



198380

198380

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

que se acompaña a una solicitud de PATENTE DE INVENCION, por veinte años, para España y Posesiones, por: "INDICADOR DEL RENDIMIENTO PARA MAQUINAS - HERRAMIENTAS", en favor de Don Roger Grandadam, de nacionalidad francesa y residente en VANDOEUVRE (Meurte et Moselle) FRANCIA, 11, Rue de Vaucouleurs.-

La presente invención tiene por objeto un dispositivo que permita obtener en un taller de máquinas herramientas, la producción máxima posible por determinación directa y precisa del reparto del trabajo entre las máquinas y de las regulaciones a efectuar en estas últimas.

De un modo general, el indicador de rendimiento para máquinas herramientas permite la solución rápida y directa de todos los problemas de fabricación corriente, teniendo en cuenta el buen empleo de las herramientas, las características dinámicas de las máquinas y la flexi-

19838016



bilidad de las piezas o del montaje.

Las reglas de cálculo o aparatos existentes, permiten determinar las regulaciones que deben efectuarse en una máquina, para asegurar a la herramienta una buena utilización. En ciertos aparatos las características dinámicas de las máquinas no intervienen en el cálculo, sino en una forma imprecisa y arbitraria. En lo que concierne a la flexibilidad de las piezas o de los montajes, no son jamás tenidos en cuenta. Debido a ello, esas reglas no permiten dar al reparto del trabajo un carácter científico. Ese reparto del trabajo queda dejado al cuidado de los técnicos y es función de su valor profesional y de su experiencia. De ello resulta que la producción máxima no se alcanza nunca.

La presente invención tiene pues los objetivos siguientes:

1º) Asegurar un reparto óptimo del trabajo entre las máquinas herramientas de un taller.

2º) Determinar las regulaciones que deben efectuarse sobre cada máquina para ejecutar el trabajo en el tiempo mínimo posible.

3º) Determinar la calidad de herramienta requerida para un trabajo dado, que asegure el tiempo mínimo y el desgaste mínimo de la herramienta.

4º) Determinar los tiempos máquina por operación, o grupo de operaciones, para toda clase de fabricaciones.

PARTICULARIDADES DEL APARATO

Después de la regulación del aparato, es suficiente registrar los datos de un problema y de leer directamente los resultados que se buscaban; treinta segundos son suficientes para resolver cualquier problema de fabrica-



ción, incluyendo en ese tiempo el que se emplea en regular el aparato.

45 La invención está representada esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo, en los dibujos anexos, en los cuales:

La figura 1ª, es una vista de frente del nuevo dispositivo.

La figura 2ª, es un corte por II-II de la fig. 1ª.

50 La figura 3ª, es una vista semejante a la fig. 1ª, y que se refiere a una variante.

Las figuras 4ª y 5ª, son dos cortes por IV-IV y V-V, de la fig. 3ª.

55 Como se vé en los dibujos fig. 1ª y 2ª, el aparato comprende una pieza de asiento plana A, de una forma cualquiera, y que lleva una escala logarítmica 1, llamada de profundidades de paso, y una segunda escala métrica o logarítmica 2, llamada escala de coeficientes R_2 característica de los metales trabajados en función de las herramientas.

60 Sobre esa pieza de asiento, está montado un disco móvil B, que puede girar alrededor de su centro Cl, y que se maneja mediante la palanca 3, o cualquier otro dispositivo que permita obtener dicha rotación. Ese disco lleva un ábaco 4, formado por un conjunto de curvas numeradoras en avances por vuelta; dicho ábaco se llama representativo de la buena utilización de las herramientas. El disco 3, lleva un segundo ábaco 5, que se llama representativo de la utilización total de la potencia de producción de la máquina, las líneas están numeradas en avance por vuelta.

65

70 Ciertas líneas de ese ábaco tienen puntos de referencia característicos de regulación del aparato para resolver problemas sobre piezas ó montajes semirígidos y fle-

198380



xibles.

75

Una curva 6, une entre sí los puntos de coincidencia de las líneas del mismo avance de los dos ábacos.

El disco B, lleva aún una escala logarítmica llamada escala de las potencias de producción.

80

Por encima del disco B, se halla una regla de cálculo triple C, compuesta de:

Un fondo de regla 8, que puede girar sobre su pivote, C_2 , que es excéntrico en relación con el centro C_1 , del disco B, de la cantidad, y en dirección tal, que el aparato permita la solución de los problemas.

85

Ese fondo de regla 8, presenta un índice 9, de lectura de profundidades de paso. Sobre el lado está inscrita una escala métrica o logarítmica 10, llamada escala de coeficientes R_1 , característica de las herramientas para el trabajo de las materias.

90

Una regla 11, se desliza en el fondo de la regla 8; esta regla lleva en un lado una escala logarítmica 12, llamada escala de las velocidades; sobre esa escala se halla la referencia 12a, llamada de lectura de coeficientes R_1 , y una segunda referencia 13, llamada de lectura de las velocidades de corte en metros por minuto. Del otro lado de la regla está inscrita la escala logarítmica 14, llamada escala de los tiempos de fabricación.

95

En la regla 11, se desliza una regleta 15, provista de una punta 16, que sirve a señalar uno cualquiera de los puntos del disco móvil B.

100

La regleta 15, lleva a un lado una escala logarítmica 17, llamada de los diámetros y de las longitudes, y del otro lado una escala logarítmica 18, llamada de avances para el cálculo de los tiempos.

198380



105 Un botón de manejo 19, permite desplazar con facilidad la regleta y hacer girar el conjunto C.

Un cursor de vidrio 20, que tiene dos trazos de referencia, puede deslizarse a lo largo de la regla.

110 El dorso del aparato lleva una tabla de coeficientes R_1 , y R_2 , que indican a que corresponden las cifras de las escalas 10 y 2, para la utilización de las herramientas en vista del trabajo de materias para diferentes duraciones de corte de las herramientas. Esa tabla de coeficientes lleva igualmente las recomendaciones de regulación del aparato para el trabajo de las piezas semirígidas y flexibles ó de los montajes en falso. Con el fin de que se comprenda el papel que desempeña cada uno de los diversos órganos hasta aquí descritos, y de darse cuenta de las ventajas del nuevo dispositivo, se van a describir ahora algunos ejemplos de problemas resueltos con ayuda del nuevo aparato.

120

PROBLEMA I.- Reparto del trabajo.

125 ¿ A qué máquina encomendar un determinado trabajo, con el fin de asegurar su ejecución en el tiempo mínimo y con una producción de conjunto del taller, máxima ?.

130 El problema consiste en determinar las características dinámicas de la máquina necesaria y de potencia de producción lo justo suficiente para ejecutar el trabajo en el tiempo mínimo posible y garantizando una buena utilización de las herramientas a determinar.

DATOS DEL PROBLEMA.-

La pieza está caracterizada por sus dimensiones y la naturaleza de su materia.

135 El trabajo a realizar está caracterizado por una cantidad de materia a quitar y una calidad de superficie



final.

198380

140

La precisión de las cotas se halla excluida, pues resulta de la valía profesional del que ejecuta el trabajo y de la precisión de la máquina a elegir entre las máquinas de características dinámicas fijadas por la solución del problema de que se trata. Lo mismo sucede en lo tocante a las características dimensionales de la máquina.

SOLUCION DEL PROBLEMA

145

Léanse en la tabla que se halla al dorso del aparato, los coeficientes R_1 y R_2 , mínimos dados para el trabajo de la materia que constituye la pieza.

150

Inscríbese el coeficiente R_1 sobre la regla triple, haciendo deslizar la regla 8, para llevar la referencia 12a frente a la cifra de la escala 10, que corresponda a R_1 . Reténgase en la memoria el coeficiente R_2 . Léase en la tabla que se halla al dorso del aparato, la sección de la acepilladura correspondiente a la regulación del aparato para la relación de flexibilidad de la pieza, esa relación está dada por las dimensiones de la pieza, características de flexibilidad, por ejemplo, relación del diámetro a la longitud para un eje ó árbol.

155

160

Llévese el índice 2, frente a una cifra de la escala 1, de modo a inscribir una profundidad de paso tal, que el producto de esta con el avance a inscribir como sigue luego, dé la sección de la acepilladura, leída como se indica antes.

165

Hágase deslizar la regleta 15, y hágase pivotar el disco B, de modo tal que la punta 16, venga a indicar sobre la curva de avance elegida, el punto de referencia correspondiente a la relación de flexibilidad de la pieza, tomado sobre el ábaco 5.



198380

170

El aparato está regulado para el caso particular del problema planteado. Todos los puntos de los ábacos que señale la punta 16, representarán tantas soluciones al problema de fabricación propuesto.

175

Inscríbese la profundidad de paso a quitar ó desbastar, sobre el más pequeño diámetro de la pieza, haciendo pivotar el conjunto C, de modo a llevar el índice 2, frente a la cifra deseada de la escala 1, hágase deslizar la regleta 15, para llevar la punta 16, sobre la curva 6.

Léase la solución del problema planteado:

180

a). Frente a la cifra R_2 , leída sobre la escala 2, la potencia de producción de la máquina, necesaria y suficiente, leída sobre la escala 7 del disco.

b). Bajo la punta de la regleta 16, el avance que será necesario que pueda dar la máquina.

185

c). En frente el diámetro mínimo de la pieza, tomado sobre la escala 17 de la regleta, la velocidad máxima de la máquina, lectura hecha sobre la escala de velocidades 12.

190

Dos casos particulares son posibles. Después de haber inscrito la profundidad de paso, como queda indicado, y deslizando la regleta 15, puede ocurrir que la punta 16, no llegue a cortar la curva 6.

195

1er. caso: La punta de la regleta 16 queda sobre el ábaco 4. Esto significa que la herramienta correspondiente a la elección de los coeficientes R_1 y R_2 del principio, no permite resolver el problema con la solución óptima; será conveniente entonces, elegir otra herramienta, como se indica en el problema 3, ó elegir otras duraciones de corte de la herramienta en el momento de la ejecución del trabajo.

2º Caso: La punta 16, queda sobre el ábaco 5, sin



198380

200 cortar la curva 6; esto significa que la profundidad de
paso, que se pide a la herramienta, es demasiado impor-
tante. Sin embargo, toda solución tomada sobre este ába-
co es posible, y resuelve el problema planteado. Será con-
veniente sin embargo, para el buen mantenimiento del cor-
te de la herramienta, el elegir dos ó tres pasos, tales,
205 que para cada uno la punta 16, señale un punto de la cur-
va 6.

210 Cualquiera que sea el caso particular anterior,
habida cuenta de la calidad de superficie requerida para
la pieza, la solución hallada precisando las caracterís-
ticas de la máquina, es la única que resuelve el proble-
ma planteado.

PROBLEMA II.- Determinar las regulaciones que de-
ben efectuarse en una máquina, para ejecutar un trabajo en
el tiempo mínimo posible.

215 DATOS DEL PROBLEMA:

La máquina está caracterizada por su potencia de
producción, su gama de velocidades y su gama de avances.

La pieza está caracterizada por sus dimensiones y
su materia.

220 La herramienta de calidad requerida para el tra-
bajo de la materia, estará caracterizada por su duración
de corte deseada.

SOLUCION DEL PROBLEMA

225 Se trata de conocer cuales son todas las combina-
ciones posibles de los elementos, velocidad, profundidad
de paso y avance, que permitan resolver el problema. En-
tre esas soluciones, se hará una elección juiciosa, fun-
ción de las consideraciones técnicas de fabricación de
las diferentes operaciones, tales como, cantidad de mate-



198380

230 ria a quitar, calidad de la superficie deseada, posibilidades límites de las gamas de la máquina, etc...

Léanse en el dorso del aparato los coeficientes R_1 y R_2 , correspondientes a la herramienta escogida para el trabajo de la materia y para la duración de corte deseado.

Inscríbese sobre la regla triple el coeficiente R_1 , como ya se ha explicado. Inscríbese la potencia de producción de la máquina frente al valor R_2 , que se lee sobre la escala 2, haciendo pivotar el disco B.

240 El aparato está regulado. Hágase pivotar la regla triple y deslizar la regleta 15, con el fin de que la punta 16 describa la trayectoria de la curva 6. Cada uno de los puntos de dicha curva 6, sobre los cuales se parará la punta 16, corresponde a una solución del problema. Para cada uno de dichos puntos se podrá leer:

- La profundidad de paso permitida, sobre la escala 1, bajo la referencia 9.

- el avance, bajo la punta 16 de la regleta.

250 - la velocidad, sobre la escala 12 en función del diámetro de la pieza, o de la velocidad de rotación de las herramientas. También podrá leerse la velocidad de corte en metros por minuto, sobre la escala 17, frente a la referencia 13.

255 Si uno se impone un valor preciso para uno de esos cuatro valores obtenidos, los otros tres serán fijados por una sola combinación posible que resuelve el problema por completo.

260 Si por razones técnicas se impone uno dos valores precisos, los otros dos valores se hallarán también fijados, pero en dicho caso hay que hacer las tres considera-



198380

ciones siguientes:

- 265 a). La punta 16 queda sobre la curva 6, la solución obtenida es óptima y la única posible que resuelva el problema por completo.
- b). La punta 16 se halla sobre el ábaco 4, la herramienta está utilizada correctamente, pero la máquina no está empleada en toda su potencia; es conveniente en ese caso, buscar una herramienta de calidad superior, o que trabaje en condiciones de corte más duras (problema 3).
- 270 c). La punta 16 se halla sobre el ábaco 5; la máquina está utilizada a su plena potencia, pero la herramienta no está utilizada en todas sus posibilidades previstas. La solución resuelve sin embargo el problema del tiempo mínimo para la ejecución de la pieza y de la producción máxima del conjunto de máquinas, si el trabajo ha sido distribuido con anterioridad, como se prevé en el problema 1. En un caso semejante, el problema 3 permite buscar la herramienta mejor adaptada a las condiciones del trabajo, si esto se juzga necesario.
- 275
- 280

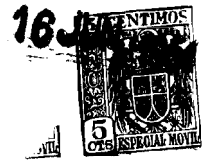
PROBLEMA III.- Determinación de la calidad de herramienta requerida para efectuar un trabajo dado, y que asegure el tiempo de ejecución mínimo, y el desgaste mínimo.

285 El trabajo se halla determinado por la naturaleza de la materia, por la profundidad de paso y por el avance correspondiente a la clase de superficie requerida. El tiempo de trabajo será mínimo, utilizando la velocidad máxima permitida, ya sea por la gama de velocidades, ya sea por la pieza (piezas flexibles, problema I).

290

SOLUCION: Deslícese la regleta 15 hasta llevar el

198380



295 diámetro de las piezas ó de las herramientas (escala 17) frente a la velocidad máxima permitida (escala 12). Inscríbase la profundidad de paso llevando la referencia 9 frente a la cifra deseada de la escala 1. Hágase deslizar el conjunto de regla 11, y regleta 15, sin desplazarlas una en relación con la otra, hasta llevar la punta 16 sobre la curva 6, en el punto de avance requerido por la calidad de superficie, y haciendo pivotar el disco, si ello fuese necesario. Léase frente a la referencia 12a el valor del coeficiente R_1 .

305 Consúltese la tabla del dorso para buscar dentro de la calidad de materia trabajada, cual de las herramientas conocidas permite resolver el problema, esto por comparación de los valores de R_1 dados, con el coeficiente de R_1 determinado.

Debe elegirse la herramienta que presente el coeficiente R_1 más aproximado.

310 PROBLEMA IV.- Determinación del tiempo de trabajo de la máquina. Llévase el trazo grande del cursor sobre la velocidad determinada en los problemas precedentes (escala 12). Hágase deslizar la regleta 15 para llevar bajo el trazo grande del cursor, el avance determinado que se ha tomado en la escala 18. Deslícese el cursor para llevar el trazo grande sobre la longitud de pase tomado en la escala 17.

320 Léase debajo del trazo grande, el tiempo de operación, en centésimas de hora sobre la escala 14; en la misma escala y por debajo del trazo pequeño del cursor, podrá leerse el tiempo en minutos.

CONTRASTE: Antes de resolver los problemas, es conveniente el contrastar las máquinas en relación con la

198380

16



325

herramienta. Los valores que caracterizan el trabajo en los límites serán inscritos al aparato, y se determinará el valor de producción de cada máquina, valor que más tarde se utilizará para todos los cálculos.

VARIANTES.- El nuevo aparato puede ser realizado siguiendo diversas variantes de ejecución.

330

I.- El ábaco 1, puede ser tenido por el fondo llano A, y en ese caso el disco B, tiene una ventana limitada por la curva.

II.- El presente aparato puede ser establecido en coordenadas cartesianas, con el fin de resolver los mismos problemas.

335

En dicho caso el aparato comprende (figuras 3ª y 4ª) un fondo de regla A, que tiene una escala logarítmica 1, llamada de profundidades, una escala métrica o logarítmica 2, llamada escala de los coeficientes R_2 ; una corredera g, permite el paso del soporte B, de los ábacos, que lleva un ábaco 4, constituido por las líneas paralelas a la corredera g, y numeradas en avance; el ábaco 4, es llamado de buena utilización de las herramientas.

340

Un segundo ábaco 5, es llamado representativo de la utilización total de la potencia de producción de la máquina, las líneas están numeradas y representan avances.

345

La curva 6, une los puntos de intersección de las líneas de mismo avance de los dos ábacos 4 y 5.

Una escala logarítmica 7, de las potencias de producción.

350

Sobre el fondo de regla A, y tomando apoyo sobre los bordes (figura 4ª) está montada una regla de cálculo triple S-11-17, parecida a la que se ha descrito ya en el aparato precedente, pero que se desliza sobre correderas,

198380



en vez de hallarse articulada sobre un pivote.

355 Con este aparato, la solución de los problemas tratados anteriormente, es idéntica, sólo que las rotaciones del primer aparato son reemplazadas en este segundo aparato por el deslizarse de la corredera.

360 El aparato en coordenadas cartesianas puede ser objeto de la variante I, antes citada. En ese caso, el ábaco 4, sería portado por el fondo A, y la placa B, deslizante del mismo modo en la corredera g, estaría limitada a la curva 6.

365 El aparato en coordenadas cartesianas, sin sufrir ninguna modificación, puede ser enrollado sobre todo, ó parte de un cilindro, para adoptar una forma diferente.

UTILIZACION DEL INDICADOR DE RENDIMIENTO

370 Todos los problemas de fabricación pueden ser resueltos con el aparato, sobre todas las máquinas que trabajan por arranque de materia (máquinas desbarbadoras) pero nó en máquinas de moldear; se aplica además a todas las materias que puedan ser trabajadas y a todas las herramientas aunque sean de formas y composiciones diferentes. El aparato puede ser utilizado en los despachos de preparación del trabajo y cálculo de los tiempos, por los reguladores y por los obreros, con el fin de asegurar la mejor producción de las máquinas y la buena utilización de las herramientas.

380 En las máquinas a mando electrónico, los movimientos del indicador de rendimiento, pueden ser hechos dependientes de los órganos de mando de la máquina, con el fin de hacer la regulación automática mediante la simple inscripción en el aparato de los datos de trabajo pedido, la regulación de la máquina se efectúa automáticamente sobre



198380

385

el punto de producción máxima.

390

El aparato, establecido sobre bases matemáticas, permite resolver no sólo los problemas de fabricación con máquinas herramientas, sino también todos los problemas de la especie caracterizada por varias variantes, dependientes ó independientes, de las cuales por lo menos tres tienen que resolver simultáneamente dos leyes diferentes; la solución es directa, y no necesita de ningún cálculo auxiliar para obtener las cantidades buscadas, y la solución se obtiene además en poquísimos tiempo.

395

Se comprende desde luego, que cada problema necesita un estudio de la graduación y de la composición de las escalas y de los ábacos.

400

La invención tiene por objeto un dispositivo que permite determinar diversos datos relativos a las máquinas herramientas, presentando las características siguientes, ya sea por separado o conjuntamente:

REIVINDICACIONES

405

1.- Indicador del rendimiento para máquinas herramientas, caracterizado porque dicho dispositivo comprende la combinación de una base fija, de un elemento móvil sobre esa base, que tiene curvas, características de las máquinas herramientas y una regla graduada de elementos múltiples, movable en relación con los elementos precedentes, y que lleva un índice que se puede hacer marcar sobre un punto conveniente del elemento, que tiene las curvas.

410

415

2.- Indicador del rendimiento para máquinas herramientas, caracterizado porque el elemento móvil sobre la base tiene dos clases de curvas, cuyas intersecciones definen una curva característica.



1951

198380

3.- Indicador según reivindicación 1 y 2, caracterizado porque en una modalidad de ejecución, el elemento que lleva las curvas, es un disco que gira sobre una base fija.

420

4.- Indicador según reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en una variante de ejecución, el elemento que lleva las curvas, es una corredera que se desliza en movimiento de traslación.

425

5.- Indicador según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la primer forma de ejecución, la regla gira sobre un eje excéntrico en relación con el disco.

430

6.- Indicador según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la regla comprende dos regletas ó correderas móviles en relación con el cuerpo de la regla, con graduaciones y referencias.

435

7.- Indicador según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la base fija lleva una graduación frente a la cual puede ser llevado un índice del cuerpo de la regla y una segunda graduación.

8.- "INDICADOR DEL RENDIMIENTO PARA MAQUINAS - HERRAMIENTAS".

Todo según queda descrito en la presente memoria, que consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara, con trescientas, digo cuatrocientas treinta y siete líneas y dibujos que se acompañan.

Madrid, a 16 de junio de 1.951.

P.A.

M. Arroyo
EL AGENTE OFICIAL.-

198380



Fig1

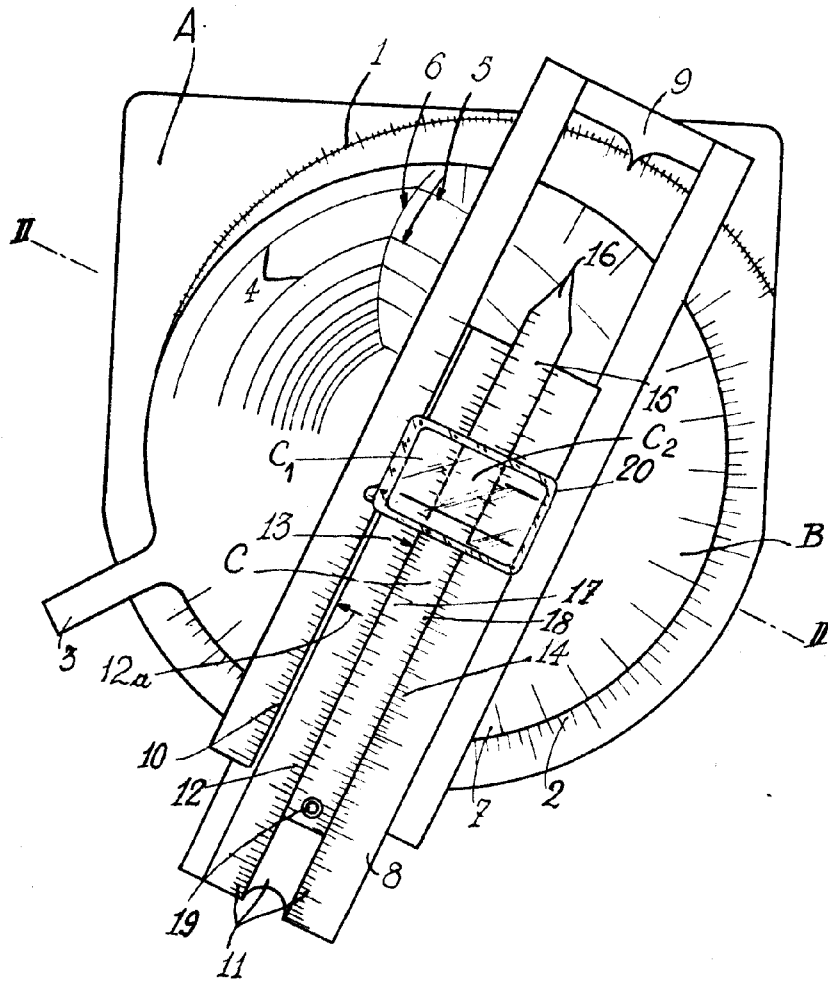
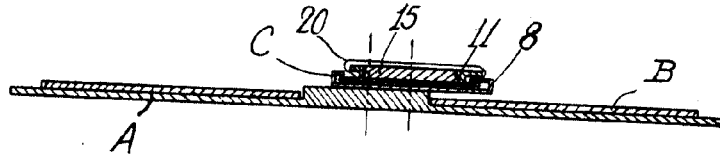


Fig2



Escala variable

Madrid 16 Junio 1957

Grandadam

198380

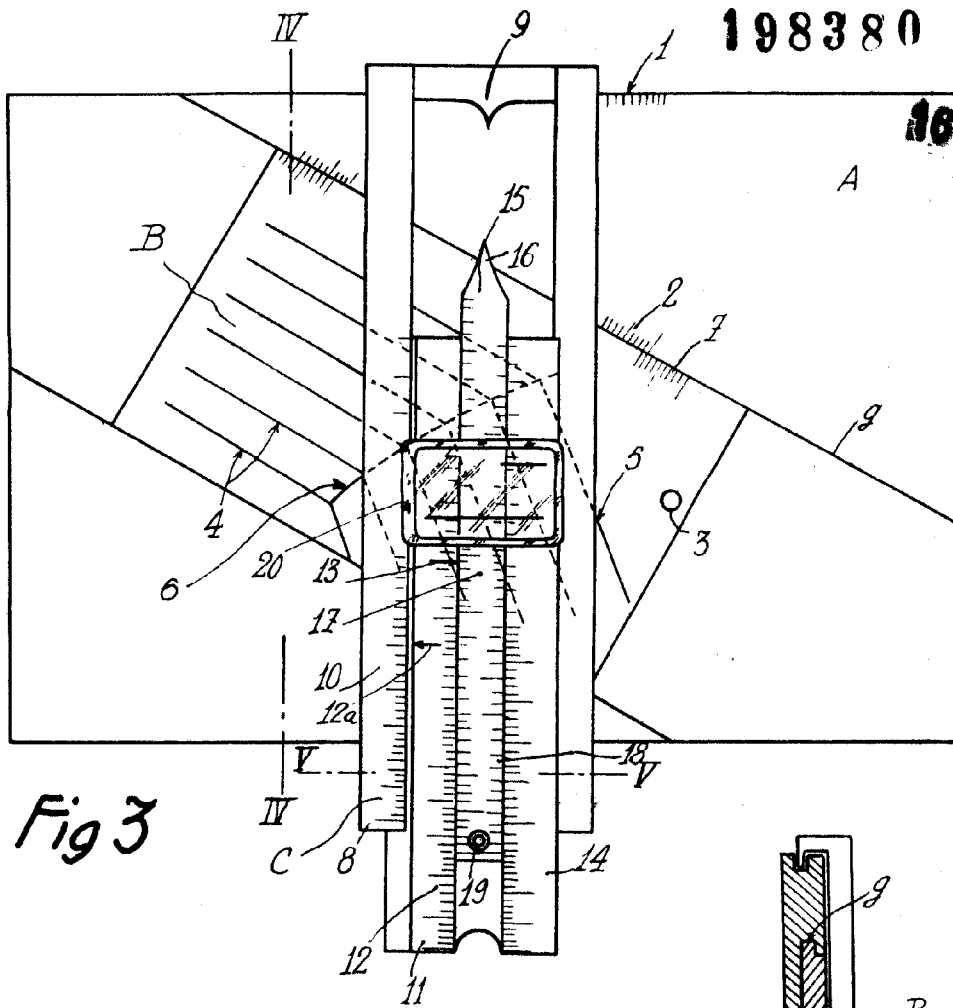


Fig 3

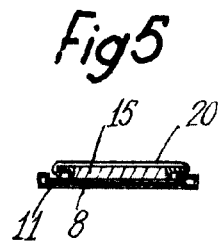


Fig 5

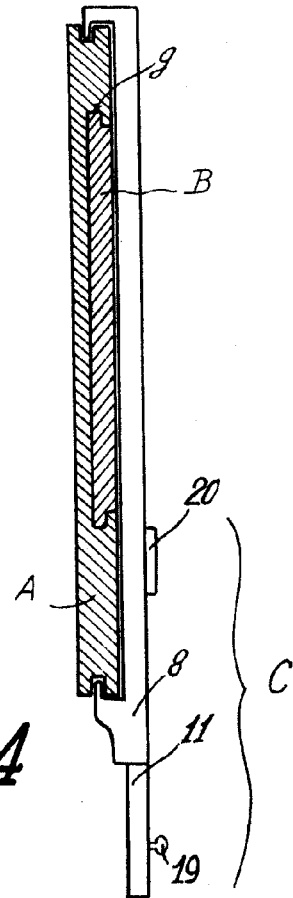


Fig 4

Madrid 16 Junio 1951

Escala variable

Roger Grandadam