



ESPAÑA

| | | | | | |
|----|----|----|-----------------------|----|-----|
| 18 | ES | 11 | NUMERO | 10 | A 1 |
| | | 21 | | | |
| | | 22 | FECHA DE PRESENTACION | | |
| | | | 22 OCT. 1975 | | |

PATENTE DE INVENCION

| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|---------------------------------------|--|--|
| 30) PRIORIDADES: 31) NUMERO 635.150 | | | 32) FECHA de 23 de octubre de 1975 | | | 33) PAIS EE.UU. de A. | | |
| 4) FECHA DE PUBLICIDAD | | | 51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C22B | | | 62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA | | |
| 6) TITULO DE LA INVENCION PROCEDIMIENTO PARA COMPACTAR FINOS; TROZOS Y CHATARRA DE MAGNESIO Y DE ALEACIONES DE MAGNESIO. | | | | | | | | |
| 71) SOLICITANTE (S) TELEDYNE INDUSTRIES INC. | | | | | | | | |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1901 Avenue of the Stars, Los Angeles, California 90067, EE. UU. de A. | | | | | | | | |
| 72) INVENTOR (ES) Gregory Tdhunter Roberts, David Vicent Owens, Raymon Frank Goodspeed. | | | | | | | | |
| 73) TITULAR (ES) | | | | | | | | |
| 74) REPRESENTANTE GOMEZ ACEBO. | | | | | | | | |

La presente invención se relaciona con la recuperación de metales de chatarra y, más particularmente, con la recuperación y refundido de finos, trozos y chatarras de magnesio y aleaciones de magnesio.

5 El magnesio ha sido utilizado en cantidades bastante sustanciales durante muchos años, tanto en forma casi pura como en aleaciones de elevado contenido en magnesio. Aunque el magnesio y las aleaciones de elevado contenido en magnesio (denominadas de aquí en adelante como magnesio simplemente) presentan un peligro de fuego muy sustancial, ya se conoce la utilización de máquinas y otras operaciones de procesado especiales para controlar la posibilidad de aparición de fuegos, y consecuentemente, las fundiciones de magnesio, partes maquinadas y partes formadas de otros procesos son empleadas normalmente en aplicaciones que requieren propiedades especiales tales como una baja densidad y una elevada relación de resistencia a peso. Sin embargo, a pesar del empleo rutinario de magnesio durante muchos años, con anterioridad a la presente invención no se ha encontrado ningún método realmente satisfactorio para distribuir los finos, trozos y chatarras de magnesio. En consecuencia, las salas de máquinas y otras operaciones de procesado del magnesio han constituido el problema constante a la hora de distribuir el magnesio residual careciendo de una vía práctica para recuperar el magnesio para su utilización.

25 La presente invención comprende un método y un aparato para la recuperación y refundición de finos, trozos y chatarra de magnesio de un modo seguro, eficaz y práctico, siendo particularmente útil para la recuperación de residuos de magnesio procedentes de los talleres y similares, incluyendo polvos relativamente finos, virutas de laminación y torneado y otras formas de chatarra en diversas mezclas, teniendo con frecuencia una baja

30

densidad de aglomerado.

El proceso de la invención comprende dos etapas principales especialmente la compactación o peletización del magnesio en pellets o galletas que tienen una densidad proxima a la del material sólido y la ulterior refundición de los pellets bajo condiciones controladas para reducir al mínimo la oxidación y proporcionar una maxima recuperación de los mismos. Estas etapas se efectuan cada una de ellas de tal modo que se permita la eficaz recuperación de magnesio en lo que respecta a cantidad, resolviendo con ello no solo los problemas de distribución sino también obteniendose incentivos economicos directos para la recuperación de magnesio por este método.

La invención se describe a continuación, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una sección transversal parcial de una forma de realización preferida de la invención;

La figura 2 es una representación esquemática de la fundición de pellets; y

La figura 3 es una representación esquemática de una forma de realización alternativa.

Con referencia a la figura 1, un compactor tiene un alojamiento 20 que define una cámara cilíndrica 22 que puede recibir los finos, trozos y chatarra de magnesio a través de una abertura 24 situada en uno de los extremos de la misma, cuando el pistón 26 es retirado por un cilindro hidráulico 28. Una puerta 30, soportada en los pivotes 32, cierra el extremo opuesto de la cámara 22 y se mantiene en posición cerrada por un pasador 34 soportado pivotalmente del alojamiento 20 por el pivote 36. Un brazo 38 accionado por un pequeño cilindro hidráulico 40 está conectado al pasador 34 para hacer girar a este último desde la posi-

ción cerrada ilustrada a una posición inferior no bloqueada. Un tercer cilindro hidráulico 42 está situado entre el alojamiento 20 y la puerta 30 en una posición por encima del pivote 32 para abrir la puerta.

5 En una posición adyacente a la puerta 30, existe una ventilación 44 que se extiende a una línea 46 para proporcionar un ambiente controlado en la cavidad 22. Preferiblemente, una válvula de un solo paso 48, tal como una válvula de bola, está dispuesta en posición adyacente a la ventilación 44 para evitar
10 el flujo inverso a través de la línea o conducto 46.

Después de cargar el peletizador con una carga a través de la abertura 24, se activa el cilindro hidráulico 28 con una baja presión al objeto de forzar las partículas de magnesio al extremo de la cámara 22 adyacente a la puerta 30, proporcionando
15 cierta compactación inicial menor de los trozos más frágiles tales como virutas y expulsando la mayor parte del aire de la cámara 22. El cierre extremo proporcionado por la puerta 30 no es hermético al aire, de modo que el aire de la cámara 22 puede pasar entre la puerta 30 y el extremo de la cámara 22 a medida que
20 avanza el pistón 26. Se pueden proporcionar ventilaciones en la puerta 30 para aliviar cualquier presión de aire adicional que pudiera formarse.

La primera etapa de compresión expulsa la mayor parte del aire de la cámara 22 y recoge a las partículas de magnesio
25 en uno de los extremos. Puesto que la atmosfera que rodea al magnesio durante esta primera compresión es un ambiente oxidante, esta primera compresión deberá efectuarse con un calentamiento y fricción negligibles con las partículas, no debiendo exceder la presión de 103.500 KPa, aunque resulta adecuada una presión tan
30 baja como de 34.500 KPa e incluso inferior.

5 Cuando la presión de la línea hidráulica 50, que suministra al cilindro hidráulico 28, alcanza una presión indicativa de la baja presión deseada sobre las partículas de magnesio, se invierte el movimiento del pistón 26 y se proporciona una atmosfera inerte al entonces volumen expandido de la cámara 22 a través de la línea 46, preferiblemente una mezcla de SF₆ y CO₂ conteniendo al menos 5% en volumen de SF₆, prefiriéndose una mezcla en volumen de 20 de SF₆ y 80% de CO₂. Los cilindros de gas 52 y 54, que contienen cada uno de los gases, se proporcionan con un regulador 58 para conseguir una presión de salida de unos cuantos KPa con respecto a la presión atmosférica. Las velocidades de flujo de gas pueden controlarse mediante valvulas ajustables 58 y 60 y el flujo de gas puede conectarse y desconectarse mediante las válvulas solenoide de control 62 y 64. Los dos gases son alimentados a un tanque mezclador 65 para asegurar una combinación adecuada de los mismos antes de su suministro al interior de la cámara 22 a través de un regulador 67 y valvula solenoide principal 68 acoplada a un control 70 para proporcionar un control automatico del suministro de gas. La presión en el tanque mezclador se controla mediante un interruptor de presión 69 y preferiblemente los ciclos entre 590 y 760 KPa deberán ser establecidos en aproximadamente 210 KPa mediante el regulador 67.

25 Después de la retirada del pistón 26 a una posición en la cual no se exponga en demasia la abertura 24, el movimiento del pistón se invierte de nuevo y se interrumpe el flujo de gas por la válvula solenoide principal 68. Mientras que el movimiento del pistón tiende a incrementar la presión del gas en la cámara 22, la válvula de un sólo paso 48 evita el contra-flujo del gas a la línea 46, de modo que el gas penetra y en el magnesio
30 contra la puerta 30 y escapa alrededor de la puerta, de modo que

trás alcanzar el pistón 26 al magnesio, la atmosfera de aire inicial alrededor de las partículas de magnesio ha sido sustituida por la mezcla de $\text{CO}_2\text{-SF}_6$, permitiendose que se lleve a cabo una compactación a elevada presión sin riesgo de fuego debido al calor y fricción.

El pistón 26 somete al magnesio a una presión de compactación que es mayor que el límite elástico del magnesio, para asegurar la producción de un pellet auto-soportante. Por ejemplo, se ha encontrado adecuada una presión de compactación de aproximadamente 280.000 KPa. Se pueden emplear presiones mayores, aunque si bien existe poca ventaja en los intentos de superar la presión de soldadura en frio puesto que el proceso está proyectado para utilizarse facilmente en la recuperación de finos, trozos y chatarra de magnesio a partir de varias fuentes y, consecuentemente, puede esperarse que el grado de soldadura en frio sea fortuito y pobre a causa de la presencia de oxidos, aceites de mecanizado y otros contaminantes de la mezcla.

Al final de la compactación a elevada presión, se libera la fuerza sobre el pistón 26, se libera el pasador 34 y se abre la puerta 30. A continuación, el pistón 26 se extiende adicionalmente para expulsar el pellet resultante y se retira para llevar a cabo otra carga.

En la forma de realización preferida, se utiliza una cámara 22 que tiene un diámetro de 7,6 cm aproximadamente, habiéndose conseguido pellets de una buena uniformidad en densidad, con longitudes de hasta 7,6 cm. Sin embargo, por encima de esta longitud, los pellets tienen pobres características auto-soportantes y su uniformidad de densidad es inferior a la deseada, lo cual es indicativo de que para la presión establecida se consiguen mejores resultados si la longitud del pellets resultante es igual

o inferior al diámetro del pellet.

Si bien los pellets son auto-soportantes, los mismos no son particularmente firmes desde un punto de vista estructural, y por tanto, tras la expulsión del cilindro, la fricción entre el pellet y las paredes del cilindro pueden causar cierta retirada de las partículas superficiales de la cara expuesta del pellet. Esto se puede evitar o reducir al mínimo proporcionando una ligera conicidad en la cámara 22 para lograr un mayor diámetro en la posición adyacente a la puerta 30 y/o mediante el empleo de un lubricante no contaminante sobre las paredes de la cámara, tal como un aceite de silicona. Puesto que la mejor situación de la puerta 44 y la mejor situación del comienzo de cualquier conicidad, dependen de la longitud del pellet a formar, se obtienen los mejores resultados si se controla razonablemente bien la cantidad de magnesio por pellet, tal como mediante una pesada aproximada de la carga o manteniendo el volumen de la carga constante.

El controlador 70 controla el caudal de una bomba hidráulica 72 a través de las válvulas 74, 76 y 78, que controlan al cilindro maestro 28 y a los accionadores 42 y 40 de la puerta. El ciclo completo se termina en aproximadamente 20 segundos, de modo que puede conseguirse un caudal de aproximadamente 3 pellets de 7,6 cm de diámetro por 7,6 cm de longitud por minuto.

Los pellets pueden refundirse fácilmente utilizando diversas técnicas. En la figura 2, los pellets se encuentran apilados en el talón frío 80 de un crisol de fundición convencional 82, fundiéndose a continuación en presencia de una atmósfera controlada dirigida al interior del crisol a través de la línea 84,, con preferencia una mezcla de SF_6 y CO_2 , conteniendo convenientemente de 2 a 4% de SF_6 o de 1 a 2% de SF_6 , que asegura una can-

idad adecuada de SF_6 en presencia del metal fundido, mientras que se reduce al mínimo la cantidad consumida de SF_6 .

5 Otros métodos para fundir los pellets incluyen la suspensión de los mismos en un cesto sobre la superficie del metal fundido en un crisol de fundición, para permitir el calentamiento y fundición gradual de los pellets en presencia de un gas inerte, tal como una mezcla de SF_6 y CO_2 .

10 Se puede emplear la fundición empleando técnicas fundentes, pero no son preferibles debido a la dificultad a la hora de evitar la oxidación de los pellets, humectación indeseable de la superficie por el fundente así como por las inclusiones de fundentes y la expulsión indeseable del vapor por el fundente a la atmosfera. Con los finos, trozos y chatarra de magnesio, puede estar asociado contaminantes volatiles, tales como aceites de mecanizado, que se expulsan durante el calentamiento de los pellets.

15 Con referencia ahora a la figura 3, en donde las partes identificadas por números seguidos por letras minúsculas (a) tienen la misma función y finalidad que las partes de la forma de realización de la figura 1 identificada por los mismos números, se utiliza una orientación en general vertical, que permite la eliminación de la puerta de carga 24 de la forma de realización de la figura 1, ya que la carga se puede conseguir fácilmente a través de la puerta 30a situada en el extremo superior del cilindro. Después de efectuada la carga, todo el conjunto se hace girar unos 180° alrededor de los pivotes 90 antes de la compactación, de modo que la carga ciega contra la puerta 30a. La orientación generalmente vertical en combinación con la carga a través de la puerta 30a proporciona una carga más uniforme del material sin compactar, lo que se traduce en la obtención, en el proceso de compactación, de un pellet más uniforme.

20

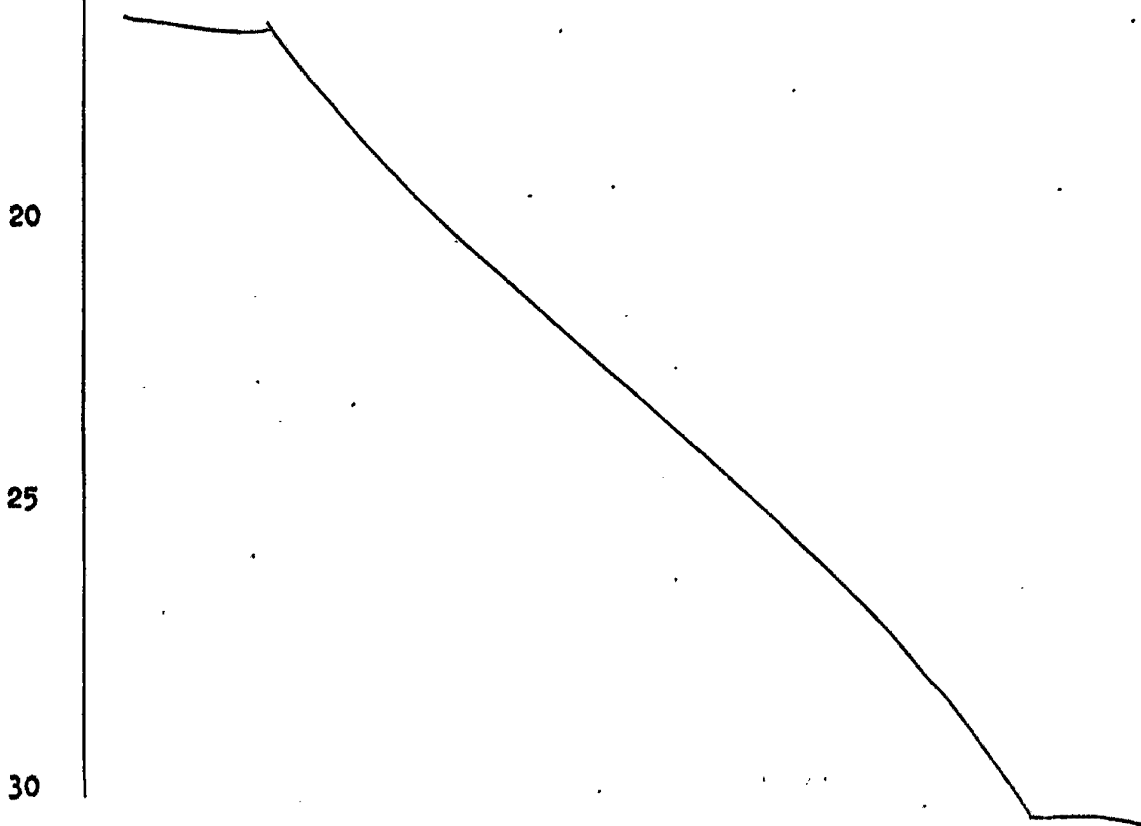
25

30

Esta orientación es particularmente ventajosa cuando se compacta material bastante fino, puesto que la forma de realización de la figura 1 tiende a traducirse en el depósito inicial del material en uno de los lados del cilindro antes de la compactación, favoreciendo la obtención de un pellet menos uniforme, a menos que se limite el tamaño de los pellets.

Dentro del alcance de la invención se pueden llevar a cabo otras modificaciones. Por ejemplo, la purga del aire y control del ambiente se pueden conseguir utilizando técnicas de vacío o de flujo.

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.



REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para compactar finos, trozos y chatarra de magnesio y de aleaciones de magnesio, caracterizado porque comprende prensar el magnesio a baja presión para recoger el magnesio en uno de los extremos de una cámara confinada de una prensa y expulsar una porción sustancial del aire de la cámara; retirar el elemento del prensado mientras se introduce una atmosfera inerte en el volumen en aumento de la cámara; y prensar el magnesio a una elevada presión para concentrar el magnesio a un pellet auto-soportante.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la baja presión es inferior a 103.500 KPa.

15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2 caracterizado porque la elevada presión es superior al límite elástico del magnesio, tal como 280.000 KPa aproximadamente.

20 4. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 ó 3 caracterizado porque la atmosfera inerte es una mezcla de CO₂ y SF₆, preferiblemente de 80% en volumen de CO₂ y 20% de SF₆ aproximadamente.

25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el elemento de cierre en uno de los extremos de la cámara es permeable a los gases para permitir la expulsión del aire de la cámara, el prensado se efectúa mediante un piston que se extiende al interior de la cámara desde el extremo opuesto de la cámara y la atmosfera inerte se introduce a una velocidad al menos igual a la velocidad de aumento de volumen de la cámara tras la retirada del piston.

30 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se libera la presión sobre el pellet, se abre la cámara y se expulsa el pellet de la cámara.

ME

ra utilizando el elemento de prensado.

5 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los pellets de magnesio se calientan en una segunda atmosfera inerte para fundir los pellets.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la segunda atmosfera inerte es una mezcla de CO₂ y SF₆ conteniendo preferiblemente de 1 a 4% en volumen de SF₆ aproximadamente.

10 9. Procedimiento según la reivindicación 7, u 8, caracterizado porque la etapa de calentamiento incluye el apilado de los pellets sobre el talón de un crisol de fundición de magnesio, frio, que contiene la segunda atmosfera inerte y fundir el talón y pellets de magnesio.

15 10. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el magnesio se prensa a pellets en una primera atmosfera inerte con una presión que supera al límite elastico del magnesio y a continuación los pellets de magnesio se funden en una segunda atmosfera inerte.

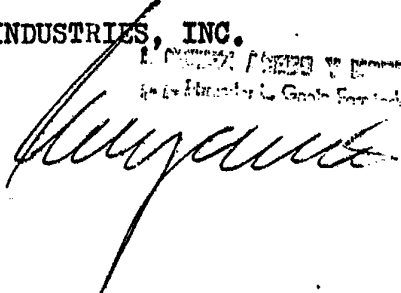
20 11. Procedimiento para compactar finos, trozos y chatarra de magnesio y de aleaciones de magnesio, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

25 Esta Memoria consta de diez hojas, escritas a máquina por una sóla cara.

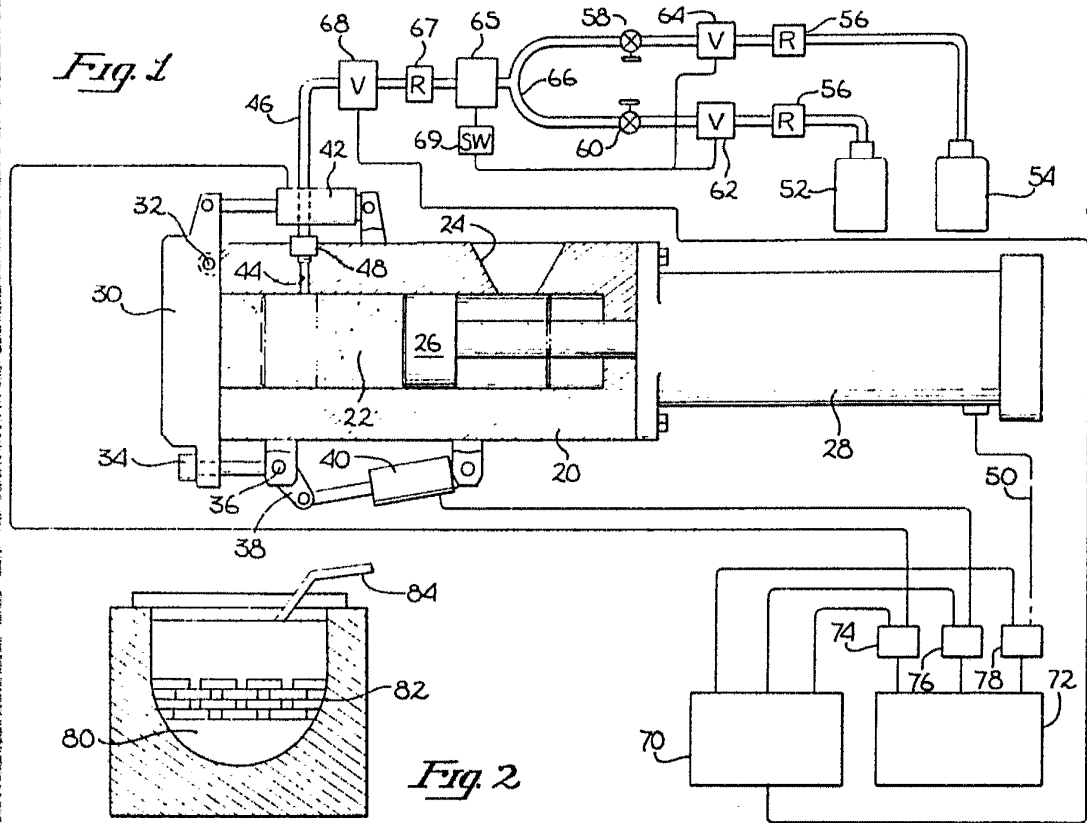
Madrid, 22 OCT. 1976

TELEDYNE INDUSTRIES, INC.

El presente proceso se desarrolla
de acuerdo con la Carta Patente

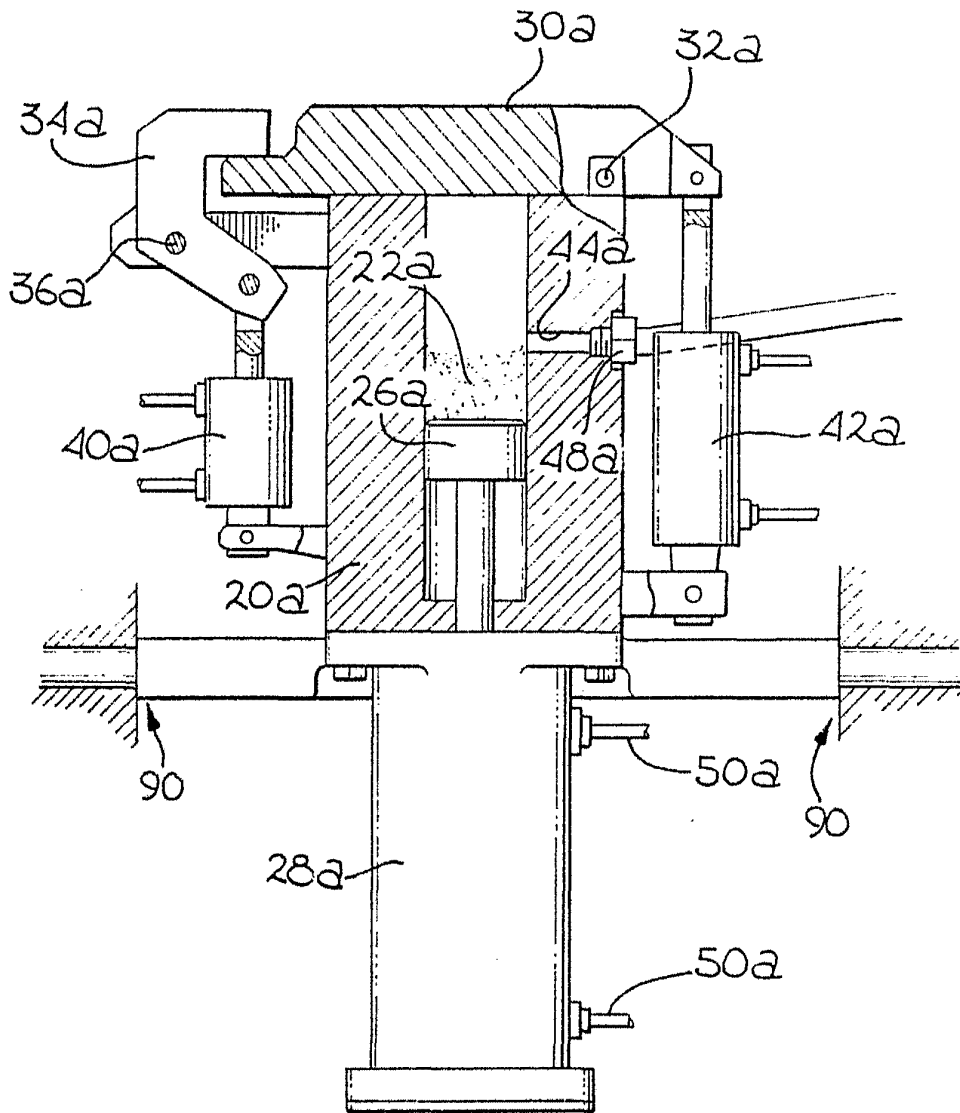


30 *ME*



REGULA
VARIABLE
DATE: SEP 57

[Handwritten signature]



NO CALA
VARIABLE

Fig. 3

24 MAR 1974
TELEDYNE INDUSTRIES, INC.
[Signature]