



(11) **EP 2 881 180 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.06.2015 Patentblatt 2015/24

(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**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

(71) Anmelder: **Liebherr-Hausgeräte Ochsenhausen GmbH**
88416 Ochsenhausen (DE)

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

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe**
Lorenz - Seidler - Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

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

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtung einer oder mehrerer Oberflächen eines Kühl- und/oder Gefriergerätes, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Aufbringen einer wenigstens ein Polymer und wenigstens ein

Peroxid enthaltenden Lösung auf die zu beschichtende Oberfläche des Kühl- und/oder Gefriergerätes und Aushärten der aufgetragenen Lösung durch Belichtung mit einer Wellenlänge < 280 nm oder durch Bestrahlung.

EP 2 881 180 A2

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, mit 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 oder durch Bestrahlung.

5

[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.

10

[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.

15

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

20

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

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

25

[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.

30

[0019] Auch wird vorzugsweise auf das Einbringen einer Folie verzichtet, was eine Vereinfachung der Herstellung des Gerätes mit sich bringt.

35

[0020] Vorzugsweise kommt bei dem Verfahren kein Initiator, wie z.B. ein Radikalstarter oder ein Photoinitiator zum Einsatz. Von der Erfindung ist jedoch der Einsatz derartiger Initiatoren auch nicht ausgeschlossen und stellt eine denkbare Ausführung der Erfindung dar.

40

[0021] Vorzugsweise wird die Kondensation des Wassers unter vereisenden Bedingungen auf der Oberfläche verhindert. Somit kann es auch nicht zu einer Eisbildung kommen.

45

[0022] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Lösung vor der Belichtung oder Bestrahlung getrocknet wird.

[0023] Diese Trocknung findet vorzugsweise bei Raumtemperatur statt.

50

[0024] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Belichtung oder Bestrahlung 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 bzw. Bestrahlung durchlässig ist.

55

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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 oder durch β - oder γ -Strahlung ausgehärtet.

[0029] Die Lösung ist somit derart ausgeführt, dass eine Aushärtung durch die Einwirkung der Belichtung bzw. Bestrahlung erfolgt.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] In bevorzugter Ausgestaltung ist die Lösung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 behandelt wird bzw. zusammengesetzt. Vorzugsweise ist somit vorgesehen, dass die Lösung zunächst getrocknet und dann durch Belichtung oder Bestrahlung aushärtet.

[0034] Vorzugsweise wird die Lösung in einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 verwendet.

[0035] 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 11 hergestellt ist.

[0036] 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.

[0037] 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.-%

[0038] 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.

[0039] Nach der Trocknung erfolgt die Beaufschlagung der Beschichtung beispielsweise durch UV-Strahlung, 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.

[0040] 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.

[0041] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf jedes beliebige Bauteil eines Kühl- und/oder Gefriergerätes.

[0042] 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.

[0043] Auch Bauteile, bei denen die Eisbildung zu einer 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.

[0044] 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.

[0045] Anstatt der Belichtung im Wellenlängenbereich < 280 nm kann auch eine Aushärtung durch Einwirkung von β - oder γ -Strahlung erfolgen.

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 auf die zu beschichtende Oberfläche des Kühl- und/oder Gefriergerätes und Aushärten der aufgetragenen Lösung durch Belichtung mit einer Wellenlänge < 280 nm oder durch Bestrahlung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Bestrahlung um die Bestrahlung mit β -Strahlung oder γ -Strahlung handelt.
3. 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 H_2O_2 handelt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** kein Initiator verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lösung vor der Belichtung oder Bestrahlung getrocknet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

das die Trocknung bei Raumtemperatur erfolgt.

7. 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.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lösung ein Lösungsmittel, vorzugsweise Ethanol, Wasser oder Chloroform enthält.
9. 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 H_2O_2 zugesetzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem zugesetzten Peroxid um eine 25 - 35 % Lösung des Peroxids, vorzugsweise in Wasser handelt.
11. 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.
12. Verwendung einer wenigstens ein Polymer, insbesondere Polyvinylpyrrolidon, und wenigstens ein Peroxid, insbesondere H_2O_2 , enthaltenden Lösung als Mittel zum Auftragen auf eine oder mehrere Oberflächen eines Kühl- und/oder Gefriergerätes zur Verhinderung der Kondensation von Wasser und/oder zur Verhinderung der Eisbildung auf der wenigstens einen Oberfläche.
13. Verwendung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lösung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 behandelt wird bzw. zusammengesetzt ist und/oder **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lösung in einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 verwendet wird.
14. Kühl- und/oder Gefriergerät mit wenigstens einer Oberfläche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche wenigstens bereichsweise mit einer Beschichtung versehen ist, die gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 hergestellt ist.
15. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der genannten Oberfläche um die Oberfläche des Innen-

behälters und/oder der Innenwand der Tür oder eines sonstigen Verschlusselementes und/oder um die Oberfläche eines in dem gekühlten Innenraum befindlichen Elementes, insbesondere eines Abgabebodens und/oder einer Schublade und/oder um die Oberfläche eines Sensors und/oder einer Komponente des Kältemittelkreislaufes, insbesondere des Verdampfers handelt, und/oder dass die Oberfläche aus Polystyrol besteht oder Polystyrol aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

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]