



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 208 921 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.05.2002 Bulletin 2002/22

(51) Int Cl.7: **B08B 3/00, B08B 15/02**

(21) Numéro de dépôt: **00125979.5**

(22) Date de dépôt: **28.11.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **Nash Inovations and Technology
Limited**
St. Helier, Jersey JE4 9NU (GB)

(72) Inventeur: **Lenglen, Jean-Luc**
59155 Faches-Thumesnil (FR)

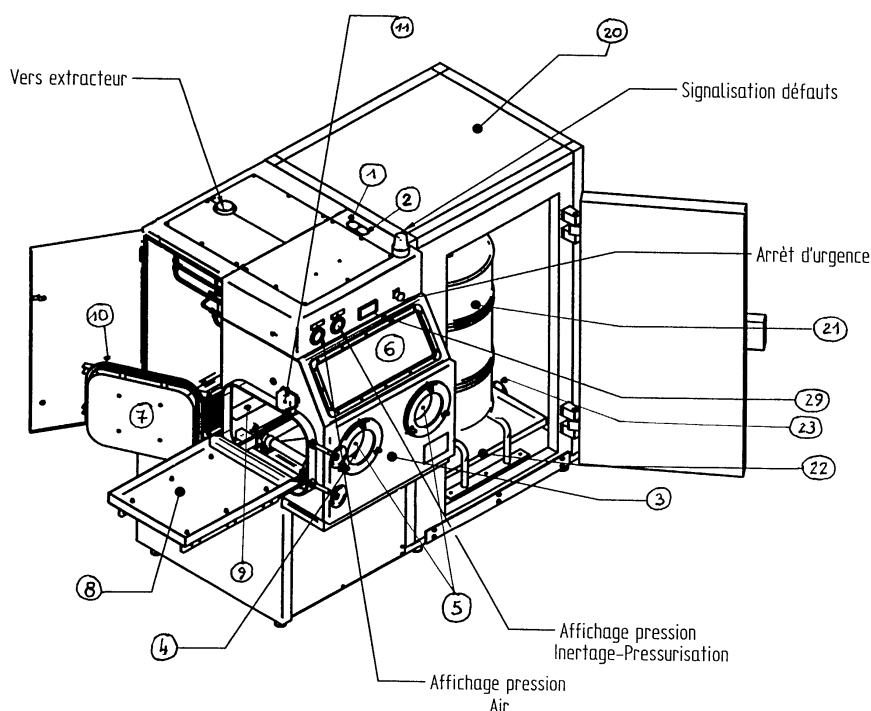
(74) Mandataire: **Micheli & Cie**
Rue de Genève 122,
Case Postale 61
1226 Genève-Thonex (CH)

(54) **Procédé et machine à étanchéité contrôlée pour nettoyage manuel de pièces avec des solvants industriels**

(57) La présente invention concerne un procédé pour le nettoyage manuel de pièces mécaniques, électriques ou électroniques, par utilisation de solvants industriels, qui comporte les phases consistant successivement à soumettre le solvant à un traitement de refroidissement, procéder à une opération d'inertage et de mise en pression (ou dépressurisation) de l'enceinte de nettoyage étanche renfermant la ou les pièces à net-

toyer, de l'emballage du solvant et des tuyauteries de transferts du solvant avec mesure de la pression délivrée pour contrôle de l'étanchéité ; si la pression délivrée n'a pas diminué par exemple de 4 millibars, soumettre la ou les pièces à un traitement de nettoyage, et sécher la ou les pièces nettoyées et désinertiser l'enceinte de nettoyage et les tuyauteries de transferts de solvants à l'aide d'un gaz chaud.

FIGURE 1



EP 1 208 921 A1

Description

[0001] AVANT-PROPOS : Il n'est pas possible de souder, coller, meuler, peindre ou usiner des pièces mécaniques, électriques ou électroniques souillées par des huiles ou des graisses. Pour réaliser ces opérations, il faut donc que les pièces soient propres. Pour nettoyer ces pièces mécaniques, électriques ou électroniques, on utilise des solvants industriels, préférés à l'eau. En effet, les solvants ont des avantages évidents par rapport à l'eau. Ils ont d'abord un meilleur pouvoir de dégraissage, ils ne nécessitent pas d'opérations de rinçage et ne nécessitent pas non plus d'opérations de séchage importantes, puisque par définition les solvants sont des composés organo-volatils.

[0002] Toutefois, les solvants industriels présentent trois inconvénients majeurs. Ils sont tous plus ou moins nocifs et/ou toxiques, engendrant de fréquentes et diverses maladies professionnelles. Ces maladies vont de la simple allergie, aux cancers, en passant dans certains cas par les atteintes du système nerveux central, les destructions rénales, les destructions testiculaires et autres malformations congénitales. Mais les solvants sont aussi des liquides inflammables et/ou facilement inflammables et/ou explosifs. Enfin, les solvants ont des effets néfastes sur l'Environnement. Certains comme les CFC (aujourd'hui les HCFC) sont destructeurs de la couche d'ozone, d'autres sont à l'origine de pluies acides, d'autres encore sont responsables de l'effet de serre.

[0003] Ces inconvénients sont d'autant plus à prendre en compte que des millions d'individus utilisent tous les jours, sur leurs lieux de travail, des solvants industriels, pour une consommation annuelle de plusieurs millions de tonnes.

[0004] CHAMP D'APPLICATION : Cette invention décrit une méthode et un procédé pour nettoyer manuellement des pièces mécaniques, électriques ou électroniques... avec des solvants industriels. Mais la portée de ce procédé dépasse le cadre du nettoyage puisqu'il concerne toute réalisation entraînant une intervention manuelle humaine, avec des solvants industriels, ou toute autre matière dangereuse.

[0005] ETAT DE L'ART : Depuis toujours les opérations de nettoyage manuel se font dans des récipients à l'intérieur desquels, les opérateurs déversent leurs solvants. Ils y plongent les pièces à nettoyer, puis s'en emparent manuellement et avec l'aide d'un pinceau par exemple procèdent au nettoyage. Il apparaît clairement que les opérateurs sont soumis à un contact dermique avec les solvants (d'où certaines maladies) mais respirent également les vapeurs de solvants et ceci à des concentrations importantes, à cause du caractère volatil des solvants (d'où d'autres types de maladies, en général plus graves).

[0006] Lors des opérations de nettoyage manuel avec les récipients, la sécurité des opérateurs n'est pas garantie, une inflammation et/ou une explosion du solvant

étant toujours possible. En effet, bien souvent des projections d'étincelles provenant d'un poste à souder ou d'un poste à meuler situé près du poste de dégraissage, enflamment le solvant, parfois même l'opérateur lorsque celui-ci a reçu également (et c'est souvent le cas) des projections de solvants sur ses vêtements.

[0007] Enfin, ces récipients étant à ciel ouvert, les solvants qu'ils contiennent, s'évaporent dans l'Atmosphère, de manière continue, c'est-à-dire même entre deux opérations de nettoyage.

[0008] Notons qu'en lieu et place des récipients, il existe aujourd'hui, sur le marché du Travail, des fontaines de nettoyage. Le principe d'utilisation est rigoureusement le même que celui des récipients. Mêmes causes, mêmes effets. Ce sont des grands récipients adaptés directement sur l'emballage de solvant (fût ou tonnelet) au lieu d'être posé sur le plan de travail.

[0009] Enfin, il faut noter l'apparition de systèmes fermés tels que décrits dans le brevet US 5, 107, 876.

[0010] La solution apportée par ce brevet démontre un progrès dans la manière d'utiliser les solvants en manuel, mais ne peut en aucun cas être considéré comme satisfaisant. En effet, fermer l'enceinte de nettoyage permet de diminuer les concentrations de vapeurs de solvants inhalées. Toutefois, chaque solvant a une V.L.E. (valeur limite d'exposition) qui s'exprime en ppm (partie par million), parfois même en fonction de la dangerosité du solvant considéré, cette V.L.E. s'exprime en ppb (partie par billion). Comme son nom l'indique, cette valeur même infime, ne doit pas être dépassée. Or, un gaz occupant par définition tout le volume qui lui est offert doit, pour être contenu, être enfermé dans une enceinte non seulement fermée, mais également étanche. De plus la solution décrite dans le brevet US 5, 107, 876 n'interdit pas une inflammation des vapeurs de solvants.

[0011] Rappelons que pour qu'il y ait inflammation, il faut la présence simultanée d'une flamme et/ou d'une étincelle (or la solution de ce brevet présente des systèmes électriques intégrés), présence de carburant (ce sont les vapeurs de solvants) et présence de comburant (l'oxygène contenu dans l'air ambiant de l'enceinte).

[0012] Enfin, le système décrit dans le brevet US 5,107, 876 ne limite pas les émanations de solvants dans l'Atmosphère.

[0013] On l'aura donc compris, l'utilisation des solvants est indispensable, mais il faut pouvoir les utiliser correctement, sans être confrontés à leurs inconvénients qui engendrent tout à la fois des maladies professionnelles, des incendies avec parfois mort d'hommes et des effets néfastes sur l'Environnement (Atmosphère).

SOMMAIRE DE L'INVENTION :

[0014] L'opération de nettoyage manuel se fait dans une enceinte fermée et " obligatoirement étanche ", avec un contrôle de l'étanchéité pendant toute l'opéra-

tion de nettoyage. L'enceinte est équipée de deux gants fixés hermétiquement et permettant l'intervention de l'opérateur dans l'enceinte. Il n'y a donc plus aucun contact, ni dermique, ni inhalatoire entre l'opérateur et le solvant.

[0015] L'opérateur peut procéder à son nettoyage manuel, seulement après que l'enceinte de nettoyage, l'emballage du solvant (fût ou tonnelet) et les tuyauteries de transfert de solvant (du fût à l'enceinte soit le circuit d'alimentation et de l'enceinte au fût soit le circuit de retour de solvant) aient été inertés et mis sous légère pression ou dépression. Cette opération d'inertage consistant à supprimer le comburant, c'est-à-dire diminuer suffisamment, voire même supprimer la teneur en oxygène de l'air contenu dans l'enceinte de nettoyage, l'emballage du solvant et les circuits de transfert du solvant.. Pour ce faire, il sera procédé préférentiellement à un ou plusieurs balayages d'un gaz inerte, plus préférentiellement encore avec de l'azote dans l'enceinte, l'emballage et les tuyauteries. Mais cet inertage peut également être réalisé par toute autre opération, par exemple le vide d'air. Le contrôle de la réalisation et du maintien de l'inertage et de la réalisation et du maintien de la légère pressurisation ou dépressurisation étant assuré pendant toute la durée du nettoyage. Ainsi, il n'y a plus de comburant et donc impossibilité d'inflammation et/ou explosion des vapeurs du solvant et/ou du solvant. De plus l'étanchéité est réelle.

[0016] L'opération de nettoyage manuel est effectuée avec du solvant délibérément et obligatoirement refroidi, cette opération de refroidissement pouvant être effectuée par l'intermédiaire d'un groupe froid (refroidissement mécanique) ou par tout autre moyen. Le refroidissement présente de nombreux avantages. Par exemple le refroidissement permet une utilisation du solvant à une température inférieure à sa température de point d'éclair. (La température de point d'éclair signifie la température à partir de laquelle les vapeurs du solvant, au contact d'une flamme ou d'une étincelle s'enflamment). C'est donc une sécurité supplémentaire car l'environnement de l'emballage n'est pas obligatoirement inerté. Autre avantage, au plus un solvant est froid, au plus ses tensions de vapeurs sont basses ce qui signifie qu'au plus un solvant est froid au moins il est volatil et par conséquent au moins il aura d'effets néfastes sur l'Environnement. Bien sûr la température du solvant est continuellement contrôlée par le système.

BREVE DESCRIPTION ET PLANS :

[0017] La présente invention concerne une méthode et un procédé pour le nettoyage de pièces mécaniques, électriques ou électroniques...avec des solvants industriels.

[0018] Elle permet l'utilisation des solvants industriels sans qu'il soit porté atteinte à la santé des utilisateurs, sans risque d'incendie et/ou explosion, sans pollution atmosphérique et en limitant les consommations de sol-

vants.

[0019] A cet effet, suivant un premier aspect, l'invention concerne un procédé de nettoyage de pièces mécaniques, électriques ou électroniques... qui est caractérisé en ce qu'il comporte les phases consistant à successivement :

- Placer la ou les pièces à nettoyer à l'intérieur de l'enceinte de nettoyage.
- Fermer l'enceinte de nettoyage par l'intermédiaire de sa porte étanche.
- Appuyer sur le bouton poussoir " Nettoyage " situé sur le terminal de dialogue.
- Condamnation de l'ouverture de la porte de l'enceinte de nettoyage par le système.
- Inertage de l'enceinte, l'emballage du solvant (fût ou tonnelet), ainsi que les tuyauteries de transfert de solvants, créer une légère surpression (ou dépression) dans l'enceinte, l'emballage et les tuyauteries de transfert de solvants, avec mesure par le système de la pression (ou dépression) délivrée pour contrôle de l'étanchéité.
- Contrôle par le système qu'il n'y a pas de trop grande variation quant à la surpression (ou dépression) créée dans l'enceinte de nettoyage. En cas de variation supérieure à 4 millibars par exemple, arrêt du cycle de nettoyage et mise en sécurité de la machine provoquée par le système.
- Si la pression délivrée n'a pas varié de au moins 4 millibars par exemple, amener le solvant préalablement refroidi, depuis son emballage jusqu'à l'enceinte de nettoyage en contrôlant qu'il n'y a pas de trop grande variation quant à la surpression ou dépression créée dans l'enceinte de la cuve de nettoyage. En cas de variation supérieure à 4 millibars par exemple, arrêt du cycle de nettoyage et mise en sécurité de la machine provoquée par le système.
- Si la pression n'a pas varié de au moins 4 millibars par exemple, procéder manuellement à l'opération de nettoyage par l'intermédiaire des outils disposés dans l'enceinte de nettoyage et les gants fixés hermétiquement sur leurs manchons eux-mêmes étanches, sous réserve qu'il n'y ait pas de trop grande variation quant à la surpression ou dépression créée dans la cuve de nettoyage. En cas de variation supérieure à 4 millibars par exemple, arrêt du cycle de nettoyage et mise en sécurité de la machine provoquée par le système.
- Lorsque le nettoyage sera terminé, appuyer sur le

bouton poussoir " Arrêt " situé sur terminal de dialogue.

- Autorisation du retour du solvant souillé, au fur et à mesure dans son emballage .
- Désinertage de l'enceinte de nettoyage et en même temps, finir de sécher les pièces par l'injection d'un gaz chaud.
- Extraction des résidus de vapeurs de solvants jusqu'à l'extérieur de l'atelier, par l'intermédiaire de la gaine d'extraction fixée en sortie de l'enceinte.
- Si de besoin, piégeage de ces résidus de vapeurs de solvants pour les renvoyer dans l'emballage.
- Levée de la condamnation de l'ouverture de la porte de l'enceinte de nettoyage.
- Retirer de l'enceinte les pièces propres et sèches.

[0020] Suivant un second aspect, l'invention concerne un ensemble pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour refroidir le solvant, des moyens pour inerte l'enceinte de nettoyage, l'emballage du solvant (fût ou tonnelet) et les tuyauteries de transfert de solvants, des moyens pour nettoyer, des moyens pour désinertiser et sécher, des moyens de récupération des vapeurs de solvants, des moyens d'extraction, des moyens pour contrôler la pression dans la cuve de nettoyage, l'emballage de solvant et les tuyauteries de transfert de solvants et des moyens pour mettre la machine en sécurité en cas de variation de pression supérieure par exemple à 4 millibars par rapport à la pression délivrée.

[0021] Suivant un mode de réalisation préféré, l'ensemble comporte un caisson dans lequel est installé l'emballage du solvant (fût ou tonnelet), une enceinte de nettoyage " étanche ", un compartiment technique renfermant notamment l'alimentation électrique, la platine automatisme, la partie fabrication froid, les asseraissements pneumatiques et hydrauliques.

[0022] Avantagusement, le caisson dans lequel est installé l'emballage du solvant est frigorifique. Il comporte un bac de rétention en cas de fuites de solvants, un système de récupération des fuites, un système de détection des fuites.

[0023] Avantagusement encore, l'enceinte de nettoyage étanche sera équipée d'une vitre permettant à l'opérateur de visualiser son nettoyage manuel, d'outils de nettoyage (pinceau, pistolet d'aspersion, soufflette...), d'un éclairage intérieur, d'un panier monté sur des glissières télescopiques facilitant l'entrée ou la sortie de la ou des pièces à nettoyer, d'une porte étanche équipée elle-même d'un système de condamnation d'ouverture, de manchons étanches sur lesquels sont adaptés de façon étanche les gants et, de bossages

permettant les transferts de gaz et liquides.

[0024] On comprendra bien l'invention à la lecture du complément de description qui va suivre et en référence aux dessins annexés qui font partie de la description et dont les figures sont des figures très schématiques d'une machine établie selon un mode de réalisation préféré pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

[0025] Tel qu'il est utilisé ici, on entend par nettoyage toute intervention effectuée sur des pièces pour éliminer à la surface de celles-ci des impuretés, salissures ou corps étrangers. Par exemple, un tel nettoyage peut être un dégraissage de pièces neuves ou de pièces usagées.

[0026] On décrira ci-après le procédé selon l'invention en relation avec une machine établie selon un mode de réalisation préféré, illustré sur les figures 1, 2 et 3 annexées.

[0027] La machine selon l'invention est équipée d'une source d'azote aboutissant à l'entrée du circuit d'azote (1) de la machine. Elle est équipée également d'une source d'air comprimé aboutissant à l'entrée du circuit d'air (2) et bien entendu d'une alimentation électrique.

[0028] La machine selon l'invention toujours comporte une cuve de nettoyage (3) sur laquelle sont soudés deux manchons (4) sur lesquels sont fixés les gants (5).

[0029] Sur la face avant de la cuve de nettoyage, il y a une vitre (6) fixée hermétiquement qui permet à l'opérateur de visualiser son nettoyage. Sur le côté une porte (7) permettant l'entrée et la sortie de la ou des pièces à nettoyer, qui seront disposées sur le plateau (8) lui-même monté sur des glissières télescopiques (9). La porte est dotée d'un joint (10) garantissant l'étanchéité après fermeture et d'un verrou électromagnétique (11).

[0030] Sur la partie supérieure de la cuve, il y a une autre vitre (12) fixée hermétiquement destinée à l'éclairage de l'intérieur de la cuve de nettoyage. Eclairage (13) situé au-dessus de la vitre et donc à l'extérieur de la cuve.

[0031] Sur le fond de la cuve sont disposés différents bossages pour l'admission air (14a et 14b), l'admission azote (15), l'admission solvants (16), l'évacuation des surpressions en air, azote et vapeurs de solvants (17), la soupape de sécurité (18) ainsi qu'un bossage pour mesurer les pressions dans la cuve (19). A l'intérieur de la cuve, il y a des outils pour nettoyer et sécher les pièces.

[0032] La machine selon l'invention comporte un caisson frigorifique (20) à l'intérieur duquel sera disposé l'emballage du solvant (21). Cet emballage sera posé sur un bac de rétention (22) équipé d'un système d'évacuation des fuites de solvants (23). A l'intérieur de ce caisson est implanté l'évaporateur (24) du groupe froid (25), la vanne retour solvant (26) et son système de purge (27).

[0033] La machine selon l'invention toujours comporte un compartiment technique à l'intérieur duquel on retrouve le compresseur et le condenseur du groupe froid (25), la platine électrique et automatisme (28), le termi-

nal de dialogue (29), les asservissements pneumatiques et hydrauliques (pompe alimentation en solvant (30) et pompe retour du solvant (31)), le réchauffeur (32), la vanne d'équilibrage (17), la gaine d'extraction (33). Bien entendu, ces éléments étant reliés entre eux pour satisfaire aux besoins de transfert d'air, d'azote, et de vapeurs de solvants et les besoins délivrés ou non par l'intermédiaire des électrovannes d'admission d'air, d'azote, solvants, évacuation d'air, d'azote, de vapeurs de solvants, électrovanne de dépressurisation, le capteur de pressions (19), la pipette d'alimentation en solvant (34) et la pipette de retour solvants (35).

[0034] Suivant un mode de mise en oeuvre préféré de l'invention, le nettoyage se fait avec un pinceau et un pistolet d'aspersion. Mais il n'est pas à exclure qu'il se fasse aussi par immersion, à l'aide d'une rampe d'aspersion, les pièces montées ou non sur un panier tournant.

[0035] On décrira maintenant les phases essentielles du procédé selon l'invention en référence au fonctionnement de la machine ci-dessus établie, comme indiqué précédemment, suivant un mode préféré de l'invention.

[0036] Le plateau (8) étant à l'extérieur, la ou les pièces à nettoyer étant posées dessus, repousser le plateau à l'intérieur et fermer la porte (7) de la cuve (3). Appuyer sur le bouton poussoir "nettoyage" apparaissant sur le terminal de dialogue (29). L'ouverture de la porte (7) de la cuve (3) est condamnée par le verrou électromagnétique (11). Ouverture de la vanne retour solvant (26) et ouverture de l'électrovanne d'admission azote. Insuflation de l'azote dans la cuve (3) pendant la durée définie dans le programme de l'automate (28) à la pression et au débit déterminés. Dès que le capteur de pressions (19) détecte par exemple 10 millibars, la vanne d'équilibrage (17) est ouverte pour évacuer la surpression qui est dans la cuve (3). A la fin de cette phase d'inertage, l'électrovanne d'admission azote est fermée et la vanne d'équilibrage (17) se ferme en gardant à l'intérieur de la cuve (3) une surpression par exemple de 10 millibars. La pompe d'alimentation solvant (30) et la pompe retour solvant (31) sont en service en même temps que l'électrovanne d'admission solvant est ouverte. Le solvant parvient jusqu'au pinceau et pistolet d'aspersion. L'opérateur procède à son nettoyage manuel. Quand l'opérateur estime que son nettoyage est réalisé, il appuie sur le bouton poussoir "arrêt" apparaissant sur le terminal de dialogue (29). Arrêt de la pompe d'alimentation solvant (30) fermeture de l'électrovanne d'admission solvant et ouverture de l'électrovanne de dépressurisation.

[0037] Pendant un temps défini sur le programme de l'automate (28) la pompe retour solvant (31) termine de retourner le solvant dans son emballage (21). A la fin de cette temporisation fermeture de la vanne retour solvant (26) puis arrêt de la pompe retour solvant (31). Fermeture de l'électrovanne de dépressurisation. Ouverture de l'électrovanne d'admission d'air. Insuflation d'air réchauffé par le réchauffeur (32) dans la cuve à la tem-

pérature définie dans le programme, pendant le temps à la pression et au débit définis déterminés. Dès qu'il y a par exemple une pression de 10 millibars dans la cuve (3), la vanne d'équilibrage (17) s'ouvre pour évacuer la surpression. A la fin de la temporisation, l'électrovanne d'admission d'air se ferme, ainsi que la vanne d'équilibrage (17). Suppression de la condamnation de l'ouverture de la porte (7) due au verrou électromagnétique (11). Ouverture de la porte (7). Récupération des pièces.

[0038] Bien entendu la machine est complétée de façon connue en soi par divers organes de commandes, de vérifications et de sécurité.

[0039] Par exemple, la machine n'autorise pas un fonctionnement sans une parfaite étanchéité de l'enceinte de nettoyage, de l'emballage de solvant (fût ou tonnelet), des tuyauteries de transfert de solvants, tout comme elle n'autorise pas le fonctionnement en cas d'absence des gants, ou en cas de présence des gants mais à l'état percés ou légèrement déchirés. En effet, en cas d'absences des gants ou si ceux-ci étaient légèrement déchirés ou percés, il y aurait alors une perte de pression dans la cuve de nettoyage, ainsi que dans l'emballage et les tuyauteries de transferts de solvants, ayant pour principal effet d'entraîner la fuite de vapeurs de solvants à l'extérieur du système. Cette baisse de pression serait détectée par le capteur de pressions qui à 6 millibars par exemple entrainerait la mise en sécurité de la machine pour manque d'étanchéité. La durée de vie des gants est prise en considération dans le système. Passé cette durée de vie, la machine se met en sécurité en indiquant à l'opérateur "Changer gants". Pour permette à nouveau une utilisation de la machine, il faudra impérativement changer les gants, ce changement effectif étant sous le contrôle de contacteurs et de l'automate. Si le caisson frigorifique est ouvert, la machine se met en sécurité en indiquant "Porte logement fût ouverte". La machine interdit aussi toutes fuites de solvants, contrôle la présence effective des arrivées d'air et d'azote, contrôle les pressions et débits d'air et d'azote et, contrôle en général le bon fonctionnement de tout organe qui la compose, ainsi que la température du solvant.

[0040] Il ressort de la description ci-dessus que l'invention fournit un procédé et une machine pour le nettoyage de pièces qui permettent de nettoyer ces pièces avec des solvants industriels, sans risque pour l'hygiène et la sécurité de l'opérateur et, sans nuisance pour l'environnement.

[0041] Bien entendu l'invention n'est pas limitée au mode de mise en oeuvre, au mode de réalisation ou au mode d'application qui ont été décrits. On pourrait au contraire concevoir diverses variantes sans sortir pour autant de son cadre.

Revendications

1. Procédé pour le nettoyage manuel de pièces mécaniques, électriques ou électroniques..., par utilisation de solvants industriels, **caractérisé en ce qu'il** comporte les phases consistant à successivement :
 - a. Soumettre le solvant à un traitement de refroidissement.
 - b. Procéder à une opération d'inertage et de mise en pression (ou dépressurisation) de l'enceinte de nettoyage étanche renfermant la ou les pièces à nettoyer, de l'emballage du solvant et des tuyauteries de transferts du solvant avec mesure de la pression délivrée pour contrôle de l'étanchéité.
 - c. Si la pression délivrée n'a pas diminué d'au moins 4 millibars, soumettre la ou les pièces à un traitement de nettoyage
 - d. Si la pression délivrée n'a pas diminué d'au moins 4 millibars, sécher la ou les pièces nettoyées et désinfecter l'enceinte de nettoyage et les tuyauteries de transferts de solvants à l'aide d'un gaz chaud.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cycle de nettoyage est autorisé par le système seulement dans le cas d'une variation de la pression de service inférieure par exemple à 4 millibars.
3. Procédé selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le refroidissement du solvant est réalisé à partir d'un groupe froid mécanique.
4. Procédé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'inertage est effectué à l'aide d'un gaz neutre.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le gaz neutre est de l'azote.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le gaz chaud est de l'air.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le nettoyage est effectué à l'aide d'outils tels que pinceaux, pistolets d'aspersion ou soufflettes ou par immersion et/ou aspersion, à l'aide d'un liquide de nettoyage.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le produit de nettoyage est un liquide à environ -10°C et/ou le gaz chaud est insufflé à environ 45°C à 50°C.
9. Machine pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens (24), (25) pour refroidir le solvant de nettoyage, des moyens (14a), (14b), (15), (17), (18) et (19) pour procéder à l'inertage et à la mise en pression, des moyens (16), (26), (27), (30), (31), (34) et (35) pour soumettre les pièces à un traitement de nettoyage, des moyens (14b) et (32) pour sécher les pièces et désinfecter l'enceinte de nettoyage.
10. Machine selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une enceinte de nettoyage (5), un caisson frigorifique (24), des moyens fixes (6), (12) et (13) pour visualiser l'opération de nettoyage, des moyens mobiles (7), (8) et (9) pour permettre l'entrée et la sortie des pièces dans l'enceinte, des moyens mobiles (outils) pour nettoyer et sécher.
11. Machine selon l'une des revendications 8 et 9, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens fixes (6), (12), (13) et (28) pour le contrôle des opérations en général, (11), (18), (19), (22), (23), (27), (28) et (29) pour la sécurité.

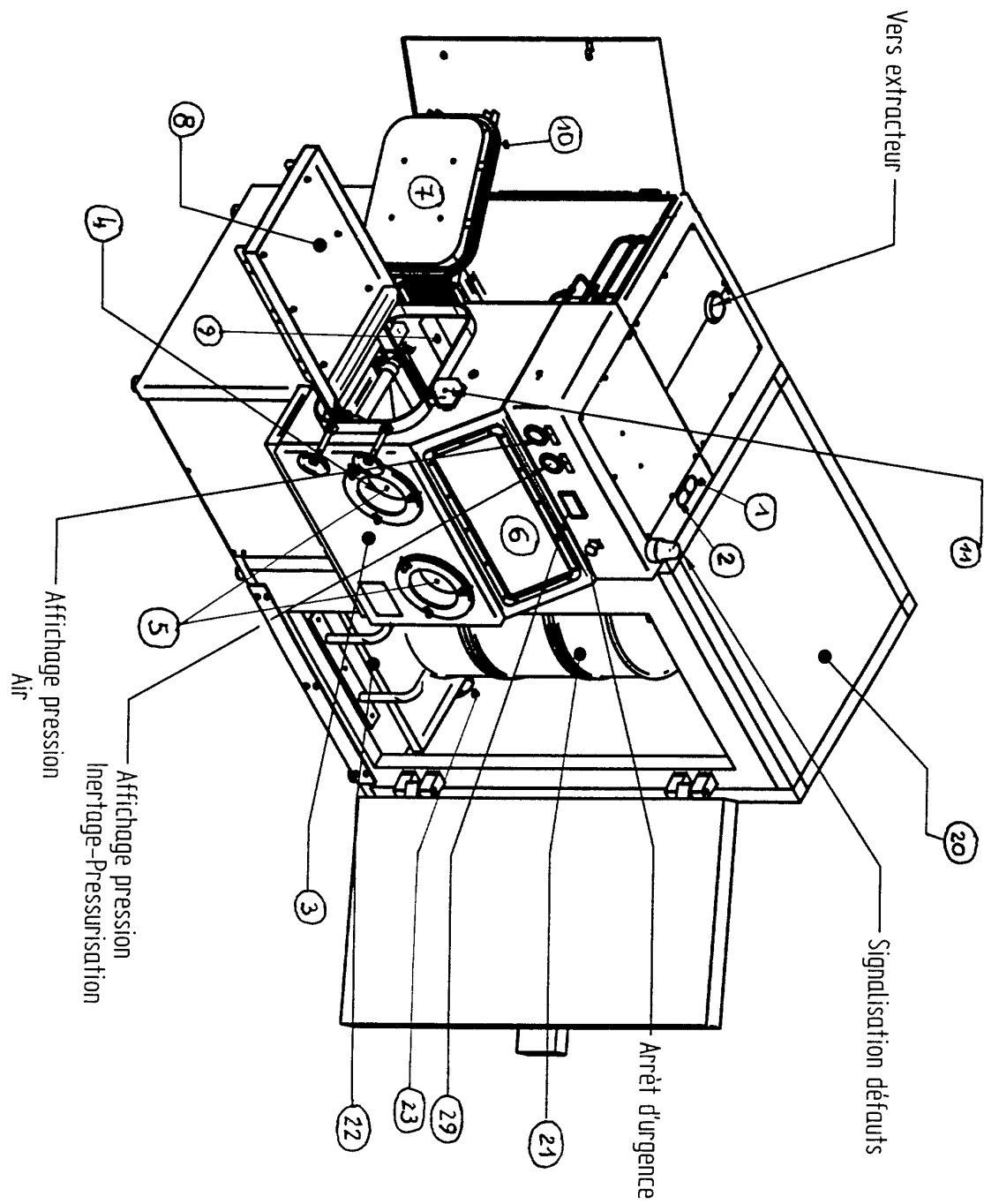


FIGURE 1

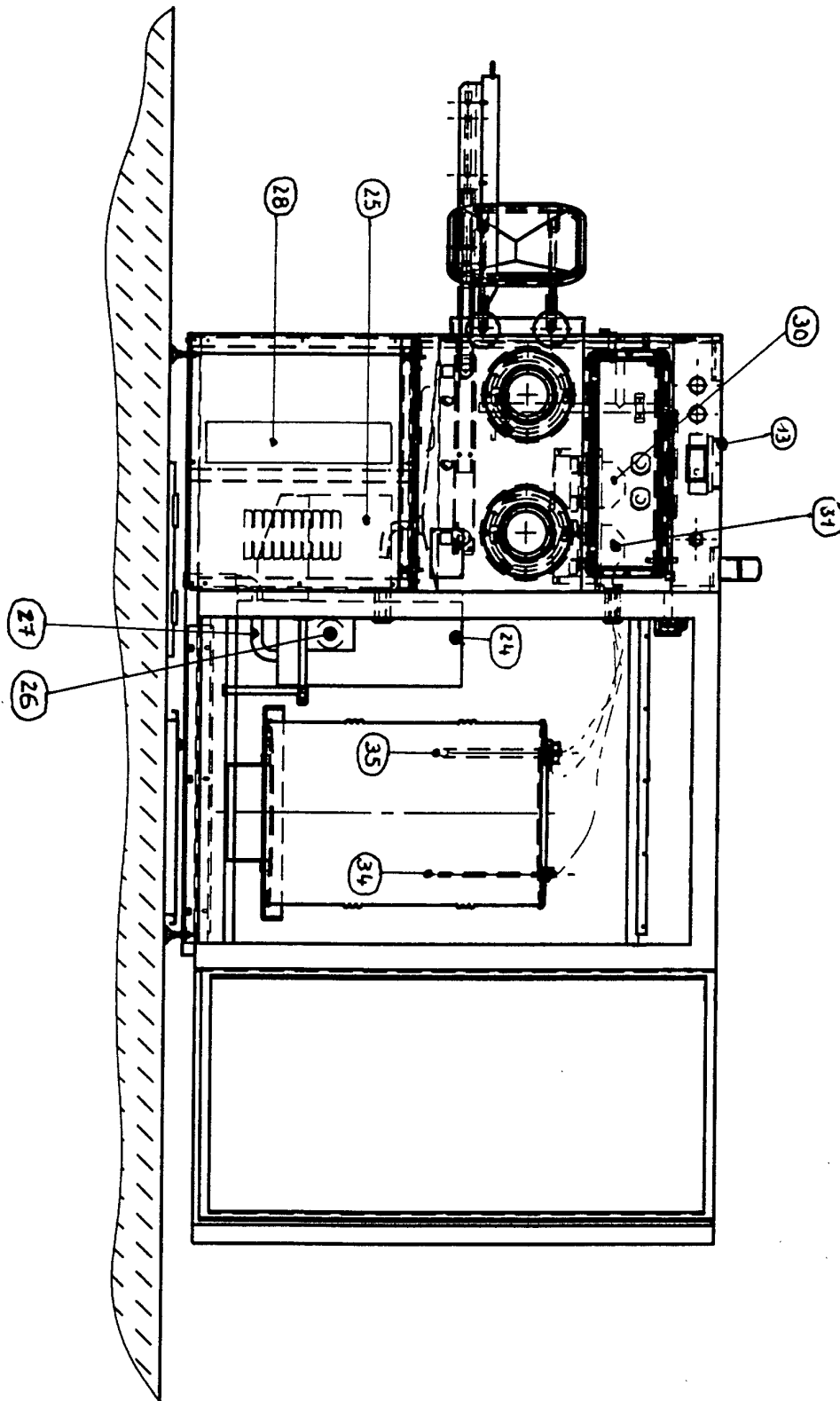
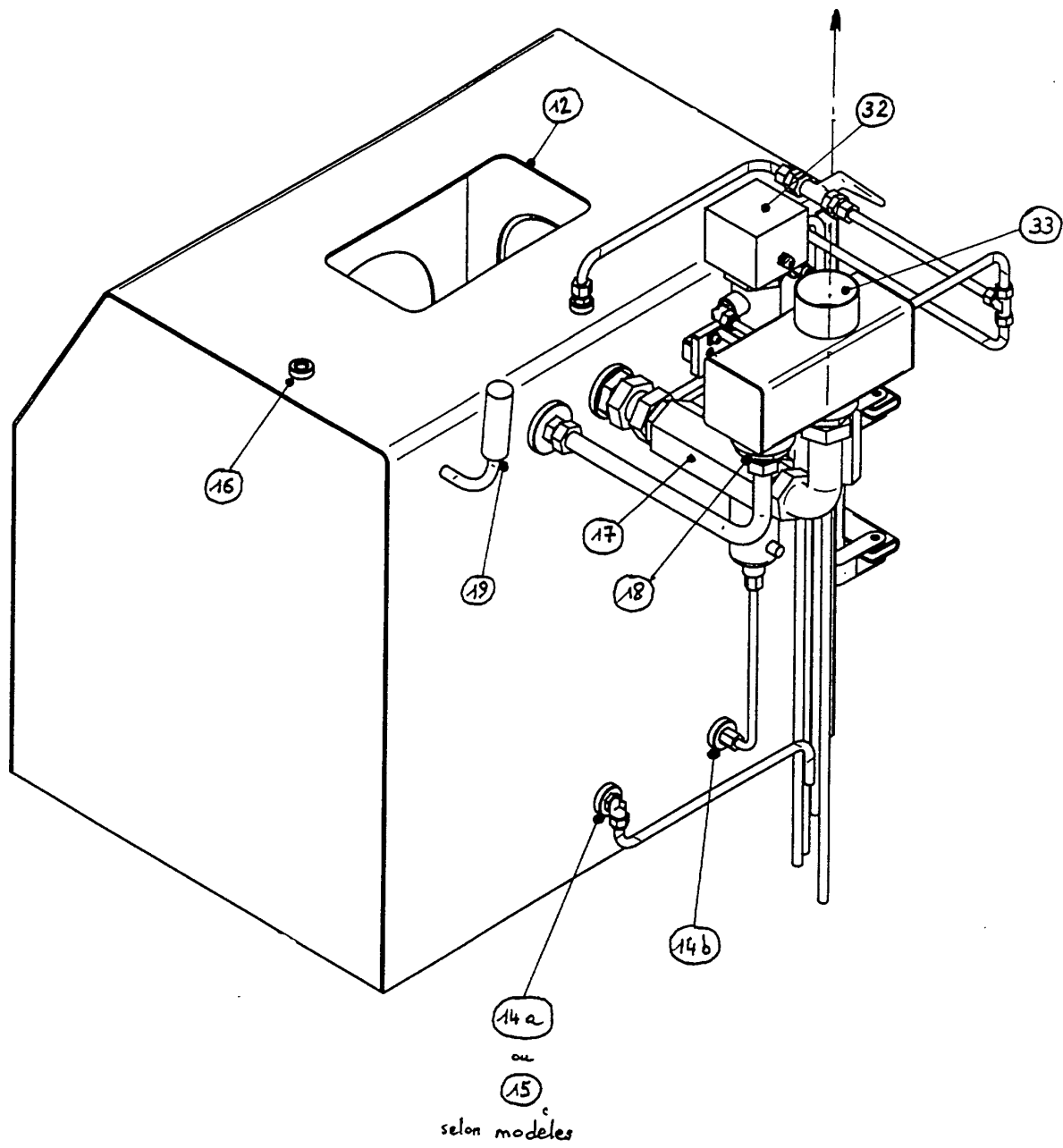


FIGURE 2

FIGURE 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 12 5979

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	WO 99 55473 A (NASH INVESTMENTS LIMITED ET AL) 4 novembre 1999 (1999-11-04) * le document en entier *	9-11	B08B3/00 B08B15/02
Y	----	1-7	
Y	US 6 010 400 A (KRAINIAC ET AL) 4 janvier 2000 (2000-01-04) * colonne 3, ligne 24 - ligne 37 * * colonne 4, ligne 52 - ligne 57; figures 1,2,4 *	1-7	
A	----	9-11	
A	US 4 941 490 A (GROSS) 17 juillet 1990 (1990-07-17) * abrégé * * colonne 3, ligne 36 - ligne 39 * * colonne 4, ligne 9 - ligne 16; figures *	1,6-11	
A	US 5 027 841 A (BREUNSBACH ET AL) 2 juillet 1991 (1991-07-02) * abrégé * * colonne 5, ligne 30 - ligne 39; figures 1-5 *	1,4,5,7, 9-11	
	-----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B08B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29 mars 2001	Examineur Van der Zee, W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503.03.92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 12 5979

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-03-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9955473 A	04-11-1999	AU 3931299 A EP 1084003 A GB 2351802 A	16-11-1999 21-03-2001 10-01-2001
US 6010400 A	04-01-2000	US 5711705 A	27-01-1998
US 4941490 A	17-07-1990	AUCUN	
US 5027841 A	02-07-1991	US 5246023 A	21-09-1993

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82