

Bogotá D. C. noviembre 16, 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-022991- -00005-0000

Fecha: 2010-11-16 15:46:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASC
Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 19

Doctora

ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL

DIRECTORA

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES (C)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Ciudad

REFERENCIA: MODELO DE UTILIDAD Radicación marzo 4 de 2008-

08- 22991/003/001/430

RESPUESTA SU OFICIO 12809

En nombre y representación del solicitante FRANA INTERNATIONAL Ltda., doy respuesta en tiempo a las objeciones consignas en el oficio de la referencia, presentando adjunto a esta comunicación, nuevos capítulos descriptivo y reivindicatorio, ambos completos, junto con un nuevo juego de dibujos, los cuales corresponden a los folios consecutivos del 3 al 18, 20.

Cordialmente,


CAMILA FORERO RAMÍREZ

C.C.21.067.523 expedida en Bogotá

TP. 17870CSJ

Adjunto lo anunciado

RESUMEN

El nuevo sistema revela la fabricación del núcleo de un transformador eléctrico de tipo apilado, para tamaños entre 60 MVA y 120 MVA, utilizando una máquina de corte con cuatro cuchillas independientes dispuestas en X.

La nueva longitud de las cuchillas permite fabricar núcleos de potencias entre 60 MVA y 120 MVA, aumenta la productividad Kg. /h en un 30%, mejora la precisión en cuanto a las dimensiones y repetitividad de las piezas y disminuye sustancialmente el tiempo de fabricación en un índice min/Kg en un 30% en corte y armado. También tiene relación con el ensamble del núcleo al reducir el número de piezas con las cuales se fabrican actualmente los núcleos con láminas de anchos mayores a 600 mm hasta 840 mm, de 14 a las 5 que el sistema en X permite, con un ahorro de tiempo en el armado del 50%, lo que se refleja en mayor medida en la disminución de pérdidas eléctricas del núcleo.

Se trata de una cizalla que corta láminas de acero al silicio para fabricar la parte central o núcleo de un transformador eléctrico. De acuerdo al diseño del transformador, el núcleo se forma con una cantidad de láminas sobrepuestas y paralelamente colocadas que le dan el ancho o espesor, que por su configuración externa se ensamblan en cinco (5) piezas.

La cizalla dispone de cuatro cuchillas dispuestas en forma de X, accionadas independientemente entre sí para darle la forma que cada parte requiere de acuerdo a su posición en el centro del transformador, logrando que pueda alimentarse de una vez con la cantidad determinada de láminas que requiere el ancho o espesor del diseño, colocadas una sobre otra o en traslape (step lap), obteniendo así de un tajo cada una de las cinco piezas, lo que reduce el número de cortes de lámina de diez ocho (18) a cinco (5).

Consiguiendo que el proceso de corte de las cizallas en x sea continuo al colocar un mecanismo, mediante un punzón, que perfora las láminas sobrepuestas justo en el sitio donde se juntan las cuchillas en x de acuerdo a como se programe la cortadora para la elaboración de la pieza correspondiente.

CORTADORA DE LAMINA PARA ELABORAR EL NÚCLEO DE UN TRANSFORMADOR

PREANBULO

La invención tiene relación con una cortadora de lámina de acero al silicio en varias partes iguales, por etapa, apiladas unas sobre otras, de forma tal que se consigue producir en cinco piezas secuenciales el material para fabricar totalmente el núcleo de transformadores eléctricos de tamaños que varían entre 60 MVA y 120 MVA.

El primer objeto de la invención es aumentar el tamaño de los núcleos de transformadores eléctricos hasta un ancho de lámina de 840 mm utilizando el sistema de corte en X.

El segundo es reducir el número de partes a cortar de 14 a 5 en los núcleos con anchos de lámina mayores a 600 mm hasta 840 mm, obteniendo menores tiempos de corte, disminución de pérdidas eléctricas del núcleo al hacerlo más compacto, por la disminución de piezas que lo constituyen.

Tercero disminuir el tiempo de armado de las partes que componen el núcleo del transformador eléctrico al disminuir la cantidad de piezas que lo componen, para los núcleos que usan láminas de anchos mayores a 600mm hasta 840 mm.

ANTECEDENTES

La tendencia mundial en cuanto al tamaño de los núcleos de transformadores eléctricos va hacia mayor potencia en función de mayor tamaño por el uso industrial que se les da.

Para el fabricante de transformadores eléctricos es más rentable hacer uno grande que uno pequeño, en razón a la productividad lograda en medición Kg/h de trabajo. El tamaño de los transformadores eléctricos se desarrolla por la necesidad y demanda de los mercados en diferentes áreas geográficas, entre mayor distancia entre el lugar de fabricación y el lugar de montaje, si la demanda es poca, el costo de adquisición de un transformador es muy alto por cuanto no puede fabricarse en sitios cercanos a la demanda y deben importarse totalmente armados. El mantenimiento, los repuestos, la ocupación de espacio, el mejor desempeño de los equipos por mejoras sustanciales en su fabricación y su vida útil que esta entre 20 y 25 años, permiten asegurar que es mejor tener un transformador eléctrico grande que varios pequeños cuando la demanda de energía se incrementa por el incremento exponencial de la población.

Los tamaños que invocamos tienen alta demanda, mejoran la productividad y competitividad en los mercados objetivo.

FIGURA 1

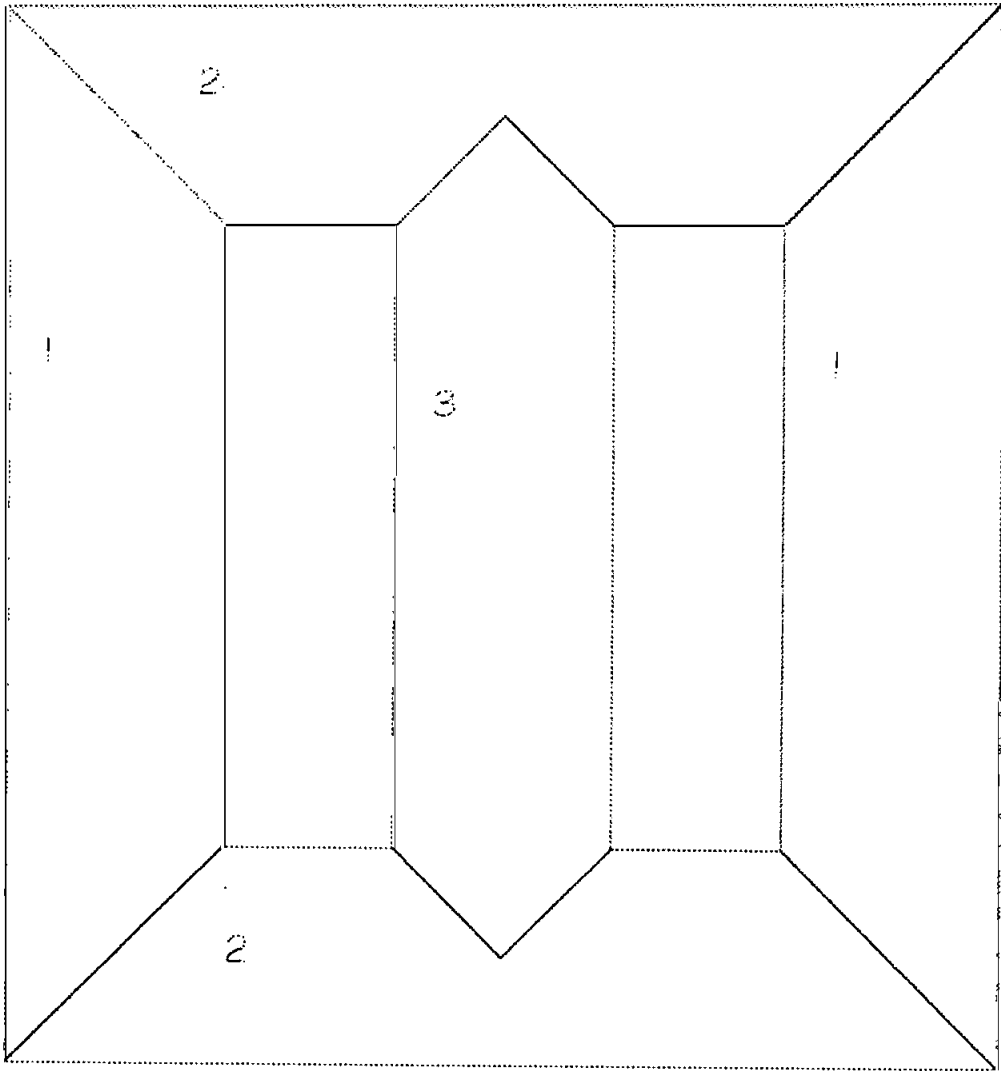


FIGURA 2

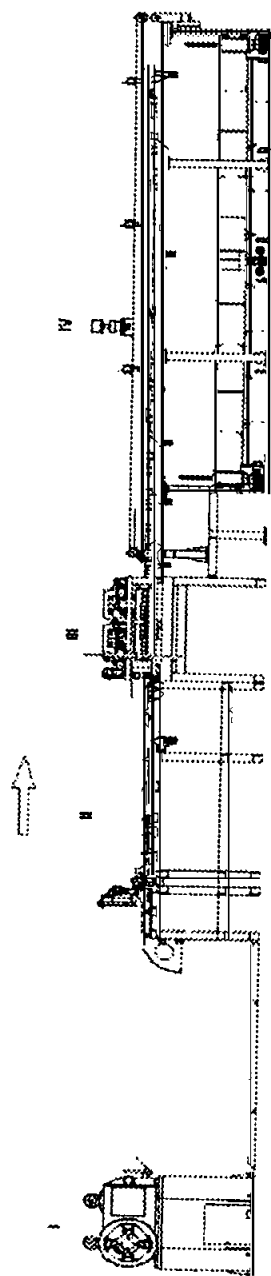


FIGURA 3

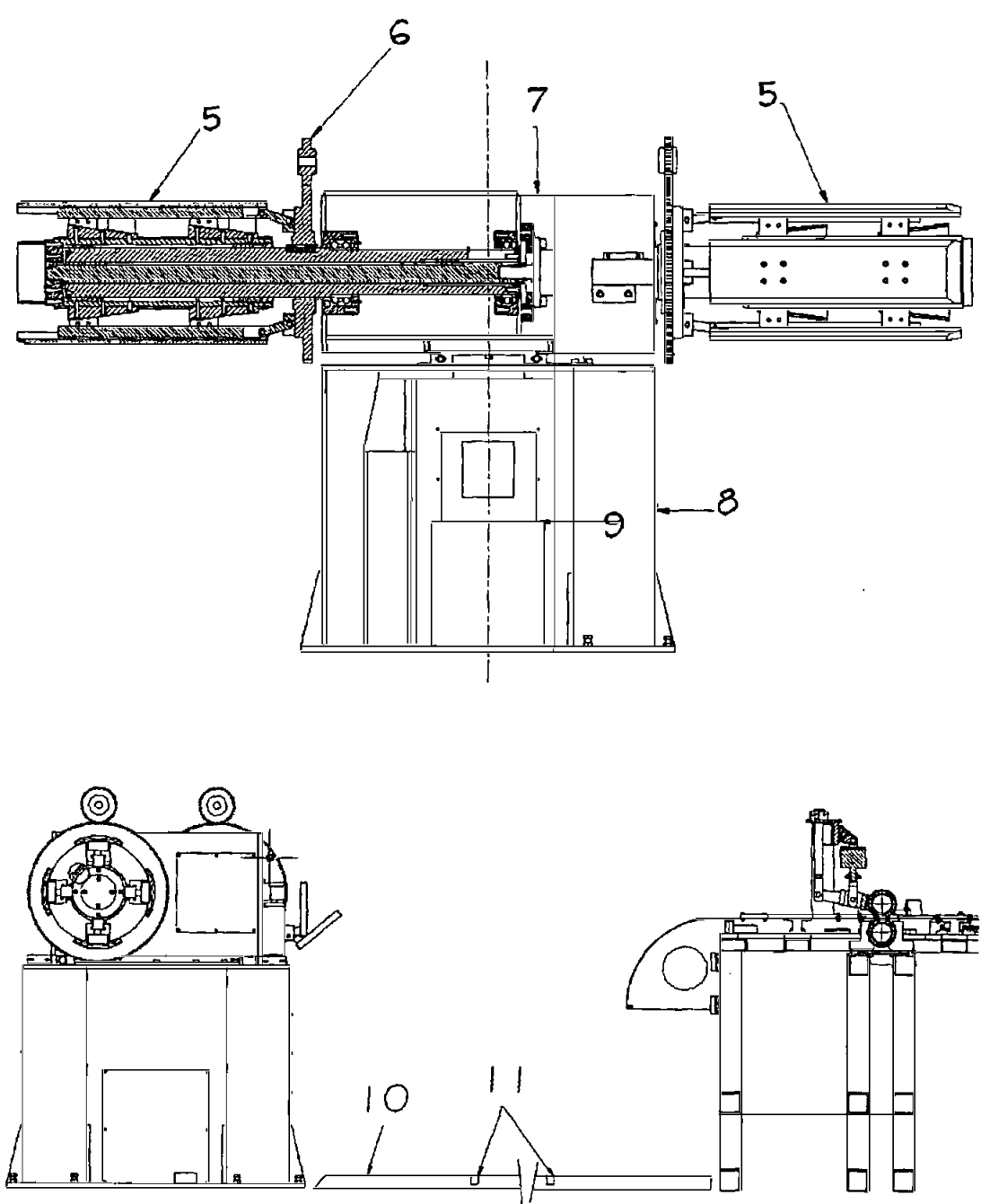


FIGURA 4

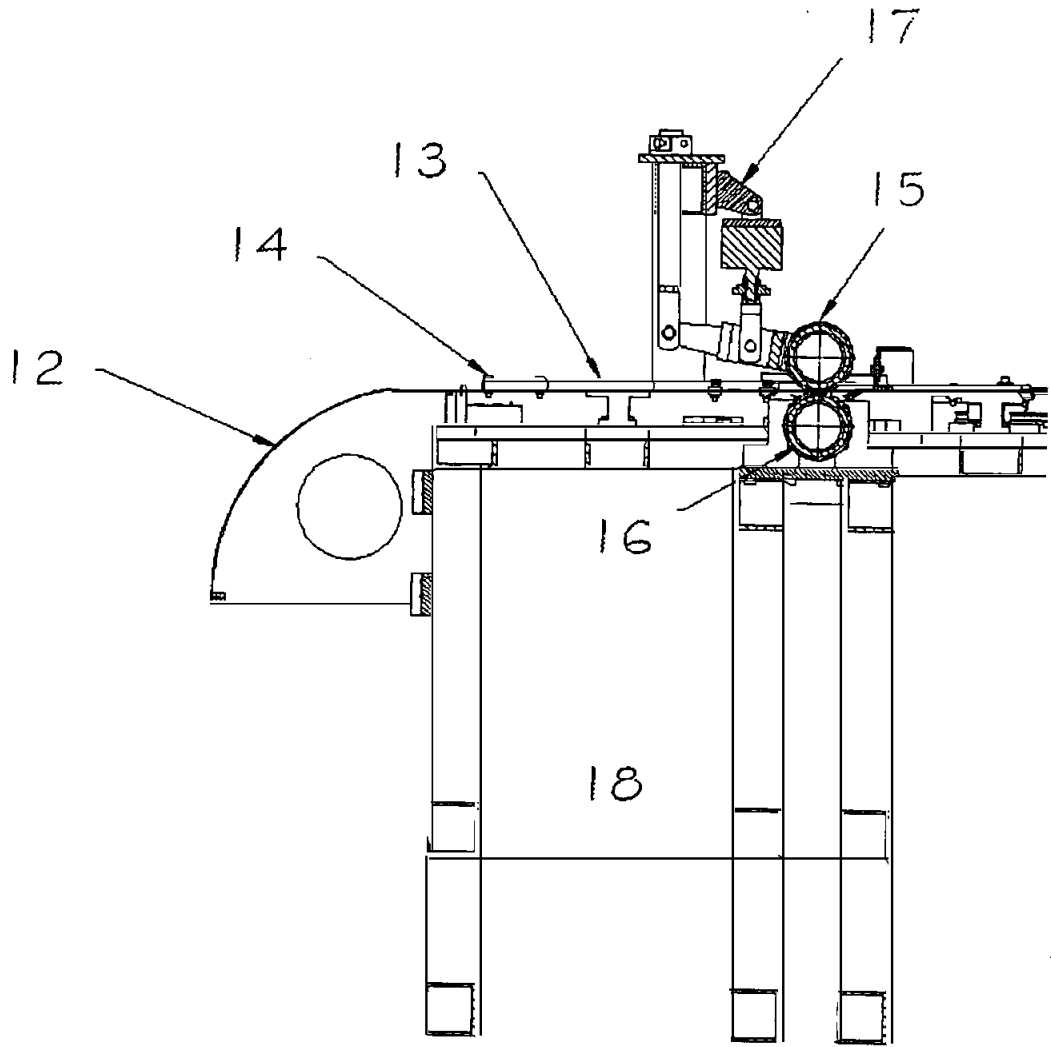


FIGURA 5

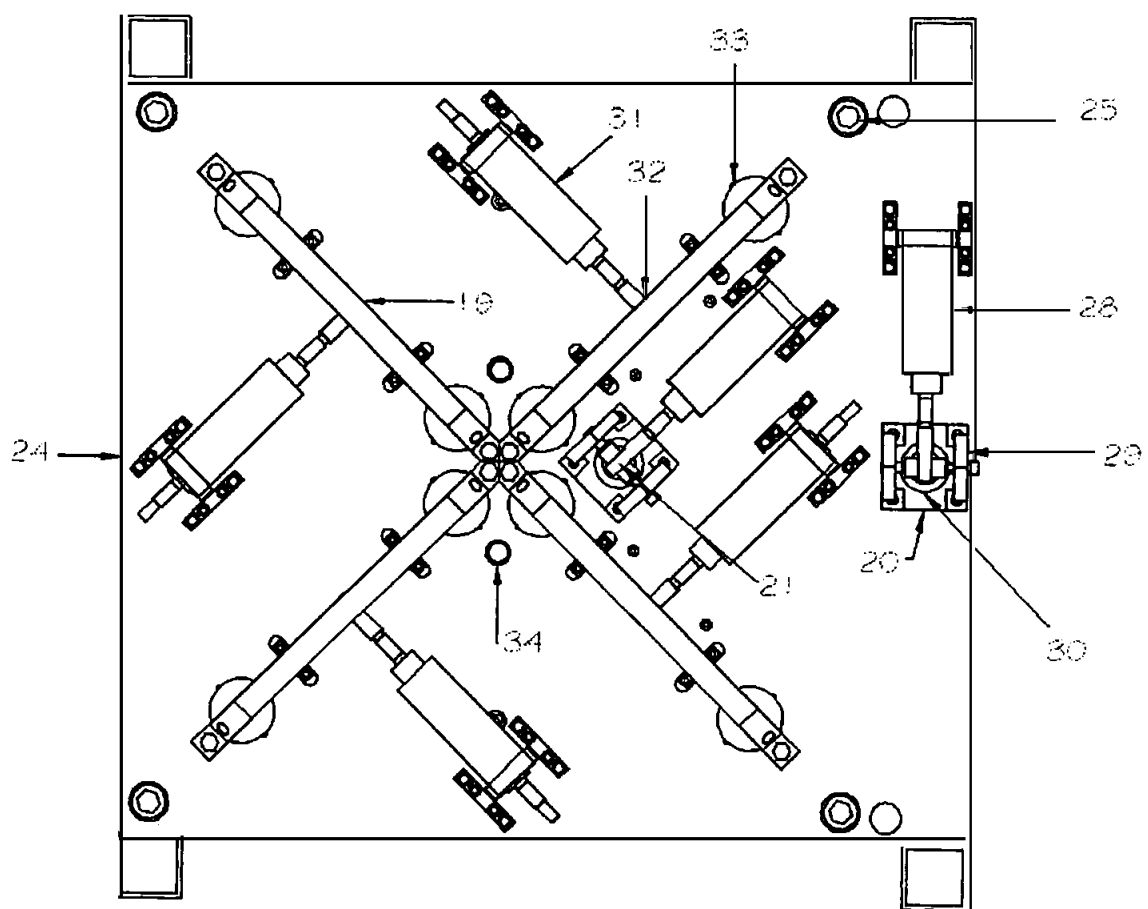


FIGURA 6

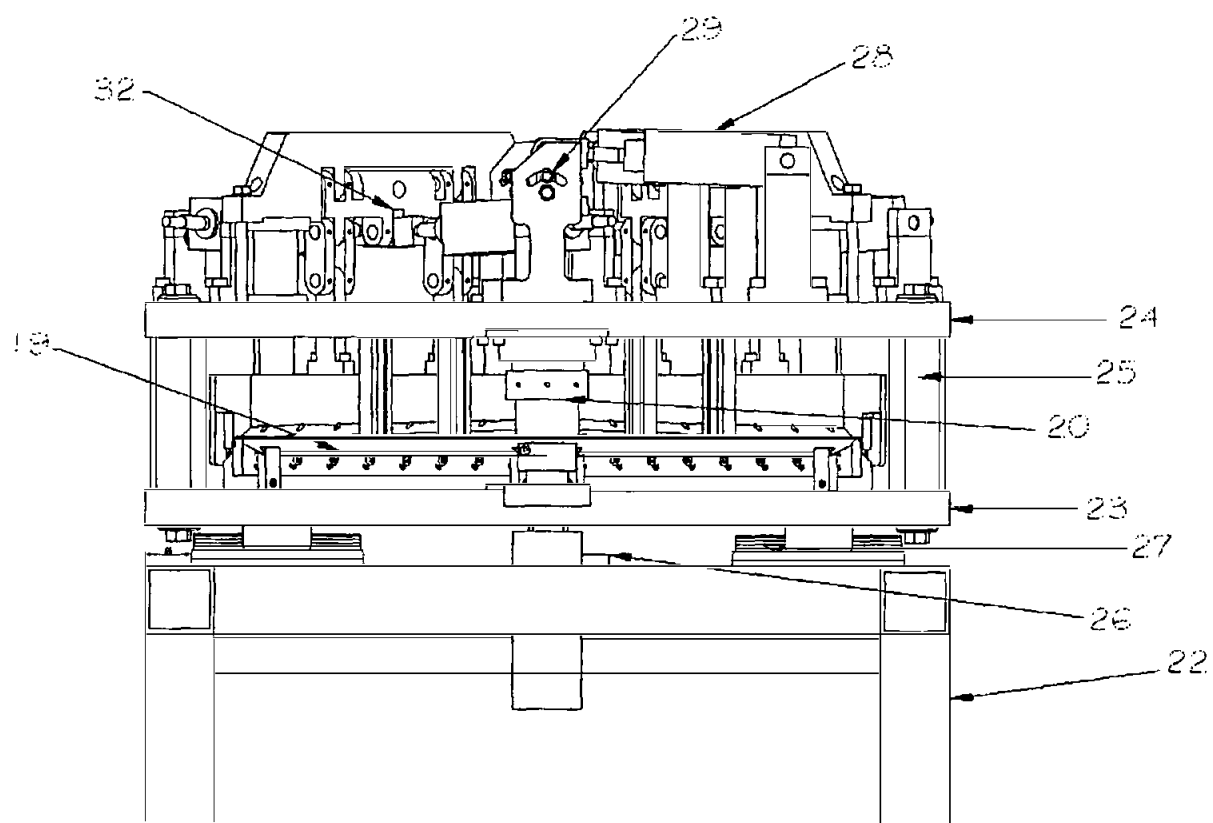
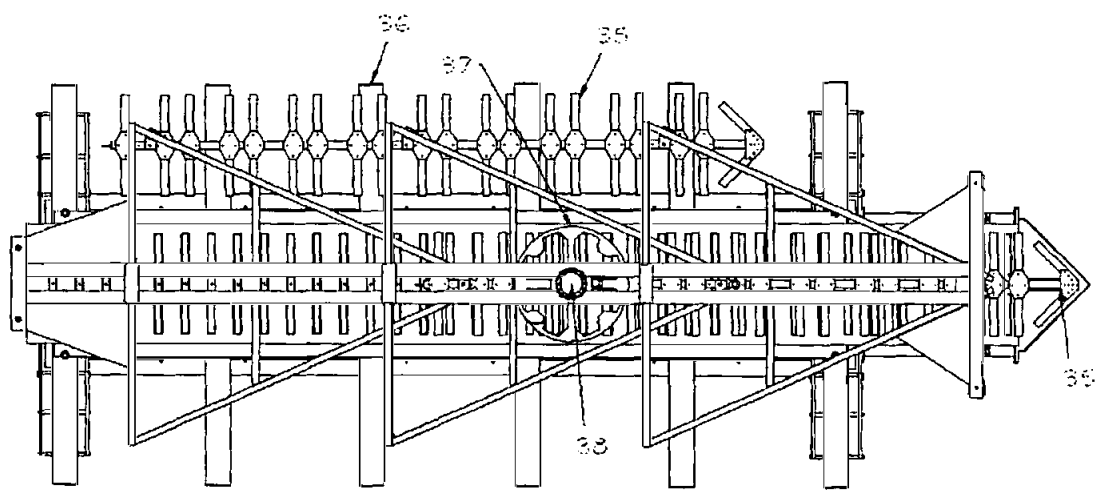


FIGURA 7



Descripción de las figuras

Figura 1. En esta figura se muestran las cinco partes que conforman un núcleo apilado para un transformador, se aprecia la configuración con cortes a 45°.

Figura 2. En esta figura se aprecia la totalidad de la máquina con sus cuatro estaciones.

Figura 3. En esta figura se encuentra la estación de desenrollado, incluyendo un detalle de la bandeja de apoyo para la lamina desenrollada.

Figura 4. Se muestra un corte del sistema de alimentación.

Figura 5. Se muestra la estación de corte, arreglo en X de las cizallas y ubicación de las punzonadoras.

Figura 6. Se aprecia estación de corte en una vista lateral.

Figura 7. Se muestra la estación de descarga en una vista superior.

Resumen

Se trata de una cizalla que corta láminas de acero al silicio para fabricar la parte central o núcleo de un transformador eléctrico. De acuerdo al diseño del transformador, el núcleo se forma con una cantidad de láminas sobrepuestas y paralelamente colocadas que le dan el ancho o espesor, que por su configuración externa se ensamblan en cinco (5) piezas.

La cizalla dispone de cuatro cuchillas dispuestas en forma de X, accionadas independientemente entre sí para darle la forma que cada parte requiere de acuerdo a su posición en el centro del transformador, logrando que pueda alimentarse de una vez con la cantidad determinada de láminas que requiere el ancho o espesor del diseño, colocadas una sobre otra o en traslape (step lap), obteniendo así de un tajo cada una de las cinco piezas, lo que reduce el número de cortes de lámina de diez ocho (18) a cinco (5).

Consiguiendo que el proceso de corte de las cizallas en x sea continuo al colocar un mecanismo, mediante un punzón, que perfora las láminas sobrepuestas justo en el sitio donde se juntan las cuchillas en x de acuerdo a como se programe la cortadora para la elaboración de la pieza correspondiente.

Descripción

Esta máquina corta acero al silicio laminado (espesores entre 0,23 mm y 0,27 mm) en una variedad de cortes y capas destinadas a formar el núcleo de un transformador eléctrico. Estas capas determinan el método de ensamble o armado del núcleo.

El núcleo de un transformador está formado por una serie de laminaciones, dispuestas cara a cara una encima de otra y por lo general con cinco tipos de piezas básicas., FIG. 1, todos con cortes a 45° orientados según el tipo de pieza. Este corte a 45° provee una efectiva conexión entre las laterales (1) y el yugo (2), la central (3) tiene un corte en V en cada extremo para unirse con el corte en V de cada yugo (2).

La configuración de corte está dirigida al ensamble de todas las piezas para formar el núcleo, cada pieza es cortada con sistema "step lap" esto es que cada pieza es formada por varias series de "libros" o grupos de laminaciones (dependiendo del apilado requerido) y estos a su vez están formados por una cantidad determinada de capas o pasos de laminaciones. Esta configuración de corte afecta solamente la longitud de cada pieza y el corte en V de cada yugo (2), disminuyendo o aumentando un valor constante formado escalones por cada "libro". Toda esta configuración mejora el armado del núcleo, los escalones de cada libro de cada pieza se traslapan con los de la pieza compañera, dando rigidez y mayor eficiencia al núcleo.

Todo esto permite aumentar la productividad cambiando el número de piezas cortadas, anteriormente de catorce a cinco, mejorando la configuración de armado y la eficiencia del núcleo solo a transformadores de hasta 80 MVA, en términos de las dimensiones del material utilizado, de 60 mm a 600 mm de ancho y piezas de longitudes entre 300 mm y 3,500 mm .

Esta máquina permite cortar el conjunto de piezas que conforman el núcleo de transformadores de hasta 120 MVA, en términos de las dimensiones del material utilizado, puede cortar núcleos que requieran lámina de acero al silicio con anchos de entre 60 mm y 840 mm y piezas de longitudes entre 300 mm y 5,000 mm .

Descripción detallada

La máquina está conformada por cuatro estaciones, mostradas en la Fig. 2, conectadas entre sí, desenrollador (I), alimentación (II), corte (III) y descargador (IV).

El desenrollador (I y Fig. 3) es utilizado para montar los rollos o fleje laminado de acero al silicio, tiene la función de ir desenvolviendo la cantidad de lámina requerida por la máquina de manera constante pero sin exceder el material requerido. Esta máquina posee dos tambores (5) o ejes de expansión, sobre los cuales se montan los rollos, cuentan con un sistema de expansión hidráulica lo que permite ajustar o soltar el rollo sobre el tambor (5). Durante el proceso solo se utiliza un tambor (5) el otro queda libre para colocar el material siguiente y así reducir el tiempo de parada de maquina por falta de materia prima.

Esta unidad tiene una transmisión por engranajes (6) y está montada sobre dos bases una base superior (7) que permite girar la sección de los tambores para cambiar de material o rollo y otra base inferior (8) fija donde se encuentra la unidad hidráulica (9), esta base inferior (8) le da estabilidad a toda esta estación.

El peso máximo de material a cortar es de 5,000 kg por eje o tambor (5).

Esta estación tiene una bandeja anexa (10) en donde se apoya la lámina cuando está avanzando hacia la otra estación, cuenta con dos sensores de proximidad (11) que

determinan la cantidad de lámina a desenvolver. Esta estación tiene dos mandos uno para seleccionar el manual ó automático y otro para seleccionar el sentido de giro.

La estación de alimentación (II y Fig. 4) es la encargada de dirigir la lámina de acero al silicio de manera que llegue a la estación de corte, manteniendo un solo sentido y avanzando la longitud deseada para la elaboración de cada pieza.

La lámina desenrollada se apoya en la lámina curva de acero inoxidable (12) que está a la entrada del alimentador, en ese momento se ajustan las guías (13) de acuerdo al ancho del material a cortar, el rango de anchos que puede alimentar esta estación es entre 60 mm y 840 mm . Estas guías (13), dos para ajustar a cada lado del material, poseen una serie de rodamientos (14) por donde se desliza la lámina para evitar que entre en cualquier dirección en la estación de corte (III).

Para controlar la distancia avanzada este sistema posee dos rodillos tangentes (15, 16) con un ajuste neumático (17) para mover la lamina hacia la estación de corte, para asegurar la precisión del avance estos rodillos (15, 16) son activados por un servomotor.

En la parte inferior de esta estación (18) se encuentran todos los tableros eléctricos y los equipos de automatización que dirigen y organizan los movimientos y acciones de toda la máquina, el controlador lógico programable.

En la estación de corte (III, Fig.5 y Fig. 6) se encuentran las cizallas (19) y las dos punzonadoras (20 y 21). Esta estación está montada en una estructura fija (22) y dos placas, inferior (23) y superior (24) unidas por cuatro columnas (25), ambas placas soportan todo el conjunto de corte y punzonado y a su vez tienen la posibilidad de moverse en sentido transversal a la lamina a cortar, usando otro servomotor (26) y un tornillo de esferas recirculantes (27) de alta precisión.

El primer punzón (20) es utilizado para realizar perforaciones al yugo (5) cuando así lo requiera, tiene la posibilidad de realizar agujeros de 22 mm y de 30,8 mm .

El segundo punzón (21) tiene más funciones dentro del proceso, es el encargado de separar el corte de las cizallas (19) y también de realizar un punzonado guía a cada pieza para orientar la configuración de "step lap". Este punzón tiene un diámetro de 10 mm .

Ambas estaciones de punzonado tienen su conjunto de corte (matriz y punzón) elaborado en tungsteno. El sistema es activado por un cilindro neumático (28) y un mecanismo (29) de palancas que multiplica la fuerza del cilindro neumático (28). Para mantener la alineación del punzón con la matriz cada sistema esta guiado por un rodamiento lineal (30).

Las cuatro cizallas (19) están ubicadas en un arreglo en X cada cizalla (19) converge en el punto central de esta X, en este punto central no están unidas, esta es la función del punzón de 10 mm (21), por lo que cada cizalla es independiente de la otra, logrando así los tipos de corte necesarios para el núcleo del transformador.

Las cuchillas de las cizallas (19) tienen un inserto en tungsteno para efectuar el corte. El mecanismo que activa las cizallas es similar al de punzonado un cilindro neumático (31) activa el mecanismo de palancas (32) el sistema es guiado por dos rodamientos lineales (33). El tamaño de las cuchillas de las cizallas (19) permite producir todas las configuraciones de cortes a 45° para obtener cualquiera de las cinco piezas del núcleo, en el rango de ancho de láminas entre 60 mm y 840 mm .

Como elementos de apoyo hay dos cilindros neumáticos de menor diámetro (34) que unidos a una varilla realizan la función de retirar el retal del corte en V.

La estación de descargar (IV y Fig. 7) es la encargada de retirar y apilar las piezas cortadas. El sistema cuenta con dos brazos (35) que mediante una lamina imantada retiran la pieza cortada para trasladarla a la mesa de apilado (36), para acercar la lamina al brazo y para dejarla caer en la mesa de apilado (36) se utilizan pequeños cilindros neumáticos.

Los brazos (35) tienen un movimiento cíclico, mientras uno recoge una pieza cortada el otro está descargando la pieza anterior. Este movimiento se logra gracias a una polea motriz (37) unida a una transmisión con servomotor (38) lo que brinda un movimiento constante y preciso.

Configuración de corte: para realizar el corte en diagonal a 45° de la pieza lateral (1) se activan las dos cizallas (19) que están en esta posición y se completa en corte con el punzón de 10 mm (21). Para efectuar el corte en V, en el yugo (2) ó en la central (3) se realiza el mismo proceso cambiando solo las cizallas a cortar, de acuerdo a la posición que se requiera.

Configuración general: cuando el material está montando en el tambor del desenrollador (I), se lleva hasta la estación de alimentación (II) donde se ajustan las guías (13) hasta el ancho de la lamina montada, se pasa la lamina manualmente hasta que llegue al descargador (I), se bajan los rodillos de alimentación (15) y se procede a programar la máquina de acuerdo a la pieza requerida, las dimensiones y la cantidad de laminas requeridas para completar el apilado de la pieza. Al iniciar la secuencia de corte, siempre se realiza primero la perforación de 10 mm (21) y luego si se corta con las cizallas (19) la posición requerida. Cuando la pieza es cortada en su totalidad un brazo (35) toma la pieza y la lleva hasta la mesa de apilado (36), toda esta secuencia se repite hasta completar el apilado requerido ó hasta agotar el material colocado en el desenrollador (I).

Reivindicación

1. Modificación de la máquina cortadora de núcleos para obtener las cinco piezas de un transformador (1, 2 y 3), con un arreglo de cortes a 45°, método de armado de tipo traslape (step lap) y longitudes entre 300 mm y 5,000 mm , utilizando como material acero al silicio laminado con un rango de anchos entre 60 mm y 840 mm .

Reivindicaciones dependientes:

1. Aumento de la capacidad de la estación de desenrollado a 5,000 kg de material a cortar por eje o tambor (5).
2. Aumento de la capacidad de las guías de alimentación (13) a un rango de 60 mm a 840 mm .
3. Cambio del sistema de control y automatización de toda la máquina, aumentando calidad, precisión y rapidez de corte de las cinco piezas elaboradas (1, 2 y 3) que conformaran el núcleo del transformador.
4. Aumento de la capacidad de corte de las cuatro cizallas (19) dispuestas en un arreglo en X para lograr ejecutar todas las configuraciones de cortes a 45° de las piezas del núcleo (1, 2 y 3), cubriendo el rango de ancho de material a cortar de entre 60 mm y 840 mm .
5. Aumento de la capacidad de carga y apilado de la unidad de descarga (IV) para poder evacuar y organizar piezas de tamaños entre 300 mm de longitud y 60 mm de ancho de lamina á 5,000 mm de longitud y 840 mm de ancho de lamina.