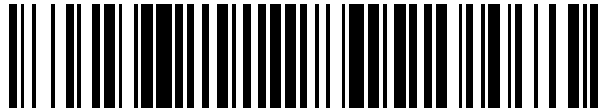


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 090**

51 Int. Cl.:

B21F 27/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2010 E 10776978 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2498930**

54 Título: **Método y máquina para el montaje automático de jaulas complejas formadas por rejillas metálicas electrosoldadas**

30 Prioridad:

13.11.2009 IT UD20090201

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

04.04.2014

73 Titular/es:

**A.W.M. S.P.A. (100.0%)
Strada Statale 13 Pontebbana km 146
33010 Magnano in Riviera (Udine), IT**

72 Inventor/es:

**BERNARDINIS, CLAUDIO;
THEOHARIDES, DIMITRIS y
KALTEZIOTIS, DIMOS**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 453 090 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

Método y máquina para el montaje automático de jaulas complejas formadas por rejillas metálicas electrosoldadas

5 Campo Técnico

La presente invención se refiere a un método para la fabricación continua y el montaje automático de jaulas complejas formadas por rejillas metálicas electrosoldadas ortogonales, particularmente útiles en la implementación de sistemas automatizados para la formación de estructuras tridimensionales destinadas al uso como estructuras de refuerzo para vertidos de hormigón en el sector de la construcción en general, en la construcción prefabricada de edificios o en construcción antisísmica de edificios. La invención igualmente se refiere a la máquina o grupo de máquinas asociadas a dicho método.

El método y la maquinaria correspondiente optimizan automáticamente la operación (en cooperación y coordinación) de diversos dispositivos mecánicos, como por ejemplo dispositivos de doblamiento, manipuladores y áreas de detención para la formación inicial de jaulas simples y/o de barras o varillas, rectilíneas y/o debidamente dobladas, que se insertan a continuación en una o más jaulas durante la fase de formación, es decir, la fase de cerramiento, formando así una estructura metálica reticular compleja, constituida por múltiples jaulas y/o barras. Este producto complejo forma un cuerpo individual que está adaptado para ser transportado para un procesamiento posterior o para la instalación inmediata.

Gracias a tecnologías conocidas en el sector de la automatización, la invención es capaz de producir continuamente diversas configuraciones geométricas complejas de jaulas, partiendo de rejillas metálicas electrosoldadas planas que se doblan específicamente, formando así continuamente estructuras individuales simples que después se montan para formar una estructura compleja individual.

Antecedentes técnicos

En el estado actual de la técnica, en el sector de los sistemas automatizados para la formación de jaulas derivadas de rejillas metálicas electrosoldadas, es decir, en la construcción de estructuras de rejilla metálica tridimensionales con sistemas manuales, las jaulas complejas se producen manualmente en una fase posterior a la producción automática de las jaulas básicas. De hecho, primero se construyen automáticamente las jaulas metálicas simples, que tienen cualquier configuración de sección transversal. Éstas son transportadas después a áreas de montaje especiales, donde unos operarios las juntan manualmente y las unen o sueldan, formando de este modo una estructura compleja.

Todo esto implica más tiempo de fabricación, ya que la formación de jaulas complejas no tiene lugar con sistemas automáticos, sino con la intervención manual de operarios que continúan el montaje en áreas independientes del sistema para producir las jaulas. Finalmente, esto resulta en mayores costes de producción y al mismo tiempo requiere un mayor uso de áreas de trabajo que podrían ser empleadas para otros fines.

Por lo tanto, la presente invención ofrece la ventaja de reducir en gran medida los tiempos de fabricación continua de jaulas complejas y, en consecuencia, evita las operaciones manuales posteriores y reduce la superficie de trabajo.

El documento GB 1 587 993 A da a conocer un método según el cual se montan previamente unos elementos de soporte a partir de rejillas de tela metálica y se insertan en un cuerpo principal, también producido a partir de tela metálica doblada. Debido a la inserción de los elementos, el cuerpo principal los incluye todos, formando una estructura reticular tridimensional compleja.

El documento EP 0622 137 A1 da a conocer el doblamiento de tela metálica en general.

El documento JP 2 226387 A da a conocer la fabricación de jaulas mediante la inserción de estructuras interiores en una jaula exterior.

A partir de este estado actual de la técnica no se puede derivar ninguna enseñanza en relación con la fabricación de jaulas complejas mediante el doblamiento de una rejilla metálica electrosoldada alrededor de al menos una jaula premontada, cercando así la misma.

60 Objeto de la invención

Por consiguiente, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un método y la correspondiente máquina inteligente para la fabricación automática y continua de estructuras reticulares tridimensionales complejas

derivadas de múltiples jaulas básicas formadas por rejillas metálicas electrosoldadas y/o barras metálicas dobladas para este fin, que tiene las siguientes características principales:

- 5 - el sistema automático para la formación de rejillas metálicas electrosoldadas planas está provisto de un sistema de programación inteligente para la producción de jaulas reticulares de cualquier tamaño y de sección transversal de cualquier configuración geométrica, capaz de producir (en una primera fase) pequeñas estructuras, que se estacionan después temporalmente, y de producir (en una segunda fase) una estructura reticular tridimensional grande y abierta adaptada para alojar y contener las estructuras previamente producidas, y finalmente cerrarlas y encerrarlas entre sí, formando así una estructura compleja de forma totalmente automática y sin intervención humana;
- 10 - la máquina que lleva a cabo el método arriba descrito está controlada mediante sistemas de control informatizados y está formada por: un dispositivo de doblamiento bidireccional capaz de ejecutar el doblamiento de la rejilla metálica electrosoldada en ambas direcciones, hacia la derecha y/o hacia la izquierda; un carro inteligente para el transporte y el posicionamiento correcto de la jaula construida más allá del dispositivo de doblamiento, que coopera con éste y está provisto de múltiples pinzas par agarrar; un carro similar al anterior, dispuesto antes del dispositivo de doblamiento; un área de estacionamiento temporal; un dispositivo de evacuación final; y, por último, múltiples conjuntos móviles que se pueden mover en un nivel superior y que están provistos de pinzas automáticas para dar servicio a todos los dispositivos anteriormente descritos.
- 15
- 20

Descripción de la invención

25 Los objetivos de la invención se logran de acuerdo con las características indicadas en la reivindicación principal y/o en cualquier otra reivindicación, mediante la concepción de un método y de la correspondiente máquina o grupo de máquinas destinadas al montaje automático de estructuras reticulares metálicas complejas, formadas por múltiples jaulas simples que tienen cualquier forma y tamaño, y/o por barras metálicas rectilíneas y/o dobladas.

30 La invención consiste esencialmente en un método particular para la producción automática de jaulas complejas adaptadas para ser utilizadas en la construcción, por ejemplo en el sector de la construcción antisísmica.

35 Este método implica la construcción de una jaula reticular metálica compleja a partir de una o más jaulas simples que pueden tener cualquier forma y tamaño y que son idénticas y/o diferentes entre sí, o simplemente a partir de barras o rejillas parciales, planas o dobladas, que se han de añadir para este fin durante la formación de la estructura compleja.

40 En primer lugar se producen las jaulas simples, que después se transportan temporalmente a un área de estacionamiento especial y se posicionan correctamente para ser manipuladas automáticamente más adelante (en la fase final), dejando la zona de doblamiento libre para la formación de una última jaula para contención, o cerramiento final. Se forma entonces la base de la jaula de cerramiento (dejándola abierta) y, en este punto, las jaulas simples previamente construidas y depositadas se insertan en la posición correcta; posteriormente se completa la formación de la jaula de cerramiento encerrando en la misma las jaulas simples (de forma estable), formando así una jaula compleja individual lista para ser transportada y/o instalada.

45 La maquinaria necesaria para producir automáticamente una jaula compleja comprende los siguientes componentes (además del sistema de control informatizado automático de los diferentes dispositivos): un dispositivo de doblamiento bidireccional para rejillas metálicas electrosoldadas, que está dispuesto en ángulos rectos con respecto a la dirección de avance de las rejillas metálicas electrosoldadas planas y horizontales y que es accionado hacia arriba y hacia abajo por dos carros distintos para transportar las jaulas en producción desde el dispositivo de doblamiento; múltiples conjuntos superiores móviles, cada uno de ellos equipado con múltiples pinzas automáticas para transportar las jaulas formadas, sean simples o complejas, para dar servicio a un área de estacionamiento temporal y/o de evacuación situado más adelante.

50

55 La invención se basa esencialmente en el concepto de que las jaulas reticulares complejas para construcción están formadas por un grupo de jaulas simples reunidas y unidas integralmente por medio de una jaula más grande (denominada jaula de cerramiento total) que las encierra. Para ello, primero se construyen las jaulas simples y se estacionan temporalmente (con el fin de no interrumpir el ciclo de producción continua); después estas jaulas se insertan durante la fase de construcción de la jaula de cerramiento, cuando ésta todavía está abierta; por último, la jaula de cerramiento se cierra definitivamente, encerrando así todas las jaulas simples dentro de la misma de un modo estable.

60

El sistema permite producir de forma continua, es decir, automáticamente y sin interrupción, jaulas complejas con diferentes formas geométricas y tamaños.

5 De acuerdo con otra característica de la presente invención, la fase de construcción de una estructura compleja tridimensional también puede incluir la inserción de barras rectilíneas o dobladas, o partes de rejillas planas o dobladas, dentro o fuera de las jaulas simples de tal modo que también queden encerradas en la formación de la jaula compleja. El objetivo de estas barras o partes de rejillas dobladas es variar la altura de inserción de las jaulas simples dentro de la jaula de cerramiento que se está produciendo.

10 Una variante de la presente invención consiste en el hecho de que la formación de jaulas complejas mediante múltiples rejillas metálicas electrosoldadas con formas particulares determina configuraciones con mayores niveles de complejidad. Esto es posible precisamente por sus características de construcción, ya que no son de tipo tradicional, con mallas ortogonales constantes, sino que están producidas precisamente con mallas ortogonales irregulares específicas, con barras o varillas que se extienden paralelas a la dirección de avance de la producción con algunas barras transversales que se extienden por toda la anchura o solo por parte de ella. De este modo es posible insertar varias jaulas simples dentro de la jaula de cerramiento exterior y hacer que entren unas en otras.

15 Además, tal como se indica más arriba, las pinzas móviles y deslizantes se pueden posicionar correcta y automáticamente, siendo móviles en el plano horizontal justamente para permitir la inserción exacta de las jaulas simples desde arriba, antes del cierre final con la jaula de cerramiento que se puede obtener a partir de rejilla metálica con mallas ortogonales regulares o con mallas ortogonales irregulares.

20 Otra variante ventajosa de la presente invención consiste en el hecho de que jaulas más complejas, construidas tal como se describe más arriba, pueden ser incluidas a su vez en otras jaulas de cerramiento reticulares más grandes.

25 Otra variante ventajosa de la presente invención consiste en el hecho de que la maquinaria para la formación de las jaulas metálicas reticulares complejas da servicio, corriente abajo, a un sistema automático para la formación continua de rejillas metálicas electrosoldadas planas con mallas regulares o irregulares, o también puede dar servicio, corriente abajo, a un cargador de alimentación móvil automático provisto de múltiples carros para transportar rejillas metálicas electrosoldadas con diversas formas geométricas y/o tamaños.

30 Por consiguiente, la invención cumple por completo el objetivo fijado, es decir, el de proporcionar un sistema o un método que, con ayuda de máquinas adecuadas provistas de controles automáticos e informatizados, posibilita la producción de jaulas metálicas reticulares complejas a partir de rejillas metálicas electrosoldadas con mallas regulares o irregulares. La producción es continua, sin utilizar zonas de estacionamiento intermedias fuera del propio sistema, de acuerdo con el principio básico que implica primero la producción de las jaulas simples para insertarlas posteriormente dentro de la última jaula durante su formación y antes de su cierre final. De este modo se fabrica automáticamente un producto de alta tecnología que satisface por completo los requisitos de los diseños más avanzados en el sector de la construcción antisísmica.

Breve descripción de los dibujos

40 Estas y otras características de la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización, dada como un ejemplo preferente pero no limitativo, y representada en las trece hojas de dibujos adjuntas, en las que:

- 45 - La Figura 1 muestra, en una vista en planta, una rejilla metálica electrosoldada plana de tipo tradicional con mallas regulares, utilizada (en la presente invención) preferentemente como la rejilla de cerramiento final;
- La Figura 2 muestra, en una vista en planta, una rejilla metálica electrosoldada con mallas desiguales, utilizada en la construcción preferente de jaulas simples con la opción de interponerlas para acoplarlas entre sí;
- 50 - La Figura 3 muestra, en una vista posterior esquemática, la primera fase de posicionamiento para el doblamiento de una rejilla de cerramiento en la construcción de una jaula reticular compleja, utilizando el carro situado por delante del dispositivo de doblamiento;
- 55 - La Figura 4 muestra, en una vista lateral esquemática, la segunda fase del método con el doblamiento del extremo de la rejilla y la inserción simultánea de las jaulas simples premontadas, que son transportadas y soportadas por unas pinzas elevadas móviles especiales;
- 60 - La Figura 5 muestra, en una vista lateral, la tercera fase del método de construcción con el avance del carro del dispositivo de doblamiento, para poder posicionar correctamente la rejilla y después llevar a cabo el segundo doblamiento de la rejilla de cerramiento;
- La Figura 6 muestra, en una vista lateral, la cuarta fase, es decir, el doblamiento de la rejilla y, en consecuencia, la producción del primer lado del cerramiento;

- La Figura 7 muestra, en una vista lateral, la fase de doblamiento previa, una vez completa;
- La Figura 8 muestra, en una vista lateral, la intervención del segundo carro de posicionamiento, que se encuentra después del dispositivo de doblamiento y que agarra la rejilla de cerramiento;
- 5 - La Figura 9 muestra, en una vista lateral, la fase de doblamiento del otro extremo de la rejilla de cerramiento;
- La Figura 10 muestra, en una vista lateral, el carro avanzado hacia el dispositivo de doblamiento para poder ejecutar el doblamiento del último lado del encerramiento;
- 10 - La Figura 11 muestra, en una vista lateral, el carro más allá del dispositivo de doblamiento para poder ejecutar el penúltimo lado del cerramiento, cerrando definitivamente las jaulas simples premontadas, y en el proceso de formar una jaula metálica reticular compleja;
- 15 - La Figura 12 muestra, en una vista lateral, una posible jaula compleja compuesta por dos jaulas simples más una jaula de cerramiento exterior, con el penúltimo lado en la fase de cierre;
- La Figura 13 muestra, en una vista lateral, el ejemplo de la jaula compleja de la figura anterior con el cierre completado;
- 20 - La Figura 14 muestra, en una vista lateral, una posible jaula compleja formada por dos jaulas simples idénticas, con la inserción de una barra o rejilla doblada con mallas irregulares, para bloquear en posición las jaulas simples dentro de la jaula de cerramiento exterior en la fase de cierre;
- 25 - La Figura 15 muestra, en una vista lateral o vista en sección transversal, la jaula compleja de la figura anterior, completamente acabada;
- La Figura 16 muestra, en una vista lateral, otro ejemplo de una jaula compleja formada por dos jaulas simples diferentes junto con una barra o rejilla con mallas irregulares con los extremos doblados, antes de cerrarlas con la rejilla de cerramiento exterior;
- 30 - La Figura 17 muestra, en una vista lateral, el ejemplo anterior de una jaula compleja, una vez completada;
- La Figura 18 muestra, en una vista lateral, otro ejemplo de una jaula reticular compleja formada por tres jaulas simples, dos de ellas idénticas y una rectangular, antes de la fase de cierre de la jaula de cerramiento;
- 35 - La Figura 19 muestra, en una vista lateral, la jaula anterior, una vez completada;
- La Figura 20 muestra, en una vista lateral, otro ejemplo de construcción de una jaula compleja formada por tres jaulas simples más una jaula que está incluida en la formación de la jaula de cerramiento;
- 40 - La Figura 21 muestra, en una vista lateral, la jaula compleja completamente cerrada y acabada;
- La Figura 22 muestra, en una vista lateral, otra realización de una jaula compleja formada por cuatro jaulas simples de diferentes tamaños acopladas entre sí de diversos modos para determinar una disposición dividida, más el cerramiento exterior;
- 45 - La Figura 23 muestra, en una vista lateral, la jaula compleja de la figura anterior, una vez completa;
- 50 - La Figura 24 muestra, en una vista lateral, otra realización de una jaula compleja formada por tres jaulas simples grandes, dos de ellas idénticas y otra más grande, que entran una en otra para distribuir las a lo largo de toda la sección y después encerrarlas mediante la rejilla de cerramiento exterior;
- La Figura 25 muestra, en una vista lateral, la jaula compleja de la figura anterior, una vez completa;
- 55 - La Figura 26 muestra, en una vista lateral, una última realización de una jaula compleja formada por dos jaulas simples premontadas de pequeño tamaño, que están dispuestas separadas entre sí dentro de la rejilla de cerramiento exterior en la fase de cierre;
- 60 - La Figura 27 muestra, en una vista lateral, la jaula compleja de la figura anterior, una vez completa;
- La Figura 28 muestra, en una vista lateral esquemática, la zona de premontaje, después del dispositivo de doblamiento, que continúa el proceso de doblamiento, mientras se lleva a cabo la inserción de las jaulas simples;

- La Figura 29 muestra, en una vista lateral, la fase subsiguiente, es decir, la fase en la que las pinzas automáticas agarran las jaulas premontadas mientras el dispositivo de doblamiento continúa trabajando, abastecido por los carros respectivos;
- 5 - La Figura 30 muestra, en una vista lateral, la fase siguiente, es decir, la fase de transporte de las jaulas premontadas y su posicionamiento dentro de la jaula de cerramiento en la fase de cierre final;
- La Figura 31 muestra, en una vista lateral, la parte final del sistema automático para construir jaulas complejas derivadas de rejillas metálicas electrosoldadas con mallas ortogonales regulares o irregulares;
- 10 - La Figura 32 muestra, en una vista en planta, la parte final del sistema de la figura anterior, para construir jaulas reticulares complejas;
- La Figura 33 muestra, en una vista en planta, un sistema completo para formar la rejilla metálica electrosoldada plana que comprende, en la parte final, el dispositivo al que se hace referencia en la presente patente para formar jaulas complejas;
- 15 - La Figura 34 muestra, en una vista lateral, el sistema de la figura anterior;
- 20 - La Figura 35 muestra, en una vista en planta, un uso posible del dispositivo para formar rejillas complejas, que tiene un cargador de alimentación móvil, provisto de diversas rejillas metálicas electrosoldadas con diversas formas geométricas y/o varios tamaños diferentes;
- La Figura 36 muestra, en una vista lateral, el sistema de la figura anterior.

25 Como se puede ver en las diversas figuras, el método incluye la construcción continua de rejillas metálicas reticulares complejas a partir de rejillas metálicas electrosoldadas planas, con mallas ortogonales constantes (1) o con mallas ortogonales irregulares (1.1), formadas por el dispositivo de electrosoldadura (45) alimentado por diversas bobinas de varilla metálica (48), Figuras 33 y 34. La varilla se corta a la medida adecuada (49) y se inserta transversalmente (50) con respecto a las varillas longitudinales que formarán la rejilla metálica final. Las jaulas complejas se producen a partir de una o más jaulas simples (46) (47) que se premontan automáticamente en la zona de estacionamiento (41) mientras simultáneamente se forma la jaula de cerramiento, y antes de cerrar dicha jaula de cerramiento se insertan en la misma las jaulas premontadas (4) arriba mencionadas, formando así la jaula reticular compleja.

35 El método es continuo, es decir, en cuanto el dispositivo de doblamiento (3) ha producido una jaula, ésta es transportada inmediatamente a la zona de premontaje (41) por medio de carros móviles elevados (44) que están provistos de pinzas automáticas (5). En esta zona, las jaulas simples se pueden disponer sencillamente una junto a otra o se pueden acoplar insertando una en otra, para ser devueltas después a la zona de doblamiento cuando se está construyendo la jaula de cerramiento exterior, y las mismas se insertan y se mantienen en una posición ligeramente levantadas por encima del nivel de trabajo antes de cerrar definitivamente la jaula de cerramiento exterior.

45 La parte fundamental del método de la presente invención está ejemplificada gráficamente en las Figuras 3 a 11, donde inicialmente el carro (2) posiciona la rejilla de cerramiento metálica (1) para llevar a cabo el primer doblamiento de los extremos por medio del dispositivo de doblamiento (3); después se inserta la jaula premontada (4) por medio del carro elevado (44), que está provisto de pinzas automáticas (5); dicha jaula (4) está formada por jaulas simples previamente construidas y estacionadas temporalmente en el área de detención (41). Por consiguiente, el doblamiento de los lados de la rejilla de cerramiento (1) (1.1) se ejecuta utilizando también hacia abajo (6), hasta que esté completamente cerrada rodeando las jaulas premontadas simples (4) arriba mencionadas y formando una jaula compleja individual que está lista para la evacuación, de nuevo utilizando los carros elevados (44), disponiendo el producto acabado en el recorrido de evacuación (42).

55 También se muestran una serie de realizaciones de jaulas complejas, (9) (13) (18) (22) (27) (32) (36) y (40), que se basan en la inserción de jaulas simples de uno de los siguientes tipos: idénticas (7) (11) (20) (28) (34); simétricas (24) (25) (37) (38); o con formas y tamaños diferentes (10) (14) (15) (16) (19) (23) (29) (30) y (33). Las rejillas metálicas de cerramiento exteriores pueden ser planas en todo el perímetro estando doblados únicamente los extremos (12) (17) (31) (35) (39), o bien pueden formar parte de la jaula (8) (21) (26).

60 La máquina que está adaptada para llevar a cabo el método de construcción de jaulas complejas de modo continuo y automático sin intervención de ningún operario está formada por múltiples dispositivos controlados mediante sistemas informatizados. En primer lugar comprende un dispositivo de doblamiento (3) con un primer carro móvil hacia arriba que está provisto de primeras pinzas automáticas para agarrar y mover la rejilla metálica, sea de tipo regular (1) o irregular (1.1). Más abajo (6) se encuentra un segundo carro similar provisto de segundas pinzas

- 5 automáticas. Más hacia abajo se encuentra una zona de estacionamiento temporal o zona de premontaje (41) para las jaulas simples que serán transportadas e insertadas en la rejilla de cerramiento durante sus fases de formación y cierre. También se ha previsto un recorrido de evacuación final (42) para las jaulas complejas acabadas. Por encima de todos estos dispositivos, en una estructura elevada adecuada (43) actúan múltiples conjuntos móviles (44), que se pueden mover en paralelo al nivel de trabajo inferior y que están provistos de terceras pinzas automáticas (5) para mover todas las jaulas en las diferentes estaciones de servicio. Como muestra la Figura 34, las terceras pinzas automáticas (5) se pueden mover a lo largo de los conjuntos móviles (44) y subir o bajar verticalmente con respecto a éstos.
- 10 El método para producir jaulas reticulares complejas y la maquinaria asociada para la construcción automática pueden ser aplicados después de un sistema para la producción automática de rejillas metálicas electrosoldadas de las Figuras 33 y 34, y más específicamente después del dispositivo de electrosoldadura automática (45), o también pueden dar servicio a un cargador móvil automático (Figuras 35 y 36), provisto de varios carros móviles (52) que se deslizan sobre raíles (512) y que portan rejillas metálicas de diversas formas y tamaños (53) (54) (55) (56).
- 15 De acuerdo con un aspecto preferente de la invención se proporciona un método para la construcción y montaje automático y continuo de jaulas reticulares complejas derivadas de rejillas metálicas electrosoldadas, con mallas ortogonales constantes (1) y/o mallas ortogonales irregulares (1.1), que pueden ser utilizadas como refuerzos en vertidos de hormigón en proyectos de construcción antisísmica, caracterizado porque consiste en producir
- 20 inicialmente una o más jaulas simples de diversas formas y tamaños, o incluso barras simples rectilíneas y/o dobladas, que se estacionan temporalmente en un punto corriente abajo (41) para permitir su construcción continua; punto en el que después se montan, se disponen una junto a otra y/o se ponen una encima de otra y/o se introducen una en otra, siendo siempre manejadas automáticamente con pinzas adecuadas transportándose a continuación en forma premontada (4) al dispositivo de doblamiento (3) durante la formación de la jaula de cerramiento exterior (1) (1.1) que, una vez terminado el trabajo, las encerrará formando una estructura reticular tridimensional compleja.
- 25 Preferentemente, en el método arriba mencionado, durante la formación de la jaula de cerramiento exterior, la jaula o las jaulas simples premontadas (4), dispuestas una junto a otra y/o introducidas una en otra, se mantienen elevadas por medio de unas terceras pinzas automáticas (5) con respecto al plano de deslizamiento de la rejilla metálica electrosoldada para el cerramiento exterior (1) (1.1), con el fin de posibilitar su doblamiento y cierre definitivo y rodear así dichas jaulas premontadas.
- 30 De acuerdo con otro aspecto preferente del método arriba indicado, las jaulas a rodear con una rejilla o jaula de cerramiento exterior también pueden ser complejas y/o estar premontadas y estacionadas antes de ser insertadas en la jaula de cerramiento final que está siendo formada.
- 35 Evidentemente, la invención no se limita a la realización de la máquina arriba descrita, a partir de la cual se pueden concebir otras formas y otros métodos de realización, cuyos detalles de ejecución podrán variar sin salirse del alcance de la invención, tal como se reivindica más abajo.
- 40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la construcción y montaje automático y continuo de una estructura reticular tridimensional compleja derivada de rejillas metálicas electrosoldadas que pueden ser utilizadas como refuerzos en vertidos de hormigón en proyectos de construcción antisísmica, método que comprende los pasos o fases consistentes en:
- 10 premontar al menos una jaula (4) en una zona (41) situada después de un dispositivo de doblamiento (3) para posibilitar su construcción continua;
- 15 transportar la o las jaulas premontadas (4) hasta el dispositivo de doblamiento (3) para la formación de una jaula de cerramiento exterior (1) (1.1);
- elevar la o las jaulas premontadas (40) por medio de pinzas automáticas (5) desde un plano de deslizamiento de una rejilla metálica electrosoldada a partir de la cual se ha de doblar la jaula de cerramiento exterior (1) (1.1), para permitir el doblamiento de la jaula de cerramiento exterior (1) (1.1) y su cierre definitivo, cercando de este modo la o las jaulas premontadas (4) y formando la estructura reticular tridimensional compleja.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado en que el paso de premontaje consiste en premontar múltiples jaulas (4) que se estacionan temporalmente en la citada zona (41) situada después de un dispositivo de doblamiento (3), disponiendo las múltiples jaulas (4) una junto a otra y/o una encima de otra y/o una dentro de otra, y manipulándose las múltiples jaulas (4) mediante las pinzas automáticas (5) para producir una forma premontada (4); consistiendo la fase de transporte en transportar la forma premontada (4); y la fase de elevación y cercado consiste en elevar y cercar la forma premontada (4).
- 25 3. Método según las reivindicaciones 1 o 2, en el que las rejillas metálicas electrosoldadas presentan mallas ortogonales constantes (1) o mallas ortogonales irregulares (1.1).
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la o las jaulas (4) se refuerzan mediante barras simples rectilíneas y/o dobladas.
- 30 5. Maquinaria para el montaje automático de una estructura reticular tridimensional compleja, formada por rejillas metálicas electrosoldadas, mediante ejecución del método según con las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** incluye los siguientes dispositivos que cooperan entre sí de forma coordinada y están controlados por sistemas informatizados adecuados:
- 35 1) un dispositivo de doblamiento horizontal bidireccional (3) para rejillas metálicas electrosoldadas, situado en dirección transversal con respecto al desplazamiento de avance de la rejilla;
- 40 2) un primer carro horizontal (2) dispuesto antes del dispositivo de doblamiento (3) y paralelo a éste, que está provisto de unas primeras pinzas automáticas para agarrar y transportar las rejillas metálicas electrosoldadas;
- 3) un segundo carro horizontal (6) dispuesto después del dispositivo de doblamiento (3) y paralelo a éste, que está provisto de unas segundas pinzas automáticas para agarrar y transportar las rejillas metálicas electrosoldadas;
- 45 4) una zona (41) destinada al estacionamiento horizontal o al premontaje de al menos una jaula (4), que está situada después del carro (6);
- 5) una zona situada después de la zona (41) de estacionamiento o de premontaje, destinada a evacuar los productos acabados;
- 50 6) múltiples conjuntos móviles (44) que están por encima y son móviles y están soportados por guías y un bastidor (43), y que están provistos de terceras pinzas automáticas (5) para agarrar rejillas o jaulas metálicas con el fin de suministrarlas a los dispositivos arriba mencionados.
6. Maquinaria según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el primer carro horizontal (2) dispuesto antes (2) del dispositivo de doblamiento (3) se mueve en un nivel situado por encima y paralelo con respecto al nivel del desplazamiento de la rejilla metálica electrosoldada y es ortogonal a dicho desplazamiento.
- 55 7. Maquinaria según las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizada porque** el segundo carro horizontal (6) dispuesto después del dispositivo de doblamiento (3) se mueve en el mismo nivel de avance que la rejilla metálica electrosoldada y es ortogonal a dicho desplazamiento.
- 60 8. Maquinaria según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada porque** los conjuntos elevados móviles (44) que están dispuestos en un nivel (43) situado por encima del nivel de trabajo y paralelo a éste, y que están provistos de unas terceras pinzas automáticas (5), son de tipo inteligente, es decir, que, en respuesta a una orden, son capaces de moverse en dicho nivel para poder posicionar correctamente las jaulas (4) una dentro de otra y/o de insertar las mismas en la jaula de cerramiento exterior (1) (1.1) durante su formación.

9. Maquinaria según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizada porque** es de tipo autónomo y puede ser alimentada con rejillas metálicas electrosoldadas planas, prefabricadas para este fin, que son distribuidas por un cargador automático móvil especial, provisto de carros (52) para transportar rejillas metálicas electrosoldadas de diversos tamaños y/o formas geométricas.
- 5 10. Maquinaria según una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizada porque** está situada después de un sistema automático para la formación de la rejilla metálica electrosoldada, que es plana y presenta mallas regulares (1) y/o mallas irregulares (1.1), y que se produce en secuencia o en función de la demanda, más específicamente después del dispositivo de electrosoldadura automática.

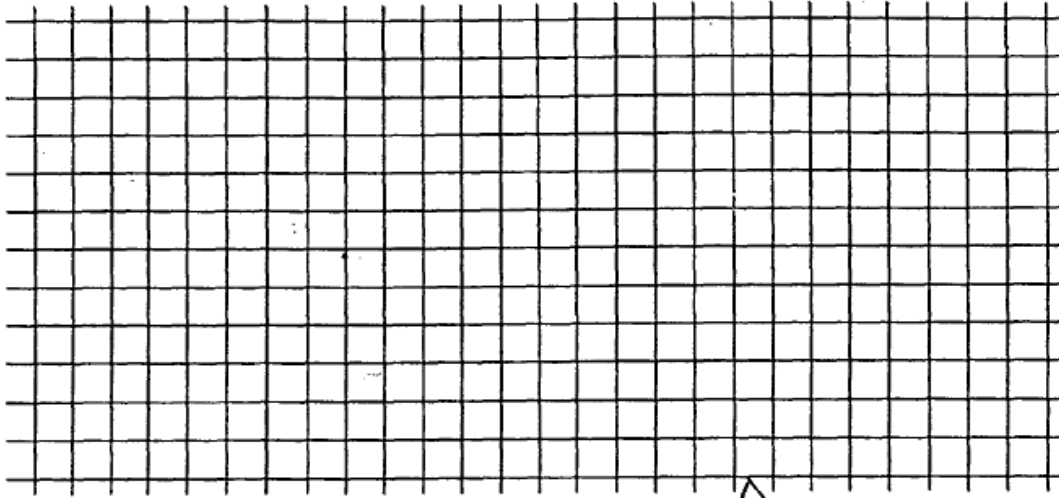


Fig. 1

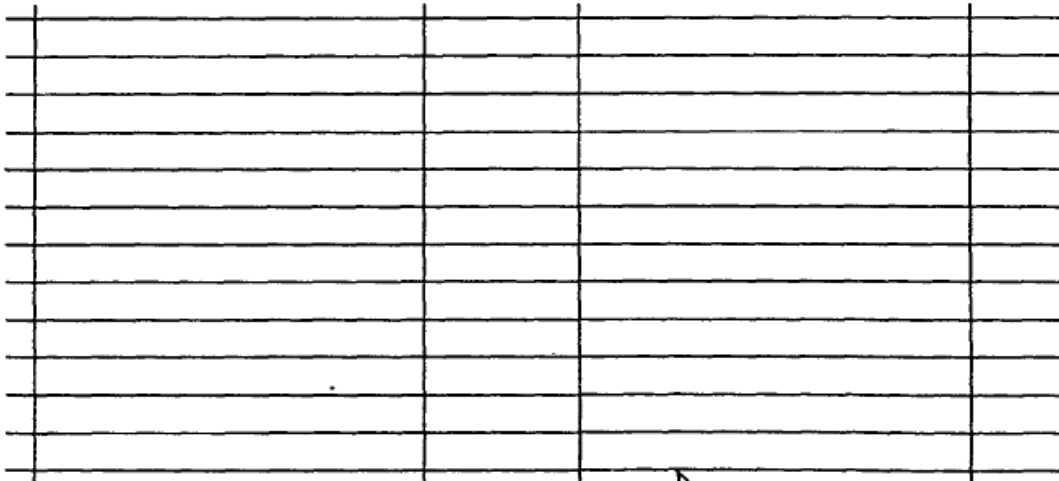
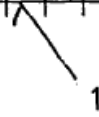
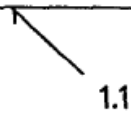
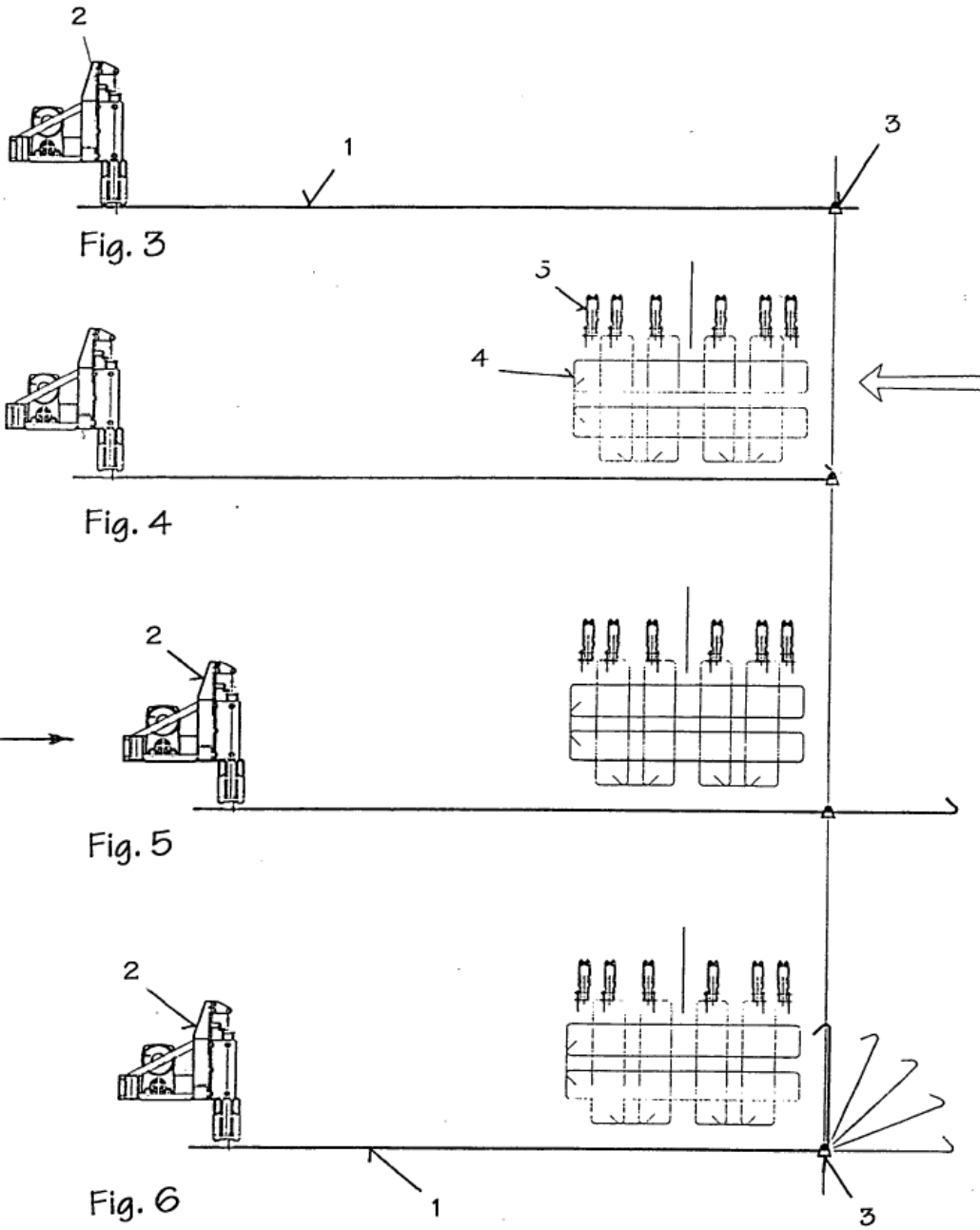
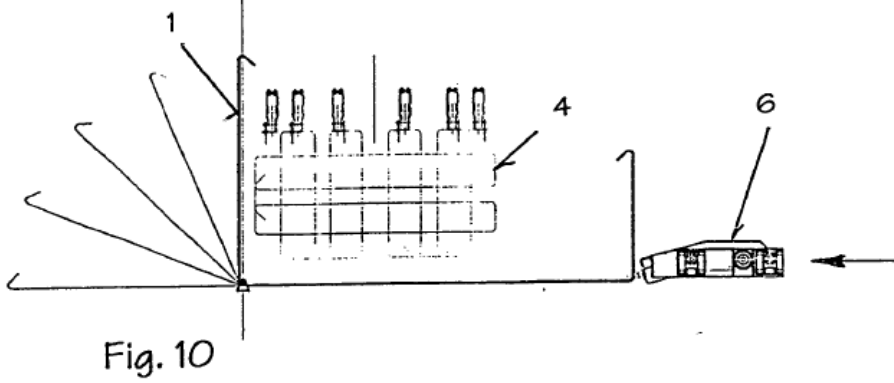
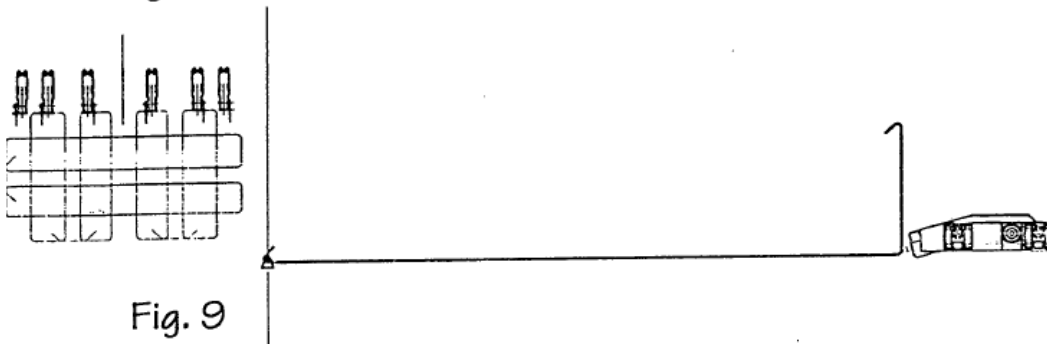
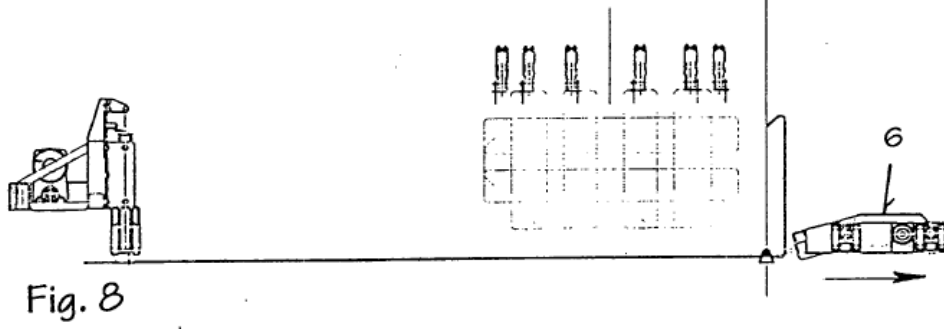
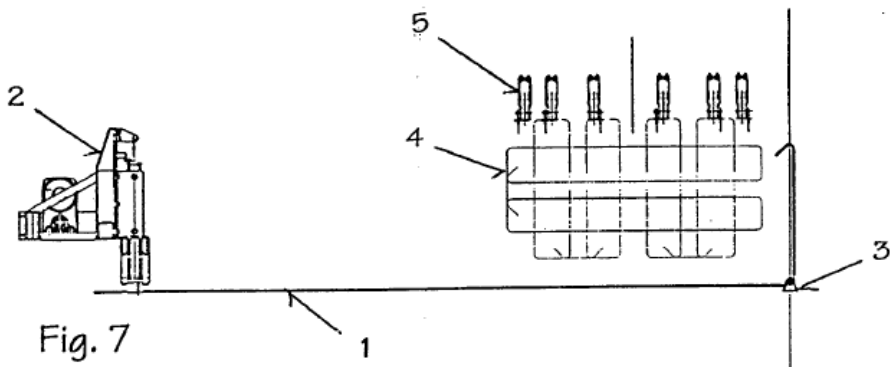


Fig. 2







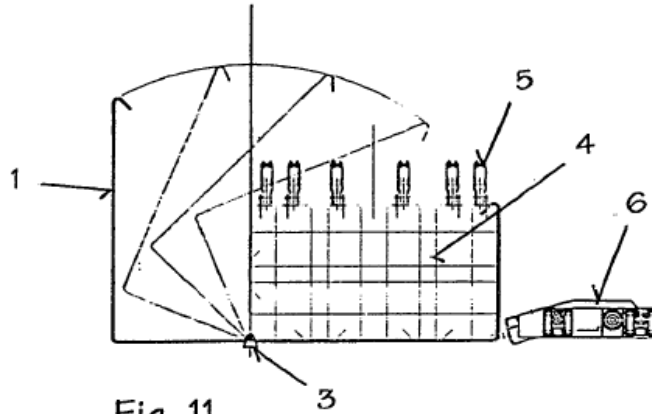


Fig. 11

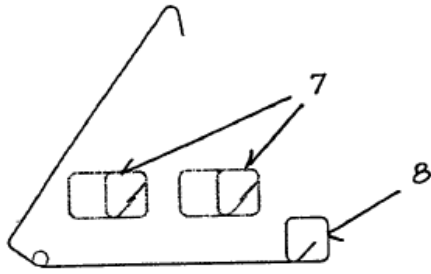


Fig. 12

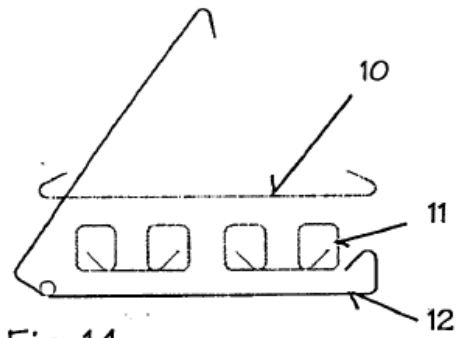


Fig. 14

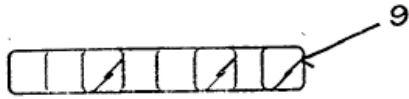


Fig. 13

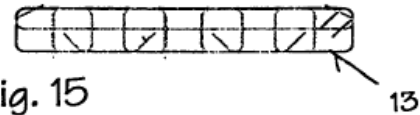


Fig. 15

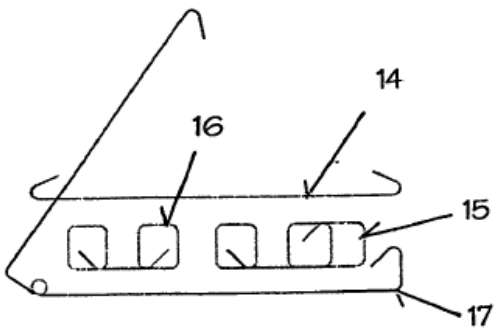


Fig. 16

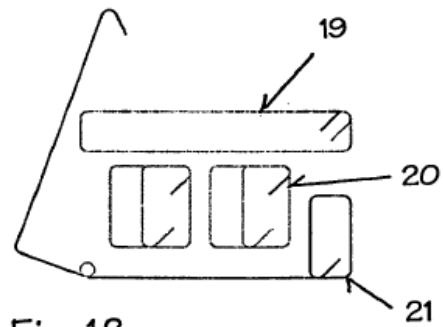


Fig. 18

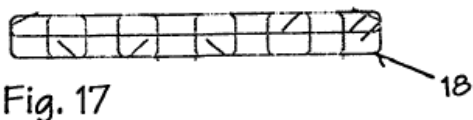


Fig. 17

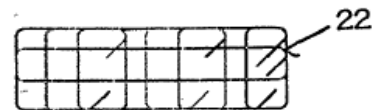
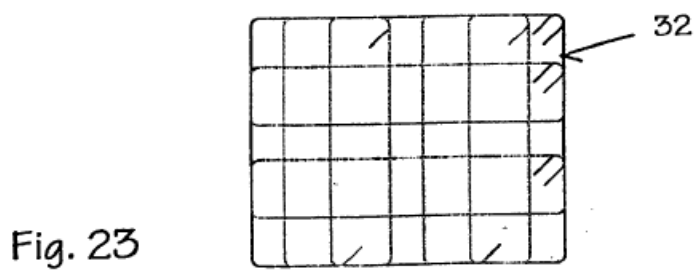
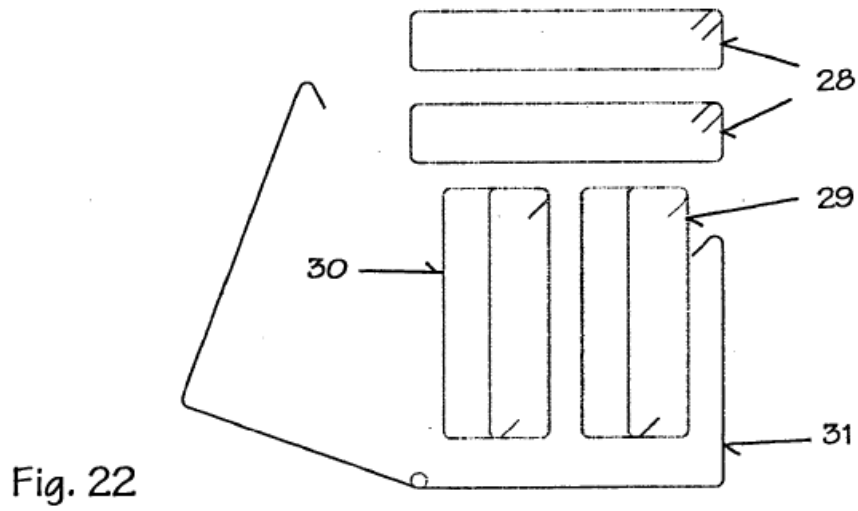
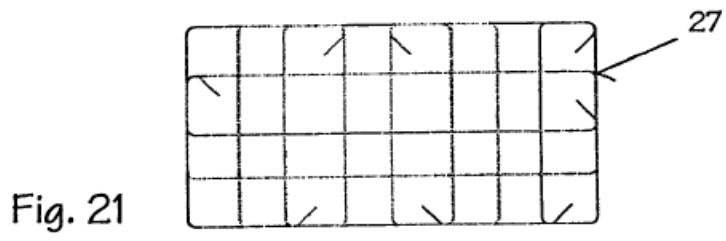
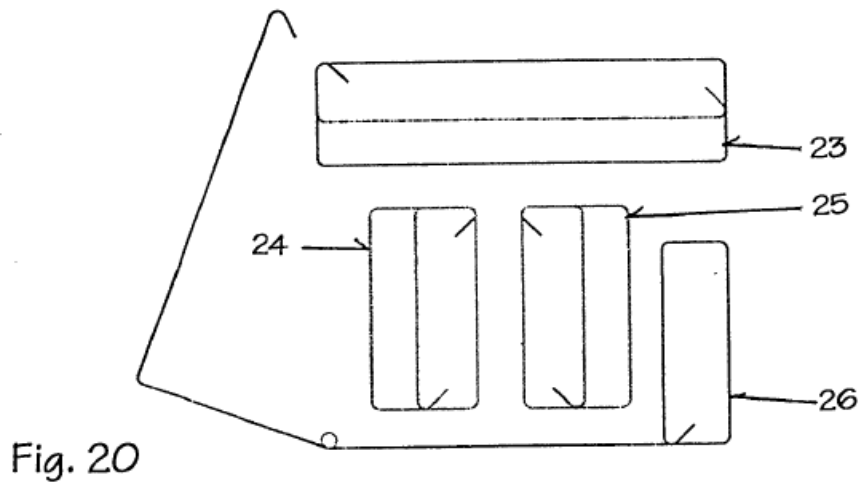
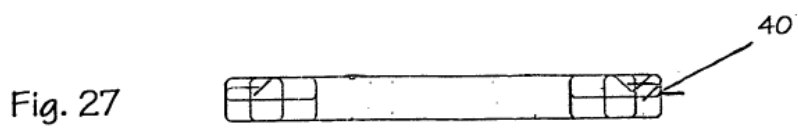
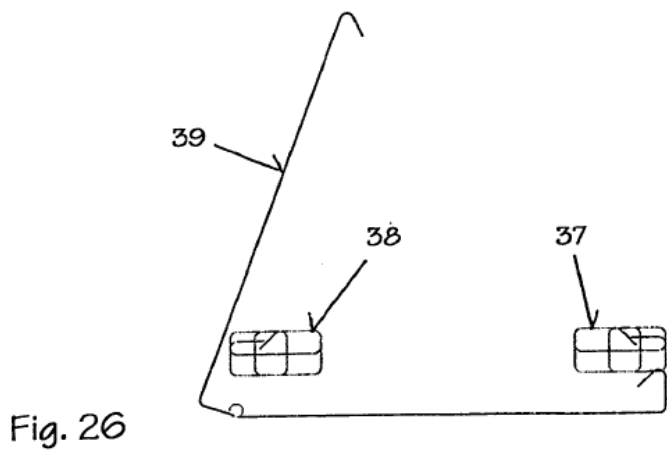
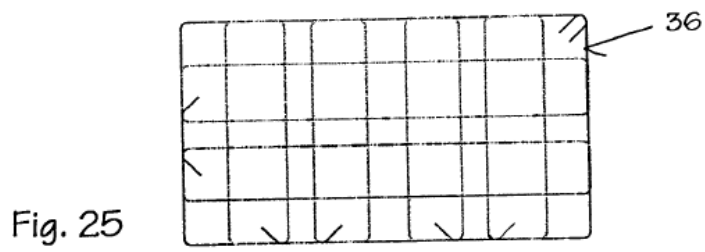
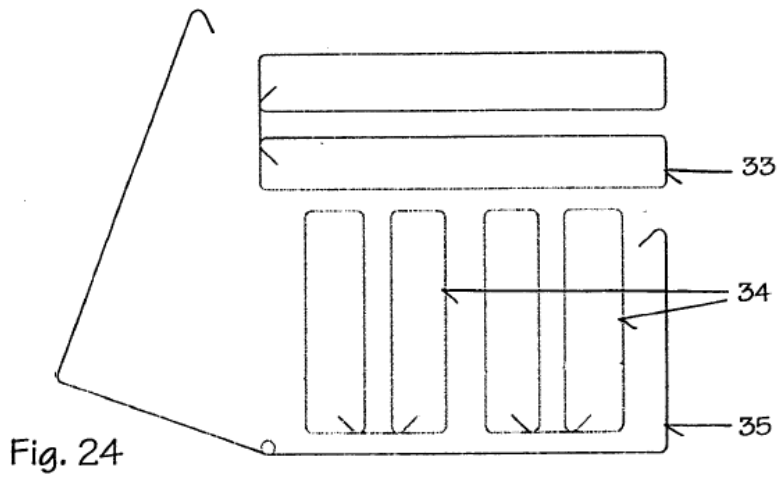


Fig. 19





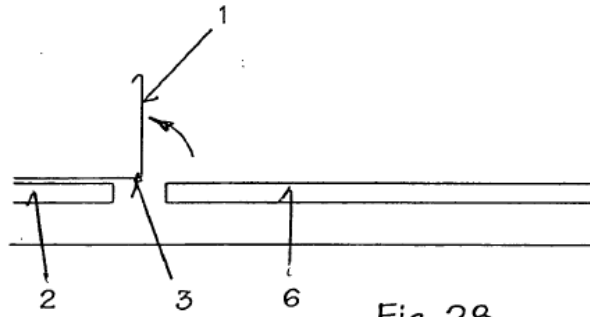


Fig. 28

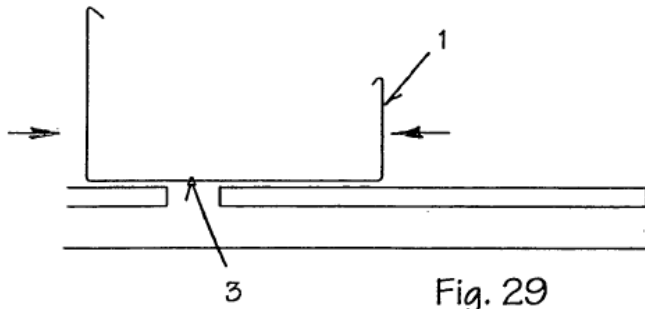
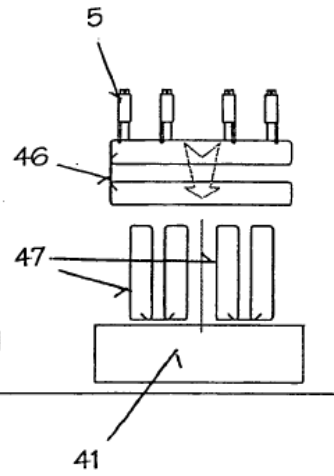


Fig. 29

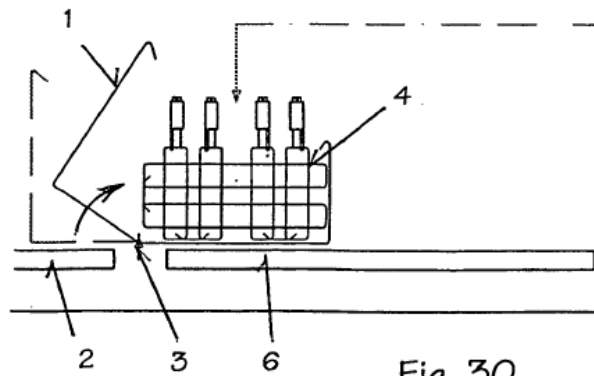
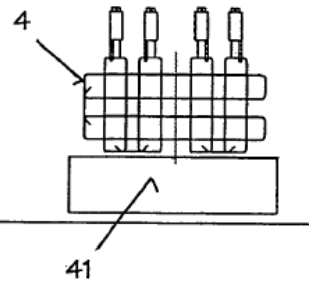
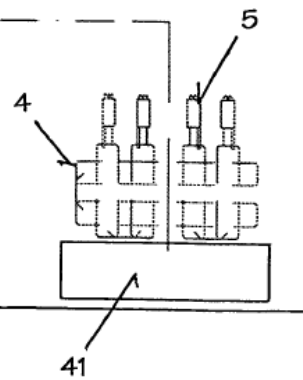


Fig. 30



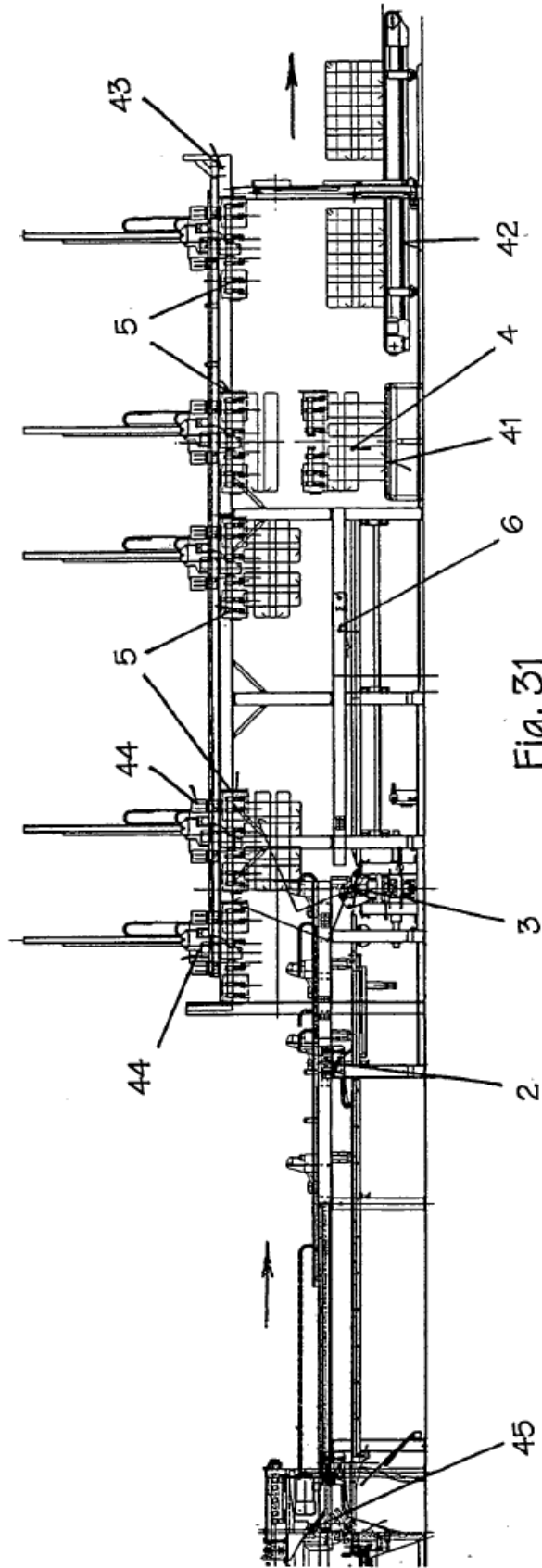


Fig. 31

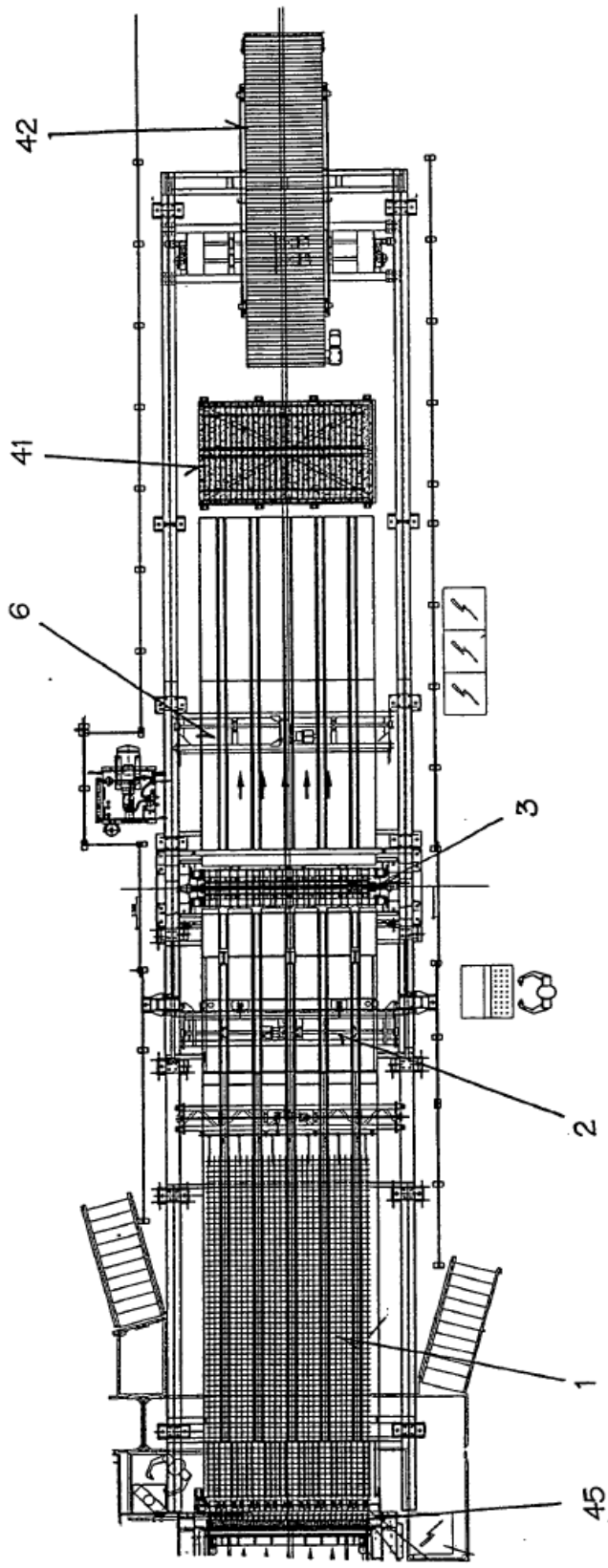


Fig. 32

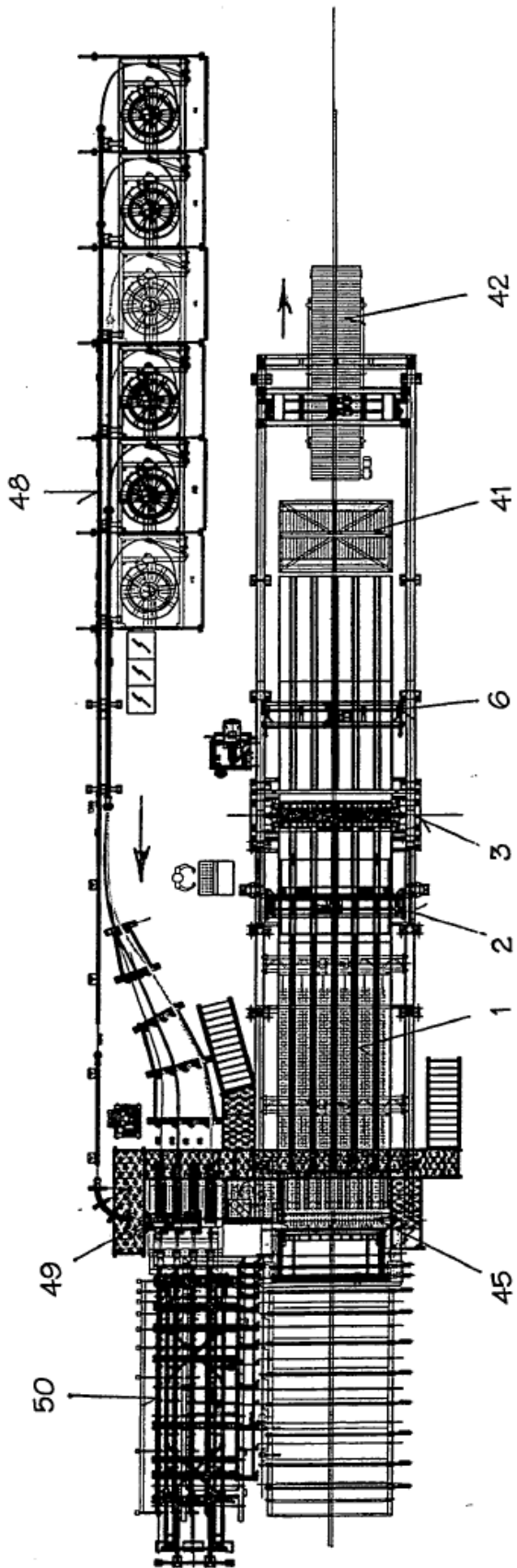


Fig. 33

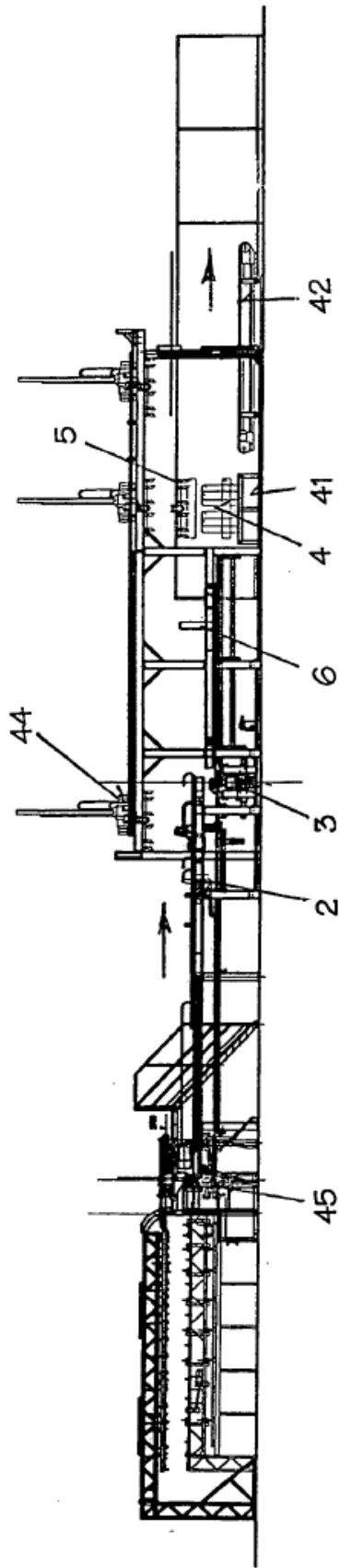


Fig. 34

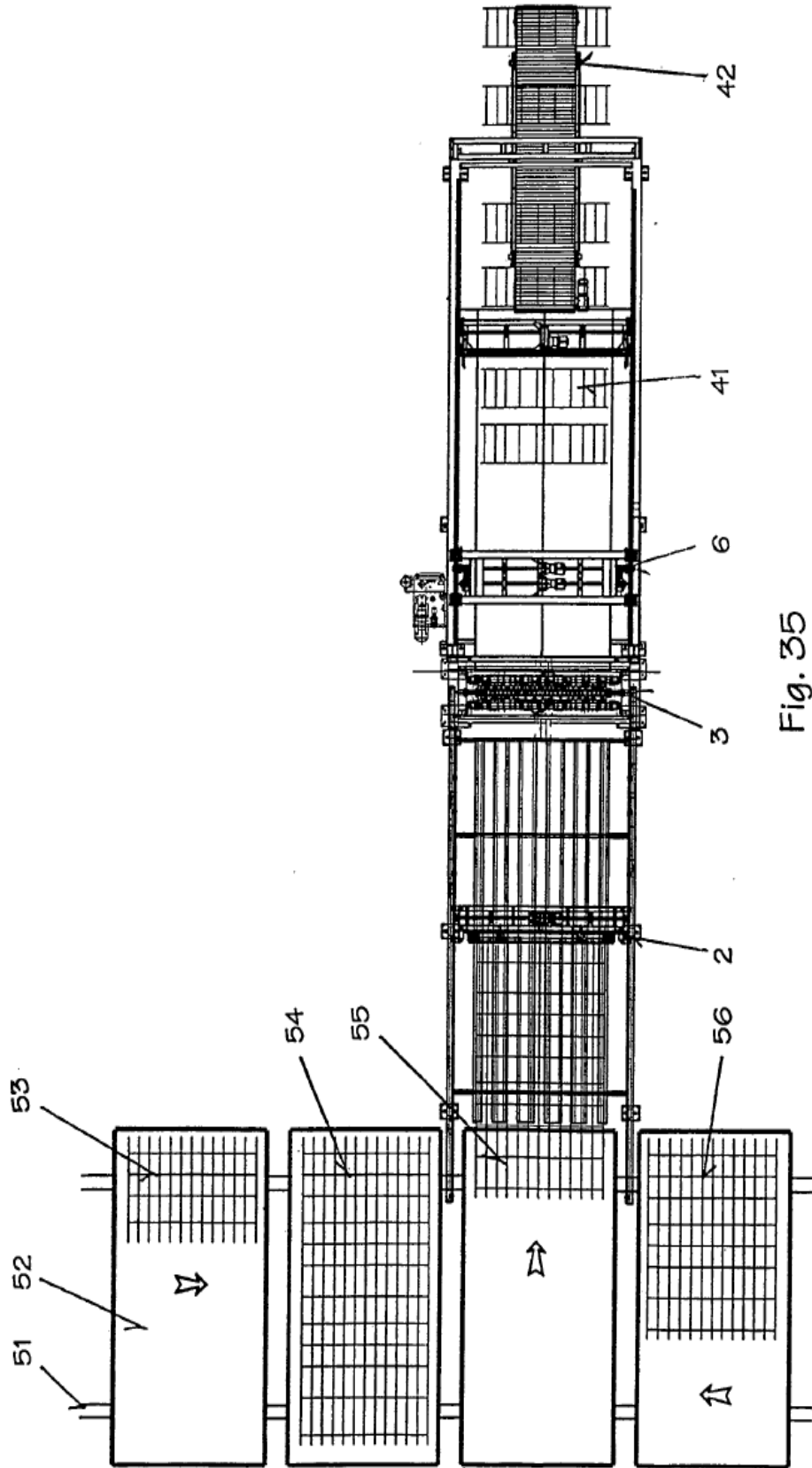


Fig. 35

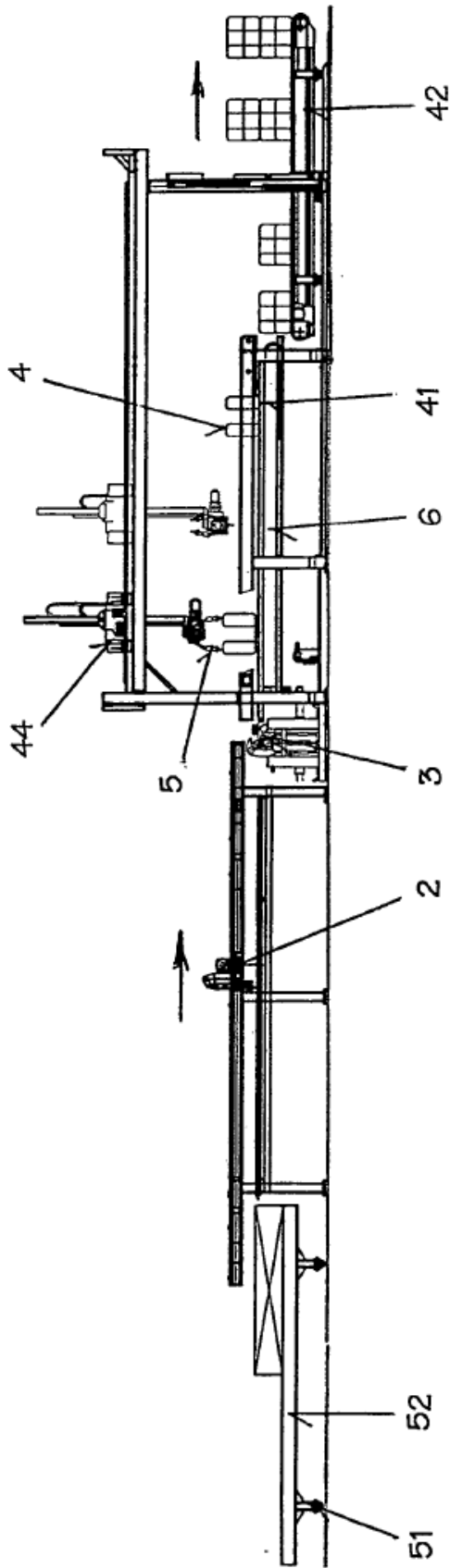


Fig. 36