

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 505 187

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 09300

(54) Procédé d'assainissement et consolidation d'objets en matériaux biodégradables.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). A 61 L 2/16; B 27 K 3/34; C 04 B 41/00.

(22) Date de dépôt 11 mai 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 45 du 12-11-1982.

(71) Déposant : VASSALLO Renato, résidant en France.

(72) Invention de : Renato Vassallo.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Cuer,
30, rue de Leningrad, 75008 Paris.

La présente invention a trait au domaine de la restauration d'objets constitués en des matériaux ligneux, calcaires, argileux ou autres, aptes à se dégrader par l'action de microorganismes. Elle a trait tout particulièrement à un procédé d'assainissement et de consolida-

5 lidation de tels objets, permettant de les rénover de façon durable.

On sait que les objets en matériaux biodégradables, notamment lorsqu'ils sont anciens et datent de plusieurs dizaines voire centaines d'années, subissent généralement des détériorations plus ou moins importantes dues notamment à l'action des insectes, champignons et microorganismes divers. C'est le cas, par exemple, du bois d'art et de construction ainsi que des objets décoratifs en bois anciens tels que statues, tableaux, vieux mobilier, etc.

Afin de tenter d' enrayer la prolifération des moisissures et animaux nuisibles et de stopper les dégâts, on procède généralement à l'enduction ou à l'injection sur ou au sein des articles ligneux de produits biocides tels que insecticides, fongicides ou analogues. Toutefois, de tels traitements sont malaisés car il est difficile d'atteindre les nodules et anfractuosités au cœur du bois où se nichent les larves et autres parasites. Par ailleurs, on ne peut doser correctement les quantités de produits protecteurs et l'efficacité de traitement est inégale selon les strates du matériau. Enfin, il s'agit de traitement à postériori qui sont à répéter de façon cyclique pour assurer une protection durable.

Selon une technique connue, actuellement mise en oeuvre pour le traitement du bois conformé ancien, ayant subi de sérieuses dégradations, on imprègne le matériau en phase liquide par des monomères polymérisables et soumet l'ensemble à l'action de rayonnements radioactifs pour provoquer une polymérisation *in situ*. Cette technique permet, certes, d'obtenir un bois très résistant et de grande longévité mais l'article traité ne présente plus ses qualités initiales ; en outre il perd son aspect extérieur, cependant recherché pour les objets d'art et de grande valeur.

L'invention a pour but d'obvier aux inconvénients précités et de proposer un nouveau moyen de traitement du bois et autres matériaux dégradés permettant d'assainir les objets tout en conservant leurs caractéristiques et leur apparence extérieure. Elle vise également

à consolider les articles détériorés par un traitement à cœur conférant au produit final des propriétés mécaniques nettement améliorées.

Selon le procédé de l'invention, on dispose les objets dans une enceinte où, en un premier temps, on établit un léger vide puis on 5 soumet ces objets à une imprégnation sous vide par une solution, dispersion ou émulsion aqueuse de polymère thermoplastique, après quoi l'on coupe le vide, maintient le contact avec le bain aqueux pendant un temps convenable et procède ensuite à un essuyage à l'eau et à un séchage.

L'étape préliminaire de mise sous vide a pour but de provoquer 10 un dégazage des objets à restaurer et de faire en quelque sorte imploser les larves d'insectes et autres organismes qui, soumises à la dépression, s'écrasent et meurent rapidement. Une telle étape demande des temps variables suivant l'état et le volume des matériaux à traiter, ces temps étant généralement d'au moins une heure sous un vide de 700 à 500 mm 15 environ de Hg.

Après cette phase et alors que l'enceinte est maintenue sous vide, on aspire le bain aqueux de polymère, préparé à l'avance à l'extérieur de la cuve de traitement, en quantité telle que les lots 20 d'objets à traiter soient pratiquement immersés par le liquide ; ceci jusqu'à un dégazage complet lequel demande des temps variables, par exemple de l'ordre de trente minutes à plusieurs heures.

Une fois ce dégazage obtenu, on laisse l'absorption de liquide se poursuivre en supprimant le vide pour se maintenir en atmosphère normale ou, dans certains cas, sous une légère surpression -par exemple 25 de 0,1 à 1 bar- pendant au moins une heure. Le traitement est ensuite terminé et il suffit alors de laver à l'eau ou simplement essuyer par éponge humide les articles traités puis de les sécher. Un moyen commode et efficace pour effectuer ce séchage consiste à disposer les articles dans une étuve ventilée, maintenue à pression et température ordinaires 30 ou, si désiré, avec très léger chauffage et/ou sous un faible vide.

Le bain aqueux de polymère peut, comme dit ci-dessus, revêtir 35 la forme d'une solution, dispersion ou émulsion dans l'eau d'un polymère, résine ou latex. Bien que d'autres homopolymères ou copolymères puissent convenir dans le cadre de l'invention, comme par exemple des produits acryliques, oléfiniques, styréniques... etc, il est avantageux et commode de mettre en oeuvre une solution aqueuse d'acétate de polyvinyle dont la manipulation est facile et le coût abordable. La concentration en

polymère dans le bain aqueux peut varier entre de larges limites mais généralement entre 5 et 50 % en poids. L'essentiel est de préparer une solution ou dispersion dont la viscosité et la densité soient aptes à permettre et à faciliter la pénétration du produit dans les micro-cavités de l'objet détérioré à traiter. A cet égard, il est facile pour

5 l'homme de l'art, au moyen d'essais comparatifs, de déterminer les caractéristiques les plus adéquates pour le bain aqueux selon le type et la concentration de polymère ou copolymère mis en oeuvre ainsi que selon l'épaisseur et l'état de dégradation de l'article à restaurer.

10 Conformément à une variante, on peut additionner au bain aqueux de polymère, dans certains cas, un produit destiné à faciliter l'imprégnation comme par exemple de la glycérine ou similaire. On peut également prévoir l'ajout d'un ou plusieurs agents biocides connus en soi, tels que insecticides et/ou fongicides.

15 En pratique, l'opération d'imprégnation sous vide peut se faire dans tout appareillage approprié. Les nombreux essais effectués par le Demandeur ont été entrepris dans une enceinte close métallique reliée d'une part à une pompe à vide et d'autre part à un récipient d'alimentation en produit de traitement ; dans cette enceinte, munie d'un hublot 20 de surveillance et d'un couvercle amovible, les articles à restaurer étaient empilés les uns sur les autres. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à un tel mode de réalisation ; ainsi, selon une variante d'exécution, il est possible de traiter *in situ* les objets à assainir et consolider, comme par exemple des poudres porteuses de charpentes 25 ou objets similaires, en opérant à l'aide d'une enceinte à vide adaptable à la forme et aux dimensions des objets, comme par exemple une membrane en matière plastique.

Le procédé de l'invention a été utilisé avec succès pour la rénovation, par imprégnation sous vide à l'aide d'une solution aqueuse 30 d'acétate de polyvinyle, de bois d'art anciens tels que des tableaux, des icônes, des objets mobiliers divers qui, tous, étaient sérieusement endommagés et dataient, pour une grande partie, de plusieurs siècles. Après traitement et séchage, les objets avaient subi des augmentations de poids variables, par exemple de 10 % à 30 % ou plus, en moyenne, 35 suivant l'état initial du matériau ligneux. Les examens et analyses ont montré que toutes les perforations internes du matériau, dues notamment à la pénétration des insectes, étaient revêtues par un film

du polymère et que toutes les liaisons fibreuses étaient consolidées en une structure homogène, de bonne résistance mécanique et ayant conservé l'aspect initial du bois ancien.

Une telle technique a également été mise en oeuvre pour la 5 consolidation d'objets archéologiques tels que notamment des ossements datant de la préhistoire et qui tombaient en grande partie en poussière. L'imprégnation a donné des résultats spectaculaires et laisser augurer un grand intérêt pour le traitement de tous matériaux anciens biodégradés y compris des objets en terre cuite ou matériaux analogues.

10 L'invention n'est pas limitée au mode d'exécution susdéscrit et s'étend aux variantes de réalisation incluses dans la définition générale du procédé. Par exemple, il est possible de prévoir, au cours de la phase préliminaire de mise sous vide de l'enceinte chargée des articles à traiter, l'introduction de produit(s) biocide(s) de façon 15 à améliorer l'assainissement du matériau -par exemple bois vermoulu- avant l'étape de consolidation. Dans ce cas, l'injection ultérieure du produit de consolidation n'est pas accompagnée d'ajout de biocide comme décrit dans une variante précitée. Par ailleurs, dans certains cas comme par exemple le traitement de bois desséchés, on peut substituer 20 à une partie au moins de l'agent de consolidation un produit d'imprégnation compatible destiné à assurer la nourriture du bois comme par exemple une cire ou agent de même fonction.

REVENTIONS

1. Procédé d'assainissement et de consolidation d'objets en matériaux biodégradables, caractérisé en ce que l'on dispose les objets dans une enceinte étanche où l'on établit un léger vide puis en ce qu'on 5 les soumet à une imprégnation sous vide par un bain aqueux de polymère thermoplastique, après quoi l'on coupe le vide, maintient le contact avec le milieu précité et procède ensuite à un essuyage à l'eau et à un séchage.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le 10 bain de polymère est utilisé sous la forme de solution, dispersion ou émulsion aqueuse.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que, dans la phase d'imprégnation sous vide, les objets sont totalement immergés dans le bain aqueux de polymère sous un 15 vide de 700 à 400 mm Hg environ et pendant un temps d'au moins trente minutes.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le contact entre les objets et le bain aqueux de polymère, après suppression du vide, a lieu sous atmosphère normale ou 20 sous légère surpression de 0,1 à 1 bar, pendant au moins une heure.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le séchage est effectué en étuve ventilée, à pression et température ordinaires.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, 25 caractérisé en ce que l'on utilise comme bain aqueux une solution aqueuse renfermant en poids 5 à 50 % d'acétate de polyvinyle.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le bain aqueux de polymère est additionné d'un agent facilitant l'imprégnation et d'au moins un produit biocide.
- 30 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, dans la phase préliminaire de mise sous vide des objets, on procède à un traitement de ces derniers par un produit biocide.
9. Application du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 au traitement d'objets conformés en matériaux ligneux, bois, 35 calcaire, argileux ou autres.