(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 723 820 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
04.11.1998 Bulletin 1998/45

(51) Int. Cl.[6]: **B08B 3/04**, E04G 23/00

(21) Numéro de dépôt: **94403015.4**

(22) Date de dépôt: **26.12.1994**

(54) **Procédé de nettoyage d'une surface en pierre et compresse pour l'humidification d'une surface à nettoyer**

Steinreinigungsverfahren und Kompresse zur Befeuchtung von einer zu reinigenden Oberfläche

Method for cleaning a stone surface and compress for moistening a surface to be cleaned

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

(43) Date de publication de la demande:
31.07.1996 Bulletin 1996/31

(73) Titulaire: **M. LEFEVRE S.A.**
F-75008 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Fantin, Jean-Marie**
F-78112 Fourqueux (FR)

(74) Mandataire: **Casalonga, Axel et al**
BUREAU D.A. CASALONGA - JOSSE
8, avenue Percier
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 268 880
FR-A- 2 674 890
GB-A- 2 006 256

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).

Printed by Xerox (UK) Business Services
2.16.3/3.4

EP 0 723 820 B1

Description

La présente invention concerne un procédé de nettoyage d'une surface, notamment d'une surface en pierre ou en béton, d'un bâtiment ou d'un ouvrage d'art.

Les opérations de nettoyage des façades des bâtiments ou des ouvrages d'art en pierre qui sont notamment salies par la pollution atmosphérique ou par d'autres causes, sont souvent difficiles car il est nécessaire de réaliser un compromis entre l'efficacité du nettoyage, le coût de l'opération, et la nécessité de ne pas endommager la surface à nettoyer et donc de faire appel à des procédés non agressifs pour la pierre, notamment lorsqu'il s'agit de monuments historiques.

On connaît des procédés mécaniques de nettoyage par ponçage qui consistent à ôter la couche superficielle au moyen d'outils tels que des ponceuses électriques qui ont pour inconvénients d'être très agressifs pour la surface à nettoyer qui est irrémédiablement modifiée par les opérations de ponçage.

Une autre technique mécanique consiste à projeter un abrasif en poudre, tel que par exemple du sable, de l'alumine, de la craie ou du verre, au moyen d'un jet d'air comprimé. Un tel procédé est également très agressif pour la surface de la pierre.

De plus, la disparition partielle ou totale de la couche superficielle de protection naturelle de la pierre, appelée "calcin", qui résulte de l'utilisation de procédés mécaniques de nettoyage, aboutit à une sensibilité accrue des surfaces traitées aux agents de pollution et donc à une augmentation de la fréquence des nettoyages et à une usure accélérée de la pierre.

Il est également possible de faire appel à des techniques non mécaniques, par exemple par aspersion d'eau sous pression variable ou d'un jet de vapeur à basse pression, ou à un procédé de nettoyage chimique nécessitant d'appliquer des produits décapants puis de rincer la surface à l'eau ou par un produit neutralisant.

Les procédés de lavage et de nettoyage par voie chimique ont pour inconvénient de provoquer une pénétration d'eau et/ou de produits chimiques en profondeur dans la pierre. Ces phénomènes peuvent aboutir à la formation de taches de couleur dûes aux sels et aux oxydes qui sont présents dans la pierre et qui sont dissouts par l'eau ou les produits chimiques qui ont pénétré en profondeur.

Il peut également se produire des dommages structurels par éclatement de la pierre si la température extérieure est suffisamment basse. Ces dégâts sont encore amplifiés si, comme c'est parfois le cas, un traitement d'imperméabilisation de la façade est effecté après son nettoyage, la couche imperméable piégeant l'eau à l'intérieur de la pierre pratiquement sans aucune possibilité ultérieure d'évaporation.

Le brevet EP- A 268.880 décrit un procédé de nettoyage de fresques sur des plâtres destiné à enlever les traces de sulfatation, consistant à appliquer un revêtement flexible sur ladite surface. Ce revêtement est constitué d'un support fibreux sous forme de papier filtre, non tissé ou de tissu et il est imprégné par une composition aqueuse de carbonate et/ou de bicarbonate d'ammonium et de résine échangeuse d'anions, sous forme de poudre, ainsi qu'éventuellement d'un l'agent liant et d'additifs tels que des argiles permettant de former une pâte.

Le brevet GB-A 2.006.256 a pour objet un procédé de nettoyage de pierres sulfatées consistant à appliquer une boue à base d'argile contenant des sources d'azote et de carbone.

La demande FR-A 2.674.890 a pour objet un procédé de nettoyage d'une surface de maçonnerie consistant à appliquer sur la maçonnerie un support comprenant un milieu de culture nécessaire à la croissance et au développement d'un microorganisme, un moyen de protection constitué notamment par un gel pouvant maintenir un taux d'hygrométrie important et constant.

La présente invention a pour but de proposer un nouveau procédé de nettoyage visant à maintenir une humidité superficielle de la surface à nettoyer, qui soit suffisante pour aboutir au ramollissement des salissures pendant un temps déterminé, par exemple de quelques jours, puis à éliminer les salissures ramollies par un brossage ou à l'air comprimé, ou tout autre procédé.

Tel qu'il est revendiqué, le procédé selon l'invention de nettoyage d'une surface, notamment en pierre d'un bâtiment ou d'un ouvrage d'art, consiste à appliquer sur la surface un matériau fibreux humide, à maintenir ce matériau fibreux humide au contact de ladite surface puis à oter ce matériau fibreux humide. Selon l'invention, on applique le matériau fibreux sur la surface par projection d'un matériau hydrophile constitué par des fibres végétales ou minérales pour former une compresse. On noie dans la compresse lors de sa réalisation par projection un circuit d'alimentation en eau uniquement et on humidifie cette compresse pour former une couche humidificatrice par de l'eau uniquement.

On procède à un nettoyage de la surface en éliminant les salissures ramollies de la surface ainsi traitée après maintien de la couche humidificatrice sous forme de compresse pendant une durée prédéterminée au contact de ladite surface et enlèvement de cette couche humidificatrice.

On humidifie de préférence la compresse pour maintenir un taux constant d'humidité dans la couche.

On peut en particulier mesurer le taux d'humidité de la couche humidificatrice et alimenter la compresse en eau lorsque le taux est inférieur à une valeur de seuil déterminée.

On peut également noyer une armature de renfort dans la compresse lors de sa réalisation par projection.

Dans une variante, la compresse peut comporter une face extérieure étanche.

La compresse peut également, en variante, comporter des moyens d'aspiration du liquide contenu dans

la compresse et de mise en dépression de la compresse pour aspirer le liquide qui imprègne la surface à nettoyer.

Selon un mode de réalisation avantageux, on récupère la compresse, après humidification de la zone à nettoyer, puis on procède à son lavage en vue d'une nouvelle utilisation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera au dessin annexé dont la figure unique est une vue schématique en perspective d'un mur en pierre dont on réalise le nettoyage selon un exemple de réalisation d'un procédé conforme à l'invention.

On a représenté sur la figure un mur 10 en pierres 12 dont on désire nettoyer la surface extérieure 14.

Conformément à l'invention, le procédé de nettoyage de la surface extérieure 14 des pierres 12 consiste à humidifier cette dernière au moyen d'une compresse, ou cataplasme 16.

Selon un aspect de l'invention, la compresse 16 est essentiellement constituée par une couche 18 en matériau hydrophile.

Selon une caractéristique du procédé conforme aux enseignements de l'invention, la couche 18 est réalisée par projection, au moyen d'un pistolet de projection 20, de fibres minérales ou végétales 22 selon une technique similaire à celle du flocage.

On projette ainsi des fibres 22 sur la surface extérieure 14 au moyen d'un pistolet 20.

Lors de la réalisation de la couche 18, dont l'épaisseur est volontairement exagérée sur la figure afin de faciliter la représentation, on noie dans la couche 18 une armature de renfort 24 qui est par exemple réalisée sous la forme d'un treillis de renfort.

On noie également dans la couche 18 des tuyaux 26 appartenant à un réseau d'alimentation en eau de la couche 18.

La réalisation de la couche 18 se poursuit par projection des fibres hydrophiles 22 jusqu'à ce que l'épaisseur de la couche soit celle illustrée à la partie de droite de la figure et de façon que l'armature 24 et les tuyaux 26 soient noyés dans la couche 18.

Les tuyaux 26 sont reliés par une conduite 28 à une source d'alimentation en eau (non représentée) et le débit de liquide d'humidification de la couche 18 est régulé, par exemple par une électrovanne 30 qui comporte des moyens de commande en fonction du taux d'humidité de la couche qui est mesuré par des capteurs 32 qui pénètrent dans la couche.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la surface extérieure 34 de la couche humidificatrice 18 est recouverte par une feuille imperméable formant bâche 36 qui permet de limiter les pertes d'humidité par évaporation.

La compresse 16 comporte également une pompe d'aspiration 38 qui est reliée à un orifice formé dans la bâche 36 par un raccord 40 qui permet de mettre la couche 18 sous dépression et de provoquer ainsi une aspiration de l'eau contenue dans la couche 18 et dans la surface 14 de la pierre, à la fin du cycle d'humidification de cette dernière, de façon à accélérer l'extraction de l'humidité contenue superficiellement dans la surface 14 et celle des salissures dissoutes.

Le procédé selon l'invention consiste, après avoir humidifier la surface 14 des pierres 12 au moyen de la compresse 16 pendant une durée déterminée suffisante, à ôter la compresse 16, après avoir notamment mis en oeuvre la pompe 38, puis à terminer les opérations de nettoyage par un simple brossage doux de la surface 14 comportant les salissures ramollies et dissoutes.

La compresse 16 qui a été réalisée in-situ sur le mur 10 peut être réutilisée après avoir été nettoyée.

Le procédé selon l'invention est particulièrement avantageux en ce qu'il permet de maintenir l'humidité superficielle de la surface 14 qui est juste nécessaire au ramollissement des salissures pendant le temps désiré, puis à éliminer les salissures dissoutes par un simple brossage doux.

On évite ainsi l'imprégnation de la pierre en profondeur ainsi que toutes les conséquences relatives aux infiltrations d'eau au coeur des maçonneries, notamment par les joints et les fractures.

La couche de calcin est totalement respectée tout en permettant une élimination du parement de la pierre des résidus infiltrés de pollution, tels que les dioxydes de soufre, les sulfates, etc.

Revendications

1. Procédé de nettoyage d'une surface (14), notamment en pierre (12) d'un bâtiment ou d'un ouvrage d'art (10), consistant à appliquer sur la surface (14) un matériau fibreux humide, à maintenir ce matériau fibreux humide au contact de ladite surface puis à oter ce matériau fibreux humide, caractérisé par le fait

   - que l'on applique le matériau fibreux sur la surface (14) par projection d'un matériau hydrophile constitué par des fibres végétales ou minérales pour former une compresse (16),
   - que l'on noie dans la compresse (16) lors de sa réalisation par projection un circuit d'alimentation en eau uniquement (26)
   - que l'on humidifie cette compresse pour former une couche humidificatrice par de l'eau uniquement,
   - que l'on procède à un nettoyage de la surface (14) en éliminant les salissures ramollies de la surface ainsi traitée après maintien de la couche humidificatrice sous forme de compresse pendant une durée prédéterminée au contact de ladite surface et enlèvement de cette couche humidificatrice.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il consiste à noyer une armature de renfort (24) dans la compresse (16), lors de sa réalisation par projection.

3. Procédé selon l'une quelconques des revendication 1 à 2, caractérisé par le fait qu'il consiste à mesurer le taux d'humidité de ladite couche humidificatrice et à alimenter la compresse (16) en eau uniquement lorsque le taux est inférieur à une valeur de seuil prédéterminée.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le débit de liquide d'humidification de la couche (18) est régulé par une électro-vanne (30), qui comporte des moyens de commande en fonction du taux d'humidité de la couche qui est mesuré par les capteurs (32) qui pénètrent dans la couche humidificatrice.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la compresse comporte des moyens (38,40) d'aspiration du liquide contenu dans la compresse (16) et de mise en dépression de la compresse pour aspirer le liquide qui imprègne la surface (14) à nettoyer.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la compresse comporte une face extérieure étanche (36).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'il comporte une étape supplémentaire consistant à récupérer la compresse (16,18) après humidification de la zone à nettoyer, puis à procéder à son lavage en vue d'une nouvelle utilisation.

Claims

1. Method for cleaning a surface (14), in particular made of stone surface (12), of a building or a civil engineering structure (10), involving applying a moist fibrous material to the surface (14), keeping this moist fibrous material in contact with the said surface and then removing this moist fibrous material, characterized

   - in that the fibrous material is applied to the surface (14) by spraying a hydrophilic material consisting of vegetable or mineral fibres in order to form a compress (16),
   - in that a circuit for the supply of water only (26) is embedded in the compress (16) while the latter is being produced by spraying,
   - in that this compress is moistened in order to form a moistening layer with water only, and
   - in that cleaning of the surface (14) is carried out by removing the softened dirt from the surface thus treated, after the moistening layer in the form of a compress has been kept in contact with the said surface for a predetermined duration and after this moistening layer has been removed.

2. Method according to claim 1, characterized in that it involves embedding a reinforcing framework (24) in the compress (16) while the latter is being produced by spraying.

3. Method according to either one of Claims 1 and 2, characterized in that it involves measuring the degree of moisture of the said moistening layer and supplying the compress (16) with water only, when the degree is below a predetermined threshold value.

4. Method according to any one of Claims 1 to 3, characterized in that the flow rate of moistening liquid to the layer (18) is regulated by means of a solenoid valve (30) which comprises means of control as a function of the degree of moisture of the layer, the said degree of moisture being measured by sensors (32) which penetrate into the moistening layer.

5. Method according to any one of Claims 1 to 4, characterized in that the compress comprises means (38, 40) of suction of the liquid contained in the compress (16) and of putting the compress under a vacuum in order to suck up the liquid which impregnates the surface (14) to be cleaned.

6. Method according to any one of Claims 1 to 5, characterized in that the compress comprises a leaktight outer face (36).

7. Method according to any one of Claims 1 to 6, characterized in that it comprises an additional step involving recovering the compress (16, 18) after moistening the zone to be cleaned, and washing the said compress for the purpose of reuse.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung einer Oberfläche (14), insbesondere einer Oberfläche eines Gebäudes oder eines Kunstbaus (10) aus Stein (12), bei dem man auf die Oberfläche (14) ein feuchten Fasermaterial aufträgt, dieses feuchte Fasermaterial in Kontakt mit der Oberfläche hält und dann dieses feuchte Fasermaterial entfernt, dadurch gekennzeichnet, daß man

   - das Fasermaterial durch Spritzen eines aus pflanzlichen oder mineralischen Fasern bestehenden hydrophilen Materials zur Bildung einer

Kompresse (16) aufträgt,

- bei der Herstellung der Kompresse (16) durch Spritzen darin einen Kreis (26) zur Versorgung allein mit Wasser einbettet,
- diese Kompresse zur Bildung einer Befeuchtungsschicht allein mit Wasser befeuchtet,
- dann die Reinigung der Oberfläche (14) durchführt, indem man die aufgeweichten Verunreinigungen der so behandelten Oberfläche nach Halten der Befeuchtungsschicht in Kompressenform für eine vorbestimmte Zeitdauer in Kontakt mit der Oberfläche und Entfernen dieser Befeuchtungsschicht beseitigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man bei der Herstellung der Kompresse (16) durch Spritzen darin eine Verstärkungseinlage (24) einbettet.

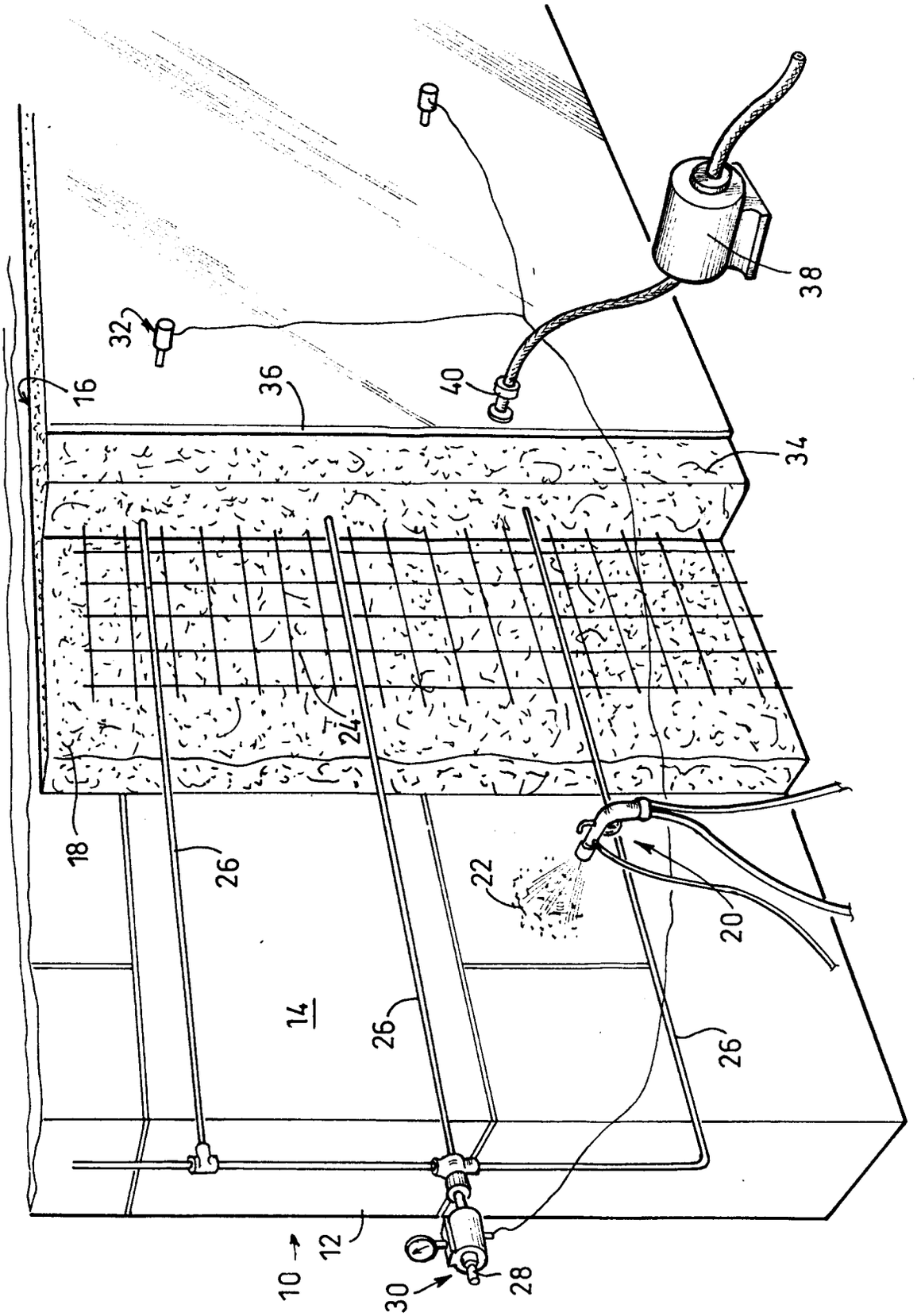
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man den Feuchtigkeitsgrad der Befeuchtungsschicht mißt und die Kompresse (16) allein mit Wasser versorgt, wenn der Grad unter einem vorbestimmten Schwellenwert liegt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Befeuchtungsflüssigkeitsrate der Schicht (18) durch ein Elektroventil (30) eingestellt wird, das als Funktion das Feuchtigkeitsgrads der Schicht, der durch Meßfühler (32), die in die Befeuchtungsschicht eindringen, gemessen wird, wirkende Steuermittel aufweist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompresse Mittel (38, 40) zum Aufsaugen der in der Kompresse (16) enthaltenen Flüssigkeit und zum Anlegen von Unterdruck an die Kompresse zum Aufsaugen der Flüssigkeit, die die zu reinigende Oberfläche (14) benetzt, aufweist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompresse eine dichte Außenfläche (36) aufweist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß es einen zusätzlichen Schritt aufweist, der darin besteht, daß man die Kompresse (16, 18) nach der Befeuchtung des zu reinigenden Bereichs rückgewinnt und dann im Hinblick auf ihrer erneute Verwendung wäscht.


10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40