

438959

Int. Cl.²: B21B15/00; B23Q15/00; G05G-

CONCEDIDA
PATENTE DE INVENCION
6.1.1977

5 Que por veinte años se solicita a favor de Gränges Oxelösunds Järnverk AB, de nacionalidad sueca, con domicilio en S-613 01 OXELOSUND (Suecia), y que ha de recaer sobre: "PROCEDIMIENTO PARA DETECTAR Y RECTIFICAR DEFECTOS EN PIEZAS METALICAS BRUTAS, EN ESPECIAL DESBASTES DE ACERO, QUE AL MENOS EN UNA DETERMINADA ZONA SUPERFICIAL, DEBAN ESTAR SUSTANCIALMENTE EXENTAS DE DEFECTOS".

=====

10 Memoria Descriptiva

15 El registro de la Patente de Invención que se solicita tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva en todo el territorio nacional y sus posesiones de un procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial deban estar sustancialmente exentas de defectos, conforme se describe a continuación y se representa gráficamente en los adjuntos dibujos, a título de ejemplo.

POOR QUALITY

El invento se refiere a un procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, tales como grietas, laminaciones excesivas, poros, escamas o similares, detectándose los defectos, al menos en la referida zona superficial, y eliminándose eventualmente con ayuda de un dispositivo de mecanización, mediante decapado con llama autógena, rectificado, fresado, cepillado y/u otra mecanización con arranque de virutas y/o aportación de material fundido y/o sustitución de material.

De acuerdo con los procedimientos usuales hoy en día para la producción de chapas, se transforman piezas brutas, los llamados desbastes, que proceden en parte de bloques colados en coquillas y, en parte, de material de colada continua. En la superficie de tales desbastes, o bien en la proximidad de dicha superficie, existen defectos en forma de grietas, burbujas, escamas y similares. Después del acabado de tales desbastes, que por lo general consiste en el caldeo a la temperatura de transformación y la laminación en forma de chapas o de acero plano, estos defectos se encuentran, algo modificados, en la superficie de la chapa, si no son eliminados antes del acabado.

Las posibilidades de apreciar estos defectos en estado de desbaste, son consideradas hoy en día muy poco seguras, ya que el examen de los defectos se realiza mediante inspección ocular. Los defectos encontrados en el examen visual, se marcan mediante pintura u otros medios. En este conocido procedimiento de examen, es en especial imposible juz

gar los defectos en cuanto a su profundidad, es decir, tri-
dimensionalmente. Esto tiene como consecuencia que desbastes
que a base de defectos profundos debieran ser considerados
como desechables, siguen siendo transformados. La eliminación
5 de los defectos puede realizarse mediante decapado con llama
autógena, cepillado, fresado o cualquier otro método de meca-
nización de superficies. De ellos, el hoy en día aplicado -
con más frecuencia es el decapado a mano con llama autógena,
si bien es también -desde el punto de vista ergonómico- el
10 que más trabajo físico exige. En el último tiempo ha tenido
lugar un cierto progreso, que ha conducido a máquinas de de-
capado servidas a mano, siendo conducidas manualmente a los
puntos defectuosos existentes sobre los desbastes, sirvién-
dose a este respecto de unidades o sistemas de maniobra en
15 sí conocidos.

La misión del presente invento radica en crear
un procedimiento que haga posible, comprobar de manera segu-
ra los defectos citados anteriormente, tanto en la superfi-
cie, como cerca de ella, de piezas brutas, en especial des-
20 bastes, y que facilite el pesado trabajo manual en la elimi-
nación de los defectos mediante decapado con llama autógena
o similares.

Este problema se resuelve conforme al invento,
por el hecho de emplearse al menos un dispositivo comproba-
25 dor de tales defectos en y cerca de la superficie de piezas
brutas con respecto a situación y profundidad, y porque los
defectos para zonas parciales de superficie cuyo ancho en -
sentido transversal con respecto a la dirección de mecaniza-
do es aproximadamente igual o menor que el ancho mínimo de
30 mecanizado de la dirección de mecanizado, son registrados -

438959

- 4 -


8 JUN 1954

con su profundidad, y porque la profundidad de mecanizado del dispositivo de mecanizado es gobernada conforme a la profundidad del defecto máxima registrada en cada caso para la correspondiente zona de superficie que haya de ser mecanizada.

Aparte de la supresión de las operaciones manuales, tan perjudiciales por razones de salud, el procedimiento conforme al invento ofrece la ventaja de que de las chapas producidas conforme a él, tan solo aproximadamente un 5 % presentan pequeños defectos, mientras que aproximadamente 35 % de las chapas acabadas, que han sido examinadas, decapadas y terminadas de laminar por el conocido procedimiento descrito al principio, adolecen de defectos más bastos.

De acuerdo con el invento es especialmente ventajoso que los defectos sean registrados subdivididos en varias clases, conforme a su profundidad, y que la profundidad de mecanizado y/o la clase de mecanizado sea gobernada y respectivamente elegida en dependencia de las clases de profundidad registradas. Por motivos técnicos-económicos pueden ser también muy ventajoso elegir la clase de mecanización para en cada caso una de las superficies del desbaste o para las dos superficies del desbaste en dependencia de las profundidades de los defectos registrados para dichas superficies y, con preferencia, también en dependencia del número de defectos registrados en las diversas clases de profundidad para estas superficies, para poder elegir el tipo de mecanizado más conveniente en correspondencia con las distintas profundidades de los defectos y con el distinto número de defectos de los diversos desbastes y respectivamen

28 JUN 1974



5 te de las diversas superficies de los desbastes. De acuerdo con el invento resulta posible que, al registrarse un defecto cuya profundidad sobrepase una profundidad máxima predeterminada, el desbaste en cuestión sea desechado como chatarra, sin someterse a ninguna mecanización. Esta eliminación de tales desbastes es especialmente importante en el aspecto técnico-económico. Conforme al invento, los desbastes en los que al menos en la zona superficial que deba ser producida exenta de defectos, no se registran defectos o tan solo defectos que no sobrepasan una determinada profundidad de poca monta, se separan en calidad de exentos de defectos.

10

De acuerdo con el invento, al menos las zonas superficiales del desbaste que deban ser producidas exentas de defectos se subdividen, mediante un sistema de coordenadas preferentemente rectangular, en zonas parciales cuyo ancho es aproximadamente igual o una fracción del ancho mínimo de actuación del dispositivo de mecanizado, y mediante el dispositivo comprobador se determina en cada una de las zonas parciales así fijadas al menos la profundidad máxima de los defectos y, con preferencia de acuerdo con una clasificación predeterminada de profundidades de defectos, se registra para cada zona parcial la clase de profundidad que corresponde al defecto máximo de profundidad comprobado por el dispositivo comprobador en la zona parcial en cuestión, de modo que los valores así registrados representan una aproximación tridimensional del curso efectivo de las profundidades de los defectos, eligiéndose convenientemente la extensión de las diversas zonas parciales de la superficie en dirección del avance relativo entre el dispositivo de mecaniza

15

20

25

30



28 JUN. 1978

do y el desbaste, aproximadamente igual o menor que el ancho de las zonas parciales de la superficie.

5 Por el procedimiento de acuerdo con el invento, un desbaste que deba ser examinado puede ser colocado en un
10 puesto de examen en una posición predeterminada y, mientras es mantenido sustancialmente sin variar en esta posición, - ser explorado mediante al menos un dispositivo comprobador en al menos una zona de superficie que deba producirse exenta de defectos y conforme a un sistema de franjas, que está
15 fijado por un sistema de coordenadas predeterminado, teniendo lugar el mecanizado de la zona de superficie que deba ser producida exenta de defectos, mediante un dispositivo de mecanizado ya sea sin variar la posición del desbaste en el - puesto de exámen, o bien después de transportado el desbaste
20 a un puesto especial de mecanizado y colocado en éste en una posición que se corresponde exactamente con su posición en - el puesto de exámen, adoptando para ello el mismo sistema de coordenadas. Si el desbaste es transportado a un puesto especial de tratamiento, puede ser conveniente marcar sobre los
25 desbastes la posición del desbaste, en especial el punto centro y/o la dirección del sistema de coordenadas.

De acuerdo con el invento, un dispositivo de mecanizado, cuyo ancho de mecanizado sea igual al ancho de ensayo del dispositivo comprobador, puede ser conducido detrás
30 del dispositivo comprobador por encima de la superficie del desbaste, siendo gobernado directamente por el dispositivo comprobador con un retardo temporal correspondiente a la separación entre los dos dispositivos, lo que ofrece la ventaja de no ser necesario volver a tener que ajustar la posición del desbaste para el mecanizado, y poder tener un ancho menor



que el desbaste, los dispositivos de comprobación y de mecanizado.

5 Puede ser ventajoso marcar con ayuda de un dispositivo marcador -en especial un marcador de pintura- acoplado preferentemente con el dispositivo comprobador y gobernado por éste, preferentemente de manera automática, los defectos y/o algunas o todas las líneas de coordenadas y/o el punto cero del sistema de coordenadas.

10 En una variante preferente del procedimiento de acuerdo con el invento, los defectos registrados conforme a posición y profundidad se almacenan sobre un portador de datos, y por medio de dicho portador de datos, por ejemplo, cinta o placa magnética, cinta o tarjeta perforada, o similares, se gobierna el dispositivo de mecanizado.

15 Conforme al invento se explora por lo general primeramente una de las superficies del desbaste por medio de un dispositivo comprobador, y después se da vuelta al desbaste y se explora entonces la otra superficie del desbaste con ayuda del mismo dispositivo comprobador o de otro similar.

20 Después de examinadas las dos superficies del desbaste, se pueden apartar los clasificados como exentos de defectos, y los considerados como chatarra, siendo los desbastes mecanizables transferidos a un dispositivo de mecanizado o distribuidos entre varios dispositivos de mecanizado de igual o

25 distinta clase de mecanizado, a cuyo respecto al menos una parte de los dispositivos de mecanizado pueden asociarse a través de un dispositivo volteador con otro dispositivo de mecanizado, a efectos de conseguir un mecanizado sucesivo de las dos caras planas del desbaste, y alcanzar una carga

30 uniforme de la capacidad de los dispositivos de mecanizado



mediante una distribución correspondiente de los desbastes entre los dispositivos de mecanizado.

Preferentemente se emplean dispositivos comprobadores que determinan los defectos y la profundidad de los mismos, sustancialmente de manera independiente de su dirección de movimiento y de exploración con relación a la extensión longitudinal de un defecto, explorándose la superficie del desbaste mediante uno o varios de tales dispositivos exploradores y en forma de franjas, con un ancho de franja correspondiente al ancho de comprobación de un dispositivo comprobador, de tal modo que las franjas cubran sustancialmente toda la superficie del desbaste, esencialmente sin separación una de otras, o bien solapándose al menos con sus zonas marginales. Preferentemente se explora la superficie del desbaste en franjas paralelas entre sí, transversales con respecto al sentido de laminación, lo que ofrece la ventaja de que las ondulaciones de la superficie causadas por el proceso de laminación, que se extienden paralelas al sentido de laminación y, por lo tanto, en primer término en la dirección longitudinal del desbaste, no faltasen sustancialmente el resultado de la medición.

Si la superficie del desbaste ha de ser examinada por medio de uno o varios dispositivos comprobadores que determinen la profundidad de los defectos, proporcionando un resultado marcadamente dependiente de su dirección de movimiento y respectivamente de la dirección de exploración, puede la superficie del desbaste ser explorada en forma de franjas de un ancho correspondiente al ancho de comprobación de un dispositivo comprobador, formando dos familias de franjas que se cortan en un ángulo de preferentemente 90°, de tal mo

28 JUN.



do que las franjas de cada familia de franjas recubran sustancialmente toda la superficie del desbaste, esencialmente sin separación unas de otras, o bien solapándose con sus zonas marginales.

5 Con preferencia se explora la superficie del desbaste en un sistema predeterminado de coordenadas x-y, con ayuda de al menos un dispositivo comprobador y al menor paralalamente con respecto a uno de los ejes de coordenadas, y en cada una de las zonas parciales limitadas en cada caso por dos pares de líneas contiguas de coordenadas "x" e "y", se registra con su profundidad el defecto más profundo determinado por el dispositivo comprobador en la correspondiente zona parcial.

10 De acuerdo con el invento, el sistema de coordenadas x-y puede tenderse paralelamente con respecto a la dirección longitudinal y la dirección transversal de los desbastes y, con su origen, en una esquina de la superficie del desbaste que ha de ser examinada.

15 Conforme al invento, la superficie del desbaste que ha de ser producida exenta de defectos puede ser recorrida en forma de franjas por medio de cabezas de ensayo dispuestas en un brazo de soporte, con preferencia en línea unas junto a otras, dejando la separación entre las franjas exploradas igual al ancho de una franja o igual a un múltiplo entero del ancho de una franja. Después de cada pasada sobre la superficie del desbaste, el brazo de soporte es corrido perpendicularmente con respecto a las franjas en la magnitud de 1, 2, 3, etcótera, anchos de franja, y la superficie del desbaste se explora entonces en la misma o en dirección contraria, hasta que entre las franjas exploradas no existan ya



28 JUN. 1973

campos sin explorar.

Preferentemente se elige el largo del brazo de soporte para las cabezas de ensayo igual a una fracción de la fracción máxima posible de la superficie del desbaste - que ha de ser examinada.

5

De acuerdo con el invento, cada dispositivo comprobador, en especial cada cabeza de ensayo, se soporta de manera individual especialmente en un brazo de soporte, de tal modo que al ser explorada la superficie del desbaste, permanezca continua y preferentemente de manera deslizante en contacto con la superficie del desbaste, o bien manteniéndose continuamente a una distancia constante de ella, moviéndose exactamente en la dirección de exploración, sin desviarse o desplazarse lateralmente, con objeto de evitar una indicación inexacta o defectuosa. A este respecto pueden las cabezas de ensayo estar soportadas de manera movable en dirección perpendicular a la superficie del desbaste y, bajo tensión previa, preferentemente por medio de un muelle o de un émbolo hidráulico, ser oprimidas contra la superficie del desbaste, preferentemente con una fuerza predeterminada.

10

15

20

Preferentemente se procede a la exploración estando el desbaste en reposo. Esto ofrece la ventaja de que el ancho de exploración de los dispositivos comprobadores puede ser sustancialmente menor que el ancho del desbaste, si por medio de uno o varios dispositivos comprobadores se explora por lo pronto en cada caso una franja de la superficie del desbaste en una dirección predeterminada, y seguidamente, sustancialmente en la misma dirección de exploración, otras franjas de la superficie del desbaste, no examinadas en la primera exploración, hasta que la superficie del des-

25

30



28 JUN 1962

5 baste ha quedado explorada sustancialmente en su totalidad. De acuerdo con el invento, también se puede proceder al mecanizado de la superficie del desbaste estando éste en reposo, para lo cual el dispositivo de mecanizado, cuyo ancho de mecanizado es igual al ancho de exploración o igual a un múltiplo del mismo es conducido de manera análoga sobre las zonas parciales en que se han registrado defectos.

10 De acuerdo con el invento mediante dispositivos de cálculo se puede buscar la vía óptima del dispositivo de mecanizado sobre la superficie del desbaste para eliminar todos los defectos comprobados, es decir, conducir el dispositivo de mecanizado por la vía más corta sobre la superficie del desbaste, para eliminar los defectos.

15 Alternativamente se pueden disponer el o los dispositivos comprobadores y/o el dispositivo de mecanizado sobre una base de apoyo, que sea movida a la misma velocidad y en la misma dirección que el desbaste que ha de ser examinado, de tal modo que entre dicha superficie de apoyo y el desbaste no exista movimiento relativo, y conducir los dispositivos comprobadores propiamente dichos y el dispositivo de mecanizado sobre la superficie del desbaste de manera análoga a como estando el desbaste en reposo, llevando a cabo el dispositivo de mecanizado propiamente dicho los mismos movimientos con relación a sus bases de apoyo, que cuando el desbaste está fijo.

20

25

30 Para la comprobación de defectos son apropiados todos los procedimientos de medición que permitan medir la posición y la extensión en profundidad con relación a la superficie del desbaste de las irregularidades y de los puntos defectuosos, en especial grietas, poros, escamas, laminaciones

28 JUN 1954



excesivas o similares. Son aplicables en especial los conoci-
dos procedimientos de corrientes parásitas, así como los co-
nocidos procedimientos magnéticos de flujo de dispersión, en
los que el campo magnético de dispersión es explorado y me-
5 dido mediante sondas, tales como sondas de armónicas, o bien
por medio de semiconductores imantables, bobinas de inducción
o similares, preferentemente en circuito diferencial, o bien
es registrado mediante una cinta magnética aplicada sobre la
superficie del desbaste que ha de ser examinada.

10 Ahora bien, de acuerdo con el invento se puede
llevar a cabo la comprobación de defectos también mediante
ultrasonido y rayos X, o por medio de medición eléctrica de
resistencia. En todos estos procedimientos de medición pue-
de ser conveniente practicar dos mediciones sucesivas, por
15 ejemplo para abarcar con seguridad grietas alargadas, inde-
pendientemente de la dirección de exploración del dispositi-
vo comprobador. A este respecto se suelen llevar a cabo las
dos mediciones bajo un ángulo de 90° entre ellas. Esto pue-
de practicarse también empleando, por ejemplo, en la medición
20 magnética de flujo de dispersión, una cabeza de ensayo que,
mediante un primer dispositivo de imantación, lleve a cabo
una imantación bajo 45° con respecto a la dirección de explo-
ración, y que por medio de uno o varios primeros pares de -
sondas o bobinas, conectadas con preferencia en circuito di-
25 ferencial, mida el campo magnético de dispersión, mientras
que con un segundo dispositivo de imantación, dispuesto a
cierta distancia del primero, origina una imantación perpen-
dicular a la primera, cuyo campo de dispersión se medirá -
asimismo por medio de pares de sondas, combinándose las se-
30 ñales obtenidas a base de las dos imantaciones para determi-

nar la profundidad máxima de los defectos.

Puede ser también conveniente explorar la superficie que ha de ser examinada con ayuda de sondas o pares de sondas oscilantes en vaivén, lo que es sobre todo ventajoso cuando las sondas originan una exploración sustancialmente por puntos, tal como en el caso de sondas de flujo disperso. En tal caso describen las sondas sobre la superficie a examinar un estrecho haz de curvas en zigzag o senoidales.

A continuación se explica el invento con más detalle a base de un ejemplo de realización representado esquemáticamente en los dibujos, mostrando:

La fig. 1, una representación en perspectiva de un desbaste, cuya cara plana superior está subdividida en zonas por un sistema de coordenadas x-y,

la fig. 2, parte del desbaste conforme a la fig. 1 a mayor escala;

la fig. 2a, una zona parcial, en perspectiva;

la fig. 2b, una zona parcial conforme a la fig. 2, vista de frente, y

la fig. 3, una representación esquemática de una instalación para comprobar y eliminar defectos, con aplicación del procedimiento objeto de la invención.

La fig. 1 muestra una representación en perspectiva de un desbaste, cuyo lado plano superior está subdividido en zonas por un sistema de coordenadas x-y en 72, encontrándose el origen N del sistema de coordenadas en una esquina del desbaste.

La fig. 2 muestra a mayor escala, una parte del desbaste conforme a la fig. 1, que comprende 15 zonas parciales, habiendo sido dibujadas dos grietas R_1 y R_2 . La zona

28 JUN



situada entre las coordenadas "x" 1 y 2 y las coordenadas "y" 1 y 2 y en la que se aprecia la grieta R_2 , ha sido dibujada por separado en la fig. 2a. En la fig. 2b se aprecian a base de la proyección R_2 de la grieta R_2 el curso en profundidad de ésta, siendo T_{max} la profundidad máxima. T_1 es la profundidad máxima hasta la que se pueden extender en los desbastes defectos de superficie, sin que tengan una influencia perjudicial en la calidad de la chapa. Tales defectos no necesitan por consiguiente ser eliminados. T_1 viene a oscilar en la práctica entre aproximadamente 2 y 3 mm. En la fig. 2b limitan T_2 y T_3 dos clases de profundidades, siendo los defectos de una profundidad comprendida entre T_1 y T_2 eliminados con una profundidad de mecanizado T_2 , y los defectos de una profundidad comprendida entre T_2 y T_3 , con una profundidad de mecanizado T_3 . T_5 es la profundidad de defectos a partir de la cual los desbastes son desechados en calidad de chatarra. T_5 depende del grueso del desbaste, ascendiendo por lo general a aproximadamente $1/3$ de su grueso, si bien a no más de unos 25 - 30 mm. La exploración de la superficie del desbaste puede efectuarse, por ejemplo, con ayuda de un dispositivo comprobador dotado de tres cabezas de ensayo, cada una de las cuales tiene un ancho de exploración igual a una unidad de coordenadas "y", y que están dispuestas en un brazo de soporte separadas de tal modo entre sí, que entre cada dos de ellas quede sin explorar una franja de una unidad de coordenada "y". Por medio de tal dispositivo comprobador pueden en un primer movimiento en dirección transversal del desbaste, es decir, paralelamente al eje "x", ser exploradas las franjas comprendidas entre las líneas de coordenada "y" 0 y 1, 2 y 3, y 4 y 5; a continuación, y una vez corrido el disposi-



tivo comprobador hacia un lado en la magnitud de una unidad "y", se pueden explorar las franjas comprendidas entre las coordenadas "y" 1 y 2, 3 y 4 y 5 y 6, en un segundo movimiento transversal con respecto al desbaste. Después de corrido el dispositivo comprobador hacia la derecha en la magnitud de cinco unidades "y", puede explorarse de manera análoga la mitad deracha del desbaste.

En la fig. 3 puede apreciarse como con ayuda de una grúa magnética 6 pueden conducirse los desbastes que forman pilas 8 en un patio de almacén L_1 , a una vía de rodillos 10, para después de pasar por un dispositivo de descascarillamiento E, ser transportados, sobre una vía de rodillos 12, a un primer dispositivo comprobador P_1 . Aquí se examina en cada caso uno de los lados planos de un desbaste, para lo cual el desbaste es apoyado con un lado frontal y un lado longitudinal contra dos listones de tope dispuestos en ángulo recto entre sí, y su lado plano superior es explorado mediante el dispositivo comprobador en franjas discurrentes en sentido transversal, siendo los defectos comprobados registrados en una memoria de datos, de la manera descrita al principio. Los desbastes que presenten en la zona de su lado plano superior uno o varios defectos cuya profundidad sobrepase el valor predeterminado T_s , son separados en 13 en calidad de chatarra. Mediante un tren de rodillos 14, un dispositivo volteador W_1 y un tren de rodillos 16, los desbastes son conducidos al dispositivo comprobador P_2 , por medio del cual se explora de manera análoga el segundo lado plano, una vez fijado el desbaste en forma que se apoye contra dos listones de tope que forman ángulo recto entre sí. La chatarra aquí detectada se separa en 15, mientras que los desbastes que no

28 JUN



presentan defectos de superficie, o bien tan solo defectos insignificantes de una profundidad máxima de a lo sumo T_1 , son llevados sobre vías de rodillos 17 y 48 a un almacén L_2 . Por medio de vías de rodillos 18 y 20 ó 22, los desbastes que han de ser mecanizados son conducidos a dispositivos de mecanizado F_1 o F_2 , donde se mecaniza el primer lado plano, y por medio de vías de rodillos 24, 30 y respectivamente 26, 28, de un dispositivo volteador W_2 y de vías de rodillos 36, 38 y 40 ó 42, a otros dispositivos de mecanizado F_3 y F_4 , donde se mecaniza el segundo lado plano. Los desbastes en los que únicamente el primer lado plano presenta defectos, pueden ser llevados al almacén L_2 con ayuda de trenes de rodillos 28, 17 y 48. Desde los dispositivos de mecanizado F_3 y F_4 , los desbastes terminados de mecanizar pueden ser transportados sobre vías de rodillos 44 y respectivamente 46 y 48 al almacén L_2 , donde con ayuda de una grúa magnética 52 son almacenados en pilas 50.

Tal como se indica en la fig. 3, la disposición de vías de rodillos, dispositivos de mecanizado y volteadores, puede ser ampliada de manera análoga hacia la izquierda, en el caso de ser precisos más dispositivos de mecanizado.

Puede ser también ventajoso elegir el brazo de soporte para las cabezas de ensayo igual al largo máximo de los desbastes, y disponer las cabezas de ensayo sobre el brazo de soporte en separaciones iguales a 1, 2, 3, ó 4 unidades de coordenadas, repasando entonces con el brazo de soporte la superficie del desbaste en sentido transversal, para después de cada movimiento transversal sobre la superficie del desbaste correr el brazo de soporte en la magnitud de una unidad de coordenadas, hasta quedar la superficie explo-



rada totalmente.

Todos los datos y características puestos de manifiesto en la memoria se reivindican como sustanciales del invento, siempre que por sí solos o combinados entre sí sean nuevos con respecto al estado actual de la técnica.

El empleo de una máquina para decapar desbastes ha resultado conforme al invento especialmente ventajoso, sobre todo cuando la división de clases de profundidades se elige de modo que T_2 sea igual a la profundidad de trabajo en una primera pasada de una zona de la superficie, y T_3 igual a la profundidad de trabajo al efectuarse una segunda pasada de la misma zona de superficie.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

NOTA DE REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención, a favor de Gränges Oxelösunds Järnverk AB, con domicilio en S-613 01 OXELÖSUND (Suecia), lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

1. Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, tales como grietas, laminaciones excesivas, poros, escamas o similares, siendo al menos la zona de superficie que ha de estar exenta de defectos explorada mediante un dispositivo comprobador que comprueba tales defectos y registra su posición en la -



superficie del desbaste, exploración que se efectúa de ma-
nera sistemática y sustancialmente total, gobernándose por
medio de los defectos registrados un dispositivo de mecani-
zación que, mediante decapado con ayuda de llama autógena,
5 rectificado, fresado, cepillado y/u otra mecanización con
arranque de virutas y/o aportación de material fundido y/o
sustitución de material o similares, elimina los defectos
hallados caracterizado porque se emplea al menos un disposi-
tivo comprobador que comprueba tales defectos en la superfi-
10 cie y cerca de ella, señalando su posición y profundidad;
porque los defectos en zonas parciales de superficie cuyo
ancho en sentido transversal con respecto a la dirección de
mecanizado es aproximadamente igual o menor que el ancho mí-
nimo de mecanización del dispositivo de mecanizado, son re-
15 gistrados con su profundidad, y porque la profundidad de me-
canizado del dispositivo de mecanización es gobernada con-
forme a la profundidad del defecto máximo registrado en cada
caso para la correspondiente zona parcial de superficie que
haya de ser mecanizada en cada caso.

20 2ª.- Procedimiento para detectar y rectificar
defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes
de acero, que al menos en una determinada zona superficial,
deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo
con la reivindicación 1, caracterizado porque los defectos
25 se registran subdivididos en varias clases de profundidad,
de acuerdo con la profundidad de cada uno de ellos, y porque
la profundidad de mecanizado y/o la clase de mecanizado son
gobernadas en dependencia de las clases de profundidad de -
defecto registradas.

30 3ª.- Procedimiento para detectar y rectificar



defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la clase de mecanizado para en cada caso una de las superficies del desbaste o para las dos superficies del desbaste se elige en dependencia de las profundidades de defecto registradas para estas superficies y, con preferencia, también en dependencia del número de errores registrados en las diversas clases de profundidades para estas superficies.

4^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque, al ser registrado un defecto cuya profundidad sobrepase una predeterminada profundidad máxima, el desbaste correspondiente es desechado como chatarra, sin someterse a mecanizado alguno.

5^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los desbastes en los que al menos en la zona de superficie que deba de estar exenta de defectos, no se registren defectos, o bien tan solo defectos que no sobrepasen una insignificante profundidad predeterminada, se separan como exentas de defectos.

6^a.- Procedimiento para detectar y rectificar



defecto en piezas metálicas brutas, en especial desbastes
de acero, que al menos en una determinada zona superficial,
deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo
con una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, caracteriza-
do porque al menos la zona de superficie que debe quedar sin
defectos en el desbaste, se subdivide mediante un sistema de
5 coordenadas, con preferencia rectangular, en zonas cuyo an-
cho sea igual a una fracción del ancho mínimo de mecanizado
del dispositivo de mecanización, y porque con ayuda del dis-
positivo comprobador se comprueba en cada una de las zonas
10 así fijadas por lo menos la profundidad máxima de los defec-
tos.

7ª.- Procedimiento para detectar y rectificar
defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes
de acero, que al menos en una determinada zona superficial,
15 deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo
con la reivindicación 6, caracterizado porque, de acuerdo
con una clasificación determinada de profundidades de los
defectos, se determina para cada una de las zonas parciales
20 la clase de profundidad a la que pertenece el defecto de pro-
fundidad máxima detectado mediante el dispositivo comproba-
dor, de modo que los valores así registrados representan una
aproximación tridimensional al curso efectivo de la profundi-
dad del defecto.

8ª.- Procedimiento para detectar y rectificar
defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes
de acero, que al menos en una determinada zona superficial,
deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo
con una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, caracteriza-
do porque la extensión de las diversas zonas parciales de su
30



perficie en dirección del avance relativo entre el dispositivo de mecanización y el desbaste se elige aproximadamente igual o menor que el ancho de las zonas determinadas por el sistema de coordenadas.

5 98.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque un desbaste que haya de ser examinado se coloca en 10 un puesto de ensayo en una posición predeterminada, y mientras es mantenido sustancialmente sin variación en esta posición, es explorado mediante al menos un dispositivo comprobador por lo menos en una zona de superficie que deba de quedar exenta 15 de defectos, exploración que se efectúa en forma correspondiente a un sistema de franjas fijado por un sistema de coordenadas predeterminado, y porque la mecanización de la zona de superficie examinada se efectúa mediante el dispositivo de mecanizado, bien sea permaneciendo el desbaste en el puesto de ensayo sin variar de posición, o bien después de ser 20 transportado a un puesto especial de mecanización, en una posición que se corresponda exactamente con su posición en el puesto de ensayo, tomando como base para ello el mismo sistema de coordenadas.

25 109.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque se marcan sobre los desbastes el origen y/o la dirección del sistema de 30

20



coordenadas.

5 11ª.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos; de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, caracteriza
do porque con un dispositivo de mecanización, cuyo ancho de mecanización es igual al ancho de ensayo del dispositivo com
10 probador, se pasa detrás del dispositivo comprobador sobre la superficie del desbaste, siendo gobernado directamente por el dispositivo comprobador con un retardo temporal co
rrespondiente a la separación entre los dos dispositivos.

15 12ª.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 11, caracteri
zado porque con un dispositivo marcador, preferentemente -
20 acoplado al dispositivo comprobador y preferentemente de trabajo automático -en especial un dispositivo marcador de colores- se marcan los defectos y/o algunas o todas las líneas coordinadas y/o el origen del sistema de coordenadas.

25 13ª.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 12, caracteri
zado porque los errores registrados se almacenan, conforme a posición y profundidad sobre un portador de datos, siendo
30 gobernado el dispositivo de mecanización por medio de dicho



portador de datos.

5 14^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque primeramente se explora una de las superficies de los desbastes mediante un dispositivo comprobador, después de lo cual se da la vuelta al desbaste, explorándose la otra superficie mediante el mismo dispositivo comprobador, o bien mediante otro análogo.

10 15^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 4 y 6 a 14, caracterizado porque, una vez examinadas las dos superficies de los desbastes, se separan los clasificados como exentos de defectos y los considerados como chatarra, mientras que los desbastes que hayan de ser mecanizados son conducidos a por lo menos un dispositivo de mecanización.

20 16^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque los desbastes que hayan de ser mecanizados se distribuyen entre varios dispositivos de mecanización de la misma o de distinta clase de mecanizado.

30 17^a.- Procedimiento para detectar y rectificar



defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deben estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque al menos parte de los dispositivos de mecanización se asocian a través de un dispositivo volteador de desbastes con otro dispositivo de mecanización.

18^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deben estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque por medio de uno o varios dispositivos comprobadores que determinan la profundidad de los correspondientes defectos y que proporcionan un resultado sustancialmente independiente de su dirección de movimiento y respectivamente de exploración con relación a la extensión longitudinal de un defecto, se explora la superficie de los desbastes en forma de franjas de un ancho correspondiente al ancho de ensayo de un dispositivo comprobador, de tal modo que las franjas cubren sustancialmente toda la superficie del desbaste, esencialmente sin separación entre sí, o solapándose con al menos sus zonas marginales.

19^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deben estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizado porque se explora la superficie de los desbastes en franjas paralelas entre sí, transversalmente con respecto al sentido de laminación.



5. 22^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque el sistema de coordenadas x-y se tiende paralelo a las direcciones longitudinal y transversal de los desbastes, y con su origen en una esquina de las superficies del desbaste que ha de ser examinada.

10 23^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado porque al menos la superficie de los desbastes que ha de quedar exenta de defectos es recorrida en forma de franjas por cabezas de ensayo dispuestas en un brazo de soporte, preferentemente en línea unas junto a otras, siendo la separación entre las franjas exploradas por dos cabezas de ensayo contiguas igual al ancho de una franja, o bien igual a un múltiplo entero del ancho de una franja.

25 24^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado porque el brazo de soporte, junto con los dispositivos comprobadores, se desplaza después de cada pasada por encima de la superficie de los desbastes en 1, 2, 3, etcótera, anchos de franja en sentido perpendicular con respecto a las franjas, explorándose

30



entonces en la misma o en dirección contraria, hasta que entre las franjas exploradas no existen ya defectos sin explorar.

5 25ª.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con las reivindicaciones 23 ó 24, caracterizado porque el largo del brazo de soporte para las cabezas de ensayo se -
10 elige tan solo igual a una fracción de la extensión máxima posible de la superficie de los desbastes que ha de ser examinada en dirección del brazo de soporte, y porque después de explorado totalmente un ancho de la superficie de los -
15 desbastes igual al brazo de soporte, el brazo de soporte con las cabezas de ensayo es desplazado aproximadamente en la magnitud del largo del brazo de soporte, a efectos de -
 examinar la zona contigua de la superficie de los desbastes del mismo modo que en la primera zona.

20 26ª.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizado porque cada dispositivo comprobador, en especial cada
25 cabeza de ensayo se soporta de tal modo que, al ser explorada la superficie de los desbastes, permanezcan apoyados constantemente contra la superficie de los desbastes, o bien se mantengan continuamente a una distancia constante de ella, moviéndose exactamente en la dirección de la exploración,
30 sin desplazarse o desviarse hacia los lados.

28 JUN 1952



5 27^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 26, caracterizado porque las cabezas de ensayo están soportadas de manera movable en dirección perpendicular con respecto a la superficie de los desbastes, y bajo una tensión previa, con preferencia por medio de un muelle o de un émbolo hidráulico, son oprimidas contra la superficie de los desbastes, preferentemente con una fuerza predeterminada.

15 28^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 23 a 27, caracterizado porque las cabezas de ensayo son deslizadas sobre la superficie de los desbastes.

20 29^a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, según las reivindicaciones anteriores a efectos de comprobar defectos tales como grietas, laminaciones excesivas, poros, escamas o similares, para lo cual la superficie de los desbastes es explorada de manera sistemática y sustancialmente en forma total por un dispositivo comprobador que comprueba tales defectos, y porque por medio de los defectos registrados se gobierna un dispositivo de mecanizado que, mediante decapado con llama autógena, rectificado, fresado, cepillado y/u

25

30



otra mecanización con arranque de virutas y/o aportación local de material fundido y/o sustitución de material o similares, se eliminan los defectos comprobados, caracterizado por que por medio de uno o varios dispositivos comprobadores se exploran en una dirección predeterminada sendas franjas de la superficie de los desbastes, después de lo cual exploran, sustancialmente en la misma dirección de exploración que en la primera exploración, franjas de la superficie de los desbastes que no hubieran sido examinadas, hasta que la superficie de los desbastes haya quedado explorada sustancialmente por completo.

30a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 29, caracterizado porque la exploración se lleva a cabo encontrándose el desbaste en reposo.31

31a.- Procedimiento para detectar y rectificar defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con la reivindicación 30, caracterizado porque la mecanización de la superficie de los desbastes se lleva a cabo asimismo encontrándose el desbaste en reposo, para lo cual el dispositivo de mecanización, cuyo ancho de mecanización es igual al ancho de exploración de los dispositivos comprobadores o igual a un múltiplo de dicho ancho, es conducido de manera análoga sobre las zonas parciales de la superficie de los desbastes en las que fueron registrados defectos.

32a.- Procedimiento para detectar y rectificar

defectos en piezas metálicas brutas, en especial desbastes de acero, que al menos en una determinada zona superficial, deban estar sustancialmente exentas de defectos, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 29 a 31, caracterizado porque el dispositivo o respectivamente los dispositivos comprobadores y/o el dispositivo de mecanización se disponen sobre una base de apoyo, que es movida a la misma velocidad y en la misma dirección que el desbaste que ha de ser examinado, de modo que entre dicha base de apoyo y el desbaste no existe movimiento relativo, y porque los dispositivos comprobadores y los dispositivos de mecanización son conducidos sobre la superficie de los desbastes de manera análoga a como al encontrarse el desbaste en reposo.

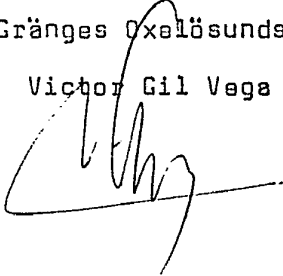
33ª.- "PROCEDIMIENTO PARA DETECTAR Y RECTIFICAR DEFECTOS EN PIEZAS METALICAS BRUTAS, EN ESPECIAL DESBASTES DE ACERO, QUE AL MENOS EN UNA DETERMINADA ZONA SUPERFICIAL, DEBAN ESTAR SUSTANCIALMENTE EXENTAS DE DEFECTOS".

Tal y como se deja descrito en la memoria precedente, que consta de 30 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y planos, de forma y tamaño reglamentarios.

Madrid, 28 de Junio de 1975

P.A. de Gränges Oxelösunds Järnverk AB

Victor Gil Vega



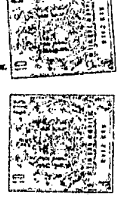


FIG. 1

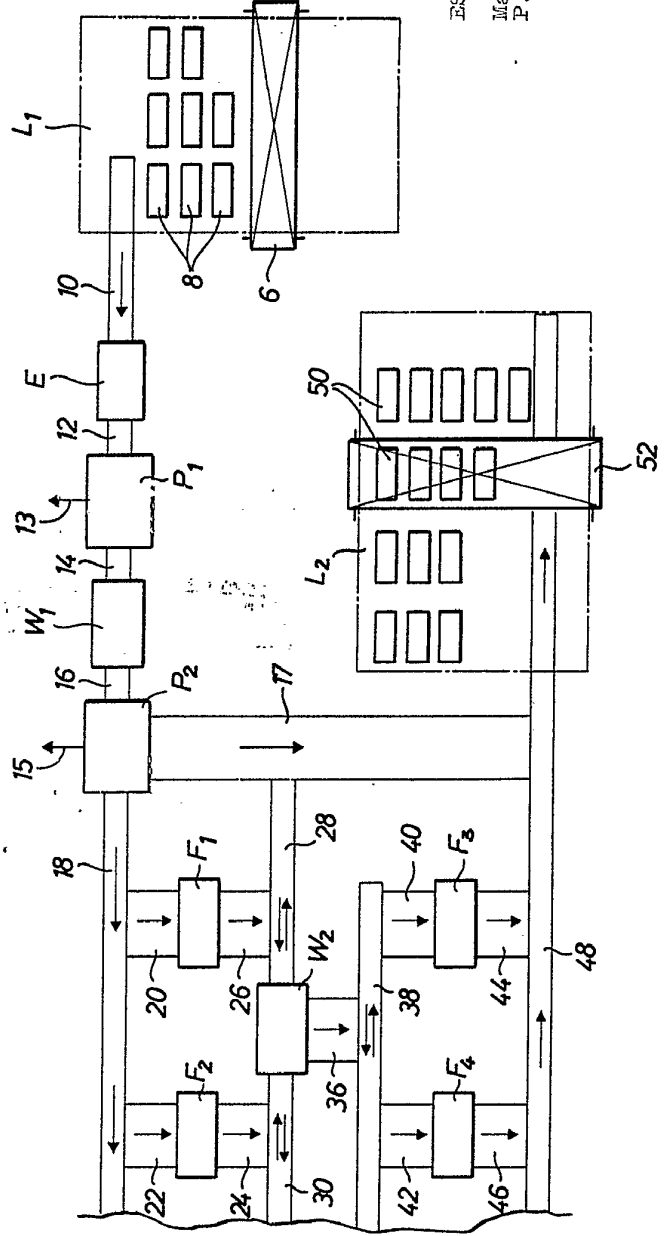
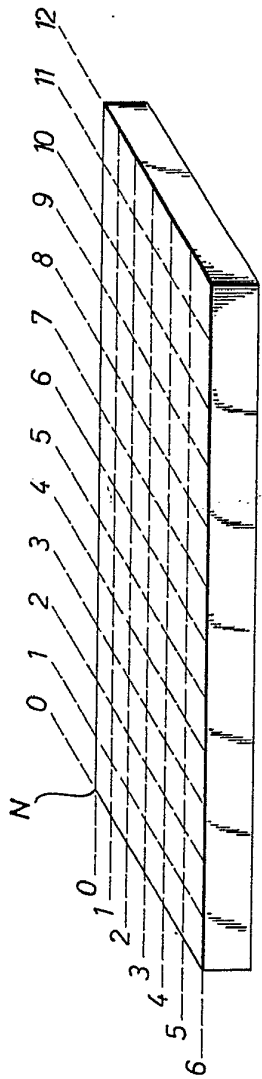


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 28. junio. 1975
P.A.

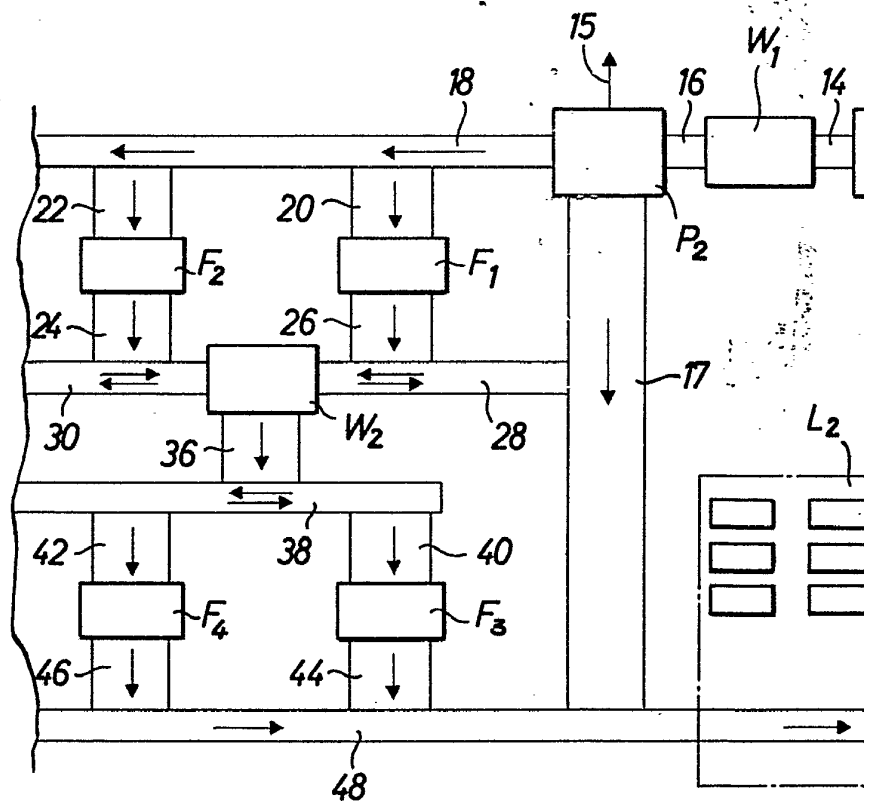
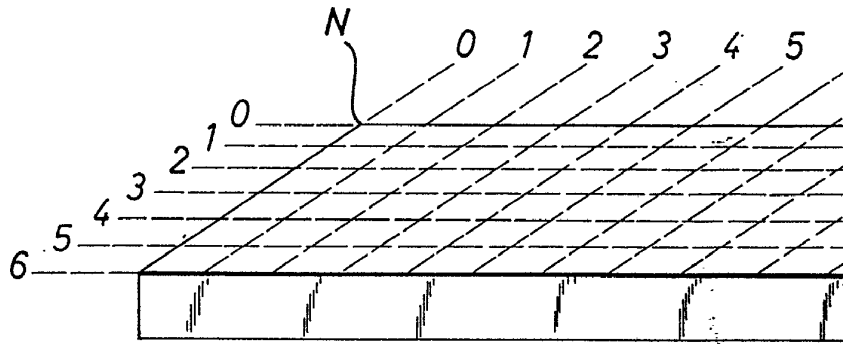


FIG. 3

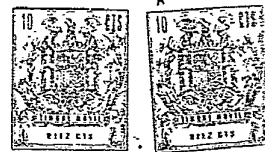
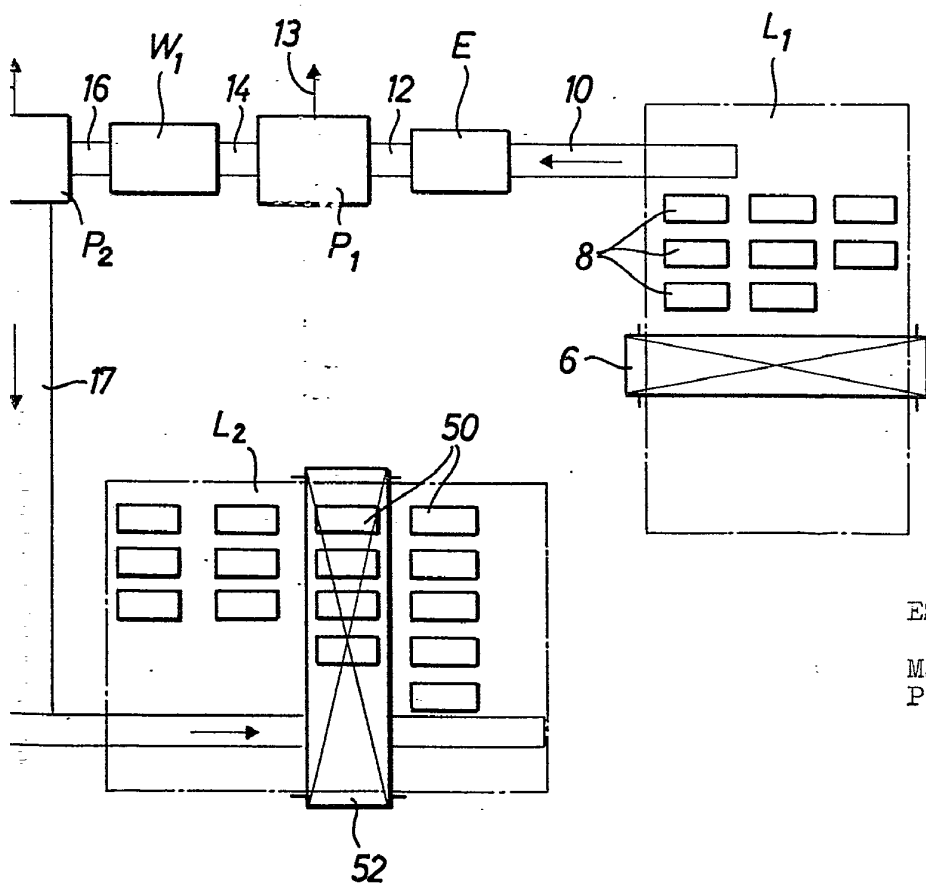
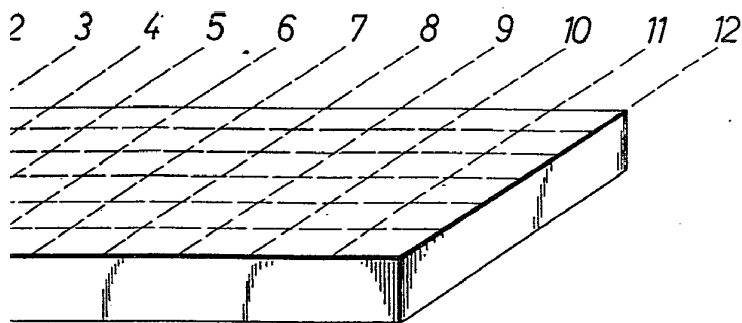


FIG. 1



ESCALA VARIABLE

Madrid, 28. junio. 1975
P.A.

G. 3

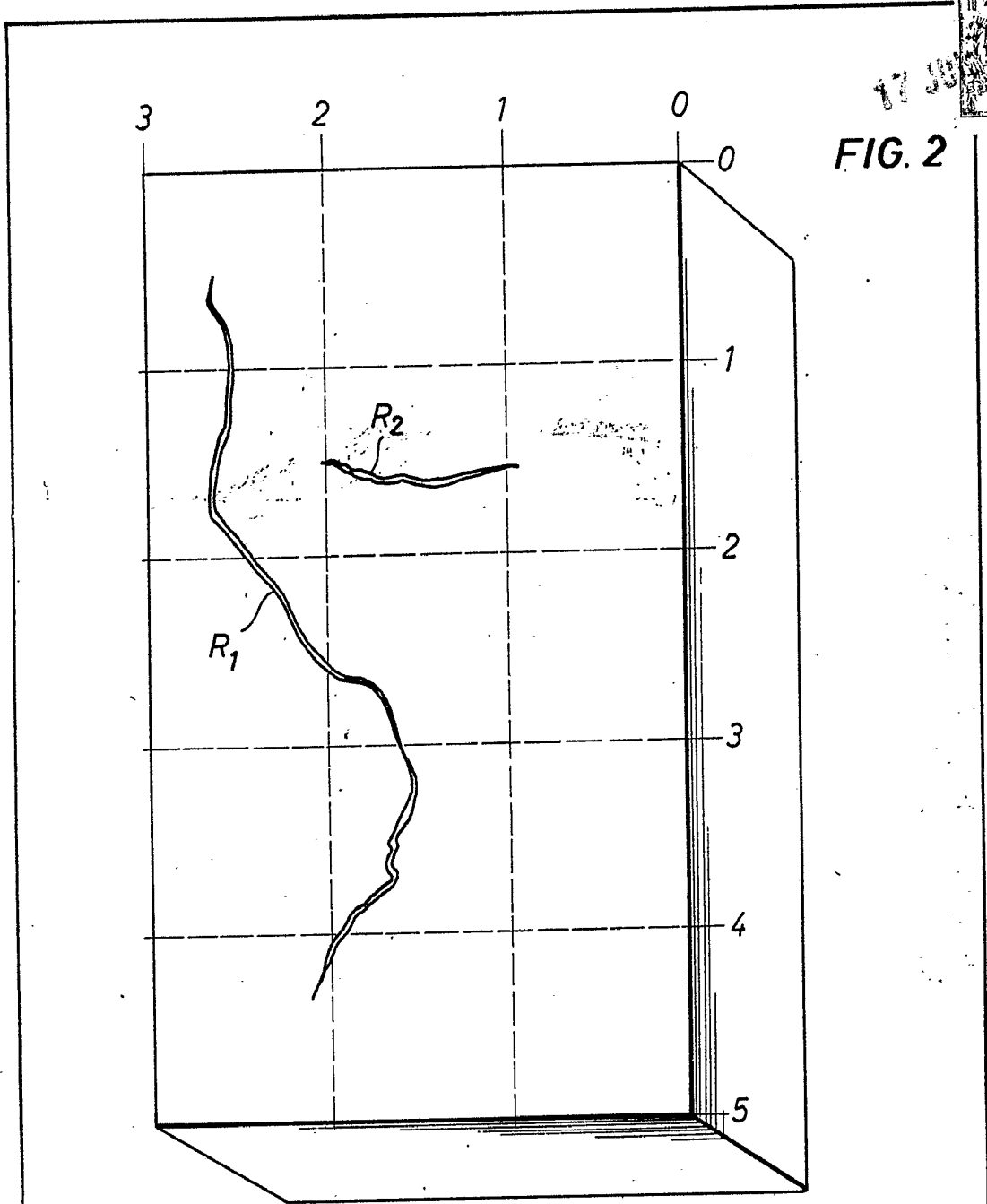
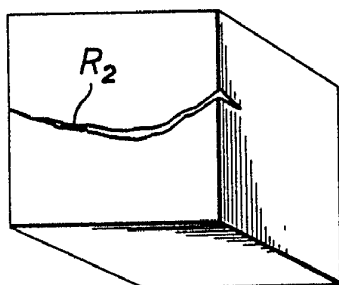


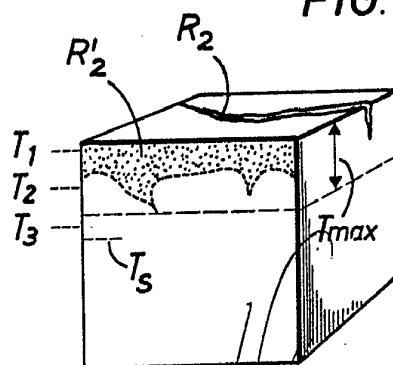
FIG. 2

FIG. 2a



ESCALA VARIABLE

FIG. 2b



Madrid, 28. junio. 1975
P.A.