

(19)



(11)

EP 3 106 006 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
12.05.2021 Bulletin 2021/19

(51) Int Cl.:
H05H 1/48 (2006.01) **B05D 5/10** (2006.01)
C08J 7/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15702478.7**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2015/052163

(22) Date de dépôt: **03.02.2015**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2015/117942 (13.08.2015 Gazette 2015/32)

**(54) PROCÉDÉ ET INSTALLATION DE TRAITEMENT DE PIÈCES AFIN D'AUGMENTER
L'ADHÉRENCE**

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEHANDLUNG VON STÜCKEN ZUR ERHÖHUNG DER
HAFTUNG

METHOD AND APPARATUS FOR TREATING PIECES IN ORDER TO INCREASE ADHERENCE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **10.02.2014 FR 1451022**

(43) Date de publication de la demande:
21.12.2016 Bulletin 2016/51

(73) Titulaire: **Système et Technologies de Traitement
de Surface**
08370 La Ferte Sur Chiers (FR)

(72) Inventeurs:
• **ANTOINE, Antoine**
F-08370 La Ferte Sur Chiers (FR)
• **SENINCK, Nathalie**
F-08370 La Ferte Sur Chiers (FR)

(74) Mandataire: **Novagraaf Technologies**
16, rue Gambetta
25000 Besançon (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-00/11266 JP-A- 2009 279 557
US-A1- 2003 104 125 US-A1- 2008 237 935

EP 3 106 006 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé de traitement de pièces afin d'augmenter les propriétés d'adhérence de la surface des pièces. Elle concerne également une installation mettant en œuvre ledit procédé.

[0002] Dans la description ci-dessous, les références entre crochets ([]) renvoient à la liste des références présentée à la fin du texte.

Etat de la technique

[0003] La mouillabilité des surfaces de pièces en matière synthétique est souvent insuffisante pour y appliquer et faire adhérer directement un vernis, une colle, une encre ou un adhésif. On doit procéder à une modification de la structure de la surface. Cette modification peut être mécanique par abrasion, chimique, par une flamme pour accrocher des liaisons carboxyliques ou par décharge de potentiel électrique. La mouillabilité est caractérisée par la grandeur physique de la tension de surface. Des problèmes similaires se posent pour des surfaces métalliques qui peuvent être recouvertes par une pellicule ou des traces de matière étrangère.

[0004] Dans les procédés par décharge par potentiel électrique employés dans l'industrie, il existe le procédé appelé effet couronne ou effet corona. L'effet couronne peut être produit de différentes façons : soit entre deux électrodes qui produisent un arc que l'on vient souffler par de l'air pour le projeter vers la surface à traiter, soit par une électrode mise à un certain potentiel en regard d'un cylindre de masse sur lequel défile un film plastique à traiter. Il existe également une autre technologie utilisant cette décharge par potentiel électrique que l'on nomme communément plasma à pression atmosphérique et qui est créé par une décharge électrique dans un tube en utilisant de l'air ou un gaz. Dans la pratique, on nomme ce système torche plasma ou plasma froid à pression atmosphérique.

[0005] L'effet corona suffit bien souvent à modifier la couche superficielle de la matière sur quelques Angström afin de permettre l'accrochage des encres, des colles, peintures ou vernis. Il est à noter que la décharge couronne ou corona ne crée pas de chaleur donc n'occasionne pas de montée en température de la matière et qu'elle se produit dans l'air ambiant à pression atmosphérique. On peut également utiliser un mélange de gaz ou un gaz spécifique passant dans la décharge corona pour certaines applications.

[0006] On connaît également par le document FR 2 443 753 [1] un procédé mettant en œuvre le traitement par effet corona à décharge directionnelle. Une électrode comportant des pointes faisant saillie vers le haut est placée entre deux contre électrodes distantes à même écart. Deux écrans isolants sont placés entre l'électrode et les contre-électrodes. En fonctionnement, un jet

d'électrons se développe entre l'électrode et les contre-électrodes en contournant les écrans. La décharge électrique ou traitement peut opérer sur des surfaces qui passent en défilement horizontalement devant cette électrode.

[0007] L'autre procédé par décharge électrique est appelé torche plasma ou plasma à pression atmosphérique. Il est décrit par exemple dans le document WO 2010/067306 A2 [2]. Dans un tube appelé torche plasma, on crée une décharge électrique lumineuse ou couronne entre un noyau interne porté à un certain potentiel électrique et l'enveloppe de ce tube relié à la masse. On injecte de l'air ou du gaz sous pression à l'intérieur de ce tube, ce qui a pour effet de créer une turbulence séparant les éléments ionisants mais conférant aux électrons une température élevée. Il se forme à la sortie de ce tube plasma un jet plasma en forme de flamme libre de potentiel que l'on utilise comme l'effet corona pour modifier sur quelques Angströms l'état de surface de la matière à traiter. Ce jet plasma sortant du tube n'est pas de grande largeur, il est circulaire. Il est à noter que la séparation des ions et électrons à l'intérieur de ce tube sous pression d'air ou de gaz engendre une température élevée de telle sorte que le jet plasma est suffisamment chaud pour faire fondre une matière plastique en peu de temps. Ce système de traitement de surface par plasma sous pression de l'air ou de gaz est abondamment utilisé dans l'industrie. Il est également appelé plasma froid ou plasma à pression atmosphérique.

[0008] Dans le document EP 2 574 446 [3] est décrit un système combinant l'utilisation de ces deux systèmes corona et plasma dans le même dispositif. Ce système est applicable aux films plastiques et comporte un cylindre sur lequel le film défile et qui sert d'électrode. Cependant, ce système n'est pas apte à traiter des plaques de forte épaisseur ou des pièces techniques car il n'est pas possible d'utiliser le cylindre comme électrode.

[0009] Dans beaucoup d'applications industrielles l'utilisation de l'effet corona seul ou du plasma seul permet de traiter les surfaces afin d'en améliorer la mouillabilité. Toutefois, dans certains cas de figure, et notamment sur les produits polymères très chargés d'additifs entrant dans la composition de ces produits et migrant par la suite à la surface de la matière posent des problèmes que corona ou plasma seuls ne peuvent pas résoudre. C'est notamment le cas avec des agents glissants utilisés lors de l'injection ou l'extrusion de matière synthétique thermoplastique. Ces agents glissants créent ainsi, sur cette surface, une barrière ou interface empêchant l'effet corona ou plasma de créer les modifications de structure souhaitées.

[0010] On trouve également une configuration similaire pour le traitement de pièces métalliques lorsqu'elles sont recouvertes par une interface ou une pellicule de matière indésirable.

[0011] L'invention vise à fournir un procédé de traitement des pièces telles que par exemple des plaques afin d'augmenter la mouillabilité et l'adhérence de la surface

qui puisse traiter des pièces épaisses et même si elles contiennent des agents ayant migrés en surface. Elle vise également à fournir une installation mettant en œuvre ledit procédé

Le document US2008/237935 A1 divulgue un exemple de dispositif et procédé associé pour le traitement par effet corona de feuilles de polyoléfine préalablement traitées par plasma.

Description de l'invention

[0012] Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un procédé de traitement de surface de pièces selon lequel on traite des pièces épaisses par effet corona à décharge directionnelle en faisant défiler les pièces relativement au poste corona dans une direction de défilement, caractérisé en ce que, préalablement au traitement par effet corona, on prépare les pièces par plasma.

[0013] La demanderesse a découvert que, de manière surprenante, alors que le traitement par plasma seul ou par effet corona à décharge directionnelle seul n'est pas en mesure de conférer une tension de surface suffisante, quelle que soit la durée du traitement, la combinaison du traitement plasma suivi par le traitement corona à décharge directionnelle permet d'obtenir une tension de surface bien meilleure. Un tel phénomène pourrait être expliqué par le fait que le traitement par plasma élimine l'interface qui recouvre la pièce à traiter, ce qui rend la surface accessible au traitement par effet corona.

[0014] Selon un mode de réalisation, on utilise pour générer l'effet corona à décharge directionnelle une installation comportant au moins une électrode comportant des pointes alignées selon un chemin d'électrode, les pointes faisant saillie dans une direction de pointe vers les pièces en défilement, la direction de pointe étant sensiblement perpendiculaire à la direction de défilement, l'électrode étant placée entre deux contre-électrodes distantes à un même écart.

[0015] De manière particulière, la direction de défilement est perpendiculaire au chemin d'électrode. Toute la largeur de la pièce peut être traitée en une seule fois.

[0016] Selon un perfectionnement, l'électrode est animée d'un mouvement alternatif perpendiculaire à la direction de défilement. On permet ainsi de couvrir une surface de manière plus homogène.

[0017] De manière similaire, le traitement par plasma est généré par au moins une torche animée d'un mouvement alternatif latéral perpendiculaire à la direction de défilement. On permet également par ce mouvement de couvrir une surface de manière plus homogène.

[0018] Selon un mode de réalisation, on utilise pour générer effet corona à décharge directionnelle une électrode comportant une surface active en regard des pièces à traiter, un isolant diélectrique étant disposé entre l'électrode et les pièces. Une telle électrode est adaptée pour traiter des pièces conductrices. Dans ce cas, les pièces sont par exemple reliées à la masse, tandis que l'électrode est mise sous tension.

[0019] Les pièces à traiter sont par exemple en matière synthétique, isolantes ou conductrices, ou métalliques.

[0020] L'invention a aussi pour objet une installation de traitement de pièces épaisses comportant un poste corona de traitement par effet corona à décharge directionnelle, l'installation comportant des moyens d'actionnement pour faire défiler les pièces relativement au poste corona, l'installation étant caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un poste plasma en amont du poste corona, le poste plasma comportant au moins une torche plasma pour envoyer un flux de plasma vers les pièces en défilement.

[0021] Selon un mode de réalisation, le poste corona comporte une électrode comportant des pointes faisant saillie dans une direction de pointe, l'électrode étant placée entre deux contre-électrodes distantes à un même écart, le défilement des pièces se faisant selon un plan perpendiculaire à la direction de pointe. Bien qu'un tel poste ressemble à une installation selon l'art antérieur, il est à noter qu'aucun écran n'est prévu entre l'électrode et les contre-électrodes, ce qui simplifie la réalisation de l'installation. Malgré l'absence des écrans, on constate que le traitement des pièces reste efficace. Cette disposition peut aussi être mise en œuvre sur un poste corona, même non précédé d'un poste plasma.

[0022] Selon un perfectionnement, le poste corona comporte une pluralité d'électrodes disposées parallèlement les unes aux autres, les pointes d'une électrode étant décalées des pointes d'une électrode adjacente par rapport à la direction de défilement. En augmentant le nombre de pointes, il est possible d'exposer la surface sur une plus grande distance de parcours, et donc pour une durée d'exposition donnée, d'augmenter la vitesse de défilement relative entre les pièces et les pointes. De plus le décalage des pointes entre deux électrodes successives permet une meilleure répartition de l'action générée à la surface des pièces par les électrodes. Cette disposition peut aussi être mise en œuvre sur un poste corona seul, même non précédé d'un poste plasma.

Breve description des figures

[0023] L'invention sera mieux comprise et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est un diagramme représentant des spectrogrammes infrarouges d'analyse de pièces ayant reçus différents traitements ;
- la figure 2 est une vue schématique de côté d'une installation selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue partielle d'un poste corona de l'installation de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue de dessus d'une installation de la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue similaire à la figure 2 selon

un autre mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0024] Une installation de traitement de pièces 2 épaisses conforme à l'invention est montrée de manière schématique sur les figures 2 à 4. L'installation comporte un poste plasma 1 et en outre un poste corona 3 de traitement par effet corona à décharge directionnelle. L'installation comporte des moyens d'actionnement pour faire défiler les pièces 2 en regard du poste plasma 1 puis du poste corona 3 dans une direction de défilement F1. Le poste plasma 1 comporte au moins une torche 10 plasma pour envoyer un flux de plasma vers les pièces 2 en défilement.

[0025] Le poste corona 3 comporte une pluralité d'électrodes 30, 30' disposées parallèlement les unes aux autres, comme le montre la figure 3. Sur la figure 2, une seule électrode est représentée. Chaque électrode 30 comporte des pointes 301 reliées électriquement et faisant saillie dans une direction de pointe F2 sensiblement perpendiculaire à la direction de défilement F1. L'électrode 30 est placée entre deux contre-électrodes 31 pour être à mi-distance de celles-ci.

[0026] En prenant en référence la direction de défilement F1, les pointes 301 d'une électrode 30 sont décalées des pointes 301' d'une électrode 30' adjacente, comme le montre la figure 3. Les contre-électrodes ne sont pas représentées dans cette vue.

[0027] Le poste plasma 1 comporte également plusieurs torches 10 plasma, dont une seule est représentée, afin de couvrir toute la largeur des pièces 2 en défilement.

[0028] En fonctionnement, les pièces 2 sont mises en mouvement par les moyens de déplacement de manière à défiler en regard du poste plasma 1 puis en regard du poste corona 3. Les torches 10 plasma sont activées. Les électrodes 30 du poste corona 3 sont mises sous tension avec un courant haute tension, supérieur à 12 kV, et haute fréquence, de l'ordre de plusieurs dizaines de kilohertz. Des effluves corona se développent entre l'électrode 30 et les contre-électrodes 31.

[0029] Les pièces 2 en défilement sont exposées d'abord aux flux des torches 10 plasma puis aux effluves corona. La vitesse de défilement est réglée pour que la température de la surface des pièces 2 ne monte pas excessivement en regard des torches 10 plasma, mais que l'interface ou les couches de produits indésirables soient éliminées ou transformées.

Exemple

[0030] Des pièces 2 injectées en polyéthylène contenant 2% d'un agent de glissement à base d'amide ont été traitées respectivement par un poste corona 3 seul, par un poste plasma 1 seul et par la combinaison successive des deux traitements, en commençant par le poste plasma 1.

[0031] La figure 1 montre des spectrogrammes de la surface des pièces 2 ainsi traitées, en comparaison avec une pièce non traitée. Le diagramme montre une transmittance en fonction d'une fréquence, exprimée en cm^{-1} . Les mesures ont été faites avec un spectromètre infrarouge utilisant une cellule au tellure de mercure-cadmium (MCT) et un cristal de germanium en réflexion totale atténuée (ATR). Une fenêtre de pondération selon Blackman-Harris et une correction d'absorption atmosphérique ont été appliquées au spectre.

[0032] Dans tous les spectrogrammes, les bandes caractéristiques du polyéthylène sont présentes, en particulier celle à 1464 cm^{-1} comme montré sur la figure 1.

[0033] Sur l'échantillon non traité, selon un premier spectrogramme 41, des pics à 3400 , 3200 cm^{-1} et 1645 cm^{-1} montre la présence de composés amides en provenance de l'agent de glissement.

[0034] Sur l'échantillon traité par le poste corona 3 seul, selon un deuxième spectrogramme 42, le spectre est sensiblement le même, avec la présence de l'agent de glissement.

[0035] Sur l'échantillon traité par plasma seulement, selon un troisième spectrogramme 43, les pics correspondant à l'agent de glissement ne sont plus détectables. Par contre, une bande centrée sur 1720 cm^{-1} apparaît, démontrant la présence de groupes carboxyles. Une absorption vers 3400 cm^{-1} montre la présence également de groupes hydroxyles en petites quantités.

[0036] Sur l'échantillon traité par plasma puis corona, selon un quatrième spectrogramme 44, une large bande entre 1600 et 1700 cm^{-1} indique un degré supplémentaire d'oxydation du carbone. Un pic prononcé à 1650 cm^{-1} suggère la présence de résidus dégradés de l'agent de glissement. Une large bande autour de 3280 cm^{-1} témoigne de la présence nette de groupes hydroxyle sur le polyéthylène.

[0037] Corrélativement, seul l'échantillon avec le traitement plasma suivi du traitement corona possède une tension de surface supérieure à 56 mN/m pour permettre l'adhésion d'encre, de colle ou d'adhésif.

[0038] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, qui s'applique au traitement de pièces conductrices telles des pièces 2" métalliques ou en carbone, l'électrode 30" présente une surface active en regard des pièces 2" à traiter avec un isolant diélectrique 7 disposé entre l'électrode 30" et les pièces 2", comme montré sur la figure 4. L'électrode 30" est mise sous tension tandis que la pièce 2" est reliée à la masse.

Listes des références

[0039]

[1] : FR 2 443 753

[2] : WO 2010/067306 A2

[3] : EP 2 574 446

Revendications

1. Procédé de traitement de surface de pièces (2) selon lequel on traite des pièces (2) épaisses par effet corona à décharge directionnelle en faisant défiler les pièces (2) relativement au poste corona (3) dans une direction de défilement (F1), dans lequel, préalablement au traitement par effet corona, on prépare les pièces (2) par plasma ;
 ledit procédé étant **caractérisé en ce que**
 - - on utilise pour générer l'effet corona à décharge directionnelle une installation comportant au moins une électrode (30) comportant des pointes (301) alignées selon un chemin d'électrode, les pointes (301) faisant saillie dans une direction de pointe (F2) vers les pièces (2) en défilement, la direction de pointe (F2) étant sensiblement perpendiculaire à la direction de défilement (F1), l'électrode (30) étant placée entre deux contre-électrodes (31) distantes à un même écart ;
 - la direction de défilement (F1) est perpendiculaire au chemin d'électrode ;
 - l'électrode (30) est animée
 d'un mouvement alternatif perpendiculaire à la direction de défilement (F1).
2. Procédé selon la revendication 1, selon lequel le traitement par plasma est généré par au moins une torche (10) animée d'un mouvement latéral alternatif perpendiculaire à la direction de défilement (F1).
3. Procédé selon la revendication 1, selon lequel on utilise pour générer l'effet corona à décharge directionnelle une électrode comportant une surface active en regard des pièces (2) à traiter, un isolant diélectrique (7) étant disposé entre l'électrode et les pièces (2).
4. Procédé selon la revendication 1, selon lequel les pièces (2) à traiter sont en matière synthétique isolante ou en en matière synthétique conductrice.
5. Procédé selon la revendication 1, selon lequel les pièces (2) à traiter sont métalliques.
6. Installation de traitement de pièces (2) épaisses adaptée pour la mise en œuvre du procédé tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, ladite installation comportant un poste corona (3) de traitement par effet corona à décharge directionnelle, l'installation comportant des moyens d'actionnement pour faire défiler les pièces (2) relativement au poste corona (3), un poste plasma (1) en amont du poste corona (3), le poste plasma (1) comportant au moins une torche (10) plasma pour envoyer un flux de plasma vers les pièces (2) en défilement,

l'installation étant **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre

-- au moins une électrode (30) comportant des pointes (301) faisant saillie dans une direction de pointe (F2), l'électrode (30) étant placée entre deux contre-électrodes (31) distantes à un même écart, le défilement des pièces (2) se faisant selon un plan perpendiculaire à la direction de pointe (F2),

- une pluralité d'électrodes disposées parallèlement les unes aux autres, les pointes (301) d'une électrode (30) étant décalées des pointes (301) d'une électrode (30) adjacente par rapport à la direction de défilement (F1).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Oberflächenbehandlung von Teilen (2), bei dem dicke Teile (2) durch gerichtete Korona-Entladung behandelt werden, indem die Teile (2) in Bezug auf die Korona-Station (3) in einer Durchlaufrichtung (F1) durchlaufen lassen werden, in der die Teile (2) vor der Korona-Entladungs-Behandlung durch Plasma vorbereitet werden;
 wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass**
 - zum Erzeugen der Wirkung der gerichteten Korona-Entladungs-Behandlung eine Vorrichtung verwendet wird, die mindestens eine Elektrode (30) beinhaltet, die Spitzen (301) beinhaltet, die entlang eines Elektrodenpfades ausgerichtet sind, wobei die Spitzen (301) in einer Spitzenrichtung (F2) zu den durchlaufenden Teilen (2) hin hervorstehen, die Spitzenrichtung (F2) im Wesentlichen senkrecht zu der Durchlaufrichtung (F1) verläuft, die Elektrode (30) zwischen zwei Gegenelektroden (31) platziert ist, die um eine selbe Abweichung beabstandet sind;
 - die Durchlaufrichtung (F1) senkrecht zum Elektrodenpfad verläuft;
 - die Elektrode (30) zu einer Hin- und Herbewegung senkrecht zur Durchlaufrichtung (F1) angeregt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Behandlung durch Plasma durch mindestens einen Brenner (10) erzeugt wird, der zu einer seitlichen Hin- und Herbewegung, senkrecht zur Durchlaufrichtung (F1), angeregt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zum Erzeugen der Wirkung der gerichteten Korona-Entladungs-Behandlung eine Elektrode verwendet wird, die eine aktive Oberfläche gegenüber den zu behandelnden Teilen (2) beinhaltet, wobei eine dielektrische Isolierung (7) zwischen der Elektrode und den Teilen

(2") angeordnet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zu behandelnden Teile (2) aus einem isolierenden synthetischen Werkstoff oder aus einem leitfähigen synthetischen Werkstoff sind.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zu behandelnden Teile (2) aus Metall sind.

6. Vorrichtung zur Behandlung von dicken Teilen (2), die zur Umsetzung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 angepasst ist, wobei die Vorrichtung eine Korona-Station (3) zur Behandlung durch gerichtete Korona-Entladungs-Wirkung beinhaltet, die Vorrichtung Betätigungsmittel beinhaltet, um die Teile (2) in Bezug auf die Korona-Station (3) durchlaufen zu lassen, eine Plasma-Station (1) stromaufwärts der Korona-Station (3), wobei die Plasma-Station (1) mindestens einen Plasmabrenner (10) zum Ausschicken eines Plasmaflusses zu den durchlaufenden Teilen (2) beinhaltet, wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie weiter Folgendes beinhaltet

- mindestens eine Elektrode (30), die Spitzen (301) beinhaltet, die in einer Spitzenrichtung (F2) hervorstehen, wobei die Elektrode (30) zwischen zwei Gegenelektroden (31) platziert ist, die um eine selbe Abweichung beabstandet sind, wobei der Durchlauf der Teile (2) entlang einer Ebene senkrecht zur Spitzenrichtung (F2) erfolgt,
- eine Vielzahl von Elektroden, die parallel zueinander angeordnet sind, wobei die Spitzen (301) einer Elektrode (30) zu den Spitzen (301) einer in Bezug auf die Durchlaufrichtung (F1) benachbarten Elektrode (30) verschoben sind.

Claims

1. Method for treating the surface of parts (2), wherein thick parts (2) are treated with a directional corona discharge, while running the parts (2) relative to the corona station (3) in a run direction (F1), wherein, prior to the corona treatment, the parts (2) are prepared with a plasma;
said method being **characterised in that**
-- a facility comprising at least one electrode (30) comprising tips (301) aligned in an electrode path is used to generate the directional corona discharge, the tips (301) projecting in a tip direction (F2) towards the running parts (2), the tip direction (F2) being substantially perpendicular to the run direction (F1), the electrode (30) being placed between two equally-spaced auxiliary electrodes (31);

- the run direction (F1) is perpendicular to the electrode path;
- the electrode (30) is moved in a reciprocating motion perpendicular to the run direction (F1).

2. Method according to claim 1, wherein the plasma treatment is generated by at least one torch (10) moved in a reciprocating lateral motion perpendicular to the run direction (F1).

3. Method according to claim 1, wherein an electrode comprising an active area facing the parts (2") to be treated is used to generate the directional corona discharge, a dielectric insulator (7) being disposed between the electrode and the parts (2").

4. Method according to claim 1, wherein the parts (2) to be treated are made of an insulating synthetic material or of a conductive synthetic material.

5. Method according to claim 1, wherein the parts (2) to be treated are metallic.

6. Facility for treating thick parts (2) adapted to implement the method as defined according to any one of claims 1 to 5, said facility comprising a corona station (3) for treatment by directional corona discharge, the facility comprising actuation means for running the parts (2) relative to the corona station (3), a plasma station (1) upstream of the corona station (3), the plasma station (1) comprising at least one plasma torch (10) for sending a flow of plasma towards the running parts (2), the facility being **characterised in that** it further comprises
-- at least one electrode (30) comprising tips (301) projecting in a tip direction (F2), the electrode (30) being placed between two equally-spaced auxiliary electrodes (31), the parts (2) running in a plane perpendicular to the tip direction (F2),

- a plurality of electrodes disposed parallel to one another, the tips (301) of one electrode (30) being offset from the tips (301) of an adjacent electrode (30) in the run direction (F1).

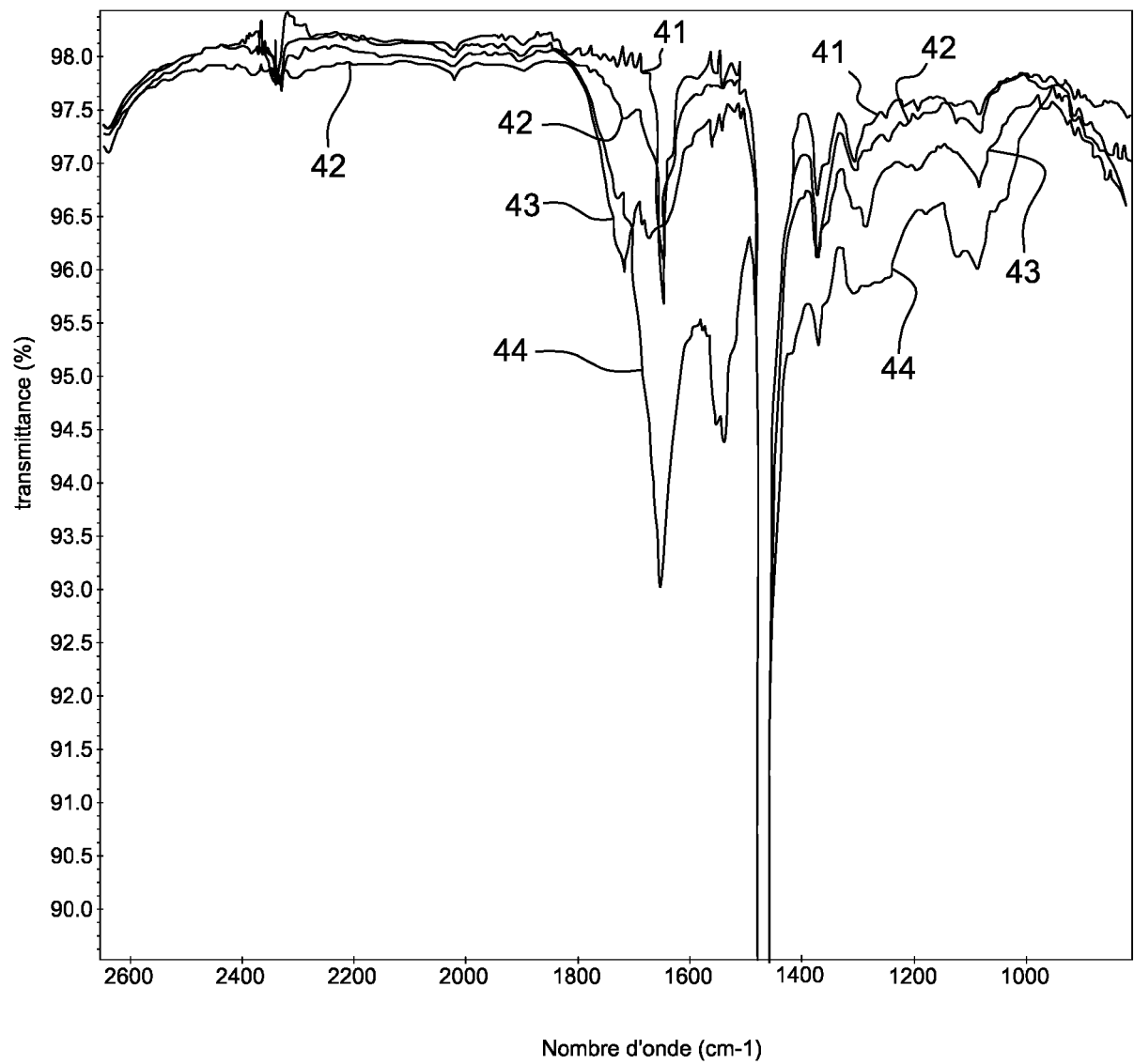


Fig. 1

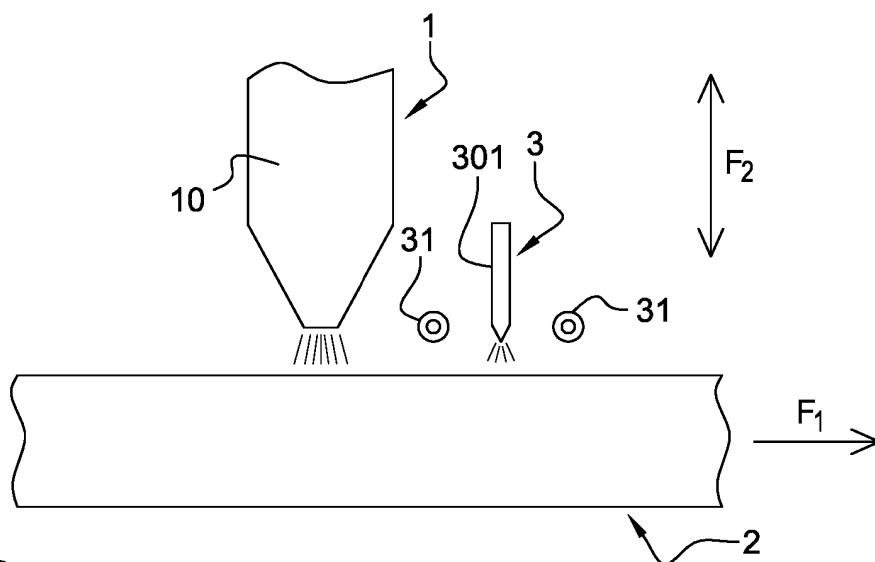


Fig. 2

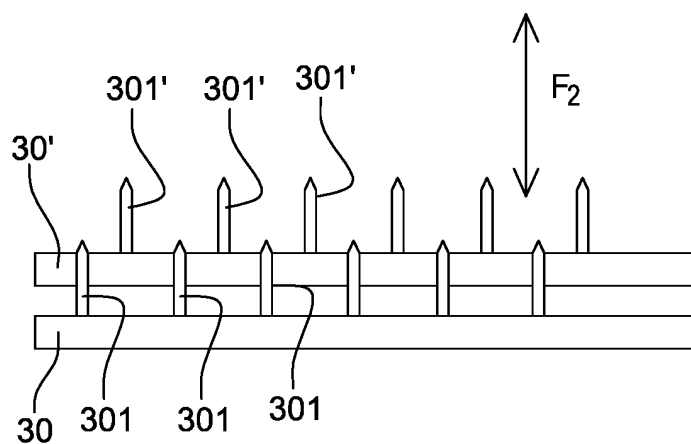


Fig. 3

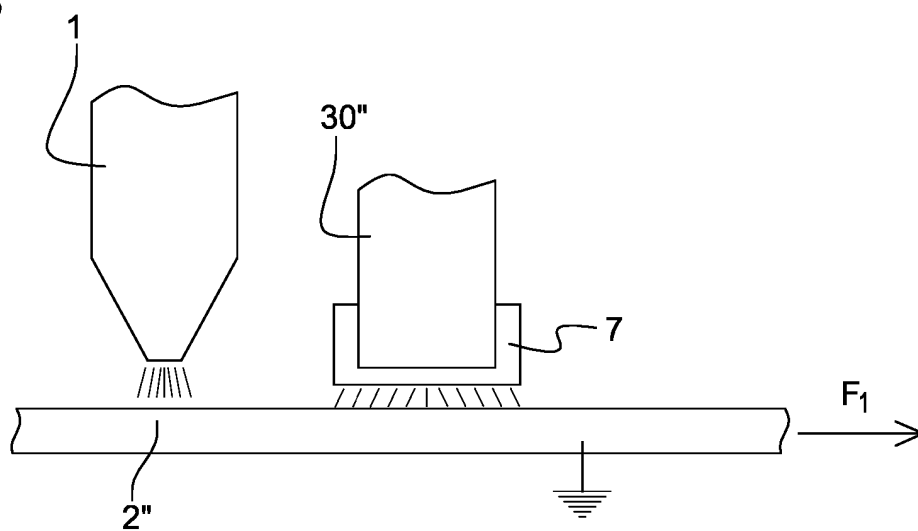


Fig. 4

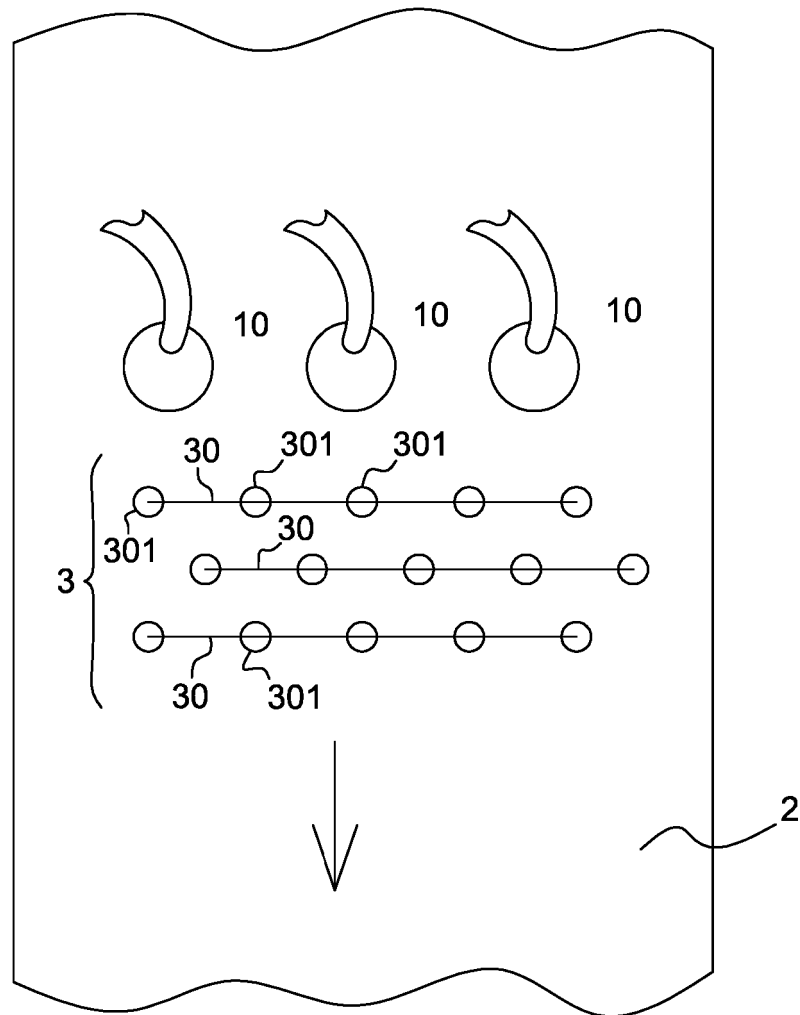


Fig. 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2443753 [0006] [0039]
- WO 2010067306 A2 [0007] [0039]
- EP 2574446 A [0008] [0039]
- US 2008237935 A1 [0011]