

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 64200 B1** (51) Cl. internationale : **B23K 101/38; B23K 20/00; B23K 31/12; B23K 20/26; B23K 20/10**
- (43) Date de publication : **29.11.2024**

(21) N° Dépôt : **64200**

(22) Date de Dépôt : **16.07.2021**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/EP2021/070017 16.07.2021**

(71) Demandeur(s) : **Schunk Sonosystems GmbH, Hauptstrasse 95 35435 Wettenberg (DE)**

(72) Inventeur(s) : **FEY, Manuel ; KUEPER, Michael**

(74) Mandataire : **SABA & CO., TMP**

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation :21746020.3

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE DÉTERMINATION D'INFORMATIONS RELATIVES À L'ÉTAT CONCERNANT UN DISPOSITIF DE SOUDAGE PAR ULTRASONS**

(57) Abrégé : Est décrit, un procédé de détermination d'informations relatives à l'état destiné à un dispositif de soudage par ultrasons (1). Les informations relatives à l'état fournissent des informations concernant un état actuel d'au moins un composant (2) du dispositif de soudage par ultrasons. Le dispositif de soudage par ultrasons comprend, en tant que composants, une sonotrode (3), une enclume (5), un élément de contact (7) et/ou un dispositif de décalage latéral (9) et également un espace de réception (11) délimité par les composants. Le procédé consiste : (a) à déplacer un premier composant (33) et un second composant (35) l'un par rapport à l'autre, à partir d'une position initiale, dans une première direction de déplacement (21) et à détecter une première position d'arrêt, au niveau de laquelle une force antagoniste agissant sur le premier composant pendant le déplacement atteint une force maximale prédéterminée ; (b) à déplacer le premier composant et le second composant l'un par rapport à l'autre dans une seconde direction de déplacement (23) dans une position modifiée ; et (c) à déplacer le premier composant et le second composant une fois de plus l'un par rapport à l'autre, à partir de la position modifiée, dans la première direction de déplacement et la détection d'une seconde position d'arrêt, au niveau de laquelle la force antagoniste agissant sur le premier composant pendant le déplacement atteint la force maximale prédéterminée ; (d) à déterminer les informations relatives à l'état sur la base des première et seconde positions d'arrêt détectées. Le procédé peut être utilisé

pour détecter, par exemple, des effets d'usure, tels qu'une dépression locale (36, 37), sur l'un des composants.

REVENDICATIONS

1. Procédé de détermination d'une information d'état pour un dispositif de soudage par ultrasons (1), dans lequel l'information d'état indique une information sur un état actuel d'au moins un composant (2) du dispositif de soudage par ultrasons (1), dans lequel le dispositif de soudage par ultrasons (1) présente :
 - plusieurs composants (2) comprenant :
 - une sonotrode (3) ; et/ou
 - une enclume (5) ; et/ou
 - un élément de contact (7) ; et/ou
 - un curseur latéral (9) ; et
 - un espace de réception (11), dans lequel des partenaires d'assemblage doivent être recus ;dans lequel l'espace de réception (11) est délimité sur un premier côté par une surface (13) d'un premier (33) des composants (2), en particulier de la sonotrode (3), et sur un deuxième côté opposé au premier côté par une surface (15) d'un deuxième (35) des composants (2), en particulier de l'enclume (5) ;
dans lequel l'espace de réception (11) est en outre éventuellement délimité sur un troisième côté par une surface (17) d'un troisième des composants (2), en particulier de l'élément de contact (7), et sur un quatrième côté opposé au troisième côté par une surface (19) d'un quatrième des composants (2), en particulier du curseur latéral (9) ;
dans lequel au moins le premier (33) des composants (2) et

le deuxième (35) des composants (2) opposé au premier composant (2) peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre dans une première direction de déplacement (21) l'un vers l'autre et peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre dans une deuxième direction de déplacement (23) orientée transversalement à la première direction de déplacement (21) ;

dans lequel le premier composant (33) et le deuxième composant (35) peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre dans la première direction de déplacement (21) de telle sorte qu'une force antagoniste, qui agit sur le premier composant (33) à l'encontre de la première direction de déplacement (21), atteint une force maximale prédéterminée ;

dans lequel le procédé présente les étapes de procédé suivantes :

- (a) déplacement du premier composant (33) et du deuxième composant (35) l'un par rapport à l'autre, à partir d'une position initiale, dans la première direction de déplacement (21) et détection d'une première position de butée à laquelle la force antagoniste agissant sur le premier composant (33) lors du déplacement atteint la force maximale prédéterminée ;
- (b) déplacement du premier composant (33) et du deuxième composant (35) l'un par rapport à l'autre dans la deuxième direction de déplacement (23) dans une position modifiée ; et
- (c) nouveau déplacement du premier composant (33) et du deuxième composant (35) l'un par rapport à l'autre, à partir de la position modifiée, dans la première direction de déplacement (21) et détection d'une deuxième position de butée à laquelle la force antagoniste agissant sur le premier composant (33)

lors du déplacement atteint la force maximale prédéterminée ;

(d) détermination de l'information d'état sur la base de la première et de la deuxième position de butée détectée.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les étapes de procédé (b) et (c) sont répétées plusieurs fois afin de détecter une pluralité de deuxième positions de butée pour différentes positions du premier composant (33) par rapport au deuxième composant (35), et dans lequel, à l'étape de procédé (d), l'information d'état est déterminée sur la base de la première position de butée détectée et de la pluralité de deuxième positions de butée.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel, aux étapes de procédé (a) et (c), le premier composant (33) et le deuxième composant (35) sont déplacés l'un par rapport à l'autre jusqu'à ce qu'une surface du premier composant (33) opposée au deuxième composant (35) entre en contact avec le deuxième composant (35).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel, avant l'exécution de l'étape de procédé (a) et/ou de l'étape de procédé (c), un élément de matrice (39) est introduit dans l'espace de réception (11), et dans lequel, aux étapes de procédé (a) et (c), le premier composant (33) et le deuxième composant (35) sont déplacés l'un par rapport à l'autre jusqu'à ce que l'élément de matrice (39) entre en contact avec le premier composant (33) par une surface orientée vers le premier composant (33) et entre en contact avec le deuxième composant (35)

par une surface orientée vers le deuxième composant (35).

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel l'élément de matrice (39) est fixé soit au premier composant (33), soit au deuxième composant (35).
6. Procédé selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel l'élément de matrice (39) présente, sur un côté orienté vers le premier composant (33) ou le deuxième composant (35), une largeur inférieure à la surface du premier ou du deuxième composant (33, 35), respectivement, en contact avec l'élément de matrice (39).
7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel l'élément de matrice (39) présente, sur un côté orienté vers le premier composant (33) ou sur un côté orienté vers le deuxième composant (35), une largeur plus grande que sur un côté opposé à celui-ci.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'enclume (5) peut être déplacée par rapport à la sonotrode (3) dans une première direction (29) et dans une deuxième direction (31) transversalement à celle-ci, dans lequel l'élément de contact (7) est fixé à l'enclume (5) dans la première direction (29) et peut être déplacé par rapport à l'enclume (5) dans la deuxième direction (31), et dans lequel le curseur latéral (9) est maintenu stationnaire par rapport à la sonotrode (3) dans la première direction (29) et peut être déplacé par rapport à la sonotrode (3) dans la deuxième direction (31).
9. Procédé selon la revendication 8,

dans lequel, à l'étape de procédé (a), l'enclume (5) est déplacée dans la première direction (29) vers la sonotrode (3) à partir de la position initiale,

dans lequel, à l'étape de procédé (b), l'enclume (5) est déplacée dans la deuxième direction (31) dans la position modifiée, et

dans lequel, à l'étape de procédé (c), l'enclume (5) est déplacée dans la première direction (29) vers la sonotrode (3) à partir de la position modifiée.

10. Procédé selon la revendication 8,

dans lequel, avant l'exécution de l'étape de procédé (a) et/ou de l'étape de procédé (c), un élément de matrice (39) est introduit dans l'espace de réception (11),

dans lequel, à l'étape de procédé (a), le curseur latéral (9) est déplacé, à partir de la position initiale, dans la deuxième direction (31) vers l'élément de contact (7),

dans lequel, à l'étape de procédé (b), l'élément de contact (7) est déplacé dans la première direction (29) dans la position modifiée, et

dans lequel, à l'étape de procédé (c), le curseur latéral (9) est déplacé dans la deuxième direction (31) vers l'élément de contact (7) dans la position modifiée.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes,

dans lequel l'information d'état déterminée est analysée pour déterminer des caractéristiques typiques qui indiquent un état déjà connu d'au moins un des composants (2), et

dans lequel, en cas de détection d'une caractéristique typique, une opération est initiée, choisie dans le groupe comprenant :

- provocation d'une maintenance du dispositif de soudage par ultrasons (1) ;

- provocation d'un remplacement d'au moins un des composants (2) du dispositif de soudage par ultrasons (1) ;
- calcul d'une durée de vie restante d'au moins un composant (2) du dispositif de soudage par ultrasons (1), éventuellement en tenant compte de la caractéristique typique détectée ;
- émission d'un signal indiquant la présence de l'état déjà connu ;
- vérification de la plausibilité d'une utilisation correcte des composants (2) utilisés dans le dispositif de soudage par ultrasons (1) ;
- prise d'une image de caméra d'au moins un composant (2) du dispositif de soudage par ultrasons (1).

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'information d'état est déterminée plusieurs fois à des instants successifs pendant le fonctionnement du dispositif de soudage par ultrasons (1) et dans lequel les informations d'état déterminées sont comparées à des modifications typiques qui indiquent un état déjà connu d'au moins un des composants (2), et dans lequel, en cas de détection d'une modification typique, une opération est initiée, choisie dans le groupe comprenant :

- provocation d'une maintenance du dispositif de soudage par ultrasons (1) ;
- provocation d'un remplacement d'au moins un des composants (2) du dispositif de soudage par ultrasons (1) ;
- calcul d'une durée de vie restante d'au moins un composant (2) du dispositif de soudage par ultrasons (1), éventuellement en tenant compte de la

- caractéristique typique détectée ;
- émission d'un signal indiquant la présence de l'état déjà connu ;
 - vérification de la plausibilité d'une utilisation correcte des composants (2) utilisés dans le dispositif de soudage par ultrasons (1) ;
 - prise d'une image de caméra d'au moins un composant (2) du dispositif de soudage par ultrasons (1).
13. Dispositif de soudage par ultrasons (1), présentant :
- plusieurs composants (2) comprenant :
 - une sonotrode (3) ; et/ou
 - une enclume (5) ; et/ou
 - un élément de contact (7) ; et/ou
 - un curseur latéral (9) ; et
 - un espace de réception (11), dans lequel des partenaires d'assemblage doivent être reçus ;
- dans lequel l'espace de réception (11) est délimité sur un premier côté par une surface (13) d'un premier (33) des composants (2), en particulier de la sonotrode (3), et sur un deuxième côté opposé au premier côté par une surface (15) d'un deuxième (35) des composants (2), en particulier de l'enclume (5) ;
- dans lequel l'espace de réception (11) est en outre éventuellement délimité sur un troisième côté par une surface (17) d'un troisième des composants (2), en particulier de l'élément de contact (7), et sur un quatrième côté opposé au troisième côté par une surface (19) d'un quatrième des composants (2), en particulier du curseur latéral (9) ;
- dans lequel au moins un premier (33) des composants (2) et un deuxième (35) des composants (2) opposé au premier composant (33) peuvent être déplacés l'un par rapport à

l'autre dans une première direction de déplacement (21) l'un vers l'autre et peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre dans une deuxième direction de déplacement (23) orientée transversalement à la première direction de déplacement (21) ;

dans lequel le premier composant (33) et le deuxième composant (35) peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre dans la première direction de déplacement (21) de telle sorte qu'une force antagoniste, qui agit sur le premier composant (33) à l'encontre de la première direction de déplacement (21), ne dépasse pas une force maximale prédéterminée ;

dans lequel le dispositif de soudage par ultrasons (1) est configuré pour mettre en œuvre ou contrôler le procédé selon l'une des revendications 1 à 12.

14. Produit programme d'ordinateur comprenant des instructions qui, lorsqu'elles sont exécutées sur un processeur, amènent ce dernier à mettre en œuvre ou à contrôler, dans un dispositif de soudage par ultrasons (1) selon la revendication 13, le procédé selon l'une des revendications 1 à 12.

15. Support lisible par ordinateur sur lequel est stocké un produit programme d'ordinateur selon la revendication 14.