

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 796 151 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

13.06.2001 Bulletin 2001/24

(21) Numéro de dépôt: **95933474.9**

(22) Date de dépôt: **04.10.1995**

(51) Int Cl.7: **B05B 5/08**, B05D 1/04

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR95/01284

(87) Numéro de publication internationale:
WO 96/11063 (18.04.1996 Gazette 1996/17)

(54) **PROCEDE ET INSTALLATION DE PEINTURE PAR VOIE ELECTROSTATIQUE DE PIECES EN
MATERIAU DIELECTRIQUE OU FAIBLEMENT CONDUCTEUR**

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ELEKTROSTATISCHEN LACKIERUNG VON
WERKSTÜCKEN AUS DIELEKTRISCHEM MATERIAL ODER SCHLECHT LEITENDEN
WERKSTÜCKEN

METHOD AND APPARATUS FOR ELECTROSTATICALLY PAINTING PARTS MADE OF
DIELECTRIC OR LOW-CONDUCTIVITY MATERIAL

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(30) Priorité: **06.10.1994 FR 9412130**

(43) Date de publication de la demande:
24.09.1997 Bulletin 1997/39

(73) Titulaire: **LCS INTERNATIONAL
66610 Villeneuve de la Rivière (FR)**

(72) Inventeur: **Lebioda, Robert
64440 Torreilles (FR)**

(74) Mandataire: **Ravina, Bernard et al
RAVINA S.A.
24, boulevard Riquet
31000 Toulouse (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 253 539 DE-A- 2 517 504
DE-A- 3 724 804 US-A- 2 888 362
US-A- 3 649 326 US-A- 4 637 954**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 16 no. 277
(C-954), 22 Juin 1992 & JP, A, 04 071665 (EIDAI CO
LTD) 6 Mars 1992,
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 7 no. 43
(C-152), 19 Février 1983 & JP, A, 57 194074
(TOYOTA JIDOSHA KOGYO KK) 29 Novembre
1982,

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 796 151 B1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de peinture de pièces en matériau diélectrique ou faiblement conducteur, une électrode pour installation de peinture par voie électrostatique de pièces en matériau diélectrique ou faiblement conducteur et une installation de peinture de pièces en matériaux diélectriques ou faiblement conducteur.

[0002] La présente invention s'applique particulièrement aux industries du bois et de l'ameublement.

[0003] Les procédés de peinture sur bois actuellement connus consistent à poncer un panneau de bois, à le recouvrir d'un fond de remplissage, de laisser sécher, d'égrener ce fond puis d'appliquer une peinture liquide, à sécher la peinture et à répéter ces trois opérations plusieurs fois, jusqu'à sept fois. Les chants du panneau sont traités indépendamment et les deux faces doivent être traitées plusieurs fois. L'ensemble du processus prend donc de deux jours et demi (brillant simple) à quatre jours (formes complexes avec moulures, défonçages et rainures). De plus, les peintures liquides ne peuvent être garanties en stabilité plus d'une, voire quelques années. La gamme des coloris est nécessairement très limitée. Enfin, les couches de peinture doivent réaliser un contre-balancement, c'est-à-dire que le nombre de couches doit être sensiblement égal sur les deux faces planes de chaque panneau, à défaut de quoi, ledit panneau se voile.

[0004] D'autres procédés de finition de panneaux de bois consistent à déposer une couche de papier mélaminé ou de stratifié ou de placage d'essence naturelle sur les faces du panneau de bois. Les formes complexes sont alors difficilement réalisables, voire impossible, par le procédé de fabrication même. Les revêtements et leur liaison avec la masse du bois offrent des qualités mécaniques contre les chocs généralement limitées.

[0005] Enfin, un dernier procédé consiste à appliquer sous presse et à chaud, sur une face et les quatre chants, un film de matière plastique de couleur et de structure différente. Ce procédé s'appelle le thermoformage. Cette méthode ne peut couvrir en totalité un panneau en une seule fois. De plus, les arêtes de la face contre parement laissent apparaître le film thermoformé. Le choix des coloris est ici aussi très limité.

[0006] On connaît du document JP 57194 074 une électrode selon le préambule de la revendication 1, pour installation de peinture par voie électrostatique d'une pièce faiblement conductrice, cette électrode étant destinée à être apposée sur l'une des grandes faces de la pièce à peindre, l'autre grande face de la pièce étant destinée à recevoir une couche de peinture. Cette électrode en venant recouvrir l'une des grandes faces de la pièce interdit l'apposition de peinture sur toute les faces de la pièce en une seule opération. Cette électrode est pourvue de pointes d'ancrage traversant la pièce de part en part selon son épaisseur pour venir au contact de la peinture déposée et permettre l'évacuation des charges

électrostatique.

[0007] On connaît du document DE-A-3 724 804 une installation de peinture par voie électrostatique comportant notamment des pistolets de projection de peinture et un dispositif de transport de la pièce à peindre sous les pistolets de peinture. Ce dispositif de transport est constitué par une pluralité de tambours à rayons, les rayons de ces tambours par rotation de ces derniers étant successivement destinés à supporter la pièce à peindre. Ces tambours à rayons sont reliés à une masse électrique et sont électriquement conducteur. La pièce à peindre est préalablement revêtue d'une couche conductrice, cette couche constituant électrode. Les rayons assurent la continuité électrique entre cette couche et la masse électrique de l'installation. Ces rayons ne peuvent pas pénétrer dans la pièce à peindre faute de quoi le bourrelet formé autour de l'orifice de pénétration détruirait la continuité électrique.

[0008] La présente invention entend remédier à ces inconvénients en proposant une nouvelle électrode pour installation par voie électrostatique.

[0009] L'électrode selon l'invention pour installation de peinture par voie électrostatique de pièces en matériau diélectrique, ou faiblement conducteur, destinée à venir en contact de la pièce à peindre et à être connectée à l'un des deux pôles d'une source de tension électrique équipant l'installation, laquelle installation comporte un pistolet comportant dans la section de passage de la peinture une électrode connectée à l'autre pôle de la source de tension ledit pistolet étant assujéti à charger électriquement la peinture et à la projeter sur la pièce à peindre, caractérisée en ce qu'elle comporte sur sa surface externe des régions anguleuses jointes par des régions en creux, lesdites régions anguleuses et les dites régions en creux étant destinées à venir au moins en partie dans la pièce à peindre, lesdites régions anguleuses étant le siège de l'effet électrostatique dit de pointe, ledit effet de pointe entraînant une déformation importante des lignes de champ, permettant un dépôt simultané sur toutes les faces de la pièce sans déplacer le pistolet

[0010] La description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés dans un but explicatif et nullement limitatif permet de mieux comprendre les avantages, buts et caractéristiques de l'invention.

[0011] La figure 1 représente de manière synoptique une succession d'opérations selon le procédé de la présente invention.

[0012] La figure 2 représente une vue schématique d'une installation de peinture pourvue d'une électrode selon l'invention et destinée à la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

[0013] La figure 3 représente une vue en coupe d'un premier mode de réalisation de l'électrode selon la présente invention.

[0014] La figure 4 représente une vue de face de l'électrode selon la figure 3.

[0015] La figure 5 représente une vue en coupe d'un

deuxième mode de réalisation de l'électrode selon la présente invention.

[0016] La figure 6 représente une vue de face selon la figure 5.

[0017] La figure 7 représente, en coupe, un champ électrique généré par une électrode selon la présente invention.

[0018] La figure 8 représente en perspective une autre forme de réalisation d'une électrode selon l'invention.

[0019] La figure 9 représente de manière schématique, vue de dessus, un four de cuisson de l'installation de peinture selon la présente invention.

[0020] Dans la figure 1, on applique le procédé objet de la présente invention à un exemple particulier, celui du bois d'ameublement. Ce bois d'ameublement peut être du M.D.F (médium density fiber) c'est à dire un bois réalisé à partir d'agrumes compressés sous forte pression. Ce bois peut être aussi de l'aggloméré, et plus généralement tout type de bois naturel ou recomposé utilisé dans l'industrie de l'ameublement. La pièce à peindre, comme on peut le voir notamment en figure 2 pourra se présenter sous la forme d'un panneau de contour polygonal par exemple rectangulaire ou carré.

[0021] Dans la figure 1 sont représentés une découpe et mise en forme 1, un perçage 2, un ponçage et une protection 3 de chants, un ponçage 4 de l'ensemble de la pièce, un accrochage 5 d'électrode, une application 6 de tension sur électrode, une application 7 de tension sur la peinture, une projection 8 de peinture, une cuisson à faible flux 9, une cuisson à flux élevé 10, une découpe 11 de marges et une application 12 de vernis.

[0022] La découpe et mise en forme 1 est de type connu. Elle comporte aussi bien la découpe en rectangle, que l'arrondi des chants et éventuellement le défonçage et le rainurage, par exemple. Elle consiste à donner à la pièce sa forme définitive. Les autres opérations concernent l'état de surface de cette pièce. Le bois utilisé doit préférentiellement avoir une hygrométrie de 8 à 12 pourcent.

[0023] Le perçage 2 consiste à réaliser un premier trou dans la pièce de telle manière que la pose de l'électrode puisse se réaliser sans faire éclater la pièce. Ce perçage sera avantageusement borgne et dans le cas où la pièce à peindre est constituée par un panneau, sera réalisé en sorte que son axe médian de symétrie soit perpendiculaire aux deux grandes faces du panneau.

[0024] Le perçage 2 d'électrodes s'effectue soit dans une zone qui sera ensuite usinée, soit dans une zone qui sera éliminée par découpage de marges. Préférentiellement, le perçage 2 d'électrode est ensuite utilisé, par exemple pour la pose de paumelles ou de charnières ou de tout autres éléments mécaniques participant à l'assemblage des panneaux d'un meuble. Dans le cas où l'électrode est apposée sur la pièce à peindre le perçage n'est pas effectué. Ce perçage n'est pas non plus effectué si la forme de l'électrode permet son insertion

en force dans la pièce et ce sans danger d'éclatement de cette dernière.

[0025] La protection des chants 3 du panneau est une opération caractéristique de la présente invention. Les chants de la pièce de bois sont poncés, par exemple avec un grain de 400 pour le M.D.F., avec un grain de 220 pour l'aggloméré, puis sont recouverts d'un apprêt de blocage, constitué par exemple de pâte à bois à base de baryum ou d'un vernis à base de polyuréthane. Cette opération consiste donc à obturer les pores du bois ou encore à remplir les aspérités du bois. Cette protection 3 des chants comporte aussi une phase de séchage qui peut durer quelques heures. Elle permet aux pièces de bois de subir ensuite des chauffages c'est à dire des cuissons à haute température.

[0026] Le ponçage 4 est aussi une des opérations caractéristiques de la présente invention. Le ponçage est une action de préparation de la surface qui précède l'application d'un produit. Le ponçage fait disparaître en surface les fibres, les impuretés, les traces de gras, les rayures. Ce ponçage est effectué selon le procédé de la présente invention avec un grain supérieur à 300 et préférentiellement de 400. Ce grain correspond généralement à une opération de ponçage particulière, appelée égrenage, à cause de la finesse du grain utilisé. Ce ponçage est réalisé sur toutes les surfaces à peindre de la pièce. La finesse du grain permet aux fibres de bois de ne pas être ouverte de telle manière que la mise en chauffe du bois, lors des opérations de cuisson 9 et 10, ne provoque pas un bullage ou dégazage important. Ainsi, l'état de surface de la peinture n'est pas altéré. Dans le cas d'un panneau le ponçage est réalisé sur toutes les faces de ce dernier.

[0027] L'accrochage d'électrode 5 consiste à fixer mécaniquement et par conséquent électriquement l'électrode à la pièce à peindre. Selon la forme préférée de réalisation l'électrode est introduite, préférentiellement en force, dans le trou percé au cours du perçage 2. L'accrochage peut être effectué par enfoncement ou par vissage par exemple. L'électrode comporte des saillies droites ou courbes ou des angles aigus. L'électrode comporte donc des parties concaves. Cette opération est la principale caractéristique de l'invention à cause de la forme de l'électrode qui favorise l'apparition d'un champ électrique sphérique ou aplati autour de l'électrode lorsque celle-ci est reliée à une source de tension.

[0028] L'application 6 de tension sur l'électrode consiste à relier électriquement l'électrode à une source de tension électrique. L'usage préfère généralement que cette tension soit nulle. Préférentiellement, l'électrode est reliée par un câble électrique ou un support métallique à ladite source de tension.

[0029] L'application de tension sur la peinture 7 est aussi de type connu. Elle consiste à charger électriquement une poudre de peinture solide, par exemple une poudre polyester avec une tension de signe opposée à celle qui charge la pièce, la dite tension étant délivrée

par la source de tension à laquelle est reliée l'électrode.

[0030] De cette manière, les lignes d'équipotentiel se répartissent dans la pièce et l'une d'elle est pratiquement identique au volume de la pièce. Il est notable que l'effet de pointe s'applique à la pièce et qu'en conséquence, les coins sont peints de la même manière que le reste de la pièce, si ce n'est mieux.

[0031] La projection de peinture 8 est de type connu et est généralement effectuée par un pistolet électrostatique à peinture. C'est l'air de propulsion, l'électricité statique et le champ électrique créé entre l'électrode et le pistolet qui provoquent le déplacement de la poudre de peinture vers la pièce à peindre. Ce pistolet électrostatique de peinture est connecté à la source de tension et est assujéti à charger électriquement la peinture quelque soit la polarité positive ou négative.

[0032] La projection de peinture est effectuée par balayage mais la peinture en poudre déposée forme une seule couche.

[0033] La cuisson à faible flux 9 est réalisée dans la première partie d'un four, la partie dans laquelle s'effectue l'introduction des pièces peintes. Le flux d'air chaud, qui provient du bas du four est freiné par une protection mécanique. Ainsi, le choc thermique est limité ainsi que le brassage d'air qui pourrait perturber l'uniformité du dépôt de peinture. Ceci est limité à une durée très courte de deux à quatre minutes, pendant laquelle la peinture commence à adhérer au support.

[0034] La cuisson à flux élevé 10 est de type connu. Elle a lieu dans le reste du four. Les deux types de cuisson sont réalisés par exemple dans four à gaz mais il va de soi que tout autre type de four adapté à cette fonction pourra être utilisé.

[0035] Enfin, dans le cas des pièces vendues sous la forme de panneaux, la découpe 11 de marges permet à la fois de mettre la pièce aux dimensions requises et d'éliminer le perçage 2 d'électrode.

[0036] L'application 12 de vernis est de type connu, par exemple à rideau, à cylindre, par pistoletage automatique ou manuel.

[0037] On comprend selon la description de la figure 1 que les étapes caractéristiques du procédé sont dans un ordre d'importance décroissante.

- l'utilisation d'une électrode qui comporte des saillies droites ou courbes ou des angles aigus et qui favorise ainsi l'apparition d'un champ électrique sphérique ou aplati autour de l'électrode lorsque celle-ci est reliée à une source de tension.
- le ponçage effectué avec un grain supérieur à 300 et préférentiellement de 400, correspondant aussi à une opération appelée égrenage. Ce ponçage améliore la rugosité de surface sans ouvrir de voies au débouillage au moment de la cuisson.
- la protection des chants 3 qui sont recouverts de pâte à bois que l'on peut diluer ou de vernis de polyuréthane. Cette opération consiste donc à obturer les pores du bois ou encore à remplir les aspé-

rités du bois. Cette protection des chants comporte aussi une phase de séchage qui peut durer quelques heures.

[0038] Dans la figure 1, on applique le procédé objet de la présente invention à un exemple particulier, celui du bois d'ameublement. Cependant, d'autres exemples auraient pu être utilisés, par exemple, celui du plâtre, celui de matériaux terreux, de briques, de P.V.C, de tuiles et plus généralement de tous les matériaux légèrement conducteurs.

[0039] On peut également appliquer le procédé selon la présente invention à des produits cartonnés réalisés à partir de produits déchiquetés mélangés à de la colle à base d'urée formol et compressés à chaud. Les produits déchiquetés pourront être des cartons doublés d'une feuille d'aluminium.

[0040] Il est à noter que la peinture peut être métallisée et/ou réaliser une métallisation de la pièce ou tout autre effet de surface, comme les effets grainés, martelés, structurés et lisse.

[0041] Les produits réalisés selon le procédé décrit en figure 1 ont subi avec succès les tests de résistance aux chocs avec bille de 110 grammes, pour qualification des peintures laques et vernis, les essais d'adhérence par quadrillage sur vernis ou laque, les tests de résistance aux rayures, aux brûlures de cigarettes, aux taches des produits domestiques et alimentaires.

[0042] Selon une première variante, le procédé comporte une phase de vernissage par application de vernis incolore à séchage aux rayonnements ultraviolets possédant une brillance variable entre 25 et 100 pour-cent, selon le choix de l'utilisateur sans égrenage du support. Le grammage par mètre carré atteint de préférence 90 à 160 grammes avec une précision et une homogénéité de 10 grammes.

[0043] Selon une seconde variante, le procédé comporte une phase de vernissage par application d'un vernis polyuréthane à séchage classique ou d'une pâte à bois diluée à séchage classique.

[0044] Selon ces deux variantes, les méthodes d'applications peuvent être, par exemple, par robot, par rideau, par pistoletage ou manuellement.

[0045] La figure 2 représente de manière schématique une installation de peinture selon l'invention.

[0046] Dans la figure 2 sont représentés un pistolet 13, une pièce à peindre 16, une électrode 17, un support d'électrode 18 et une source de tension 19, de la peinture 20, un jet de peinture 21, un compresseur 45 et une cuve de poudrage 46 constituant réserve de peinture 20.

[0047] Le pistolet 13 est adapté à orienter le jet de peinture 21 chargée électriquement vers la pièce 16. Il est de type connu. Ce pistolet comporte une chambre interne ménagée dans un canon de projection et en relation d'une part avec un orifice de sortie de peinture prévu en extrémité du canon et d'autre part avec la réserve de peinture 46 par l'intermédiaire d'un conduit. La

peinture sous forme de poudre est propulsée par air comprimé au travers de la chambre depuis la réserve 46 vers l'orifice de sortie de peinture. Dans la chambre du pistolet est prévue une électrode, non représentée, connectée électriquement par l'intermédiaire de la cascade électronique du pistolet, au pôle positif de la source de tension électrique 19. L'autre pôle de la source de tension 19 est connecté électriquement à l'électrode 17 soit directement soit indirectement par l'intermédiaire du support 18. Entre l'électrode 17 et l'électrode du pistolet est donc établi un champ électrostatique qui peut être négatif ou positif selon le choix de la cascade électronique. La peinture se charge électriquement lors de son passage dans la chambre en venant à proximité ou au contact de l'électrode du pistolet. De préférence la source de tension électrique fournie entre ses bornes une différence de potentiel de plusieurs dizaines de kilovolts.

[0048] La pièce à peindre 16 est dans l'opération projection de peinture 8 du procédé décrit en figure 1. Elle a donc déjà été poncée avec un grain supérieur à trois cents et ses chants ont éventuellement leurs aspérités bouchées.

[0049] Le compresseur 45 injecte de l'air comprimé dans la cuve de poudrage 46 selon des techniques connues afin de fluidifier la peinture contenue dans cette cuve. La peinture fluidifiée est ensuite amenée au pistolet.

[0050] Le support d'électrode 18 est adapté à supporter mécaniquement l'électrode 17 et la pièce 16 et à relier électriquement une des bornes électriques de la source de tension 19 à l'électrode 17.

L'électrode 17 favorise l'apparition d'un chant électrique sphérique ou aplati autour d'elle lorsqu'elle est reliée à une source de tension. L'électrode 17 est conductrice, comporte des régions anguleuses telles que par exemple des saillies droites ou courbes ou des angles aigus. Ainsi l'électrode 17 comporte des parties concaves. Elle est reliée électriquement à une masse électrique et à la pièce 16. A cette masse électrique sera relié le pôle négatif de la source de tension 19. Elle sert aussi de support de la pièce 16.

[0051] Chaque saillie que peut comporter l'électrode, selon un plan normal à la surface de ladite électrode, pourra présenter une section droite triangulaire ou bien trapézoïdale ou bien toute autre forme présentant à distance de ladite surface une région de forte courbure.

[0052] Chaque saillie pourra former un picot ou bien être longiforme et se développer dans ce dernier cas de manière rectiligne sur la surface de l'électrode ou bien de manière courbe par exemple en cercle en hélice ou autre courbe.

[0053] L'électrode pourra comporter un noyau, la ou les saillie(s) étant ménagée(s) sur la surface externe du noyau et pouvant se développer de manière radiale par rapport à ce dernier. Une électrode avec noyau est destinée à venir s'insérer dans un trou préalablement ménagé dans la pièce à peindre.

Une telle électrode lorsqu'elle est reliée mécaniquement et électriquement à une pièce se présentant sous la forme d'un panneau de contour polygonal dont toutes les surfaces externes sont à peindre, est introduite dans le panneau préférentiellement dans le sens de l'épaisseur de ce dernier. L'axe longitudinal du noyau de l'électrode est donc perpendiculaire aux deux grandes faces du panneau.

[0054] Le noyau pourra présenter une section droite polygonale mais de préférence la section droite de ce noyau est circulaire. Ce noyau sera cylindrique ou bien de forme conique. Les saillies d'une électrode avec noyau cylindrique ou conique pourront se développer chacune selon une des génératrices de la surface cylindrique ou conique externe du noyau ou bien de manière courbe sur cette surface externe par exemple en hélice, en cercle et autre. Les saillies d'une électrode avec noyau cylindrique ou conique pourront être aussi constituées par des picots lesquels se développeront de manière radiale par rapport au noyau.

[0055] La figure 3 représente une vue en coupe d'un mode préférentiel de réalisation de l'électrode objet de la présente invention. La figure 4 représente une vue de face du même mode de réalisation de l'électrode. Cette électrode constituée par un noyau cylindrique, est pourvue d'un filetage extérieur et d'au moins une rainure longitudinale s'étendant suivant une génératrice du noyau au travers du filetage.

[0056] Dans la figure 3 et dans la figure 4 sont représentés une pièce 16, une électrode 17 avec noyau cylindrique comportant un filetage externe 22, 23, 24, 25, au moins une rainure, un évidement 28, un filetage interne 29, une face avant 30 et une tige 32. Préférentiellement l'électrode est prévue avec deux rainures 26, 27, diamétralement opposées. L'électrode pourra être équipée d'un nombre plus important de rainures lesquelles préférentiellement seront écartées régulièrement les unes des autres. Par ailleurs il est à préciser que la longueur de l'électrode est adaptée à l'épaisseur du produit à peindre.

[0057] La pièce 16 a été percée d'un trou dont le diamètre est sensiblement égal au diamètre à fond de filet des filetages externes 22, 23, 24 et 25 et dont la profondeur est sensiblement égale ou supérieure à la longueur rentrante de l'électrode dans le panneau.

[0058] Le filetage externe 22, 23, 24, 25 et les deux rainures 26, 27 sont formées dans un filetage unique dont le pas par exemple est de l'ordre du millimètre. Chaque morceau de filetage 22, 23, 24 et 25 est donc sensiblement égal mais inférieur à un demi pas d'une hélice s'arrêtant aux rainures 26 et 27. L'électrode 17 comporte donc des saillies courbes et hélicoïdales et des angles aigus.

[0059] L'évidement 28 de forme cylindrique traverse de part en part l'électrode suivant l'axe médian longitudinal du noyau de cette dernière.

[0060] L'électrode telle que représentée en figure 3 ne comporte pas d'épaulement mais en variante elle

peut être équipée d'un épaulement pour limiter la pénétration dans la pièce 16.

[0061] Le filetage interne 29 ou taraudage est réalisé dans l'évidement 28 sur toute la longueur de ce dernier.

[0062] La tige 32 métallique permet l'enfoncement de l'électrode 17 dans la pièce 16 par sa géométrie et la connexion de connecteurs électriques à l'électrode 17. La tige 32 est préférentiellement cylindrique et comporte un filetage en extrémité pour s'engager, par cette extrémité, en vissage dans le taraudage 29 de l'électrode 17. Cette tige 32 assurera une connexion électrique et mécanique de l'électrode au support d'électrode 18. Cette tige peut aussi constituer support d'électrode.

[0063] La forme de l'électrode 17 présentée en figure 3 et 4 est préférentiellement insérée par vissage. Grâce à la présence des rainures, l'électrode selon cette forme de réalisation est autotaraudeuse et son vissage dans le trou réalise le taraudage de ce dernier. Ainsi les saillies sous forme de filet que présente cette électrode pénètrent en totalité dans le matériau du panneau et sont de ce fait en contact intime avec la pièce ce qui est propice à améliorer la liaison tant électrique que mécanique avec cette dernière.

[0064] Préférentiellement, la profondeur d'insertion de l'électrode 17 dans le trou réalisé par perçage de la pièce 16 est sensiblement supérieur à la moitié de l'épaisseur de la pièce 16 et sensiblement inférieure à ladite épaisseur.

[0065] La figure 5 représente une vue en coupe d'un deuxième mode de réalisation de l'électrode objet de la présente invention.

[0066] La figure 6 représente une vue de face de l'électrode présentée en figure 5.

[0067] Dans les figures 5 et 6 sont représentés une pièce 16, une électrode 17 comportant un noyau sur la surface cylindrique duquel sont prévues des saillies droites longitudinales externes 33 séparées par des creux 34 longitudinaux, un évidement 35, un épaulement 31 et une tige 32. Cette électrode présente un noyau cylindrique.

[0068] Les saillies droites longitudinales externes 33 et les creux 34 forment un prisme à base polygonale, par exemple en forme d'étoile. L'évidement 35 traverse de part en part l'électrode et est ménagé suivant l'axe longitudinal du noyau de cette dernière. L'épaulement 31 et la tige 32 filetée en extrémité ont les mêmes caractéristiques et fonctions que dans les figures 3 et 4.

[0069] La forme de l'électrode 17 présentée en figure 5 et 6 est préférentiellement enfoncée en force dans un trou préalablement ménagé dans le panneau. L'électrode 17 comporte donc des saillies droites et des angles aigus.

[0070] D'autres formes d'électrodes sont conformes à l'esprit de l'invention, comme, par exemple, des vis à bois, des tiges filetées, ou tout autre élément.

[0071] On pourra prévoir également une électrode se présentant sous la forme d'une plaque d'épaisseur réduite et de contour polygonal par exemple, les saillies

étant ménagées sur l'une des faces au moins de ladite plaque. Une telle électrode peut être insérée en force dans le panneau de bois sans perçage préalable de ce dernier ou bien être insérée dans le perçage prévu pour recevoir cette électrode ou bien être apposé sur une des faces de la pièce. Les saillies prévues pour cette électrode sous forme de plaque pourront être des picots des bossages longiformes et autres. Les saillies présenteront toujours chacune une section droite de forme triangulaire, de forme trapézoïdale et autres formes susceptibles d'être le siège d'un effet électrostatique dit de pointe.

[0072] La plaque pourra former une succession de saillies et creux, ainsi cette plaque sera ondulée. Les ondulations de la plaque pourront être de forme triangulaire. Les grandes faces des ondulations pourront être lisses ou bien présenter des saillies comme celles précédemment décrites.

[0073] La figure 7 représente, en coupe, un champ électrique généré par un dispositif objet de la présente invention.

[0074] Dans la figure 7 sont représentées des lignes d'équipotential 36, 37 et 38 générées par la mise sous tension dans l'air de la partie insérée des électrodes 17.

[0075] Ces lignes d'équipotential 36, 37 et 38 sont elliptiques et, dans l'espace, leur surface est ellipsoïdale.

[0076] On comprend que lorsque l'électrode 17 est insérée dans la pièce 16, les lignes de champs prennent des formes encore plus aplaties et que l'une d'entre elles est sensiblement identique à la forme de la pièce 16. Cela est dû à la diélectricité du matériau constituant la pièce 16 ou à sa légère conductivité.

[0077] La figure 8 représente un four de cuisson de peinture selon la présente invention.

[0078] Dans la figure 8 sont représentés un four 39, une zone d'entrée de pièces 40, une zone de sortie de pièces 41, une zone de chauffe à flux élevé 42, une entrée d'air chaud 43 munie d'une protection 44.

[0079] Le four 39 comporte la zone d'entrée de pièces 40 qui est, par exemple, à une extrémité et la zone de sortie de pièces 41 qui est, à l'autre extrémité du four. Entre ces deux zones s'étend une zone intermédiaire 42. Dans ce four (39) la première phase de chauffage ou de cuisson se fait avec des vitesses de déplacement d'air réduites par rapport aux phases de chauffage ou de cuisson suivantes afin que la peinture puisse se gélifier avant que la pièce parvienne dans la région à fort mouvement d'air. La première phase de chauffage est réalisée dans la zone d'entrée d'air tandis que la phase suivante est réalisée dans le reste du four c'est à dire dans les zones 42 et 41. Il y a lieu de noter que la totalité du volume du four est à température uniforme.

La région de chauffage à flux élevé 42 englobe les zones 42 et 41. Selon une forme préférée de réalisation le four est muni sur toute son étendue d'orifices d'entrée d'air, l'entrée d'air s'effectuant par le bas et les orifices étant répartis dans les zones 40, 41, et 42. Afin que le mouvement d'air soit réduit dans la zone d'entrée d'air

cette dernière est munie d'un écran 44 constitué par une paroi amovible posée sur le fond de la zone 40 afin de masquer les orifices d'entrée d'air de cette dernière. Selon ce procédé et ce dispositif de chauffage, les pièces 16 subissent en premier lieu une cuisson sans choc thermique ni brassage d'air, ces deux événements pouvant détériorer les peintures réalisées sur les surface des pièces 16 qui sont encore sous forme de poudre. solide déposée sur la surface des pièces 16.

[0080] Il est à noter que les températures et durées de cuisson sont celles qui sont conseillées pour les peintures en poudre utilisées, le bois pouvant, une fois protégé sur ses chants et ses défonçages par un apprêt de blocage, supporter des hautes températures sans dilatation thermique.

[0081] Le procédé et le dispositif décrits dans la présente invention s'appliquent aussi bien à la peinture de pièces en bois aggloméré, en bois compressé, en bois aggloméré revêtu de film en polyvinyle, par exemple du P.V.C. lisse ou d'imitation d'essence naturelle, en bois M.D.F. brut ou lisse ou revêtu de P.V.C. lisse ou d'imitation d'essence naturelle, ou de placage d'essence naturelle.

[0082] Il y a lieu de noter que l'électrode peut être un élément du produit fini et pour cette raison n'est pas retirée du panneau. Cette électrode qui dans ce cas constitue insert pourra servir ultérieurement de point d'ancrage pour le panneau.

Revendications

1. Electrode (17) pour installation de peinture par voie électrostatique de pièces en matériau diélectrique, ou faiblement conducteur, destinée à venir en contact de la pièce (16) à peindre et à être connectée à l'un des deux pôles d'une source de tension électrique (19) équipant l'installation, laquelle installation comporte un pistolet (13) comportant dans la section de passage de la peinture une électrode connectée à l'autre pôle de la source de tension (19) ledit pistolet (13) étant assujéti à charger électriquement la peinture et à la projeter sur la pièce à peindre, caractérisée en ce qu'elle comporte sur sa surface externe des régions anguleuses jointes par des régions en creux, lesdites régions anguleuses et les dites régions en creux étant destinées à venir au moins en partie dans la pièce à peindre, lesdites régions anguleuses étant le siège de l'effet électrostatique dit de pointe, ledit effet de pointe entraînant une déformation importante des lignes de champ, permettant un dépôt simultané sur toutes les faces de la pièce (16) sans déplacer le pistolet (13).
2. Electrode (17) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les régions anguleuses sont formées par des saillies (22), (23), (24), (25), (33),

3. Electrode (17) selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un noyau, la ou les saillie(s) (22), (23), (24), (25), (33) étant ménagée(s) sur la surface externe du noyau.

4. Electrode (17) selon la revendication 3, caractérisée en ce que chaque saillie (33) est longiforme et se développe de manière rectiligne.

5. Electrode (17) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce qu'elle présente un noyau longiforme de section droite circulaire, la ou les saillies (22), (23), (24), (25), se développant en hélice sur la surface externe du noyau.

6. Electrode (17) selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle est constituée par un noyau cylindrique pourvu d'un filetage (22), (23), (24), (25) extérieur et d'au moins une rainure longitudinale (26), (27), s'étendant suivant une génératrice du noyau, au travers du filetage.

7. Electrode (17) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle se présente sous la forme d'une plaque, la ou les saillies étant ménagées sur l'une des faces au moins de ladite plaque.

8. Electrode (17) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est formée par une plaque ondulée.

9. Electrode (17) selon la revendication 8, caractérisée en ce que les ondulations de la plaque sont triangulaires.

10. Electrode (17) selon les revendications 2 et 9, caractérisée en ce que la plaque, sur au moins l'une de ses faces, comporte des saillies.

11. Procédé de peinture de pièce (16) en matériau diélectrique ou faiblement conducteur, dans lequel est utilisé un moyen (13) de projection de peinture (20) comprenant une chambre en relation d'une part avec un orifice de sortie de peinture et d'autre part avec une réserve de peinture (46), caractérisé en ce qu'il consiste:

- à relier mécaniquement et électriquement à la pièce (16) au moins une électrode (17) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- à créer un champ électrostatique entre l'électrode (17) et le moyen de projection de peinture (13) par application d'une différence de potentiel électrique entre l'électrode (17) et une autre électrode logée dans la chambre du moyen de projection (13),
- à pulser la peinture depuis la réserve (46),

vers l'orifice de sortie par passage au travers de la chambre,

- à charger électriquement cette peinture (20),
- et à projeter cette peinture vers la pièce (16) à peindre.

12. Procédé de peinture selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser de la peinture solide sous forme de poudre.

13. Procédé de peinture selon la revendication 11 ou la revendication 12, caractérisé en ce qu'il consiste à introduire l'électrode (17) dans la masse de la pièce (16).

14. Procédé de peinture selon la revendication 11 ou la revendication 12, caractérisé en ce qu'il consiste à apposer l'électrode (17) sur au moins une des faces externes de la pièce (16) à peindre.

15. Procédé de peinture selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, caractérisé en ce qu'avant apposition de la peinture, les surfaces à peindre de la pièce sont égrenées.

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que les chants des pièces et les défonçages ont, préalablement à la projection de peinture solide, leurs aspérités bouchées par application d'un apprêt de blocage.

17. Procède selon l'une quelconque des revendications 11 à 16 caractérisé en ce qu'il comporte un passage dans un four (39) dans lequel la cuisson à faible flux se fait avec des vitesses de déplacement d'air réduites par rapport aux phases de chauffage suivantes.

18. Installation de peinture de pièce (16) en matériau diélectrique ou faiblement conducteur pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 17, caractérisée en ce qu'elle est équipée d'au moins une électrode (17) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

19. Installation selon la revendication 18, caractérisée en ce qu'elle comporte un four (39) dans lequel la cuisson à faible flux se fait avec des vitesses de déplacement d'air réduites par rapport aux phases de chauffage suivantes.

Patentansprüche

1. Elektrode (17) für eine Anlage zum elektrostatischen Lackieren oder Beschichten von Werkstücken aus dielektrischem oder schwach leitendem Material, wobei die Elektrode dazu bestimmt ist,

daß sie mit dem zu lackierenden Werkstück (16) in Berührung kommt und mit einem der zwei Pole einer elektrischen Spannungsquelle (19) verbunden wird, mit der die Anlage ausgerüstet ist, und die Anlage eine Spritzpistole (13) aufweist, die in dem Lackdurchgangsabschnitt eine mit dem anderen Pol der Spannungsquelle (19) verbundene Elektrode aufweist und die Spritzpistole (13) dazu dient, den Lack oder die Beschichtung elektrisch zu laden und auf das zu lackierende Werkstück zu spritzen, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Elektrode an ihrer Außenseite scharfkantige Bereiche aufweist, die durch Hohlbereiche verbunden sind, wobei die scharfkantigen Bereiche und die Hohlbereiche dazu bestimmt sind, daß sie wenigstens teilweise in das zu lackierende oder zu beschichtende Werkstück gelangen und die scharfkantigen Bereiche der Sitz des sog. elektrostatischen Punkteffekts sind, der zu einer erheblichen Verformung der Feldlinien führt, wodurch eine gleichzeitige Abscheidung oder Lackierung auf allen Flächen des Werkstücks (16) ohne Verschiebung der Spritzpistole (13) ermöglicht wird.

2. Elektrode (17) nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die scharfkantigen Bereiche von Vorsprüngen (22, 23, 24, 25, 33) gebildet sind.

3. Elektrode (17) nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie einen Kern aufweist, an dessen Außenfläche der Vorsprung oder die Vorsprünge (22, 23, 24, 25, 33) ausgebildet sind.

4. Elektrode (17) nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Vorsprung (33) länglich ist und sich geradlinig erstreckt.

5. Elektrode (17) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie einen länglichen Kern mit kreisförmigem Querschnitt aufweist und der Vorsprung oder die Vorsprünge (22, 23, 24, 25) sich schraubenförmig über die Außenfläche des Kerns erstrecken.

6. Elektrode (17) nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie aus einem zylindrischen Kern besteht, der mit einem Außengewinde (22, 23, 24, 25) und mindestens einer Längsnut (26, 27), die sich gemäß einer Mantellinie des Kerns quer zum Gewinde erstreckt, versehen ist.

7. Elektrode (17) nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie die Form einer Platte hat, wobei der Vorsprung oder die Vorsprünge an mindestens einer der Seiten der Platte ausgebildet sind.

8. Elektrode (17) nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie von einer gewellten Platte gebil-

det ist.

9. Elektrode (17) nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wellungen der Platte dreieckig sind. 5
10. Elektrode (17) nach den Ansprüchen 2 und 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Platte an mindestens einer ihrer Seiten Vorsprünge aufweist. 10
11. Verfahren zum Lackieren oder Beschichten eines Werkstücks (16) aus dielektrischem oder schwach leitendem Material, wobei eine Vorrichtung (13) zum Spritzen des Lacks oder der Beschichtung (20) verwendet wird, die eine Kammer aufweist, welche einerseits mit einer Lackaustrittsöffnung und andererseits mit einem Lackvorrat (46) in Verbindung steht, und das Verfahren gekennzeichnet ist durch folgende Schritte: 15
 - das Werkstück (16) wird mechanisch und elektrisch mit mindestens einer Elektrode (17) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche verbunden;
 - zwischen der Elektrode (17) und der Lack- 25
 spritzvorrichtung (13) wird ein elektrostatisches Feld durch Anlegen einer elektrischen Potentialdifferenz zwischen der Elektrode (17) und einer anderen, in der Kammer der Spritzvorrichtung (13) angeordneten Elektrode erzeugt; 30
 - der Lack (die Beschichtung) wird von dem Vorrat (46) durch die Kammer zur Austrittsöffnung getrieben;
 - dieser Lack (Beschichtung) (20) wird elektrisch 35
 geladen; und
 - dieser Lack wird auf das zu lackierende Werkstück (16) gespritzt.
12. Lackierverfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein pulverförmiger fester Lack (Beschichtung) verwendet wird. 40
13. Lackierverfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Elektrode (17) in die Masse des Werkstücks (16) eingebracht wird. 45
14. Lackierverfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Elektrode (17) an mindestens einer der Außenflächen des zu lackierenden Werkstücks (16) angebracht wird. 50
15. Lackierverfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß die zu lackierenden Oberflächen des Werkstücks vor dem Aufbringen der Lackierung oder Beschichtung entkörnt werden. 55

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rauigkeiten der Kanten der Werkstücke und der Fräsungen vor dem Spritzen des festen Lacks durch Aufbringen eines Sperrmittels abgesperrt werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß es einen Durchgang in einem Ofen (39) umfaßt, in dem die Härtung mit geringem Fluß bei geringeren Luftströmungsgeschwindigkeiten als in den folgenden Heizphasen erfolgt.

18. Anlage zum Lackieren eines Werkstücks (16) aus dielektrischem oder schwach leitenden Material zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie mit mindestens einer Elektrode (17) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgerüstet ist.

19. Anlage nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie einen Ofen (39) aufweist, in welchem das Härten mit geringem Fluß bei geringeren Luftströmungsgeschwindigkeiten als in den folgenden Heizphasen, erfolgt.

Claims

1. An electrode (17) for an installation for electrostatic painting of workpieces made of dielectric or low-conductivity material, designed to come into contact with the workpiece (16) to be painted and to be connected to one of the two poles of an electric voltage source (19) with which the installation is equipped, which installation comprises a gun (13) comprising, in the paint passage section, an electrode connected to the other pole of the voltage source (19), said gun (13) being responsible for charging the paint electrically and projecting it onto the workpiece to be painted, characterised in that it comprises on its outer surface angular regions linked by recessed regions, said angular regions and said recessed regions being intended at least partially to enter the workpiece to be painted, said angular regions being the seat of the electrostatic effect known as the peak effect, said peak effect causing considerable deformation of the field lines, allowing simultaneous deposition on all the faces of the workpiece (16) without moving the gun (13).
2. An electrode (17) according to claim 1, characterised in that the angular regions take the form of projections (22), (23), (24), (25), (33).
3. An electrode (17) according to claim 2, characterised in that it comprises a core, the projection(s) (22), (23), (24), (25), (33) being formed on the outer

surface of the core.

4. An electrode (17) according to claim 3, characterised in that each projection (33) is elongate and extends in rectilinear manner.
5. An electrode (17) according to any one of claims 2 to 4, characterised in that it has an elongate core of circular cross-section, the projection(s) (22, (23), (24), (25) extending helically over the outer surface of the core.
6. An electrode (17) according to claim 5, characterised in that it consists of a cylindrical core provided with an external thread (22), (23), (24), (25) and at least one longitudinal channel (26), (27) extending along a generating line of the core, through the thread.
7. An electrode (17) according to claim 1, characterised in that it takes the form of a plate, the projection (s) being formed on at least one of the faces of said plate.
8. An electrode (17) according to claim 1, characterised in that it takes the form of a corrugated plate.
9. An electrode (17) according to claim 8, characterised in that the corrugations of the plate are triangular.
10. An electrode (17) according to claims 2 and 9, characterised in that the plate comprises projections on at least one of its faces.
11. A process for painting a workpiece (16) of dielectric or low-conductivity material, in which a means (13) for projecting paint (20) is used which comprises a chamber connected on the one hand with a paint outlet opening and on the other hand with a paint reservoir (46), characterised in that it consists in:
 - connecting mechanically and electrically to the workpiece (16) at least one electrode (17) according to any one of the preceding claims,
 - creating an electrostatic field between the electrode (17) and the paint projecting means (13) by applying an electric potential difference between the electrode (17) and another electrode accommodated in the chamber of the projecting means (13),
 - propelling the paint from the reservoir (46) to the outlet opening by passage through the chamber,
 - electrically charging said paint (20),
 - and projecting said paint towards the workpiece (16) to be painted.

12. A painting process according to claim 11, characterised in that it consists in using solid paint in powder form.

- 5 13. A painting process according to claim 11 or claim 12, characterised in that it consists in introducing the electrode (17) into the body of the workpiece (16).
- 10 14. A painting process according to claim 11 or claim 12, characterised in that it consists in affixing the electrode (17) to at least one of the outer faces of the workpiece (16) to be painted.
- 15 15. A painting process according to any one of claims 11 to 14, characterised in that, before the paint is applied, the workpiece surfaces to be painted are cleaned.
- 20 16. A process according to claim 15, characterised in that, prior to the projection of solid paint, the edges of the workpieces and the recesses have their roughness filled by the application of a surfacer.
- 25 17. A process according to any one of claims 11 to 16, characterised in that it comprises passage through an oven (39), in which low-flux baking proceeds at air displacement speeds which are reduced relative to the following heating stages.
- 30 18. An installation for electrostatic painting of workpieces (16) made of dielectric or low-conductivity material for performing the process according to any one of claims 11 to 17, characterised in that it is equipped with at least one electrode (17) according to any one of claims 1 to 10.
- 35 19. An installation according to claim 18, characterised in that it comprises an oven (39) in which low-flux baking proceeds at air displacement speeds which are reduced relative to the following heating stages.
- 40
- 45
- 50
- 55

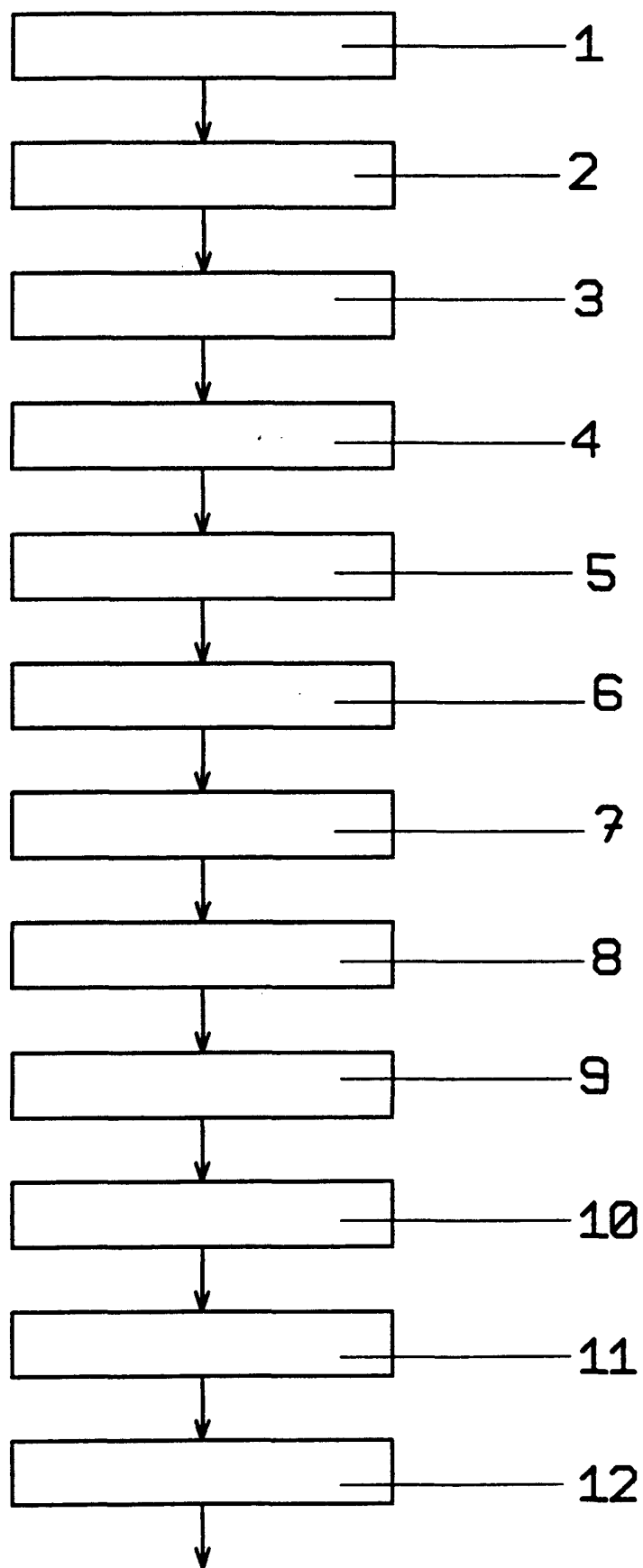


Fig. 1

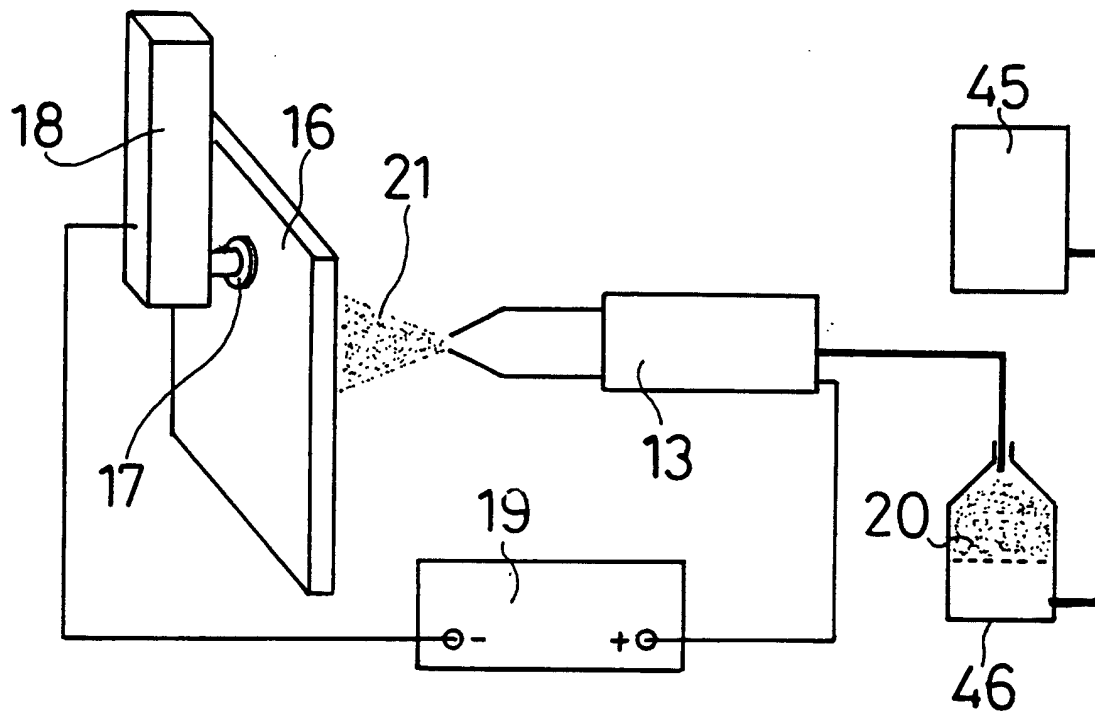


Fig. 2

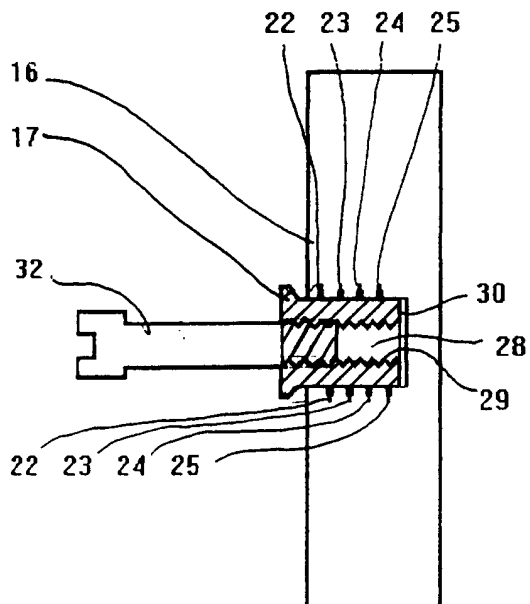


Fig 3

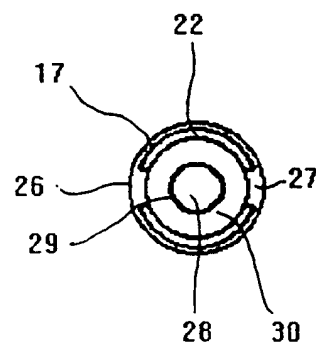


Fig 4

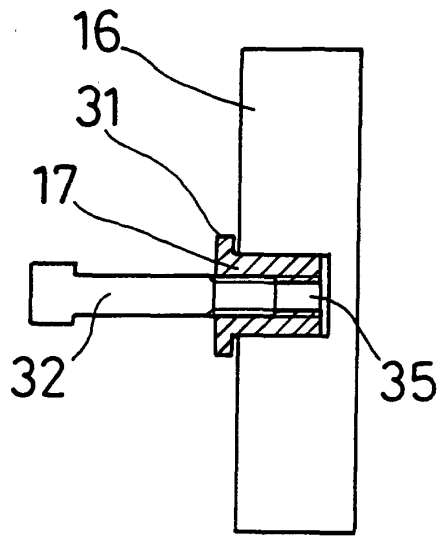


Fig. 5

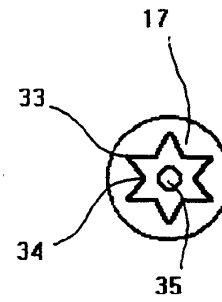


Fig. 6

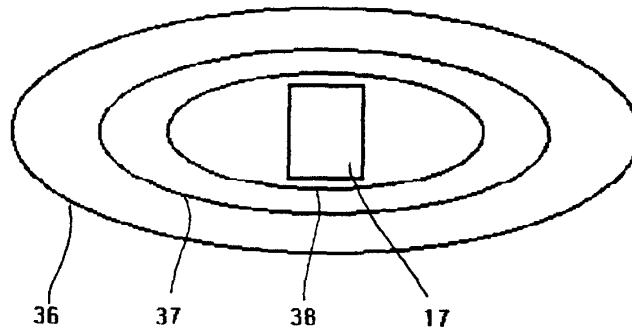


Fig. 7

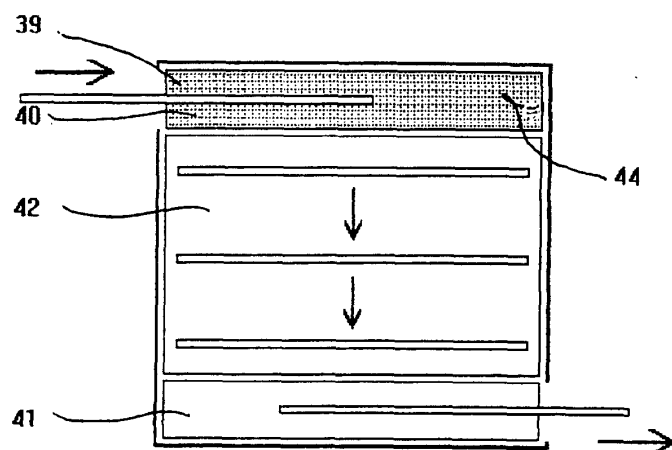


Fig. 9

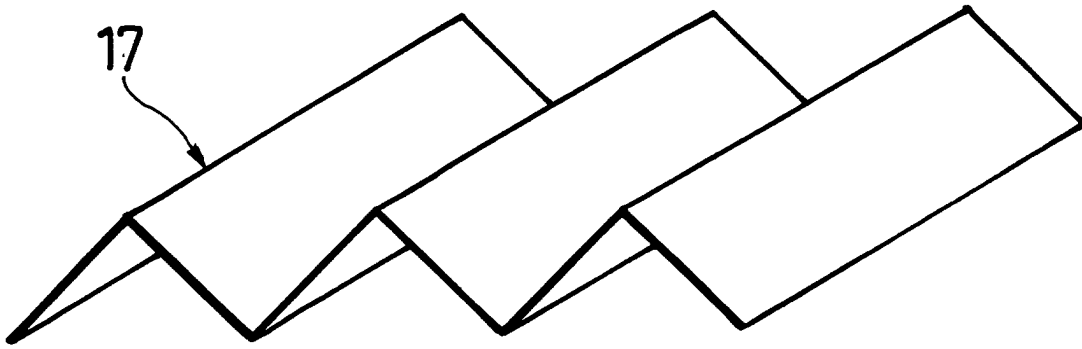


Fig.8