

(19)



(11)

EP 2 881 180 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(51) Int Cl.:
B05D 5/00 ^(2006.01) **B05D 5/04** ^(2006.01)
F25D 21/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14196086.4**

(22) Anmeldetag: **03.12.2014**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Beschichtung zur Verminderung von Kondensation und Vereisung**

Process for making a coating reducing condensation and ice build up

Procédé pour faire un revêtement réduisant la condensation et la formation de givre

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

(30) Priorität: **04.12.2013 DE 102013020692**
09.05.2014 DE 102014006907

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.06.2015 Patentblatt 2015/24

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Hausgeräte
Ochsenhausen GmbH
88416 Ochsenhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Brummer, Clemens**
89250 Senden (DE)

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 2 674 226 FR-A1- 2 910 117
US-A- 3 721 657**

EP 2 881 180 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtung einer oder mehrerer Oberflächen eines Kühl- und/oder Gefriergerätes.

[0002] Aus dem Stand der Technik bekannte Kühl- bzw. Gefriergeräte umfassen einen Korpus mit einem gekühlten Innenraum sowie eine Tür, einen Deckel oder dergleichen, womit der gekühlte Innenraum verschließbar ist.

[0003] Der gekühlte Innenraum wird durch den Innenbehälter sowie die Innenwand des Verschlusselementes begrenzt. Innerhalb des gekühlten Raumes befinden sich üblicherweise Einbauelemente, wie Schubladen oder Ablageböden oder dergleichen, die zur Aufnahme bzw. Ablage von Kühl- bzw. Gefriergut dienen.

[0004] Bei derartigen Geräten besteht mitunter das Problem, dass die kalten Oberflächen der Geräte zur Kondensation und zur anschließenden Vereisung neigen. Die Vereisung beispielsweise der Innenbehälterwände ist mit dem Nachteil verbunden, dass der Wärmedurchgang von dem gekühlten Innenraum zum Verdampfer durch eine Eisschicht behindert wird, wodurch die Effizienz des Gerätes entsprechend abnimmt. Entsprechendes gilt für die Vereisung eines Verdampfers. Um einem erhöhten Energieverbrauch entgegenzuwirken, werden daher die Eisschichten von Zeit zu Zeit automatisch oder manuell entfernt.

[0005] Aus dem Stand der Technik gemäß der DE 196 53 574 A1 ist es bekannt, die Oberflächen eines Kühl- und/oder Gefriergerätes mit einer Folie oder mit einer Kunststoffbeschichtung zu überziehen, auf der eine Anhaftung des gebildeten Eises verhindert oder minimiert wird. Die Entfernung des gebildeten Eises wird auf diese Weise vereinfacht.

[0006] Die DE 94 14 828 U1 offenbart ein Kühlgerät, in dessen Kühlfach ein behälterähnlicher Einsatz aus einer Kunststoffolie eingebracht ist. Zum Entfernen des Eises kann der Einsatz infolge der leicht lösbaren Lagerung nach der Entnahme des Gutes leicht entnommen und das Eis ausgeschüttelt werden.

[0007] Die Verwendungen derartiger Folien ist vergleichsweise aufwändig. Insbesondere ist es auch bei der Verwendung von Folien erforderlich, das Eis in bestimmten Zeitabständen zu entfernen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass die Eisbildung und/oder die Kondensatbildung auf der Oberfläche des Gerätes bzw. eines Gerätebauteils verhindert wird.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Danach ist vorgesehen, dass das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

- a) Aufbringen einer wenigstens ein Polymer und wenigstens ein Peroxid enthaltenden Lösung auf die zu beschichtende Oberfläche des Kühl- und/oder

Gefriergerätes und

- b) Aushärten der aufgetragenen Lösung durch Belichtung mit einer Wellenlänge < 280 nm.

[0011] Durch ein solches Verfahren wird eine Beschichtung der Oberfläche hergestellt, die den Vorteil mit sich bringt, dass die Eisbildung und vorzugsweise auch die Kondensation von Wasser an der Oberfläche verhindert wird.

[0012] Bei der Oberfläche kann es sich beispielsweise um eine Polystyrol-Oberfläche handeln. Vorzugsweise handelt es sich um eine plasmaaktivierte Oberfläche und besonders bevorzugt um eine plasmaaktivierte Polystyrol-Oberfläche.

[0013] Die Belichtung hat eine Vernetzung des Polymers und vorzugsweise auch dessen Anbindung an die Oberfläche bzw. Substratoberfläche zur Folge, was die gewünschte Aushärtung bewirkt.

[0014] Bei der Belichtung kann es sich beispielsweise um UV-Belichtung handeln.

[0015] Als Polymer kommt vorzugsweise ein hydrophiles Polymer zum Einsatz.

[0016] Vorzugsweise wird als Polymer Polyvinylpyrrolidon (im Folgenden PVP) verwendet.

[0017] Als Peroxid kommt in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung H_2O_2 zum Einsatz.

[0018] Es besteht daher keine Notwendigkeit zur Abtauung von Eis oder zur manuellen Entfernung von Eisschichten. Vielmehr wird die Eisbildung von vornherein verhindert.

[0019] Auch wird vorzugsweise auf das Einbringen einer Folie verzichtet, was eine Vereinfachung der Herstellung des Gerätes mit sich bringt. Erfindungsgemäss kommt bei dem Verfahren kein Initiator, wie z.B. ein Radikalstarter oder ein Photoinitiator zum Einsatz.

[0020] Vorzugsweise wird die Kondensation des Wassers unter vereisenden Bedingungen auf der Oberfläche verhindert. Somit kann es auch nicht zu einer Eisbildung kommen.

[0021] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Lösung vor der Belichtung getrocknet wird.

[0022] Diese Trocknung findet vorzugsweise bei Raumtemperatur statt.

[0023] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Belichtung unter einer Inertgasatmosphäre und/oder unter Sauerstoffausschluss und/oder unter Vakuum stattfindet. Der Sauerstoffausschluss kann beispielsweise durch eine Inertgasatmosphäre erzeugt werden, z.B. durch Inertgase wie Ar, Kr etc., oder auch durch andere Maßnahmen, wie beispielsweise durch die Abdeckung der Oberfläche mit einer Folie, die für die Belichtung durchlässig ist.

[0024] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Lösung ein Lösungsmittel, vorzugsweise Ethanol enthält. Auch andere organische oder auch anorganische Lösungsmittel kommen in Betracht. Denkbar ist beispielsweise der Einsatz von Wasser oder

von Chloroform als Lösungsmittel.

[0025] Denkbar ist es beispielsweise eine Lösung des Polymers, insbesondere von PVP dadurch herzustellen, dass das Polymer in einem vorzugsweise hydrophilen Lösungsmittel, wie beispielsweise in Ethanol gelöst wird und dieser Lösung ein Peroxid, wie beispielsweise H_2O_2 zugesetzt wird. Grundsätzlich kann es sich statt Ethanol auch um ein anderes Lösungsmittel handeln, in dem das hydrophile PVP oder ein sonstiges Polymer löslich ist.

[0026] Auch ist es denkbar, das Polymer, wie PVP in einem Lösungsmittel in Lösung zu bringen, das bereits das wenigstens eine Peroxid, wie beispielsweise H_2O_2 enthält. Die Beschichtungslösung wird auf das jeweilige Substrat, wie beispielsweise auf einen zur Vereisung neigenden Bereich des Innenbehälters, auf die Oberfläche des Verdampfers, eines Sensors oder dergleichen aufgebracht, dann einige Zeit getrocknet und schließlich durch die Einwirkung der Belichtung, wie z.B. durch UV-Strahlung mit einer Wellenlänge im Bereich < 280 nm ausgehärtet.

[0027] Die Lösung ist somit derart ausgeführt, dass eine Aushärtung durch die Einwirkung der Belichtung erfolgt.

[0028] Bei dem Peroxid, insbesondere H_2O_2 , das der Lösung des Polymers, insbesondere von PVP in dem Lösungsmittel zugesetzt wird, kann es sich beispielsweise um eine 25 - 35 Gew.-% oder Vol.-% Lösung des Peroxids, vorzugsweise in Wasser handeln.

[0029] Bei der zu beschichtenden Oberfläche kann es sich beispielsweise um eine aus Polystyrol bestehende oder Polystyrol aufweisende Oberfläche handeln. Bei "Polystyrol" handelt es sich lediglich um ein die Erfindung nicht beschränkendes Beispiel. Auch die Verwendung anderer Kunststoffe bzw. anderer Oberflächen ist möglich und von der Erfindung mit umfasst.

[0030] Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren die Verwendung einer wenigstens ein Polymer, insbesondere Polyvinylpyrrolidon, und wenigstens ein Peroxid, insbesondere H_2O_2 enthaltenden Lösung als Beschichtungsmittel, das zum Auftragen auf eine oder mehrere Oberflächen eines Kühl- und/oder Gefriergerätes dient. Dieser Auftrag dient zur Verhinderung der Kondensation von Wasser und/oder zur Verhinderung der Eisbildung auf der wenigstens einen Oberfläche.

[0031] In bevorzugter Ausgestaltung ist die Lösung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 behandelt wird bzw. zusammengesetzt. Vorzugsweise ist somit vorgesehen, dass die Lösung zunächst getrocknet und dann durch Belichtung oder Bestrahlung aushärtet.

[0032] Vorzugsweise wird die Lösung in einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 verwendet.

[0033] Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einem gekühlten Innenraum, in dem wenigstens eine Oberfläche vorliegt, wobei die Oberfläche wenigstens bereichsweise mit einer Beschichtung versehen ist, die gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 hergestellt ist. Bei der genannten Oberfläche kann es sich beispielsweise um die

Oberfläche des Innenbehälters und/oder der Innenwand der Tür oder eines sonstigen Verschlusselementes und/oder um die Oberfläche eines in dem gekühlten Innenraum befindlichen Elementes, insbesondere eines Ablagebodens und/oder einer Schublade handeln. Auch andere Elemente eines Kühl- und/oder Gefriergerätes sind umfaßt, wie beispielsweise Sensoren, Beleuchtungsmittel und -einrichtungen, elektrische oder elektronische Bauteile etc. In einer denkbaren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Oberfläche, die mit der erfindungsgemäßen Beschichtung versehen ist, aus Polystyrol besteht oder Polystyrol aufweist.

[0034] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Auf eine Oberfläche eines Kühl- bzw. Gefriergerätes, beispielsweise auf den gefrierraumseitige Seite des Innenbehälters des Gefrierfaches wird eine Lösung aufgetragen, die wie folgt hergestellt wird:

Das hydrophile Polymer PVP wird in Ethanol gelöst und dieser Lösung wird 30 Gew. %iges H_2O_2 zugesetzt. Die Lösung kann beispielsweise folgende Zusammensetzung haben:

PVP 360'000 g/mol 7,0 Gew.-%
Ethanol unvergällt 81,4 Gew.-%
 H_2O_2 (30 Gew.-% ig) 11,6 Gew.-%

[0035] Die auf diese Weise hergestellte Lösung wird auf die genannte Innenbehälterwandung oder z.B. auf eine Gefrierfachfront aufgetragen und bei Raumtemperatur trocknen gelassen. Die Oberfläche, auf die die Lösung aufgetragen wird, kann plasmaaktiviert sein.

[0036] Nach der Trocknung erfolgt die Beaufschlagung der Beschichtung beispielsweise durch UV-Bestrahlung, was zur Folge hat, dass die Beschichtung aushärtet. Die auf diese Weise erhaltene Beschichtung ist eine mechanisch bzw. gegen äußere Einwirkungen stabile und nicht abwischbare und nicht ohne weiteres entfernbare Beschichtung der Innenbehälterwand.

[0037] Diese Beschichtung hat den Vorteil, dass selbst unter vereisenden Bedingungen ($T < 0$ °C) weder eine Kondensation von Wasser aus der Luft noch eine Vereisung der beschichteten Oberfläche stattfindet. Auf die Entfernung von Eis kann somit verzichtet werden.

[0038] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf jedes beliebige Bauteil eines Kühl- und/oder Gefriergerätes.

[0039] So können mit der genannten Beschichtung auch eine oder mehrere Komponenten des Kältemittelkreislaufes versehen sein. In Betracht kommt beispielsweise der Verdampfer. Wird dessen Oberfläche mit der genannten Beschichtung versehen, kann eine Verdampfervereisung und damit eine Verringerung von dessen Effizienz verhindert werden.

[0040] Auch Bauteile, bei denen die Eisbildung zu ei-

ner Beschädigung oder gar zu einem Funktionsausfall führen kann, können mit der genannten Beschichtung versehen sein, um von vornherein eine Eisbildung zu verhindern. In Betracht kommen beispielsweise Temperatur- oder Luftfeuchtigkeitssensoren oder sonstige Sensoren oder andere elektronische und elektrische Bauteile, wie beispielsweise Beleuchtungseinrichtungen und/oder deren Leuchtmittel.

[0041] Durch die vorliegende Erfindung ist es möglich, die Eisbildung zu verhindern, ohne dass eigens dafür vorgesehene Folien verwendet werden müssen. Die erfindungsgemäße Beschichtung kann dauerhaft auf den Oberflächen verbleiben, wodurch sich entsprechend ein dauerhafter Schutz vor Vereisung ergibt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Beschichtung einer oder mehrerer Oberflächen eines Kühl- und/oder Gefriergerätes,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Aufbringen einer wenigstens ein Polymer und wenigstens ein Peroxid enthaltenden Lösung ohne Initiator auf die zu beschichtende Oberfläche des Kühl- und/oder Gefriergerätes und Aushärten der aufgetragenen Lösung durch Belichtung mit einer Wellenlänge < 280 nm.
2. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Polymer um Polyvinylpyrrolidon und/oder dass es sich bei dem Peroxid um H₂O₂ handelt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lösung vor der Belichtung oder Bestrahlung getrocknet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung bei Raumtemperatur erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belichtung oder Bestrahlung unter einer Inertgasatmosphäre und/oder unter Sauerstoffausschluss und/oder unter Vakuum stattfindet.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lösung ein Lösungsmittel, vorzugsweise Ethanol, Wasser oder Chloroform enthält.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lösung dadurch erhalten wird, dass das Polymer, insbesondere Polyvinylpyrrolidon, in einem Lösungsmittel,

vorzugsweise in Ethanol, Wasser oder Chloroform gelöst wird und dass dieser Lösung das Peroxid, insbesondere H₂O₂ zugesetzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem zugesetzten Peroxid um eine 25 - 35 % Lösung des Peroxids, vorzugsweise in Wasser handelt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der zu beschichtenden Oberfläche um eine aus Polystyrol bestehende oder Polystyrol aufweisende Oberfläche handelt.

15

Claims

1. A method of manufacturing a coating of one or more surfaces of a refrigerating unit and/or freezer unit, **characterized in that** the method comprises the following steps: applying a solution without initiator and including at least one polymer and at least one peroxide to the surface of the refrigerating unit and/or freezer unit to be coated and hardening the applied solution by exposure to a wavelength < 280 nm.
2. A method in accordance with claim 1 or claim 2, **characterized in that** the polymer is polyvinylpyrrolidone; and/or **in that** the peroxide is H₂O₂.
3. A method in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the solution is dried before the exposure or the irradiation.
4. A method in accordance with claim 3, **characterized in that** the drying takes place at room temperature.
5. A method in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the exposure or irradiation takes place under an inert gas atmosphere and/or to the exclusion of oxygen and/or in a vacuum.
6. A method in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the solution includes a solvent, preferably ethanol, water or chloroform.
7. A method in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the solution is obtained **in that** the polymer, in particular polyvinylpyrrolidone, is dissolved in a solvent, in particular in ethanol, water or chloroform; and **in that** the peroxide, in particular H₂O₂, is admixed to this solution.
8. A method in accordance with claim 7, **characterized in that** the admixed peroxide is a 25 - 35% solution of the peroxide, preferably in water.

9. A method in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the surface to be coated is a surface consisting of polystyrene or comprising polystyrene.

5

Revendications

1. Procédé pour faire un revêtement d'une ou de plusieurs surfaces d'un appareil de réfrigération et/ou de congélation, **caractérisé en ce que** le procédé comporte les étapes suivantes : application d'une solution contenant au moins un polymère et au moins un peroxyde sans initiateur sur la surface à revêtir de l'appareil de réfrigération et/ou de congélation et durcissement de la solution appliquée par exposition lumineuse avec une longueur d'onde < 280 nm. 10 15 20
2. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le polymère est du polyvinylpyrrolidone et/ou **en ce que** le peroxyde est du H₂O₂.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la solution est séchée avant l'exposition lumineuse ou l'irradiation. 25
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le séchage est effectué à température ambiante. 30
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'exposition lumineuse ou l'irradiation a lieu sous atmosphère de gaz inerte et/ou en l'absence d'oxygène et/ou sous vide. 35
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la solution contient un solvant, de préférence de l'éthanol, de l'eau ou du chloroforme. 40
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la solution est obtenue par le fait que le polymère, en particulier le polyvinylpyrrolidone, est dissout dans un solvant, de préférence dans de l'éthanol, de l'eau ou du chloroforme et que le peroxyde, en particulier le H₂O₂, est ajouté à cette solution. 45
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le peroxyde ajouté est une solution à 25-35 % du peroxyde, de préférence dans de l'eau. 50
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface à revêtir est une surface composée de polystyrène ou comportant du polystyrène. 55

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19653574 A1 [0005]
- DE 9414828 U1 [0006]