



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NÚMERO 443435	⑫ A 1
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

③⑥ PRIORIDADES: ③① NÚMERO 532.651			③② FECHA 13-12-74			③③ PAIS EE.UU. de A.		
③④ FECHA DE PUBLICIDAD			③⑤ CLASIFICACION INTERNACIONAL F16B			③⑥ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
③⑦ TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS PARA INTRODUCIR AUTOMATICAMENTE UN ELEMENTO PASADOR EN UN ELEMENTO QUE TIENE UN TALADRO COINCIDENTE.								
③⑧ SOLICITANTE (S) THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Bendix Center, Southfield, Michigan 48075, EE.UU. de A.								
③⑨ INVENTOR (ES) JAMES J. EDMOND								
③⑩ TITULAR (ES)								
③⑪ REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO								

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en sistemas para introducir automáticamente un elemento un pasador en un elemento que tiene un coincidente.

5 Un problema que surge con frecuencia en el ambiente de la automatización de diversos procesos de ensamble es el de introducir pasadores en taladros con ajustes apretados puesto que la alineación de los ejes del pasador y el taladro por medio del regulador de ensamble con suficiente precisión de modo que la introducción pueda realizarse simplemente aplicando una fuerza alineada, es extremadamente difícil.

10 Las diversas formas de enfocar el problema que se han propuesto con anterioridad a este invento, han consistido en un método por el cual el pasador se controla y contriñe en los seis grados de libertad y por medio de detención de realimentación de fuerza reactiva y servosistemas complejos el pasador se guía en el taladro (y cuyo sistema se conoce como "dirección forzada"). A pesar de que esta forma de enfocar el problema es teóricamente muy posible la complejidad del sistema de control requerido y la sensibilidad y complejidad de los elementos sensores para los casos en que los ejes del pasador y el taladro estén inclinados unos con respecto al otro cuando se intenta la introducción, daría por resultado un aparato costoso con una fiabilidad menos que aconsejable en el estado presente de la tecnología.

20 Por lo tanto el presente invento tiene por objeto proporcionar un sistema para introducir automáticamente pasadores en taladros que no comprende un sistema detector y de control inusualmente complejo, aún en aquellas situaciones en que los ejes del pasador y el taladro estén inclinados entre sí cuando se intenta la introducción y que tampoco exige una cantidad excesiva de tiempo en la operación.

25 El sistema comprende un portapasadores en el que se monta en un bastidor un dispositivo para agarrar el pasador o el elemento perforado, y un dispositivo posicionador servomandado para mover el pasador con respecto al elemento perforado en direcciones que tienden a alinear el pasador con el taladro e introducir el pasador en el taladro en respuesta a señales de realimentación originadas desde un detector. Según el invento, el dispositivo de agarre se monta pivotamente en el

30

bastidor del portapasadores. Un dispositivo de fijación soltable se utiliza para mantener el dispositivo de agarre en orientación fija, permitiendo un movimiento angular libre del dispositivo de agarre solamente en respuesta a una señal procedente del detector que indica un estado de agarrotamiento debido a falsa alineación del pasador con respecto al taladro. El detector responde a las fuerzas reactivas laterales creada por el acoplamiento del pasador con la pared del taladro, y el dispositivo posicionador mueve el pasador con respecto al elemento perforado en direcciones que tienden a anular las fuerzas reactivas detectadas.

El invento se describe a continuación, a título de ejemplo, con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es una representación esquemática del sistema según el presente invento.

La Fig. 2 es una representación esquemática del sistema ilustrado en la Fig. 1 que representa un pasador y un taladro desalineados angularmente,

La Fig. 3 es una representación parcial esquemática del sistema ilustrado en las Figs. 1 y 2 con los ejes del pasador y el taladro alineados por el servomecanismo.

La Fig. 4 es una vista en alzado de una modalidad del conjunto portapasadores.

La Fig. 5 es una vista en planta del conjunto portapasadores ilustrado en la Fig. 2

La Fig. 6 es una vista del portapasadores ilustrado en la Fig. 4, tomada a lo largo de las líneas 4-4

La Fig. 7 es una vista parcialmente en sección de un aparte del conjunto portapasadores representado en la Fig. 4.

Refiriéndonos a los dibujos, y en particular a la Fig. 1, el dispositivo según el presente invento comprende un conjunto posicionador 10 que tiene un portapasadores 12 destinado a sostener el pasador 14 por un extremo mientras que permite su movimiento angular libre en virtud de un dispositivo de montaje de rótula 16 montado en un bastidor 18 siempre que se suelta un dispositivo de retén 19 pero

que sujeta el pasador en una orientación fija siempre que se acopla el dispositivo de retén 19. El conjunto posicionador 10 está destinado a situarse a lo largo de los ejes X, Y y Z por medio de un dispositivo posicionador 20.

5 El dispositivo posicionador 20 podría ser cualquiera de una pluralidad de dispositivos bien conocidos que proporcionan movimiento controlado en tres dimensiones al par que proporcionan información de realimentación (por el circuito 21) sobre la posición del conjunto posicionador por medio de transductores de posición (no ilustrado). Como estos tipos de dispositivos son bien conocidos en la tecnología y no forman parte del presente invento, no se describirán sus detalles.

10 una célula de carga 22, interpuesta entre el posicionador y el bastidor 18, se utiliza para generar señales sobre las fuerzas detectadas, por lo tanto con componentes a lo largo de los ejes X, Y, y Z. El dispositivo posicionador 20 se controla por un servomecanismo 26, que a su vez, se controla por ordenes referentes de un regulador del sistema 30 que reacciona también a la realimentación por el circuito 21 y a las señales de fuerza y momento de los ejes X, Y, y Z generadas por la
15 célula de carga 22.

En la práctica, el dispositivo posicionador 20, que reacciona ante las ordenes del regulador del sistema 30 traslada el conjunto posicionador 10 a pre
20 determinado con el pasador 14 por encima de la superficie del elemento 32 manteniendo en posición fija y que lleva el taladro coincidente 34, hasta un punto en que el eje del pasador 14 y el eje del taladro 34 quedan alineados dentro de la capacidad de tolerancias del dispositivo posicionador 20. Este lugar sería normalmente un lugar programado, o sea se supondrá que el taladro 34 se encuentra en un lugar nominal
25 determinado X-Y. Entonces se hace que el conjunto 10 avance a lo largo del eje Z de forma que el pasador 14 descienda y penetre en el taladro 34, si el pasador 14 y el taladro 34 no están alineados lateralmente sino que están alineados dentro del nivel de capacidad básica del sistema (igual a los tamaños de chaflanes combinados C_H y C_P), el contacto de las superficies crea una fuerza de reacción que actúa sobre el pasador y que resuelve la célula de carga 22 en componentes de fuerza a lo largo de
30 los ejes X, Y y Z. Detectando las fuerzas de reacción por medio de las células de

la celula de carga 22 en el plano X-Y y anulandolas por movimiento reactivo apropiado del pasador 14 y el elemento 32, inducido por el dispositivo posicionador 20, se pueden alinear de estos modos los ejes del pasador y el taladro. O sea, las señales de fuerza reactiva constituyen una señal de error de posición para controlar las posiciones X-Y de forma que el pasador 14 penetre en el taladro 34. Si los ejes están alineados angularmente, se producirá la introducción en virtud del movimiento Z creado por el dispositivo posicionador 20 que lleva el conjunto portapasadores 10 a lo largo del eje Z .

Si los ejes del pasador y el taladro están inclinados entre sí, el pasador 14 penetrará en el taladro 34 hasta que se produzca un estado de agarrotamiento según indica esquemáticamente la figura 2. O sea, suponiendo que el fuste del pasador este en contacto deslizante con el borde del taladro, la punta del pasador encontrará la pared inclinada del taladro en una cierta profundidad $Z = c(\tan \theta)$, donde c es la holgura y θ es la desalineación angular. En este estado de agarrotamiento la interacción del pasador con el taladro inclinado crea: (1) un componente de la fuerza axial en la punta del pasador que se opone a la fuerza de introducción (2) un par de fuerzas perpendiculares opuestas desplazadas que actúan en los dos puntos de contacto, produciendo un movimiento de flexión en el pasador que no se puede liberar debido a la libertad angular restringida. En estas circunstancias, los movimientos de anulación por parte del dispositivo posicionador 20 pueden eliminar las reacciones X-Y creando momentos de flexión contrarrestantes sobre el pasador 14, pero el pasador 14 no puede penetrar en el taladro 34 debido a la inclinación de los ejes.

Esta circunstancia se puede detectar comparando la posición del eje Z del pasador 14 con la profundidad de producción programada. En este punto, el dispositivo de reten 19 se suelta por una señal apropiada procedente del regulador del sistema 28 (según se indica con líneas imaginarias en la Fig. 2). En estado desenganchado se imponen fuerzas laterales sobre el castillo 16 que son detectadas por la celula de carga 22 como fuerzas que actúan en el plano X-Y, y mediante un movimiento relativo del pasador 14 y el elemento 32 en las direcciones para desahogar estas fuerzas reactivas, mientras se continua haciendo avanzar el pasador 14 en la dirección Z .

ción Z, con lo que podrá completar su introducción.

Se observará que esta forma de enfocar el problema es muy simple, puesto que solamente se necesita un control de amulación simple X-Y y no entran en acción movimientos de error inducidos interactivos según se ha descrito anteriormente, por consiguiente, se pueden conseguir los objetos del presente invento indicados anteriormente.

Las Figs. 4-7 representan un ejemplo de un portapasadores como el que se podría emplear en un brazo manipulador de ensamble 46 del cual se ilustra una parte con líneas imaginarias en la Fig. 4. Un mecanismo de movimiento paralelo 48 (representado también con líneas imaginarias) está destinado a acoplarse el mecanismo portapasadores 44 por medio de un par de pasadores transversales 50-52 que penetran en un par de espigas 54-56 ilustradas en la Fig. 4.

Como los detalles mecánicos de dicho manipulador mecanismo de movimiento paralelo no son importantes para el presente invento y en sí son dispositivos perfectamente conocidos, no se incluyen en la presente memoria una descripción detallada. Es suficiente indicar que ante una orden, el mecanismo de movimiento paralelo 48 hace que se introduzca movimiento alternativo en una u otra dirección por los pasadores 52 y 50.

El mecanismo portapasadores 44 comprende un par de placas deslizantes 58 y 60 a las que se sujetan respectivamente las espigas 54 y 56. Cada placa deslizante 58 y 60 comprende una parte inferior bifucada 56 y 64 formadas con partes complementarias superpuestas 66 y 68 respectivamente. Dentro de las bifurcaciones 62 y 64 se monta un cojinete esférico 60 sostenido por medio de una conexión de pasador 72-74 que pasa a través de ranuras alargadas superpuestas en acoplamiento 76 y 78 respectivamente. Estos pasadores 72-74 sostienen una placa de cojinete 80 dentro de la cual se monta un cojinete esférico 70. En la parte superior del cojinete 70 se monta una columna 82 que se extiende entre un par de placas superiores 84 y 86 se fijan a las placas 58 y 60 y se forman con secciones en V 88 y 90 para acoplarse a la columna 82 al efectuarse su movimiento de rotación inducido por el mecanismo de movimiento paralelo 48. Al retroceder las placas 84 y 86, la columna 82 se suelta

permitiendo el movimiento angular libre del cojinete 70 y la estructura que lleva unida para proporcionar la función de retención o enganche descrita anteriormente. Este dispositivo permite también un rápido movimiento de portapasadores que induce sacudidas en el pasador 14 debido a la libertad angular de movimiento.

5 En la parte inferior del cojinete 70 se fija un conjunto de retención del pasador que comprende un cilindro neumático 92 que tiene un elemento de accionamiento 94 acoplado a un canal 96 en cada una de las tres uñetas de enganche 98, 100, y 102. Cada uñeta de enganche 98, 100 y 102 se monta pivotalmente en 104 (Fig. 4) de forma que, al efectuarse un movimiento alternativo del elemento de accionamiento 98, 100 y 102, hacen girar el punto de pivote 104 para converger y diverger.

10 Según se ilustra en la Fig. 7, el cilindro neumático 92 se puede avastecer del fluido de trabajo por el conducto central 106 formado en la columna 82.

15 Cada una de las uñetas 98, 100 y 102 están provistas de superficies de agarre 108, 110 y 112 unidas a cada uñeta respectivamente 98, 100 y 102. De este modo, al activarse el cilindro neumático 92, por ejemplo para hacer avanzar o retroceder el elemento de accionamiento 94, las uñetas 98, 100 y 102 divergen o convergen para soltar mas pasador 104 (Fig. 6). Se comprenderá que con este dispositivo agarrador particular se puede manejar una cierta gama de diámetros de pasadores.

20 Para controlar el sistema descrito anteriormente, en primer lugar el pasador se sitúa sobre la parte que tiene el taladro en una orientación con los ejes del pasador y el taladro alineados por el dispositivo posicionador, a una cierta pequeña distancia inicial por encima de la superficie del taladro, v.g. Z_I mayor que las tolerancias de exceso de tamaño combinadas del pasador y el taladro, más la tolerancia de posición del dispositivo posicionador.

25 Las lecturas de la célula de carga se ponen entonces a cero para eliminar los efectos de la gravedad, etc. en la posición dada.

30 El pasador se hace avanzar entonces lentamente y de una forma progresiva en la dirección Z (v.g. a lo largo del eje del pasador) hasta que se crea una fuerza de reacción F_Z de un nivel predeterminado v.g. $F_Z = F_{Min}$ que se elige previamente para asegurar un contacto del pasador pero que no es lo suficientemente grande

para producir deterioro en las piezas o en el dispositivo posicionador. Después de obtener la reacción apropiada del eje Z con la posición del eje Z correspondiente del pasador en la posición de introducción para determinar si el pasador se ha introducido, v.g. si Z_p (posición del pasador en el eje Z) es igual a Z_F (posición del pasador cuando se introduce).

Si no, se determinan las lecturas de la fuerza en el plano correspondiente como relativas a F_X y F_Y (reacciones de fuerza en el plano correspondiente al eje Z), y se desplaza la posición del pasador (X, Y) en este plano para eliminar estas fuerzas reactivas, pero manteniendo el contacto del pasador-chafían. ($F_Z = F_{Nom}$) haciendo avanzar continuamente el pasador a lo largo del eje Z según tienen lugar los movimientos de anulación en X e Y.

Si después de haberse reducido a cero estas fuerzas, Z igual a la profundidad de introducción Z_F , es que se ha efectuado introducción.

Sino, es que existe un estado de agarrotamiento, según se ha descrito anteriormente y el dispositivo de retén se suelta por una señal procedente del sistema de control (después de liberarse F_Z y se ponen a cero las lecturas de la células de carga).

El pasador avanza entonces para generar la fuerza reactiva del F_{Mon} del eje Z, y se verifica de nuevo la posición del pasador para determinar si el pasador se ha introducido, v.g. si Z es igual a Z_F .

Si no, se toma lectura de los momentos de flexión M_X y M_Y en la célula de carga y si la lectura es cero, se aumenta la fuerza del eje Z hasta que se producen otros momentos de flexión.

El dispositivo posicionador se activa para mover el pasador en el plano X e Y en la dirección necesaria para eliminar estos momentos de flexión M_X y M_Y hasta que F_Z declina por debajo de F_{Mon} , después de lo cual, se vuelve a hacer avanzar el pasador en Z para regenerar las fuerzas reactivas y se repite el proceso hasta que se completa la introducción.

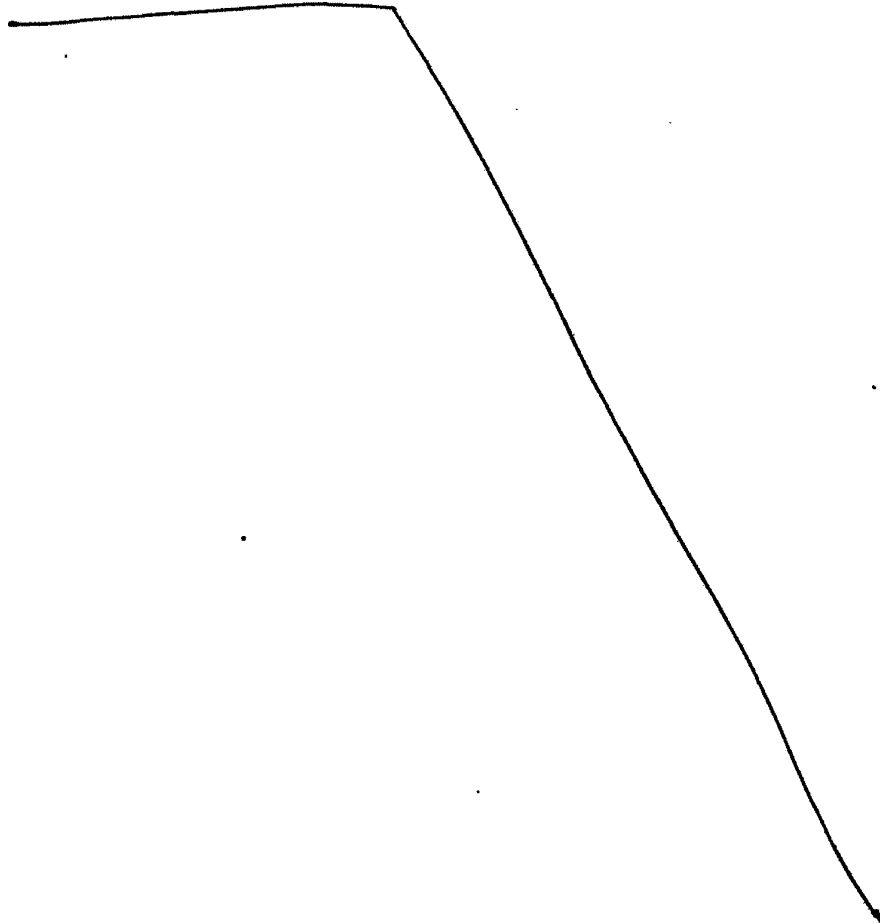
Se comprendera que esta forma de enfocar el problema en dos etapas v.g. con el pasador retenido y sin retener, se reduce el problema de control con

grados multiples de libertad que existe cuando aparecen ambos errores de posición de X-Y y de inclinación de los ejes a un problema esencialmente de dos grados de libertad. O sea, primero se corrige el error de posición lateral por movimientos en X e Y con el pasador retenido, y después se corrige el error de inclinación por movimientos en el plano X, Y con el pasador sin retener. De este modo, el invento proporciona un sistema relativamente simple y rápido para introducir pasadores en taladros.

5

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

10



REIVINDICACIONES

1. Perfeccionamientos en sistemas para introducir automaticamente un elemento pasador en un elemento que tiene un taladro coincidente, del tipo que comprende un portapasadores en el que un dispositivo para agarrar uno de los elementos se monta en un bastidor y un dispositivo posicionador servomandado para mover un elemento con respecto al otro en direcciones que tienden a alinear el pasador con el taladro e introducir el pasador en el taladro en respuesta a señales de realimentación que se originan desde un detector, caracterizados porque el dispositivo agarrador se monta pivotalmente en el bastidor del cortapasadores; porque un dispositivo de fijación soltable se utiliza para mantener el dispositivo agarrador en una orientación fija, permitiendo movimiento angular libre del dispositivo agarrado solamente en respuesta a una señal procedente del detector que indica un estado de agarrotamiento debido a una desalineación del pasador con respecto al taladro; porque el dispositivo sensor responde a las fuerzas reactivas laterales creadas por el acoplamiento del pasador con la pared del taladro; y porque el dispositivo posicionador mueve un elemento con respecto al otro en direcciones que tienden a anular las fuerzas reactivas detectadas.

2. Perfeccionamientos en sistemas para introducir automaticamente un elemento pasador en un elemento que tiene un taladro coincidente, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 ABR. 1977

THE BENDIX CORPORATION

E. EL GORRAL AGILES y Ca.
E. p. Eduardo L. Gabilan

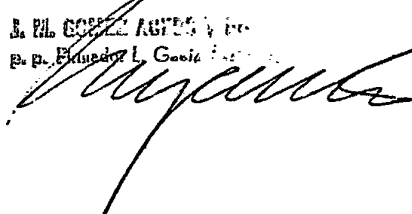
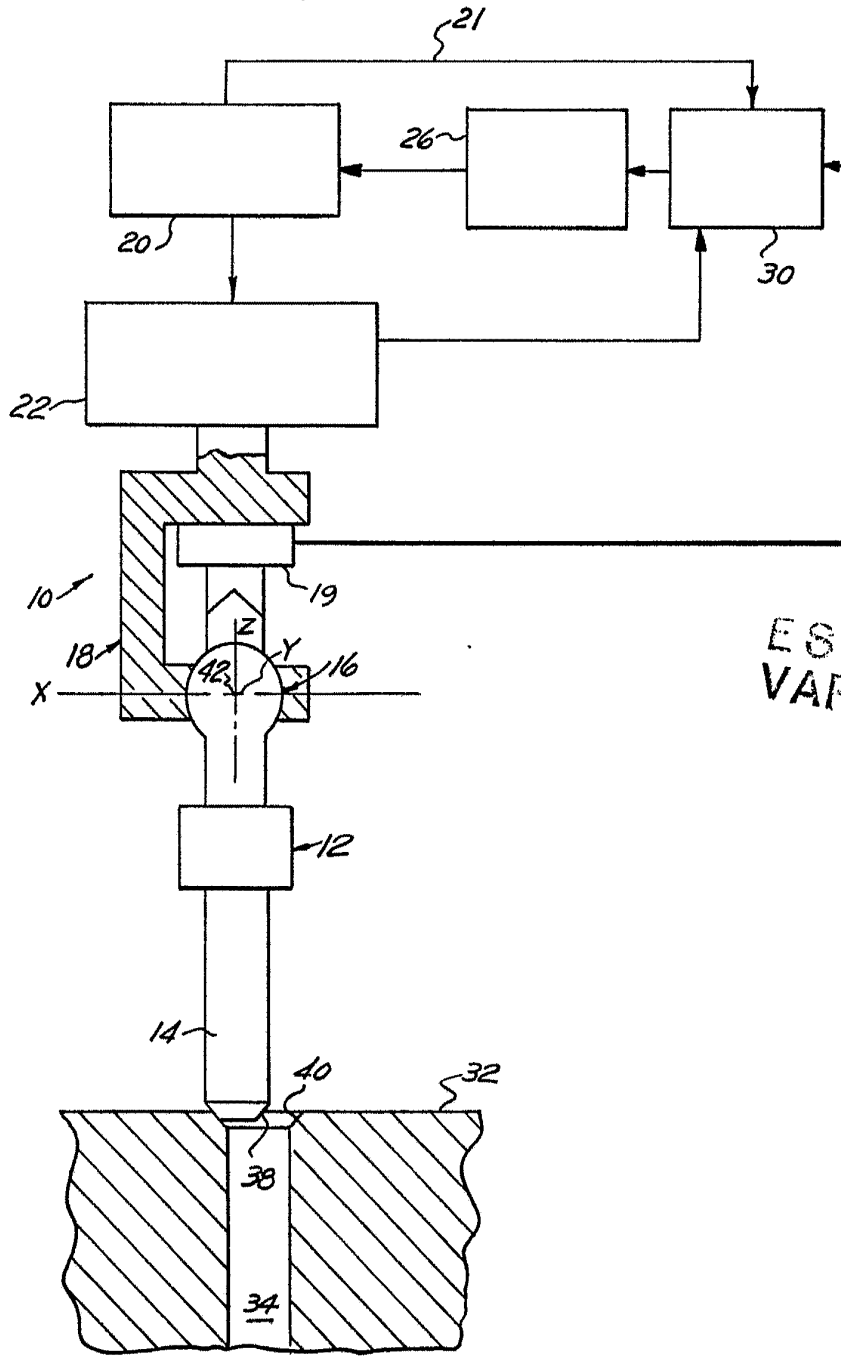




FIG. 1



ESCALA
VARIABLE

[Handwritten signature]
Bendix Corporation

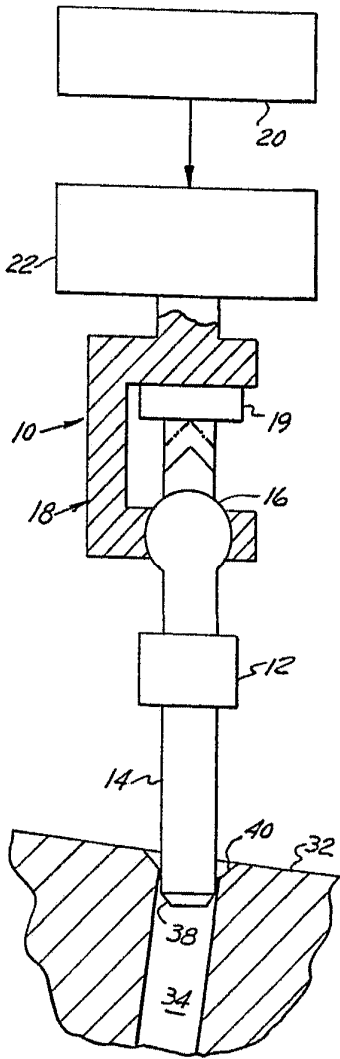


FIG. 2

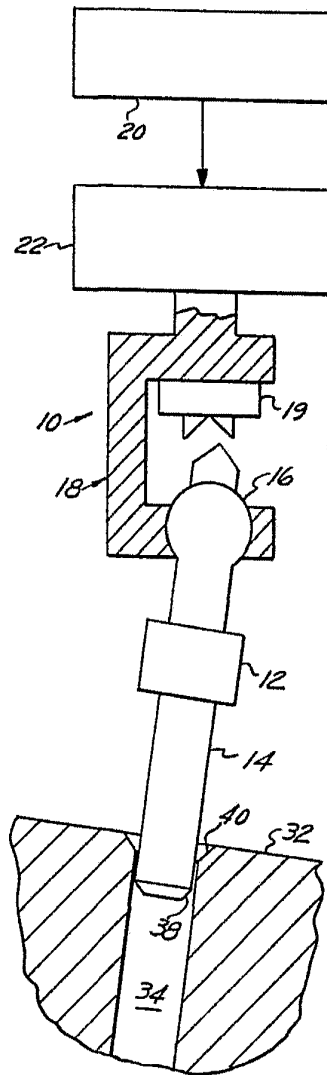


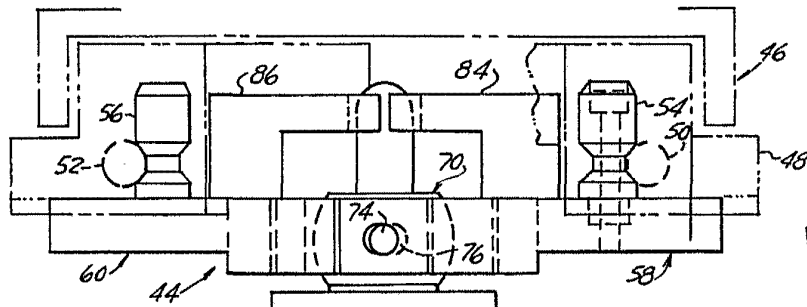
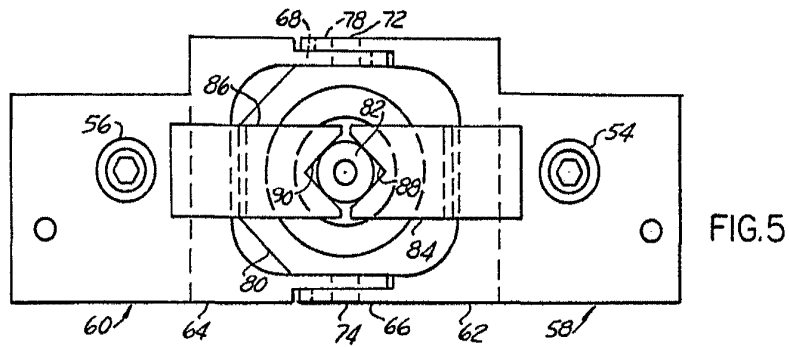
FIG. 3

ESCA
VALERIA

Maurit

1957

Handwritten signature or scribble at the bottom right.



ESCALA
VARIABLE

FIG. 4

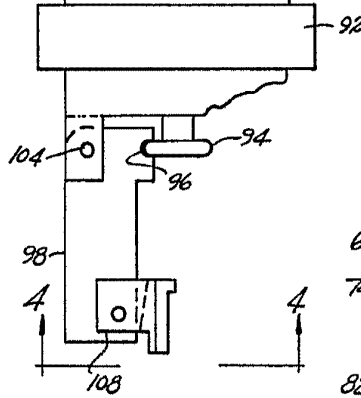


FIG. 6

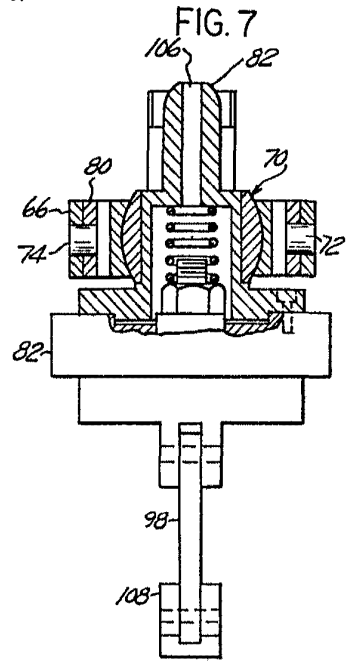


FIG. 7

49 57 1935

J. GONZÁLEZ
P. Filmedor L. Gaita Fernández