

⑲ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

⑪ N° de publication :

3 106 992

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑳ N° d'enregistrement national :

20 01238

⑤① Int Cl⁸ : **B 05 C 11/10** (2019.12), B 05 C 5/02, B 05 D 1/40

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Procédé et dispositif de dépose d'un cordon d'un fluide visqueux à haute vitesse.

②② Date de dépôt : 07.02.20.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 13.08.21 Bulletin 21/32.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 22.12.23 Bulletin 23/51.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Fives Filling & Sealing Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.*

⑦② Inventeur(s) : LE COINTRE Vincent, POUPARD
Benjamin et LOQUIN François.

⑦③ Titulaire(s) : Fives Filling & Sealing Société par
actions simplifiée (SAS).

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.

FR 3 106 992 - B1



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de dépose d'un cordon d'un fluide visqueux à haute vitesse

- [0001] La présente invention concerne un procédé et un dispositif de dépose à haute vitesse d'un cordon d'un fluide visqueux, notamment une colle, un adhésif ou un matériau d'étanchéité à haute viscosité, sur un support de pose. Le dispositif comprend une tête de dépose comportant une buse d'extrusion pour la dépose du cordon de fluides visqueux, tel que de la colle, du mastic, sous la forme de cordons continus ou discontinus. La tête de dépose ou le support de pose sont entraînés suivant une trajectoire de dépose déterminée définissant une trajectoire de dépôt du cordon. L'invention trouve notamment une application dans le domaine automobile pour la dépose de cordon de joint ou de colle pour la miroiterie, ou encore à tout domaine dans lequel un assemblage d'éléments par collage est requis ou d'application de matériaux d'étanchéité à haute cadence.
- [0002] Pour simplifier la description de l'invention, nous décrivons par la suite son application au dépôt d'un cordon de colle, la tête de dépose étant fixe et le support de pose étant mobile, sans que celle-ci ne soit limitative.
- [0003] L'assemblage par collage est largement répandu dans le domaine automobile pour le montage des éléments de miroiterie tels que les vitres des voitures. Il est généralement associé à une unité robotique pour garantir l'uniformité des dépôts et la qualité des cordons de colle pour les productions à cadence élevée. L'unité robotique comprend un bras poly-articulé qui porte le support à encoller et le déplace sous un système d'extrusion de colle. La colle est alors distribuée sur le support à travers une buse d'extrusion pendant que le support est déplacé selon une trajectoire prédéterminée. Une autre méthode consiste à déplacer la buse d'extrusion au-dessus du support à encoller.
- [0004] A chaque support correspond une trajectoire spécifique définie par un certain nombre de points de passage de la buse sur le support. Ces points de passage sont programmés dans un système de contrôle du bras poly-articulé, ainsi que la distance à respecter entre le support et la buse à ces points de passage. Pour arriver à une trajectoire fine et précise, il est nécessaire d'augmenter le nombre de points de passage prédéterminés. Cette multiplication de points défavorise la vitesse de déplacement du support par le bras poly-articulé dont l'unité de contrôle recalcule les trajectoires et les vitesses entre chaque point de passage.
- [0005] Pour réaliser la distribution de colle, le système de dépose utilise des pompes de dépotage et de dosage pour alimenter la buse d'extrusion. La puissance et le débit de

ces pompes sont déterminés par la viscosité des colles utilisées et la taille désirée de cordon. Afin de déposer un cordon de colle conforme à la trajectoire définie et de qualité uniforme sur toute la longueur de dépose, les solutions actuelles se basent sur le débit de la pompe de dosage pour déterminer la vitesse du bras poly-articulé et donc la vitesse de dépose. Idéalement, le débit de la pompe est réglé en fonction d'une vitesse sensiblement constante de déplacement. Néanmoins la vitesse de déplacement n'est jamais constante puisque le bras poly-articulé change de vitesse dans les phases de démarrage, d'arrêt et dans les courbes. Pour pallier cela, il est donc connu de faire varier le débit proportionnellement à la vitesse de déplacement du support, ou de la buse d'extrusion, comme dans le document US48996274A. Cependant, cette solution ne permet pas d'obtenir des vitesses moyennes élevées de déplacement attendues par les industriels pour diminuer les temps de cycles des opérations d'encollage. Aujourd'hui, les vitesses moyennes attendues sont de l'ordre de 300-400 mm/seconde avec des vitesses constantes en courbe entre 250 et 300 mm/seconde.

- [0006] L'invention a pour objet de remédier au moins partiellement à ces problèmes. Elle vise notamment à proposer un procédé et un dispositif de dépose d'un cordon d'un fluide visqueux sur un support à haute vitesse d'application.
- [0007] A cet effet, l'invention concerne un procédé de dépose d'un fluide visqueux sur un support de pose mis en œuvre par un dispositif de dépose comprenant un robot poly-articulé, un système de dépose du cordon au moyen d'une buse d'extrusion, une pompe de dosage alimentant le système de dépose en fluide visqueux, un circuit d'alimentation de la buse d'extrusion depuis la pompe de dosage, un système de contrôle pour piloter l'ensemble de sorte de réaliser une dépose du cordon sur le support selon une trajectoire définie en un temps prédéterminé. Le support est porté par le robot poly-articulé et bouge relativement par rapport au système de dépose. Le procédé comprend les étapes suivantes :
- [0008] - Détermination de la relation entre le débit nécessaire à la pompe de dosage, et une vitesse de déplacement du support pour obtenir la section de cordon souhaitée,
- [0009] - Détermination d'un délai de réponse du circuit d'alimentation de la buse d'extrusion,
- [0010] - Réalisation d'un cycle initial d'apprentissage, sans dépose de cordon, selon des consignes de trajectoire et de vitesses de déplacement du support pendant lequel on détermine, sur un nombre de points de la trajectoire, une vitesse réelle de déplacement du support au niveau de la buse,
- [0011] - Réalisation d'un cycle de production, avec dépose d'un cordon avec, en chacun des points de la trajectoire, une consigne corrigée de débit de la pompe de dosage prenant en compte le délai de réponse et la vitesse réelle de déplacement du support pondéré par la relation entre le débit de la pompe et la vitesse.

- [0012] Selon des modes particuliers de réalisation, le procédé de dépose comprend l'une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons possibles :
- [0013] - le procédé comprend en outre une étape de vérification de la section du cordon le long de trajectoire puis une étape de correction éventuelle du délai de réponse du circuit d'alimentation de la buse et/ou du débit de la pompe de dosage en fonction de la vitesse de déplacement du support pour la réalisation du prochain cycle de production.
- [0014] - la buse ayant un orifice d'extrusion permettant de réaliser un cordon de section sensiblement triangulaire et étant orientable selon l'axe longitudinal de celle-ci, est pilotée en rotation autour de son axe longitudinal lors de la dépose du cordon.
- [0015] - le nombre de points de la trajectoire est défini par une fréquence d'enregistrement du système de contrôle, celle-ci étant inférieure à 100 ms et préférentiellement inférieure à 30 m,
- [0016] - la vitesse moyenne de déplacement du support est supérieure ou égale à 600 mm/sec sur la longueur de la trajectoire,
- [0017] - la vitesse réelle de déplacement du support est comprise entre 150 mm/sec et 300 mm/sec lorsque la trajectoire a un rayon de la courbure compris entre 12 et 16 mm,
- [0018] - la buse est maintenue en contact avec le support pendant la dépose du cordon.
- [0019] L'invention concerne aussi un dispositif de dépose d'un cordon de fluide visqueux sur un support mettant en œuvre le procédé de dépose d'adhésif selon l'invention.
- [0020] Selon un mode particulier de réalisation, le dispositif de dépose comprend un système de compensation axiale de sorte de maintenir la buse d'extrusion en contact avec le support pendant la dépose du cordon.
- [0021] L'invention concerne également un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions qui conduisent un dispositif selon l'invention à exécuter les étapes du procédé selon l'invention.
- [0022] Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et non limitative, en référence aux dessins annexés, sur lesquels les figures sont des représentations schématiques d'un exemple de réalisation d'un dispositif de dépose d'un cordon d'un fluide visqueux selon l'invention et dont le fonctionnement illustre un exemple de procédé selon l'invention.
- [0023] - [fig.1] La figure 1 est un exemple de dispositif de dépose d'un cordon selon l'invention,
- [0024] - [fig.2] La figure 2 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une buse d'extrusion,
- [0025] - [fig.3] La figure 3 est une vue schématique en section transversale d'un cordon,
- [0026] - [fig.4] La figure 4 est une illustration d'un exemple de système de compensation

axiale adapté au système de dépose selon l'invention,

[0027] - [fig.5] La figure 5 est un exemple de trajectoire de dépose sur un support,

[0028] - [fig.6] La figure 6 est un diagramme d'étapes du procédé de dépose selon l'invention,

[0029] - [fig.7] La figure 7 est une représentation de relevés de vitesses et des consignes corrigées selon l'invention.

[0030] Les figures illustrent un exemple d'application de l'invention dans le secteur automobile et en particulier pour la dépose d'un cordon de colle sur un panneau vitré sur une chaîne de montage (non représentée) de véhicules automobiles. L'invention s'applique néanmoins à tous les secteurs impliquant la dépose d'un cordon de fluide visqueux, par exemple de colle, d'adhésif ou de matériau d'étanchéité, notamment sur des panneaux vitrés ou non.

[0031] Le dispositif de dépose 1 d'un cordon de colle comprend un bras poly-articulé 2, un système de dépose 3 du cordon supporté par une potence 32 et une pompe de dépotage 5 alimentant une pompe de dosage 4. Ces éléments sont pilotés à partir d'un système de contrôle 6. Celui-ci contrôle notamment les variateurs des pompes 4 et 5, une baie de commande 61 du bras poly-articulé 2 et le pilotage de vannes de distribution de la colle (non représentées) du système de dépose 3.

[0032] A partir de fûts 51 de fluides visqueux tels que de l'adhésif, de la colle ou des matériaux d'étanchéité et à travers de tuyaux d'alimentation 52, 42, la pompe de dépotage 5 fournit de la colle la pompe de dosage 4 qui la transfère au système de dépose 3. Le bras poly-articulé est muni d'un préhenseur 21 non représenté destiné à saisir un support 7 à encoller et le présenter au système de dépose 3, lequel comprend une buse d'extrusion 30 qui applique la colle sur le support 7 sous forme d'un cordon 71.

[0033] Pendant la phase de distribution ou d'encollage, la buse 30 est préférentiellement perpendiculaire au support à encoller 7. Le mouvement relatif de la buse 30 par rapport au support 7 définit une trajectoire T de dépôt de colle. La buse 30 comprend une ouverture sous une face d'extrémité libre laquelle face est orientée vers le support à encoller pendant la phase d'encollage (fig. 2). Préférentiellement, la buse 30 comprend également une sortie latérale, généralement de forme triangulaire pour obtenir un cordon 71 de section sensiblement triangulaire (fig. 3) de hauteur h et de largeur l. Cette sortie latérale est dirigée dans la direction du cordon d'adhésif ou de colle et sur la trajectoire T. Pendant la phase d'encollage, la face d'extrémité libre de la buse 30 est en contact, direct ou indirect, avec le support 7.

[0034] Avantagusement, le système de dépose 3 comprend un système de compensation axiale 31 permettant à la buse 30 de rester au contact du support 7 lors de la dépose du cordon 71. La figure 4 présente une vue schématique la buse 30 accouplée au système

de compensation axiale 31. La compensation permet de s'affranchir des défauts sur le support 7 et des erreurs de programmation de distance H entre la buse 30 et le support 7. Cela permet également de simplifier la programmation des coordonnées de passage du bras poly-articulé sous la buse d'extrusion 30. En plus de la compensation axiale, la buse 30 a la faculté d'être mobile en rotation selon l'axe D. Avantageusement, cette faculté de rotation permet d'orienter la sortie latérale de la buse 30 pour accompagner la réalisation de la trajectoire T. Cette rotation peut être considérée comme un axe supplémentaire d'orientation pour le dispositif de dépose 1 d'adhésif.

[0035] La trajectoire T, illustrée en figure 5 comprend des lignes droites et des virages. Les vitesses de déplacement du support sur la trajectoire T peuvent dépasser les 850 mm/sec au niveau de la buse 30. Les vitesses maximums sont réalisées en ligne droite tandis que les vitesses dans les courbes sont réduites, dépendantes du rayon de courbure R1, R2. Plus le rayon est grand, plus la vitesse est élevée, par exemple 300 mm/sec pour un rayon R2 de 16 mm. Avec des supports 7 de forme anguleuse, le rayon de courbure R1 de 12 mm oblige à réduire la vitesse à 250 mm/sec. La vitesse en courbe peut varier par exemple de 150 à 450 mm/sec. Selon l'invention, l'alternance de vitesses est anticipée et le système de dépose 3 et la pompe de dosage 4 délivrent la quantité nécessaire de colle pour obtenir une qualité de cordon 71 homogène. Avantageusement, la faculté de rotation de la buse 30 permet de réaliser des virages à faible rayon de courbures à des vitesses sensiblement plus élevées qu'un système standard de dépose de matériau à haute viscosité.

[0036] Dans un exemple de réalisation de l'invention, une trajectoire T adaptée au support 7 est programmée par un opérateur pour réaliser la dépose d'un cordon 71. Il y associe des paramètres de vitesse pour réaliser cette dépose dans un temps imparti avec une vitesse moyenne cible, par exemple supérieure ou égale à 600 mm/sec. L'opérateur utilise les capacités du bras poly-articulé 2 et maximise les vitesses en ligne droite et en courbe en fonction des capacités de la pompe de dosage 4. Une inadéquation entre vitesse et débit de pompe de dosage 4 aboutit à réaliser des sections de cordons trop épaisses ou trop fines. Par exemple, une vitesse trop grande avec un débit trop faible donne une petite section de cordon 71. Il faut donc asservir le débit de la pompe de dosage 4 à la vitesse du bras poly-articulé 2 pour obtenir la section désirée de cordon, par exemple de largeur $l = 8$ mm et de hauteur $h = 14$ mm.

[0037] Pour réaliser une section de cordon 71 de qualité avec une bonne uniformité, la pompe de dosage 4 doit envoyer la quantité nécessaire de colle à la buse d'extrusion 30 sur toute la trajectoire T. La quantité de colle à distribuer dépend de la section du cordon 71 et de la vitesse V de déplacement relatif de la buse 30 par rapport au support 7. Sur une pompe de dosage 4 capacitaire en débit, on calcule la relation A entre le débit de la pompe de dosage 4 et le besoin de débit au niveau de la buse 30. Cette

relation A permet d'ajuster le débit de la pompe 4 à la vitesse V relative de déplacement de la buse 30. Une fois définie, cette relation A est fixée sur la durée de la dépose.

- [0038] Parallèlement, il faut noter que les installations de dépose de colle possèdent un délai de réponse B entre le moment où la consigne de débit est envoyée à la pompe de dosage 4 et le moment où la colle sort de la buse 30. Ce délai est dû notamment au temps de traitement et de communication du système de contrôle 6 avec les sous-éléments mais également en raison de l'élasticité des tuyaux présents sur le circuit d'alimentation 42. Le procédé selon l'invention prend donc en compte ce paramètre lors de l'envoi des consignes à la pompe de dosage 4.
- [0039] Les vitesses théoriques V programmées pour le bras poly-articulé ne sont pas les vitesses réelles V_r observées lors du déplacement du support 7 au niveau de la buse 30. Le bras poly-articulé est commandé par un logiciel d'exploitation qui peut adapter la programmation de la trajectoire T en fonction des capacités du bras- poly-articulé, notamment en termes de vitesse, charge, mobilité, réactivité..., et du poids du support 7. Le procédé selon l'invention comprend donc une étape d'apprentissage de ces vitesses réelles V_r . Un cycle de dépose est démarré pour réaliser le déplacement du support 7 sous la buse 30 mais sans l'activation de la pompe de dosage 4. Le système de contrôle 6 enregistre les vitesses V_r dans un fichier. Pour avoir une retranscription fidèle des vitesses réelles V_r sur toute la trajectoire T, on définit un nombre N de points sur la trajectoire T pour lesquels la vitesse V_r est relevée. Avantagusement, les vitesses V_r sont relevées selon une fréquence F inférieure à 100 ms. Préférentiellement, la fréquence F d'acquisition est inférieure à 30 ms. L'opérateur vérifie ensuite le relevé de vitesses V_r et adapte la programmation pour atteindre la vitesse moyenne souhaitée sur le cycle.
- [0040] Dans l'étape suivante du procédé selon l'invention, pour chaque point de relevé est appliqué d'une part la relation A qui détermine le débit attendu pour la vitesse V_r de ce point et d'autre part le délai de réponse B. Cela permet de définir les consignes à envoyer à la pompe de dosage 4 en fonction de chaque point de relevé sur la trajectoire T. Un cycle de dépose complet est lancé pour réaliser la dépose du cordon 71 sur le support 7.
- [0041] Une étape de vérification de la dépose permet d'ajuster les différents paramètres en fonction de la qualité du cordon 71 observé, notamment la quantité de colle dans les courbes. Une quantité trop importante de colle en amont d'une courbe traduit un retard de distribution qu'il faut compenser par une augmentation du délai de réponse B dans les consignes de débit fournies à la pompe de dosage 4. Inversement une quantité trop importante de colle en aval d'une courbe traduit une avance de distribution qu'il faut compenser par une diminution du délai de réponse B dans les consignes de débit

fournies à la pompe de dosage 4. Si la section du cordon 71 n'est pas conforme, il est également possible de modifier la relation A pour augmenter ou diminuer la taille générale de la section du cordon 71.

[0042] Les étapes du procédé de dépose d'adhésif selon l'invention sont reprises sur le diagramme de la figure 6. L'étape 1 permet de déterminer la relation A entre le débit de la pompe et la vitesse V du support 7 par rapport à la buse d'extrusion 30. L'étape 2 permet de déterminer le délai de réponse B du système de distribution du dispositif 1, notamment le temps de réaction de la pompe de dosage 4. L'étape 3 d'apprentissage est la réalisation de la trajectoire T dans un cycle sans dépose de cordon 71.

Conjointement à cette étape 3, l'étape 4 permet d'enregistrer les vitesses V_r réelles de déplacement du support 7 à une fréquence F donnée. L'étape 5 est la réalisation d'un cycle de production avec dépose de cordon 71 en transmettant à la pompe de dosage 4 les consignes de débit prenant en compte les vitesses V_r relevées sur la trajectoire T à la fréquence F pondérées par la relation A et décalées dans le temps de la valeur du délai de réponse B. Un premier critère 1 de vérification du réglage du dispositif 1 est de vérifier la section du cordon 71 déposé. Si le résultat n'est pas conforme, il est possible de corriger la valeur de la relation A à l'étape 1. Si le critère 1 est validé, on vérifie le critère 2 qui correspond au délai de réponse B, dont le résultat est observable en courbe. Si le critère 2 n'est pas satisfaisant, la valeur du délai de réponse B est modifiée à l'étape 2. Après avoir modifié les valeurs dans l'étape 1 et/ou l'étape 2, on reprend le procédé selon l'invention à l'étape 5 avec un cycle de production pour constater le résultat de la correction. Dans une variante de réalisation de l'invention, les étapes 3 et 4 peuvent être réaliser avant les étapes 1 et 2.

[0043] Un exemple de relevé de vitesses réelles V_r du support 7 selon une trajectoire T est représenté par la courbe Y de la figure 7 dont l'abscisse représente le temps en secondes et l'ordonnée la vitesse en mm/sec. La courbe X représente les consignes qui seraient envoyées à la pompe de dosage 4 selon une pondération par la relation A de la vitesse relevée. La courbe Z représente les consignes prenant en compte le délai de réponse B.

[0044] L'invention concerne également un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions qui conduisent le dispositif de dépose 1 selon l'invention à exécuter les étapes du procédé selon l'invention. Ce produit programme d'ordinateur est par exemple le système de contrôle 6 qui permet de piloter les éléments du dispositif de dépose 1.

[0045] Les éléments techniques et étapes présentés ci-dessus contribuent à la mise en œuvre par le dispositif 1 du procédé de dépose de cordon à haute viscosité selon l'invention pour réaliser la dépose sur le support 7 à des vitesses moyennes supérieures à 600 mm/sec.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de dépose d'un cordon (71) d'un fluide visqueux sur un support (7) de pose mis en œuvre par un dispositif de dépose (1) comprenant :
- un robot poly-articulé (2),
 - un système de dépose (3) du cordon (71) au moyen d'une buse d'extrusion (30),
 - une pompe de dosage (4) alimentant le système de dépose (3) en fluide visqueux,
 - un circuit (42) d'alimentation de la buse (30) d'extrusion depuis la pompe de dosage (4),
 - un système de contrôle (6) pilotant le robot poly-articulé (2), le système de dépose (3) et la pompe de dosage (4) de sorte de réaliser une dépose du cordon (71) sur le support (7) selon une trajectoire (T) définie pouvant comprendre des longueurs droites et des courbes en un temps prédéterminé, le support (7) étant porté par le robot poly-articulé (2) et bougeant relativement par rapport au système de dépose (3), caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes suivantes :
 - Détermination de la relation (A) entre le débit nécessaire à la pompe de dosage (4) et une vitesse (V) de déplacement du support (7) pour obtenir la section du cordon souhaitée,
 - Détermination d'un délai de réponse (B) du circuit (42) d'alimentation de la buse (30) d'extrusion,
 - Réalisation d'un cycle initial d'apprentissage, sans dépose de cordon, selon des consignes de trajectoire (T) et de vitesses (V) de déplacement du support (7) pendant lequel on détermine, sur un nombre (N) de points de la trajectoire, une vitesse réelle (Vr) de déplacement du support (7) au niveau de la buse (30),
 - Réalisation d'un cycle de production, avec dépose d'un cordon avec, en chacun des points (N) de la trajectoire (T), une consigne corrigée de débit de la pompe de dosage (4) prenant en compte le délai de réponse (B) et la vitesse (Vr) réelle de déplacement du support, pondérée par la relation (A).
- [Revendication 2] Procédé de dépose d'un cordon (71) selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape de vérification de la section du cordon le long de la trajectoire (T) puis une étape de correction éventuelle du délai de réponse (B) du circuit (42) d'alimentation de la buse (30) et/ou du débit de la pompe de dosage (4) en fonction de la

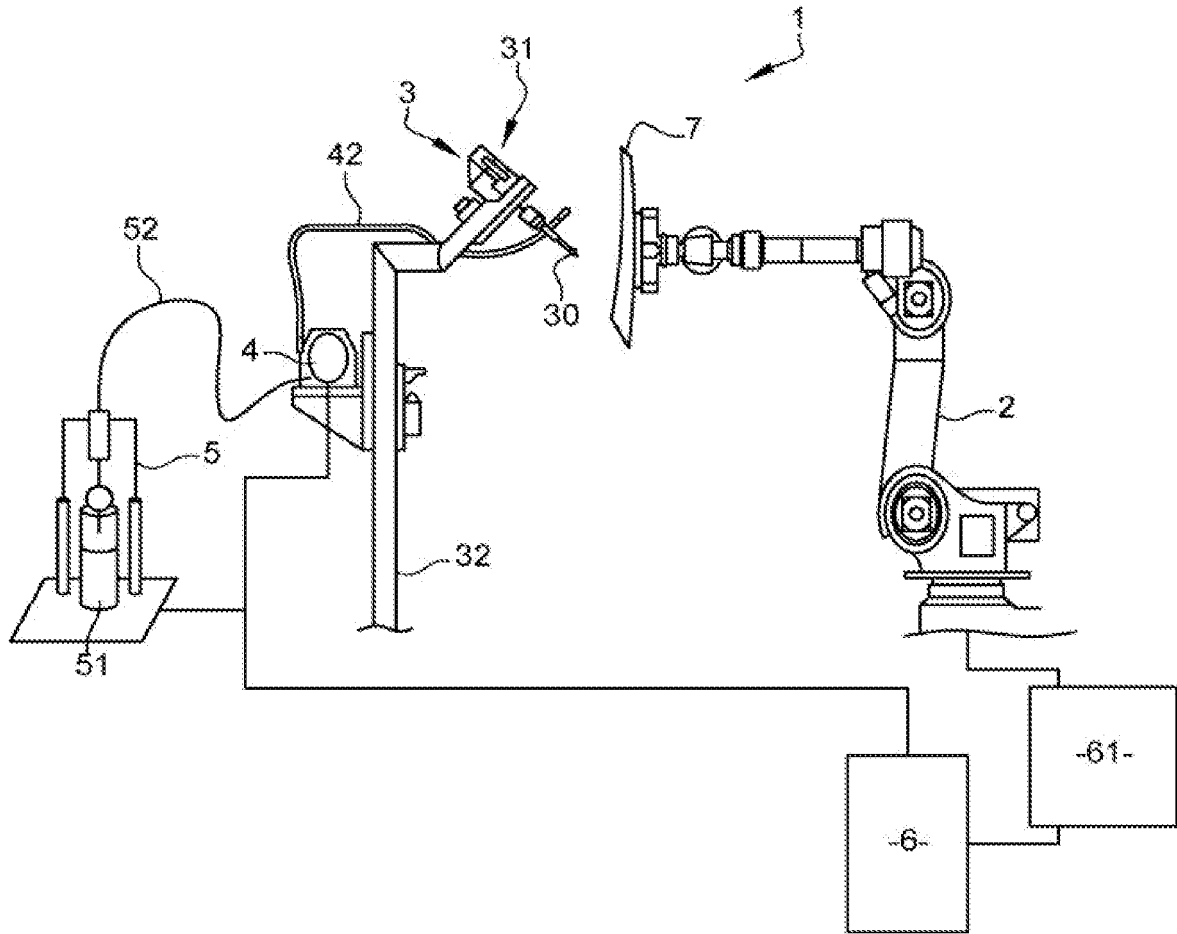
- vitesse réelle (V_r) de déplacement du support (7) pour la réalisation du prochain cycle de production.
- [Revendication 3] Procédé de dépose d'un cordon (71) selon la revendication 1, la buse (30) ayant un orifice d'extrusion permettant de réaliser un cordon de section sensiblement triangulaire et étant orientable selon un axe longitudinal (X) de celle-ci, caractérisé en ce que la buse est pilotée en rotation autour de son axe longitudinal (X) lors de la dépose du cordon.
- [Revendication 4] Procédé de dépose d'un cordon (71) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le nombre (N) de points de la trajectoire est défini par une fréquence (F) d'enregistrement du système de contrôle (6), celle-ci étant inférieure à 100 ms et préférentiellement inférieure à 30 ms.
- [Revendication 5] Procédé de dépose d'un cordon (71) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la vitesse moyenne de déplacement du support (7) est supérieure ou égale à 600 mm/sec sur la longueur de la trajectoire (T).
- [Revendication 6] Procédé de dépose d'un cordon (71) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la vitesse réelle (V_r) de déplacement du support (7) est comprise entre 150 mm/sec et 300 mm/sec lorsque la trajectoire (T) a un rayon de courbure de compris entre 12 et 16 mm.
- [Revendication 7] Procédé de dépose d'un cordon (71) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la buse d'extrusion (30) est maintenue en contact avec le support (7) pendant la dépose du cordon (71).
- [Revendication 8] Dispositif (1) de dépose d'un cordon (71) d'un fluide visqueux sur un support (7), le dispositif (1) comprenant :
- un robot poly-articulé (2),
 - un système de dépose (3) du cordon (71) au moyen d'une buse d'extrusion (30),
 - une pompe de dosage (4) alimentant le système de dépose (3) en fluide visqueux,
 - un circuit (42) d'alimentation de la buse (30) d'extrusion depuis la pompe de dosage (4),
 - un système de contrôle (6) pilotant le robot poly-articulé (2), le système de dépose (3) et la pompe de dosage (4) de sorte de réaliser une dépose du cordon (71) sur le support (7) selon une trajectoire (T) définie pouvant comprendre des longueurs droites et des courbes en un temps

prédéterminé, le support (7) étant porté par le robot poly-articulé (2) et bougeant relativement par rapport au système de dépose (3), le dispositif étant adapté pour mettre en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

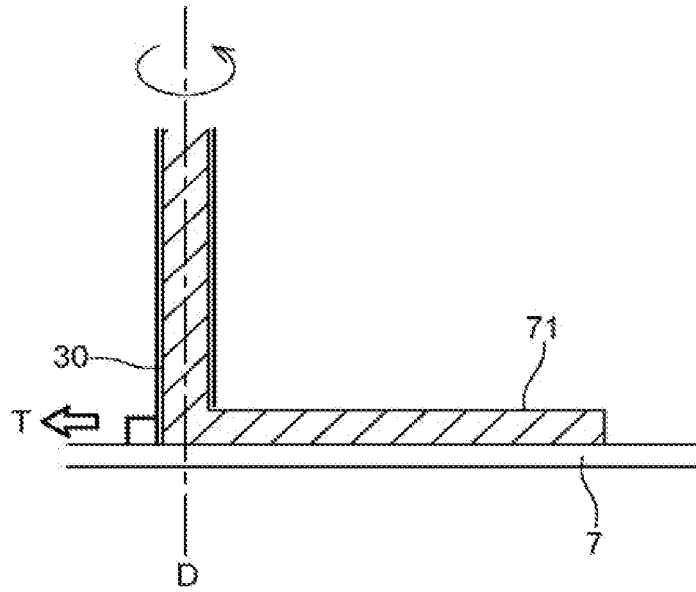
[Revendication 9] Dispositif (1) de dépose d'un cordon (71) selon la revendication 8, caractérisé en ce que le système de dépose (3) comprend un système de compensation axiale (31) de sorte de maintenir la buse d'extrusion (30) en contact avec le support pendant la dépose du cordon (71).

[Revendication 10] Produit programme d'ordinateur comprenant des instructions qui conduisent un dispositif de dépose (1) selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9 à exécuter les étapes d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

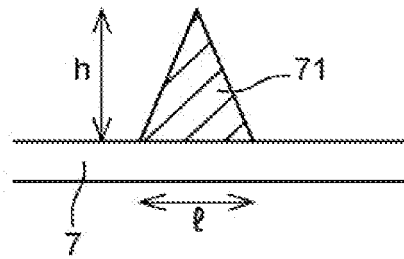
[Fig. 1]



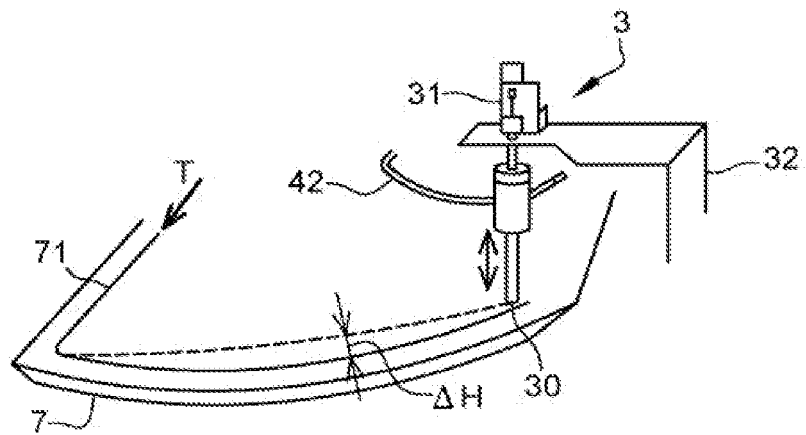
[Fig. 2]



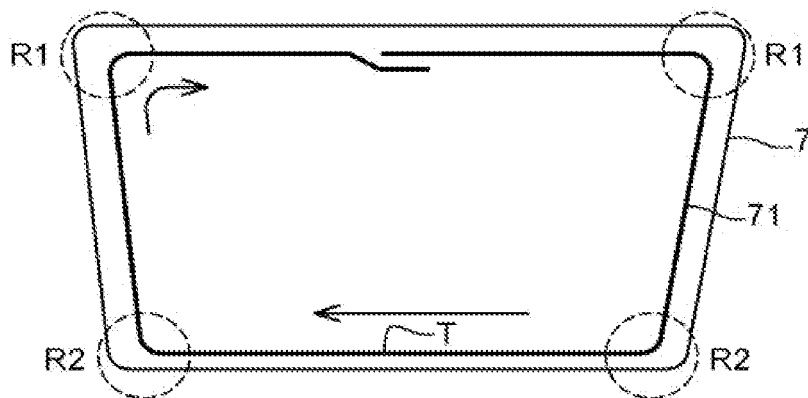
[Fig. 3]



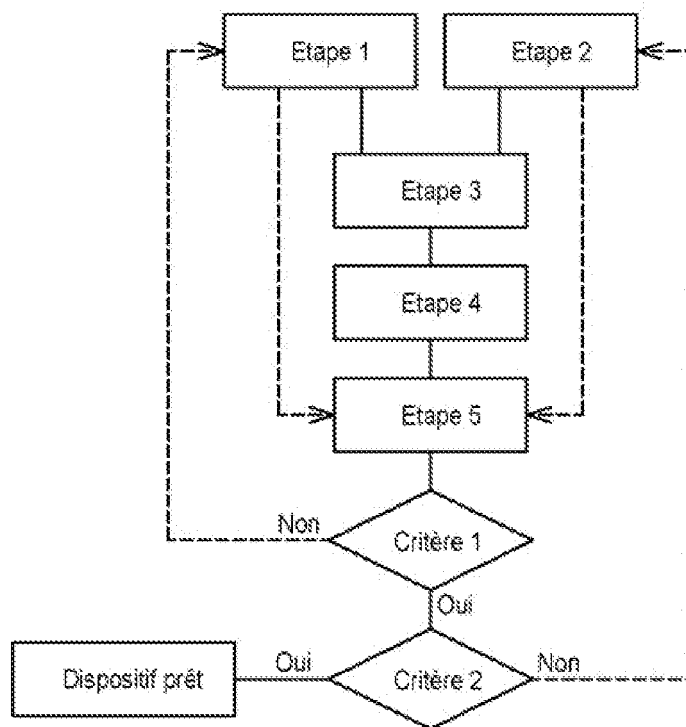
[Fig. 4]



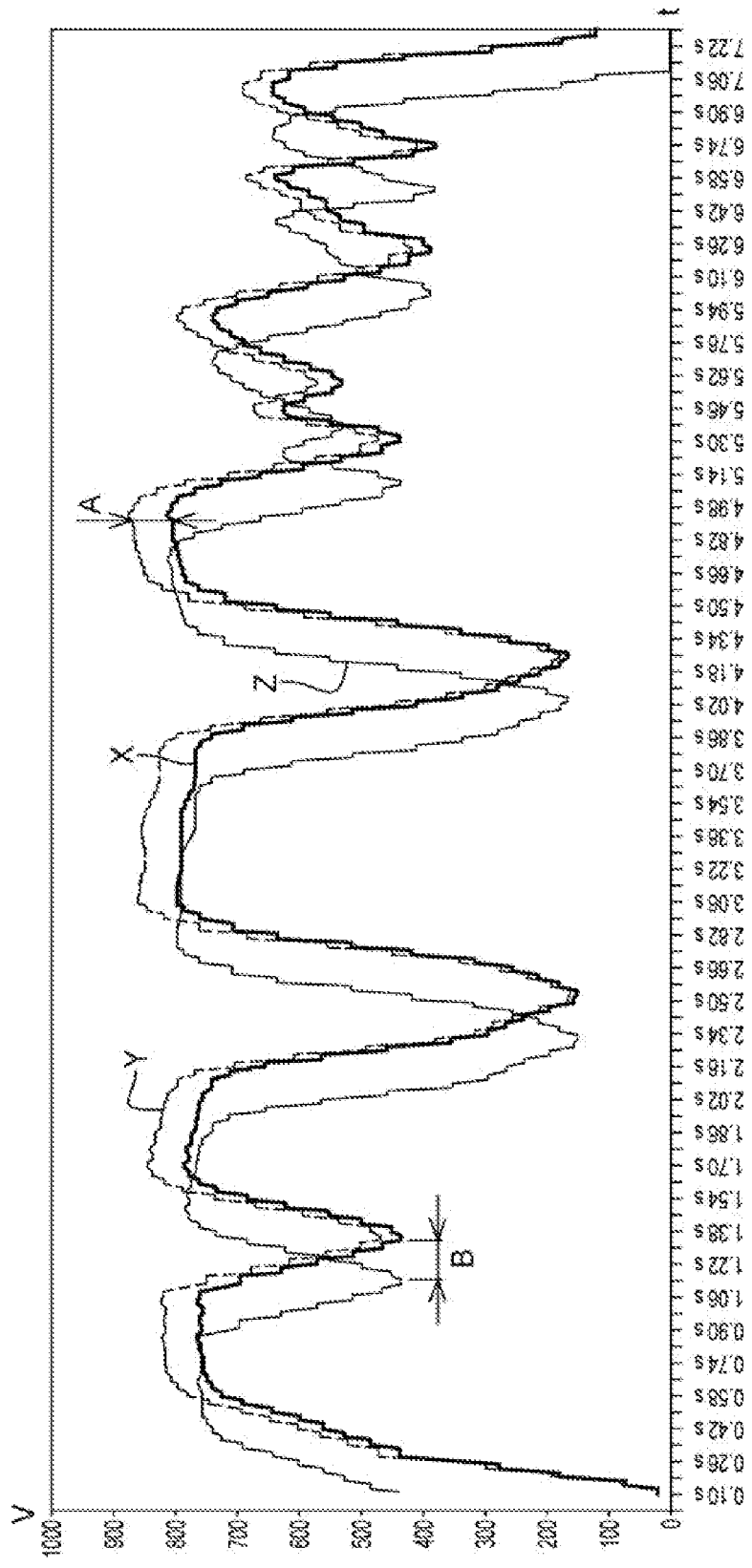
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

EP 2 145 691 A1 (SIKA TECHNOLOGY AG [CH])
20 janvier 2010 (2010-01-20)

DE 40 34 291 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AG [DE]) 30 avril 1992 (1992-04-30)

DE 10 2016 007586 A1 (QUISS
QUALITÄTS-INSPEKTIONSSYSTEME UND SERVICE
AG [DE]) 21 décembre 2017 (2017-12-21)

US 5 292 066 A (TORII NOBUTOSHI [JP] ET
AL) 8 mars 1994 (1994-03-08)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT