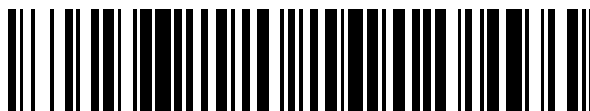


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 141**

51 Int. Cl.:

**B21J 15/28** (2006.01)

**B21J 15/26** (2006.01)

**B21J 15/04** (2006.01)

**B21J 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2008 E 08860746 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2225057**

54 Título: **Procedimiento para la colocación de elementos de remache mediante un aparato de remachado portátil accionado por un motor eléctrico, así como aparato de remachado**

30 Prioridad:

**10.12.2007 DE 102007059422**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**21.04.2014**

73 Titular/es:

**HS-TECHNIK GMBH (100.0%)  
IM MARTELACKER 12  
79588 EFRINGEN-KIRCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**SCHIFFLER, RUPERT y  
HANKE, HANS-MARTIN**

74 Agente/Representante:

**MONZÓN DE LA FLOR, Luis Miguel**

ES 2 456 141 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para la colocación de elementos de remache mediante un aparato de remachado portátil accionado por un motor eléctrico, así como aparato de remachado.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la colocación de elementos de remache mediante un aparato de remachado portátil accionado por motor eléctrico, que presenta un dispositivo de colocación, en el que la fuerza del dispositivo de colocación con la que se coloca un elemento de remache se supervisa mediante la corriente consumida por el motor eléctrico. Además, la invención se refiere a un aparato de remachado portátil para la colocación de elementos de remache que es accionado por motor eléctrico.

La colocación de elementos de remache es generalmente conocida. Por ejemplo, por el documento DE 102005054048 A1 se conoce un procedimiento para la colocación de elementos de remache mediante un aparato de remachado accionado por motor eléctrico. La calidad del proceso de colocación se supervisa con ayuda de la corriente eléctrica consumida por el motor eléctrico del aparato de remachado. La calidad del proceso de colocación se considera aceptable cuando la corriente máxima consumida durante el proceso de colocación por el motor eléctrico está situada en un intervalo de valores predeterminado. El inconveniente de este procedimiento es que la calidad del proceso de colocación del aparato de remachado sólo se valora con ayuda de la corriente máxima consumida. Esto sólo permite una valoración retroactiva del proceso de colocación. En este procedimiento, el proceso de remachado se realiza hasta el final. Por lo tanto, no puede valorarse en qué punto del proceso de colocación el proceso de colocación se ha realizado de forma defectuosa. Puede ocurrir que la corriente máxima consumida esté situada en el intervalo de valores predeterminado. No obstante, es posible que no se detecte que antes o después de alcanzarse la corriente máxima consumida se haya producido un error en el proceso de colocación. No obstante, si durante el proceso de colocación el remache se ha tirado en un punto de forma demasiado rápida o demasiado lenta, esto no puede ser detectado.

Por el documento DE 4349117 A1 se conoce un procedimiento para la colocación de remaches ciegos y de tuercas con remaches ciegos, en el que en un proceso de colocación se genera una fuerza de tracción con ayuda de un motor eléctrico. Además, se conoce un aparato de colocación para remaches ciegos y tuercas de remaches ciegos con un mecanismo de tracción accionado por un motor eléctrico. En este procedimiento, se supervisa la corriente de entrada del motor eléctrico, siendo la corriente consumida una medida directa para el par consumido por el motor eléctrico. Mediante el par, puede determinarse la fuerza de tracción del dispositivo de colocación del aparato de colocación. La fuerza de tracción permite deducir la calidad de la unión remachada. De este modo, la curva de corriente puede usarse a posteriori como criterio para la valoración del proceso de colocación. En el procedimiento dado a conocer en el documento DE 4339117 A1 se supervisa si la corriente consumida del motor eléctrico alcanza un valor máximo durante el proceso de colocación. Si el valor máximo no es tan grande que queda en un intervalo de corriente teórica predeterminado, esto es un indicio de un remachado defectuoso o de un error en el aparato de colocación. Si el valor máximo es demasiado elevado, esto puede deberse a mayores fricciones en el aparato de colocación, que se deben a un ensuciamiento o a la elección de un remache incorrecto. El inconveniente en este procedimiento es que tampoco es posible una valoración del proceso de colocación hasta después de haberse realizado el mismo. Un proceso de colocación se valora como aceptable cuando el valor máximo de la corriente consumida está situado en un intervalo de corrientes teóricas. Es decir, se aceptan procesos de colocación, aunque quizás antes o después de alcanzarse el valor máximo el elemento de remache se haya tirado de forma incorrecta. De este modo, sí es posible que el valor máximo esté situado en el intervalo de corrientes teóricas, pero a pesar de ello el proceso de colocación puede ser defectuoso.

Por el documento EP 0454890 A1 es conocido prever en aparatos de colocación un dispositivo dinamométrico en forma de un calibre extensométrico o de una cápsula manométrica. El inconveniente de los dispositivos dinamométricos de este tipo es que representan componentes adicionales, que requieren costes adicionales de cableado y alambrado. También en este caso, la valoración de un proceso de colocación no se realiza hasta después de haberse realizado mediante comparación con valores teóricos depositados en una memoria.

Por el documento DE 4429225 se conoce un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y un aparato de remachado según el preámbulo de la reivindicación 18.

El objetivo de la invención es crear un procedimiento para la colocación de elementos de remache mediante un aparato de remachado portátil accionado por motor eléctrico y un aparato de remachado de este tipo, que permita ya durante el proceso de colocación de un elemento de remache la valoración del proceso de colocación. De este modo debe permitirse una interrupción del proceso de colocación ya en el momento en el que se detecta un error durante el proceso de colocación. Además, debe crearse un procedimiento para la colocación de elementos de remache y un aparato de remachado que permitan que el proceso de colocación pueda cambiarse de forma activa durante el proceso de colocación.

Estos objetivos se consiguen según la invención mediante un procedimiento para la colocación de elementos de remache con las características según la reivindicación 1 independiente, así como mediante un aparato de remachado portátil con las características según la reivindicación 18 independiente. Otras características y detalles

de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes así como de la memoria. Las características y los detalles que se describen en relación con el procedimiento para la colocación de elementos de remache, por supuesto también son válidos en relación con el aparato de remachado portátil y viceversa, respectivamente.

5 El punto esencial de la invención es que mediante un dispositivo sensor se mide repetidamente el recorrido que realizan el elemento de remache y/o el dispositivo de colocación determinándose para cada punto de medición la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación. Mediante una comparación de la fuerza aplicada en cada punto de medición por el dispositivo de colocación con intervalos de valores de fuerza de referencia para el punto de medición correspondiente puede procederse inmediatamente a una valoración de la calidad del proceso de colocación. El aparato de remachado presenta una unidad de memoria, en la que están almacenados intervalos de valores de fuerza de referencia para cada punto de medición. Pueden estar almacenados distintos intervalos de valores de fuerza de referencia para distintos elementos de remache. Para cada elemento de remache existe, por lo tanto, durante todo el proceso de colocación, un intervalo de valores en el que debería estar situada la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación. Este intervalo de valores se extiende desde el principio del recorrido hasta el final del recorrido realizado por el elemento de remache o por el dispositivo de colocación. En cuanto se detecte en un punto de medición que la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación esté situada fuera del intervalo de valores de fuerza de referencia predeterminado para este punto de medición, el proceso de colocación no se acepta. Si los valores determinados están situados en cambio en cada punto de medición dentro del intervalo de valores de fuerza de referencia predeterminado, el proceso de colocación se acepta.

20 Una ventaja de este procedimiento está en que puede detectarse de forma inmediata y exacta a partir de qué momento el proceso de colocación se ha realizado de forma defectuosa. Es posible llegar inmediatamente a conclusiones respecto al proceso de colocación. La valoración del proceso de colocación puede realizarse de forma muy frecuente gracias a la medición repetida, por lo que no sólo depende la corriente máxima consumida. Es decir, también puede detectarse un error en el proceso de colocación antes o después de alcanzarse el consumo máximo de corriente del motor eléctrico. Gracias a la no aceptación de un proceso de colocación, un usuario, por regla general un operador, puede detectar directamente que un elemento de remache se ha colocado de forma defectuosa. Así, un error puede detectarse ya en el momento de agarre de las mordazas del dispositivo de colocación, cuando la fuerza con la que agarran las mordazas después de un recorrido determinado está por encima o por debajo de un intervalo de valores de fuerza de referencia para este recorrido.

Medición repetida significa en el sentido de la invención que se detecta cuando el elemento de remache o el dispositivo de colocación ha realizado un recorrido determinado. Después de haber realizado un recorrido determinado, se realiza respectivamente una medición de la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación. Es decir, se determina la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación sobre el elemento de remache para múltiples recorridos. De este modo se detecta la fuerza aplicada cada pocos milímetros o micrómetros. También es concebible que la medición se realice cada pocos nanómetros. La frecuencia de las mediciones, es decir, las distancias después de las cuales se realiza una medición, pueden determinarse previamente.

40 En el procedimiento se regula la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación para la colocación del elemento de remache en función del recorrido realizado del elemento de remache o del dispositivo de colocación mediante una unidad de regulación del aparato de remachado. Esto permite una corrección del proceso de colocación durante la colocación del elemento de remache. El aparato de remachado puede intervenir de forma activa en el proceso de colocación y puede modificarlo. La unidad de regulación detecta con ayuda de puntos de medición sucesivos si la velocidad de colocación es demasiado rápida o demasiado lenta. Al detectarse que la velocidad de colocación y, por lo tanto, la fuerza con la que se tira el elemento de remache son demasiado elevadas, la unidad de regulación puede reducir la fuerza aplicada para ralentizar un poco la velocidad de colocación. Cuando la unidad de regulación detecta que el elemento de remache es tirado demasiado lentamente por el dispositivo de colocación, la misma puede aumentar la fuerza de colocación y por lo tanto la velocidad de colocación. Esto significa que la unidad de regulación puede regular la intensidad de la corriente del motor eléctrico del aparato de remachado según las necesidades.

La medición de recorrido puede realizarse mediante sensores de recorrido incrementales o analógicos. Además, pueden usarse por ejemplo sensores láser, barreras de luz o sensores inductivos o capacitivos para la medición de recorrido.

55 El aparato de remachado está realizado de forma portátil. El aparato de remachado presenta preferiblemente un acumulador, que alimenta el aparato de remachado con energía eléctrica. Esto permite un uso muy flexible del aparato de remachado. Gracias al procedimiento puede crearse un aparato de remachado seguro en el proceso, accionado por acumulador, portátil.

60 También es ventajoso que en el procedimiento se realice una indicación de error acústica u óptica en el aparato de remachado al detectarse que en un punto de medición la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación está situada fuera del intervalo de valores de fuerza de referencia para este punto de medición. De este modo se indica inmediatamente que el proceso de colocación se ha realizado de forma defectuosa. Al detectarse un error durante el proceso de colocación puede emitirse, por ejemplo, un sonido acústico. El aparato de remachado presenta en esta forma de realización una unidad de altavoz. Como alternativa o de forma adicional puede estar previsto un

dispositivo de visualización óptica, en particular en forma de una pantalla o de una lámpara, como por ejemplo un LED. Al detectarse un proceso de colocación defectuoso, en la pantalla puede indicarse por ejemplo el mensaje “no ok”, es decir, “no correcto”. Además, al detectarse un proceso de colocación defectuoso, esto puede indicarse mediante el encendido de una lámpara roja. El aparato de remachado tiene, por lo tanto, una función de autodiagnóstico, que en caso de un fallo o de una derivación de un parámetro indica siempre un resultado “no ok”. Puesto que todos los resultados de medición están sometidos a procesos dinámicos, se detecta inmediatamente un comportamiento incorrecto del proceso de colocación. Un procedimiento de este tipo permite, por lo tanto, un control de plausibilidad. Si los valores determinados en cada punto de medición están situados dentro de los intervalos de valores de fuerza de referencia, se acepta el proceso de colocación, lo cual puede representarse mediante la indicación “ok”, es decir, “correcto”.

Es especialmente ventajoso que en el procedimiento se visualice en un dispositivo de visualización del aparato de remachado o en un dispositivo de visualización asignado al aparato de remachado la fuerza aplicada por el aparato de remachado respecto al recorrido realizado del elemento de remache o del dispositivo de colocación. Además de esta curva de fuerza/recorrido, el intervalo de valores de fuerza de referencia puede visualizarse en el dispositivo de visualización. De este modo puede detectarse a tiempo cuando se ha producido un proceso de colocación defectuoso. Con ayuda de la pendiente de la curva que indica la fuerza del dispositivo de colocación a lo largo del recorrido realizado, el aparato de remachado puede detectar que se producirá probablemente un error. Para cada punto de medición en la curva puede calcularse y visualizarse el gradiente. Con ayuda del gradiente puede detectarse si el elemento de remache se tira con una fuerza y, por lo tanto, con una velocidad de colocación incorrecta. El curso de la curva de un proceso de colocación óptimo está situado desde el principio hasta el fin en el intervalo de valores de fuerza de referencia.

También es preferible un procedimiento para la colocación de un elemento de remache en el que, además de determinarse el recorrido y registrarse la fuerza aplicada, se registra el tiempo del proceso de colocación. La fuerza aplicada por el dispositivo de colocación para la colocación del elemento de remache puede regularse o controlarse en este caso en función del recorrido realizado por el elemento de remache o por el dispositivo de colocación y del tiempo necesario para el recorrido realizado. Mediante una variación de la fuerza con la que el dispositivo de colocación tira el elemento de remache puede influirse en la velocidad de colocación.

Además, también es preferible un procedimiento en el que el proceso de colocación del elemento de remache termina una vez alcanzada una fuerza máxima que puede ser determinada. Gracias a la interrupción del proceso de colocación del elemento de remache, por ejemplo del perno de remache ciego o de la tuerca de remache ciego al alcanzarse una fuerza predeterminada, el proceso de colocación es seguro en el proceso. Después de alcanzarse la fuerza máxima ajustada, el dispositivo de colocación se detiene automáticamente.

Cuando se determina en el procedimiento el recorrido que realiza el elemento de remache durante el proceso de colocación y/o que realiza el dispositivo de colocación durante el proceso de colocación del elemento de remache mediante una medición del ángulo de giro del motor eléctrico del aparato de remachado, es posible una comparación de los recorridos de colocación determinados. Es decir, además del recorrido medido por el dispositivo sensor, se realiza otra medición de recorrido. Gracias a este sistema paralelo de medición de recorrido o a la medición de recorrido redundante aumenta la seguridad del proceso. La medición del ángulo de giro puede realizarse mediante sensores Hall.

También es preferible que en el procedimiento pueda mantenerse constante la velocidad de colocación del elemento de remache o del dispositivo de colocación a lo largo de un intervalo de trayecto que puede ser determinado o a lo largo de varios intervalos de trayecto que pueden ser determinados, pudiendo ser diferente la velocidad de colocación de un intervalo de trayecto a la velocidad de colocación de otro intervalo de trayecto. Es decir, puede variarse la velocidad de colocación del elemento de remache. Cuando se haya realizado, por ejemplo, un primer recorrido, la unidad de regulación o control puede reducir o aumentar la velocidad de colocación con la que se tira el elemento de remache. De este modo, todo el recorrido puede dividirse en distintos intervalos de trayecto, pudiendo determinarse para cada intervalo de trayecto una velocidad de colocación diferente.

El dispositivo de colocación del aparato de remachado presenta mordazas para agarrar el elemento de remache. Es preferible que tras empezar el proceso de colocación puedan cerrarse las mordazas del dispositivo de colocación con una primera velocidad de colocación, que después del cierre de las mordazas el elemento de remache se tire con una segunda velocidad de colocación, superior a la primera velocidad de colocación, y que tras haber realizado el elemento de remache o el dispositivo de colocación un recorrido que puede ser determinado o después de un tiempo que puede ser determinado el elemento de remache se tira con una tercera velocidad de colocación, inferior en comparación con la segunda velocidad de colocación. Después de comenzar el proceso de colocación, se realiza un “arranque suave” del aparato de remachado, hasta que estén cerradas las mordazas del dispositivo de colocación. Gracias al cierre lento de las mordazas se reduce claramente la abrasión del elemento de remache, en particular del mandril de remache, lo cual alarga a su vez la disponibilidad y la vida útil del aparato de remachado hasta el siguiente intervalo de mantenimiento, es decir, la limpieza de las mordazas. Gracias al arranque lento del aparato de remachado, las mordazas del dispositivo de colocación no se obstruyen tan rápidamente con virutas de metal del elemento de remache. Después de cerrar las mordazas se realiza una carrera rápida del dispositivo de

colocación hasta que el elemento de remache se haya deformado plásticamente de forma drástica, para conseguir a continuación mediante una velocidad de colocación más baja un ensamblado lento y controlado del elemento de remache hasta la realización óptima de la cabeza de remache del elemento de remache y una rotura del mandril de remache.

5 Gracias a la regulación y el control activos de las velocidades del proceso de colocación se crean condiciones reproducibles en el proceso de colocación, que permiten que la velocidad de ensamblado pueda adaptarse a una relación óptima al comportamiento de fluencia del material del elemento de remache y al comportamiento de colocación de los componentes a ensamblar. Gracias a la posibilidad de mantener idénticas la velocidad de  
10 colocación y las acciones de fuerza en cada remachado, aumenta la seguridad del proceso. Las velocidades de colocación y las acciones de fuerza no están sometidas a casualidades sino que son magnitudes físicas dominables. Por lo tanto, se consigue la capacidad de máquina de un aparato de remachado accionado por acumulador. Pueden alcanzarse valores  $C_m$  y  $C_{mk}$  de más de 1,67 o 2.

15 Una etapa adicional del procedimiento, en la que se almacenan todos los recorridos y/o tiempos registrados que ha realizado o necesitado el elemento de remache o el dispositivo de colocación en una unidad de memoria del aparato de remachado y/o se documentan en un diagrama de fuerza-recorrido-tiempo, crea un procedimiento especialmente preferible. En la unidad de memoria pueden definirse, por ejemplo, varios intervalos de valores de fuerza de referencia, ventanas de valores teóricos, curvas de gradientes o curvas envolventes para resultados "ok" y "no ok".  
20 Para la fuerza con la que el dispositivo de colocación agarra o tira el elemento de remache puede definirse por ejemplo una ventana de medición determinada. Para elementos de remache distintos pueden predeterminarse ventanas de medición, intervalos de valores de fuerza de referencia, curvas de gradientes diferentes. La expresión "ok" significa "correcto" o "proceso de colocación aceptado" y la expresión "no ok" significa "no correcto" o "proceso de colocación no aceptado".

25 La unidad de memoria puede estar fijamente instalada en el aparato de remachado. Como alternativa o de forma adicional a ello puede realizarse un almacenamiento de los datos de medición en una unidad de memoria que puede ser retirada del aparato de remachado, por ejemplo en una tarjeta micro SD, que están disponibles actualmente con una capacidad de memoria de 128 MB hasta 8 GB.

30 También es preferible que el objeto en el que se coloca un elemento de remache se detecte mediante un dispositivo de escaneo del aparato de remachado. De este modo puede automatizarse el control del proceso. Con el dispositivo de escaneo integrado en el aparato de remachado pueden leerse todos los códigos de barras habituales, incluidos los códigos 2D. Mediante el dispositivo de escaneo puede determinarse también posteriormente de forma unívoca  
35 en qué objeto se ha realizado un proceso de colocación defectuoso, es decir, un remachado defectuoso. Además, mediante el dispositivo de escaneo puede determinarse ya previamente que el aparato de remachado se ha programado de forma incorrecta para el objeto escaneado. Puede detectarse, por ejemplo, que para el objeto escaneado deben usarse elementos de remache de un tamaño determinado. Si el aparato de remachado está ajustado, no obstante, para la colocación de otros elementos de remache, puede emitirse un mensaje de error ya  
40 antes de comenzar el remachado.

También es ventajoso que el aparato de remachado presente una unidad de entrada y que puedan introducirse valores de referencia o intervalos de valores de valores de referencia para el tiempo, el recorrido y/o la fuerza de colocación, así como las velocidades de colocación del dispositivo de colocación. Mediante la unidad de entrada  
45 puede determinarse o cambiarse el desarrollo de un proceso de colocación de un elemento de remache directamente en el aparato de remachado. No obstante, es preferible que los datos se transmitan mediante al menos una interfaz de datos del aparato de remachado a una unidad de cálculo separada del aparato de remachado y/o de una unidad de cálculo separada del aparato de remachado al aparato de remachado. De este modo pueden transmitirse determinados procesos de colocación al aparato de remachado, lo cual es más sencillo en comparación  
50 con una entrada en el aparato de remachado. Para la transmisión de datos puede existir, por ejemplo, una interfaz USB en el lado del aparato. Mediante la interfaz USB pueden enviarse diagramas registrados y almacenados a la unidad de cálculo externa. Puesto que esto no es posible durante el servicio del aparato de remachado, es decir, durante la colocación de elementos de remache, los datos se transmiten mediante la interfaz USB tras terminar los procesos de colocación, de modo que pueden ser evaluados posteriormente. Se adjuntan características de  
55 identificación del objeto en el que se han realizado remachados a los datos transmitidos, de modo que pueda entenderse donde se ha realizado una colocación incorrecta de un remache. La transmisión de datos también puede realizarse de forma inalámbrica. Los datos pueden transmitirse por ejemplo por rayos infrarrojos. Para la transmisión de datos puede estar prevista una interfaz de radio en el lado del aparato. La interfaz de radio puede estar realizada según los estándares habituales. La interfaz de radio puede ser una interfaz bluetooth, una interfaz WLAN, una interfaz Zigbee, etc. Además, puede estar prevista una interfaz, en particular una interfaz digital, que detecte un comportamiento incorrecto en el intercambio de señales entre la unidad de regulación o control del aparato de remachado y la unidad de cálculo. La transmisión de datos puede realizarse preferiblemente tanto mediante una  
60 interfaz USB como mediante una interfaz de radio.

65 También es preferible que en una etapa adicional del procedimiento se ilumine el punto en el que se coloca el elemento de remache mediante un dispositivo de iluminación del aparato de remachado. De este modo, el usuario

del aparato de remachado puede ver el punto de remachado de forma óptima.

Además, es preferible una etapa del procedimiento en la que el aparato de remachado presente un dispositivo de apriete, para apretar el aparato de remachado contra un componente a remachar y un conmutador de apriete, pudiendo comenzar un proceso de colocación sólo si el conmutador de apriete ha sido desbloqueado tras un proceso de colocación anterior. El conmutador de apriete es supervisado de forma activa por el aparato de remachado, de modo que, en caso de que se haya pulsado ya con un conmutador de apriete accionado, no puede volver a pulsarse el mismo. El conmutador de apriete debe desbloquearse entre dos remachados, de modo que pueda comprobarse la funcionalidad del dispositivo de apriete antes de cada proceso de remachado. Esto sirve para una mejor supervisión del proceso, así como para la protección contra manipulación del aparato de remachado. Es decir, en cada nuevo establecimiento de contacto con el acumulador del aparato de remachado debe haberse desbloqueado el conmutador de apriete, sino no es posible un comienzo del proceso de remachado. Por lo tanto, el aparato de remachado realiza un autodiagnóstico.

Además, es preferible un procedimiento en el que al menos un sensor de temperatura mida la temperatura del motor eléctrico y/o de la unidad de regulación y control y la tenga en cuenta al regular o controlar la fuerza que ha de ser aplicada por el aparato de remachado para la colocación del elemento de remache. La temperatura de control y/o la temperatura del motor determinadas se tienen también en cuenta en la regulación mediante la unidad de regulación y control y compensan y eliminan las variaciones de la potencia, por ejemplo cambios del rendimiento. Gracias a la influencia de las temperaturas también tenida en cuenta puede estabilizarse el proceso de colocación.

También es preferible que en el procedimiento se determine mediante la medición de los parámetros de tensión del acumulador durante el proceso de colocación la capacidad del acumulador y que el aparato de remachado se desconecte cuando la capacidad determinada del acumulador esté por debajo de una capacidad límite que puede ser definida. Los parámetros de tensión son, por ejemplo, la tensión en vacío, el arranque del motor, cuando se añade una corriente y la resistencia interior de las celdas del acumulador. A partir de los parámetros de tensión puede calcularse la capacidad del acumulador. En el estado ideal, el acumulador presenta una capacidad del 100 %. La capacidad límite puede indicarse, por ejemplo, mediante un porcentaje. La capacidad límite puede estar situada por ejemplo entre el 5 y el 8 % de la capacidad ideal.

Si el acumulador presenta después de una parada del motor del aparato de remachado una capacidad residual inferior al 5 %, el aparato de remachado se desconecta, de modo que no puede realizarse un nuevo proceso de colocación.

El acumulador debe presentar siempre una potencia determinada antes de cada nuevo proceso de colocación. Gracias a la determinación de la capacidad se detecta cuanta potencia queda aún al acumulador. Es decir, la potencia del acumulador antes de comenzar un nuevo proceso de colocación debe ser superior a un valor mínimo determinado. Cuando la potencia del acumulador ya no es suficiente para el siguiente proceso de trabajo, por ejemplo un nuevo proceso de colocación, se pide al usuario que cambie el acumulador. Esto se realiza preferiblemente con ayuda de un mensaje determinado en el dispositivo de visualización del aparato de remachado. Es preferible que el aparato de remachado emita un mensaje de alarma de forma óptica o acústica, cuando la unidad de comprobación detecta que la capacidad del acumulador está por debajo de la capacidad límite por lo que la potencia del acumulador ya no basta para otro proceso de colocación.

Además, puede estar previsto que, cuando el aparato de remachado no se usa durante un intervalo de tiempo determinado, por ejemplo de 10 minutos, el aparato de remachado pase automáticamente a un modo de ahorro de energía. Si el aparato de remachado no se usa durante un intervalo de tiempo más largo, por ejemplo de una hora, se produce la desconexión total del aparato de remachado, lo cual puede volver a cambiarse si se pulsa nuevamente el interruptor de arranque o mediante establecimiento de contacto con el acumulador. Puede estar previsto que el acumulador deba presentar una capacidad residual de al menos el 70 % para ser aceptado por el aparato de remachado. El porcentaje de la capacidad residual necesaria puede ser distinta según la aplicación y puede ser predeterminado.

Es especialmente preferible el procedimiento anteriormente descrito para la colocación de remaches ciegos. Los remaches ciegos representan una forma especial de un remache, que sólo requiere el acceso desde un lado a los componentes a unir y que se fijan con un aparato de remachado. Un remache ciego está formado además de por el cuerpo de remache propiamente dicho, hueco, con cabeza en el lado delantero por un mandril de remache más largo, atravesado, con cabeza en el extremo posterior del remache, que está provisto de un punto de rotura controlada. Es decir, en el remachado con remaches ciegos, el proceso de ensamblado se realiza sólo desde un lado de los componentes.

El remache ciego se introduce a través de un taladro en los componentes a ensamblar; a continuación, se tira el mandril del remache que sobresale en la cabeza con el dispositivo de colocación del aparato de remachado, realizado en particular como tenazas para remaches ciegos. Esto conduce a un recalado y, por lo tanto, a un ensanchamiento del remache detrás del taladro. Al final del proceso, el mandril del remache se rompe en el punto de rotura controlada en el interior del cuerpo del remache y ya no sobresale del remache. El resto del mandril de

5 remache se encuentra a continuación en el dispositivo de colocación, es decir, las tenazas de remaches ciegos y se desecha. En aplicaciones especiales, el resto de mandril que permanece en el remache puede asegurarse con un anillo metido a presión durante el procesamiento. De este modo no pueden soltarse piezas y puede aprovecharse plenamente la mayor resistencia al cizallamiento del material del mandril. Un remache ciego es normalmente un remache ciego con mandril de estiramiento. Además, un remache ciego también puede ser un remache de copa o un remache atravesado.

10 El aparato de remachado puede estar programado de tal modo que pide al usuario tras un determinado número de remachados vaciar el recipiente de mandriles de desecho. Esto se hace tras pulsar un interruptor de restablecimiento, mediante lo cual se activa un bloqueo automático del aparato de remachado.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la colocación de elementos de remache mediante un aparato de remachado portátil accionado por motor eléctrico, que presenta un dispositivo de colocación, en el que la fuerza del dispositivo de colocación con la que se coloca un elemento de remache se supervisa mediante la corriente consumida por el motor eléctrico, midiéndose repetidamente el recorrido realizado por el elemento de remache durante el proceso de colocación y/o realizado por el aparato de remachado durante el proceso de colocación del elemento de remache mediante al menos un dispositivo sensor y determinándose para cada punto de medición la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación en el punto de medición correspondiente y comparándose con un intervalo de valores de fuerza de referencia para el punto de medición correspondiente, no aceptándose la calidad del proceso de colocación del elemento de remache cuando en un punto de medición la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación en este punto de medición está fuera del intervalo de valores de fuerza de referencia para este punto de medición, **caracterizado porque** la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación para la colocación del elemento de remache es regulada por una unidad de regulación en función del recorrido realizado por el elemento de remache o por el dispositivo de colocación.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** un acumulador alimenta el aparato de remachado con corriente eléctrica
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** al determinarse que en un punto de medición la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación está fuera de un intervalo de valores de fuerza de referencia para este punto de medición, se emite una indicación de error acústica u óptica en el aparato de remachado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** en un dispositivo de visualización del aparato de remachado o un dispositivo de visualización asignado al aparato de remachado se representa la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación respecto al recorrido realizado por el elemento de remache o el dispositivo de colocación.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se registra el tiempo del proceso de colocación y se regula o controla la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación para la colocación del elemento de remache en función del recorrido realizado por el elemento de remache o el dispositivo de colocación y el tiempo necesario para el recorrido realizado.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el proceso de colocación del elemento de remache termina tras alcanzarse una fuerza máxima que puede ser determinada.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el recorrido que realiza el elemento de remache durante el proceso de colocación y/o que realiza el dispositivo de colocación durante el proceso de colocación del elemento de remache se determina mediante una medición del ángulo de giro del motor.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la velocidad de colocación del elemento de remache o del dispositivo de colocación puede mantenerse constante a lo largo de un intervalo de trayecto que puede ser determinado o a lo largo de varios intervalos de trayecto que pueden ser determinados, pudiendo ser diferente la velocidad de colocación de un intervalo de trayecto a la velocidad de colocación de otro intervalo de trayecto.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** todos los recorridos y/o tiempos registrados que ha realizado o necesitado el elemento de remache o el dispositivo de colocación y todas las fuerzas registradas que han sido aplicadas por el dispositivo de colocación se almacenan en una unidad de memoria del aparato de colocación y/o se documentan en un diagrama de fuerza-recorrido-tiempo.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el dispositivo de colocación presenta mordazas para agarrar el elemento de remache y porque tras empezar el proceso de colocación se cierran las mordazas del dispositivo de colocación con una primera velocidad de colocación, porque después del cierre de las mordazas el elemento de remache se tira con una segunda velocidad de colocación, superior a la primera velocidad de colocación, y porque tras haber realizado el elemento de remache o el dispositivo de colocación un recorrido que puede ser determinado o después de un tiempo que puede ser determinado el elemento de remache se tira con una tercera velocidad de colocación, inferior en comparación con la segunda velocidad de colocación.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el objeto en el que se coloca un elemento de remache se detecta mediante un dispositivo de escaneo del aparato de remachado.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el aparato de remachado presenta una unidad de entrada y porque pueden introducirse valores de referencia o intervalos de valores de referencia para el tiempo, el recorrido y/o la fuerza de colocación, así como las velocidades de colocación del



dispositivo de colocación.

- 5 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** se transmiten datos mediante al menos un interfaz de datos del aparato de remachado a una unidad de cálculo separada del aparato de remachado y/o de una unidad de cálculo separada del aparato de remachado al aparato de remachado.
- 10 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** el aparato de remachado presenta un dispositivo de apriete para apretar el aparato de remachado contra un componente a remachar y un conmutador de apriete, pudiendo comenzar un proceso de colocación sólo si el conmutador de apriete ha sido desbloqueado tras un proceso de colocación anterior.
- 15 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** al menos un sensor de temperatura mide la temperatura del motor eléctrico y/o de la unidad de regulación y control y la tiene en cuenta al regular o controlar la fuerza que ha de ser aplicada por el dispositivo de colocación para la colocación del elemento de remache.
- 20 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** mediante la medición de los parámetros de tensión del acumulador durante el proceso de colocación se determina la capacidad del acumulador y porque el aparato de remachado se desconecta cuando la capacidad determinada del acumulador está por debajo de una capacidad límite que puede ser definida.
- 25 17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado porque** el aparato de remachado emite un mensaje de alarma de forma óptica o acústica, cuando la unidad de comprobación detecta que la capacidad del acumulador está por debajo de la capacidad límite, por lo que la potencia del acumulador ya no basta para otro proceso de colocación.
- 30 18. Aparato de remachado portátil para la colocación de elementos de remache, que es accionado por motor eléctrico y que presenta un dispositivo de colocación para la colocación de un elemento de remache y un dispositivo para supervisar y determinar la corriente consumida por el motor eléctrico, así como un dispositivo sensor para la medición repetida del recorrido que realiza el elemento de remache durante el proceso de colocación y/o que realiza el dispositivo de colocación durante el proceso de colocación del elemento de remache y un dispositivo de comparación para comparar la fuerza aplicada en cada punto de medición por el dispositivo de colocación con un intervalo de valores de fuerza de referencia así como para la aceptación del proceso de colocación del elemento de remache, cuando en un punto de medición la fuerza aplicada por el dispositivo de colocación en este punto de medición está situado en el intervalo de valores de fuerza de referencia para este punto de medición, **caracterizado porque** el aparato de remachado presenta una unidad de regulación para regular la fuerza que ha de ser aplicada por el dispositivo de colocación para la colocación del elemento de remache en función del recorrido realizado por el elemento de remache o por el dispositivo de colocación.
- 35