispuesta sobre los puntos 2 y 2' de apoyo de los carriles está inclinada hacia el centro de la curva, el lado superior 3 de la placa 1 está inclinado hacia el lado exterior de la curva. El agua de lluvia puede correr así hacia el lado exterior de la instalación de vía.

En las figuras 3 y 4 se representan otras realizaciones y disposiciones de las placas de hormigón 1 según la inven-

ción. La figura 3 muestra un tendido peraltado de carriles con un ángulo de pendiente  $\forall$  reducido en comparación con el ángulo de peralte  $\exists$ . En la figura 4 se muestra una representación esquemática de un tendido peraltado de carriles con ángulo de pendiente incrementado  $\forall$ . Por tanto, en cualquier caso, la pendiente puede elegirse de conformidad con los respectivos requisitos y con independencia del peralte de las vías.

La figura 5 muestra un ejemplo de realización de una placa de hormigón 1 que se ha producido como una pieza prefabricada de hormigón. Se yuxtaponen un gran número de dichas placas 1 y éstas se unen una con otra, con lo que se obtiene una bancada de rodadura rígida continua. Sobre la placa 1 está dispuesto un gran número de puntos 2 y 2' de apoyo de carriles. Cada carril está montado en forma discontinua sobre los puntos 2 ó 2' de apoyo de carril. Debido a la inclinación del lado superior 3 de la placa 1 con respecto a la horizontal H, el agua presente entre los distintos puntos de apoyo puede correr hacia el lado de los puntos de apoyo más altos 2'. No es necesario un drenaje en el lado de los puntos más bajos 2 de apoyo de carril.

La figura 6 muestra otro ejemplo de realización de una placa de hormigón 1 según la invención. Unos puntos 2, 2' de apoyo de carril a manera de traviesas están dispuestos aquí sobre el lado superior 3 de la placa 1. Al igual que se ha descrito antes, el agua de lluvia corre aquí entre los distintos puntos 2, 2' de apoyo de carril a manera de traviesas por efecto de la inclinación del lado superior 3 con respecto a la horizontal H.

En la figura 7 se representa una instalación de vía 4 según la invención. La instalación de vía 4 está constituida por dos placas de hormigón 1 dispuestas paralelas una a otra, las cuales presentan cada una de ellas un gran número de puntos 2 y 2' de apoyo de carril. La superficie 3 de las placas 1 están ambas tan inclinadas que el agua de lluvia

pueda correr hacia el lado exterior de la instalación de vía. Sobre los puntos 2 y 2' de apoyo de carril están fijados unos carriles 5. Cada dos carriles 5 dispuestos sobre una placa 1 forman una vía 6. Los lados superiores 3 de las dos placas 1 están inclinados de tal manera que quedan alejados uno de otro. Se da lugar así a que el agua de lluvia pueda fluir hacia las zonas exteriores 8 de la instalación de vía 4. El agua de lluvia puede filtrarse allí o bien puede ser evacuada en una respectiva instalación de drenaje. El agua proveniente de una zona central 9 entre las dos vías 6 fluye también hacia las zonas exteriores 8 por encima de los lados superiores 3 de las placas 1. A este fin, una capa portante hidráulicamente ligada 10, sobre la cual están tendidas las placas 1, está dispuesta lateralmente con respecto a las placas 1 a una altura tal que el agua de lluvia pueda fluir ampliamente, sin represado, desde la zona central 9 hasta el lado superior 3 de la placa 1 y, por último, pueda llegar a la zona exterior 8. La zona central 9 es para ello de configuración escalonada, quedando un lado del escalón sustancialmente a haces con el lado superior 3 de la placa 1 representada a la izquierda y discurriendo el escalón inferior sustancialmente a haces con el lado superior 3 de la placa derecha 1.

Las placas de hormigón 1 representadas pueden fabricarse como piezas prefabricadas de hormigón y también en el modo de construcción en hormigón mezclado a pie de obra o una combinación de ambas modalidades. Puesto que el ángulo  $\exists$  del peralte y el ángulo  $\forall$  del lado superior 3 de la placa 1 con respecto a una línea horizontal son independientes uno de otro, es posible también, por supuesto, un modo de construcción en el que tanto  $\forall$  como  $\exists$  tengan la misma dirección de inclinación. Esto puede ser ventajoso especialmente cuando el peralte de los carriles sea pequeño, pero se necesite una pendiente mayor para lograr una evacuación fiable del agua de lluvia. Aun cuando la invención pretende hacer que pueda

prescindirse principalmente de un drenaje central, son enteramente posibles también aplicaciones para la placa de hormigón 1 según la invención en las que los lados superiores 3 estén inclinados en dirección al centro de la instalación de vía 4 y el drenaje se efectúe a través de la zona central 9. La inclinación del lado superior 3 puede ser tan grande, con independencia de la inclinación de la vía 6, que tenga lugar un rápido drenaje de la bancada de rodadura rígida. Sin embargo, ocurrirá generalmente que el peralte previsto de los carriles sea más pequeño que el peralte real de los puntos de apoyo de dichos carriles sobre el lado superior 3 de la placa de hormigón 1. En este caso, al montar la placa de hormigón 1 en la instalación de vía se produce una mayor pendiente del lado superior 3 con respecto a la horizontal H que la que podría lograrse solamente por medio del peralte de los carriles.

La presente invención no queda limitada a los ejemplos de realización representados. Por el contrario, son posibles numerosas modificaciones dentro del marco de las reivindicaciones y éstas caen también dentro del campo de protección de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación de vía con zonas curvas y con dos vías (6) que discurren sustancialmente paralelas y que están dispuestas cada una de ellas sobre placas de hormigón (1) de una bancada de rodadura rígida, y en donde las placas (1) presentan un gran número de puntos (2, 2') de apoyo de los carriles para el montaje y la fijación de dos carriles (5) que discurren paralelos uno a otro, caracterizada porque los lados superiores (3) de las placas (1) de ambas vías (6) están inclinados hacia los dos lados exteriores (8) de la instalación de vía (4), con independencia del tendido de la carrilera de las vías (6) y de la posición peraltada inherente de los puntos (2, 2') de apoyo de los carriles en las zonas curvas, y forman una pendiente tal que el agua de lluvia que actúe sobre la instalación de vía sea evacuada sustancialmente hacia fuera.

2. Instalación de vía según la reivindicación anterior, caracterizada porque los lados superiores (3) de las placas (1) representan un equipo de drenaje hacia el lado exterior de la instalación de vía (4).

3. Instalación de vía según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la zona central (9) entre las placas (1) de las vías (6) presenta una pendiente hacia al menos uno de los lados exteriores (8) de la instalación de vía (4) para evacuar el agua de lluvia hacia fuera de la zona central (9).

4. Instalación de vía según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la zona central (9) está concebida con al menos la misma altura que el lado superior (3) de al menos una fila de placas (1) para evacuar el agua de lluvia por encima del lado superior (3) de las placas (1).

5. Placa de hormigón de una bancada de rodadura rígida con un gran número de puntos de apoyo (2, 2') para el montaje y la fijación de dos carriles (5) que discurren paralelos

uno a otro y que se proyectan más allá de un lado superior (3) de la placa (1), caracterizada porque los puntos de apoyo (2, 2') para el primer carril (5) están dispuestos a mayor altura con respecto al lado superior (3) de la placa (1) que los puntos de apoyo (2, 2') para el segundo carril (5), y el lado superior (3) de la placa forma una pendiente que, con independencia del peralte requerido del tendido del trayecto de vía, está inclinada hacia el lado exterior (8) de la instalación de vía posterior (4).

10           6. Placa de hormigón según la reivindicación anterior, caracterizada porque el lado superior (3) de la placa (1) presenta una pendiente contraria al peralte del tendido del trayecto de vía.

15           7. Placa de hormigón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la placa (1) presenta sustancialmente un espesor constante.

            8. Placa de hormigón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la placa (1) es una pieza prefabricada de hormigón.

20           9. Placa de hormigón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los puntos (2, 2') de apoyo de los carriles están dispuestos de forma discontinua sobre la placa (1).

25           10. Placa de hormigón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la disposición de montaje continuo de los carriles presenta aberturas para evacuar el agua de lluvia por encima del lado superior (3) de las placas (1).

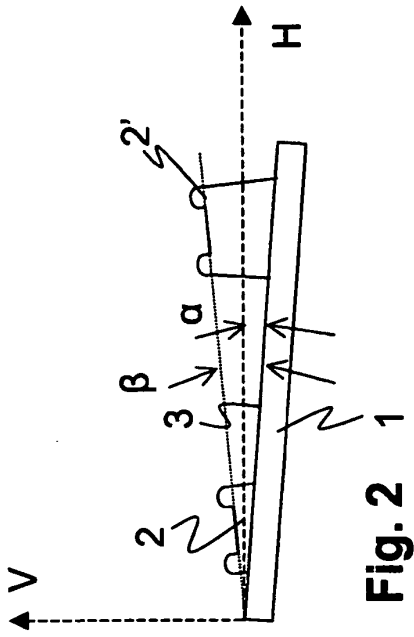


Fig. 2

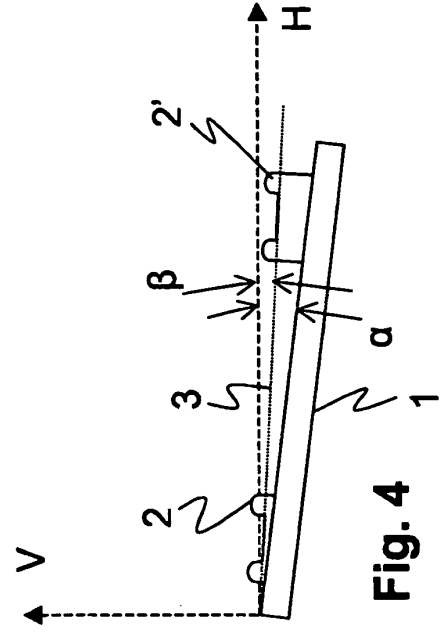


Fig. 4

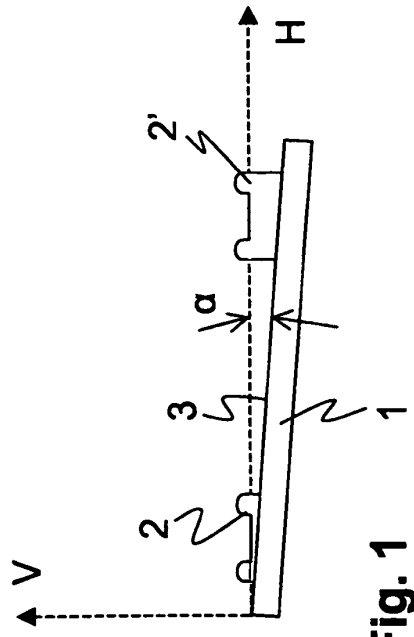


Fig. 1

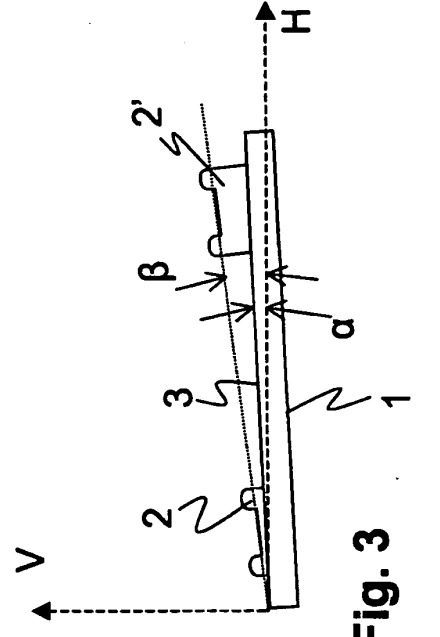
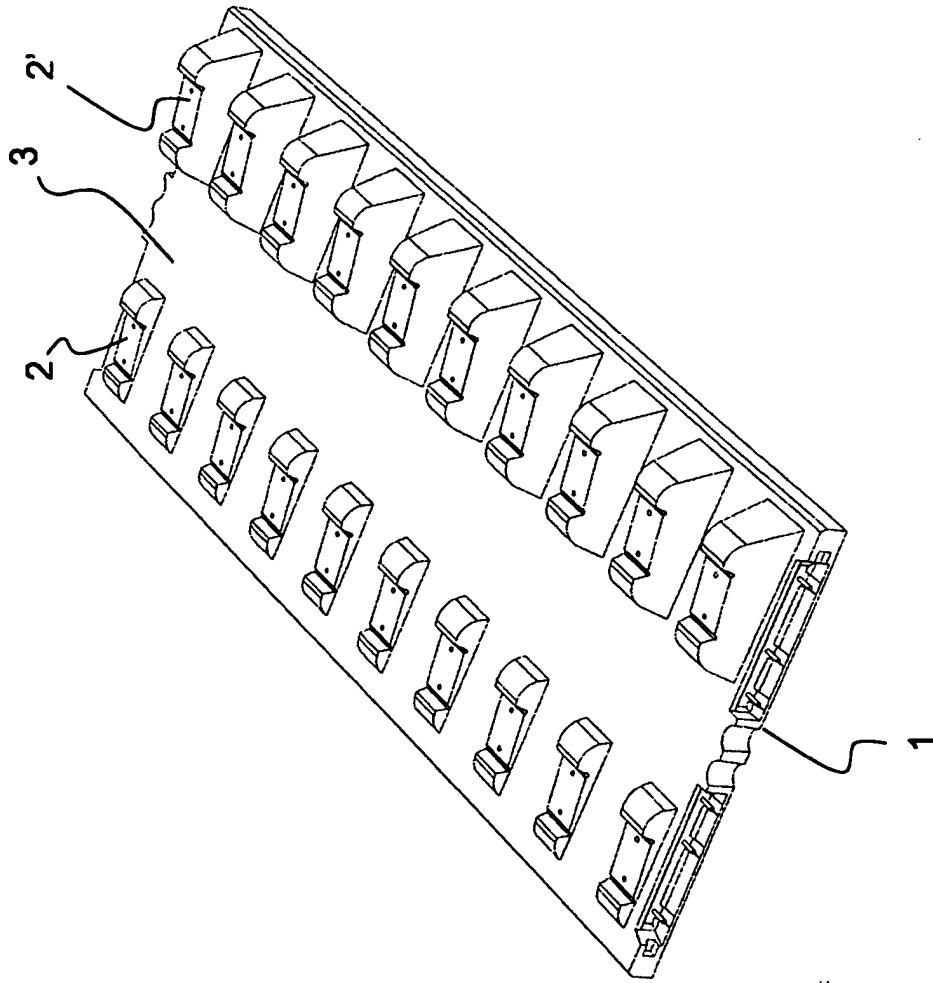
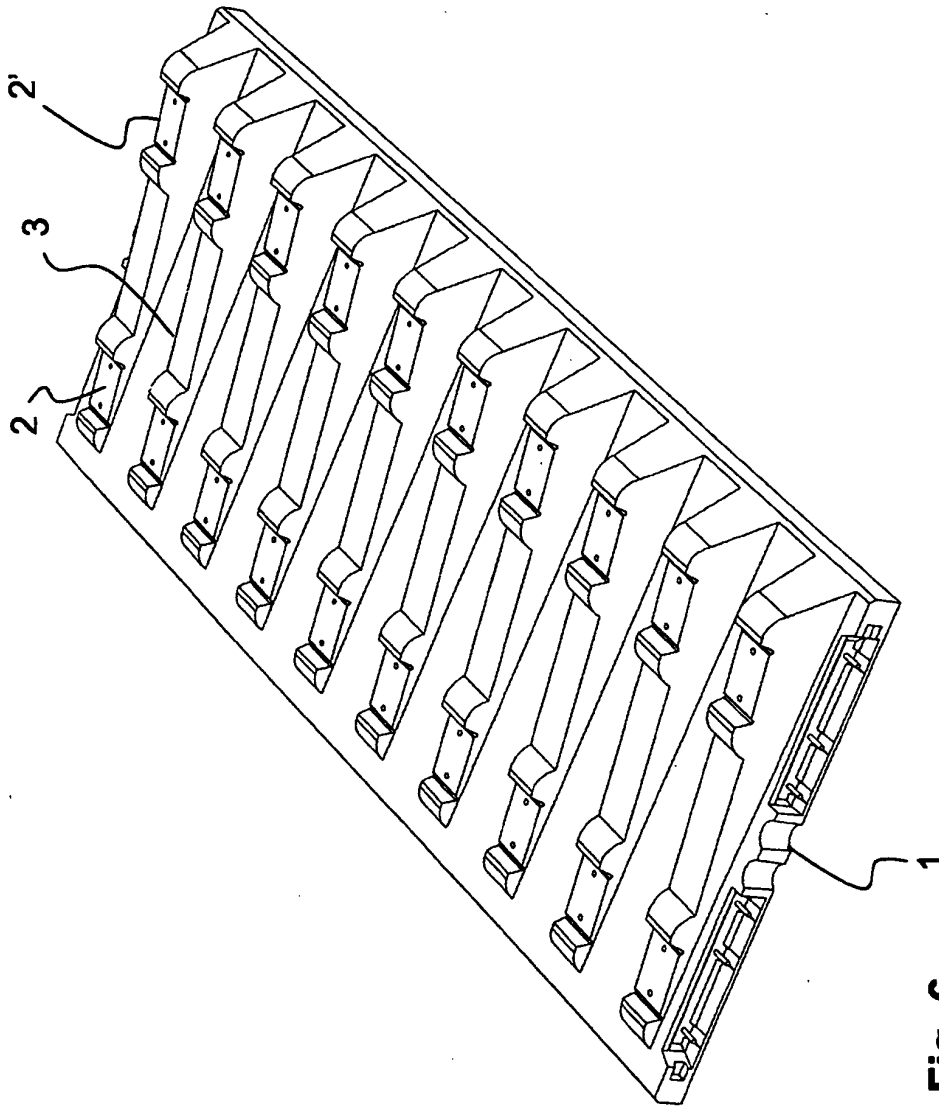


Fig. 3



**Fig. 5**



**Fig. 6**

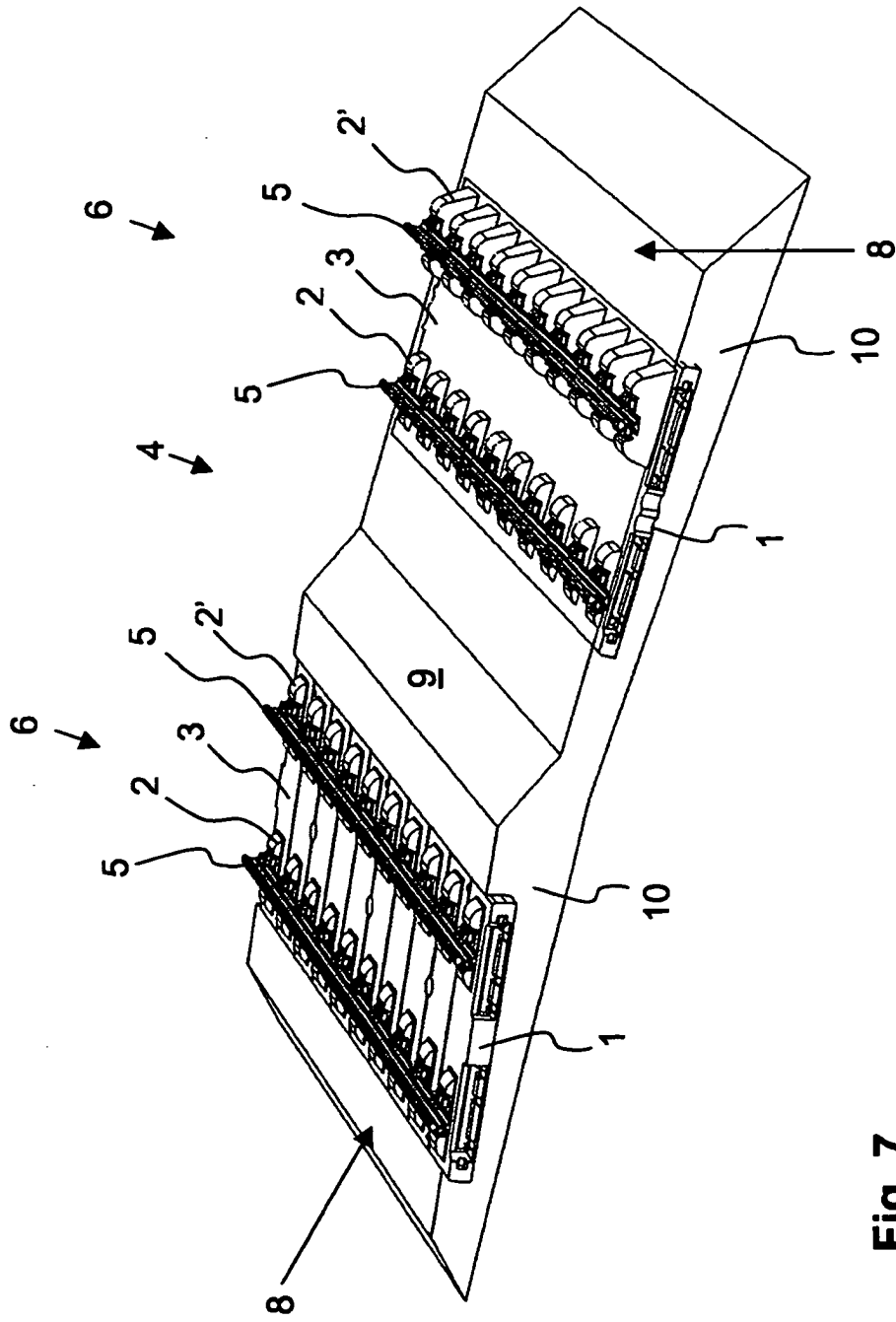


Fig. 7