



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: C 09 K 3/18

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTCHRIFT** A5

⑪

643 288

②① Gesuchsnummer: 7071/79

⑦③ Inhaber:
Hoechst Aktiengesellschaft, Frankfurt a.M. 80
(DE)

②② Anmeldungsdatum: 31.07.1979

③⑩ Priorität(en): 04.08.1978 DE 2834225

⑦② Erfinder:
Dr. Heinrich Peters, Burghausen/Salzach (DE)
Erich Surma, Winhöring (DE)

②④ Patent erteilt: 30.05.1984

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.05.1984

⑦④ Vertreter:
Brühwiler & Co., Zürich

⑤④ Mittel zum Auftauen von eis- und/oder schneebedeckten Flächen.

⑤⑦ Mittel zum schnellen Auftauen von Flächen, die mit Schnee und/oder Eis bedeckt sind, haben folgende Zusammensetzung (Gew.-%, bezogen auf die Gewichtssumme aller Komponenten):

60 bis 79 Gew.-% Propylenglykol und
0 bis 5 Gew.-% Ethylenglykol

oder

70 bis 85 Gew.-% Ethylenglykol und
0 bis 10 Gew.-% Propylenglykol

dazu kommen in beiden Fällen:

5 bis 15 Gew.-% Wasser
5 bis 20 Gew.-% Harnstoff und
1 bis 5 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole
mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen.

Die Mittel sind unschädlich, biologisch abbaubar,
nicht korrodierend und wenig brennbar.

PATENTANSPRÜCHE

1. Mittel zum Auftauen von eis- und/oder schneebedeckten Flächen, enthaltend die folgenden Komponenten in Gewichtsprozent, jeweils bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten:

- 60 bis 79 Gew.-% Propylenglykol
- 5 bis 15 Gew.-% Wasser
- 5 bis 20 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 5 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen.

2. Mittel nach Anspruch 1, enthaltend zusätzlich bis zu 5 Gew.-% Ethylenglykol.

3. Mittel nach Anspruch 1, enthaltend

- 62 bis 66 Gew.-% Propylenglykol
- 13 bis 15 Gew.-% Wasser
- 18 bis 20 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 2 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 3 bis 5 C-Atomen.

4. Mittel nach Anspruch 2, enthaltend

- 65 bis 75 Gew.-% Propylenglykol
- 2 bis 4 Gew.-% Ethylenglykol
- 12 bis 14 Gew.-% Wasser
- 10 bis 14 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 2 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 3 bis 5 C-Atomen.

5. Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, enthaltend zusätzlich Borax in einer Menge von 0,2 bis 1,0 Gew.-%, bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten des Mittels.

6. Mittel zum Auftauen von eis- und/oder schneebedeckten Flächen, enthaltend die folgenden Komponenten in Gewichtsprozent, jeweils bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten:

- 70 bis 85 Gew.-% Ethylenglykol
- 5 bis 15 Gew.-% Wasser
- 5 bis 20 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 5 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen.

7. Mittel nach Anspruch 6, enthaltend zusätzlich bis zu 10 Gew.-% Propylenglykol.

8. Mittel nach Anspruch 6, enthaltend

- 70 bis 82 Gew.-% Ethylenglykol
- 4 bis 7 Gew.-% Wasser
- 13 bis 16 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 2 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 3 bis 5 C-Atomen.

9. Mittel nach Anspruch 7, enthaltend

- 75 bis 80 Gew.-% Ethylenglykol
- 2 bis 6 Gew.-% Propylenglykol
- 10 bis 15 Gew.-% Wasser
- 5 bis 8 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 2 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 3 bis 5 C-Atomen.

10. Mittel nach einem der Ansprüche 6 bis 9, enthaltend zusätzlich Borax in einer Menge von 0,2 bis 1,0 Gew.-%, bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten des Mittels.

11. Verfahren zum Auftauen von vereisten Flugplatzflächen, dadurch gekennzeichnet, dass man ein Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5 auf die vereisten Flächen aufträgt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass man das Mittel in einer Menge von 5 bis 100 g/m² vereiste Fläche aufträgt.

13. Verfahren zum Auftauen von vereisten Flugplatzflächen, dadurch gekennzeichnet, dass man ein Mittel nach einem der Ansprüche 6 bis 10 auf die vereisten Flächen aufträgt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass man das Mittel in einer Menge von 5 bis 100 g/m² vereiste Fläche aufträgt.

Die Erfindung betrifft ein Mittel zum Auftauen von eis- und/oder schneebedeckten Flächen.

Im Winter kommt es durch Schnee oder durch Eisbildung auf Strassen, Brücken, Sportplätzen, Flugplätzen und dergleichen – im folgenden eis- und/oder schneebedeckte Flächen genannt – zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Verkehrsablaufes und der Verkehrssicherheit. Es ist deshalb schon seit langem bekannt, solche Flächen unter Verwendung von flüssigen Auftaumitteln von Eis und Schnee zu befreien, weil mit solchen Mitteln eine nahezu vollständige Beseitigung, insbesondere auch von Eis, erreicht wird.

Die Forderungen, die ein gutes Auftaumittel erfüllen sollte, sind sehr vielseitig. Die Materialien, aus denen die in Rede stehenden Flächen aufgebaut sind, beispielsweise Beton, dürfen durch das Auftaumittel nicht beschädigt oder gar zersetzt werden. Wesentlich ist ferner, dass eine korrodierende Wirkung auf Metall ausgeschlossen ist. Es muss auch gewährleistet sein, dass keine Brandgefahr infolge leichter Entflammbarkeit und Brennbarkeit des Auftaumittels gegeben ist. Seine Zusammensetzung sollte für Tier und Mensch physiologisch weitgehend unbedenklich sein. Da das aufgebraute Mittel auch ins Abwasser gelangen kann, ist die biologische Abbaubarkeit eine weitere Forderung. Das Auftaumittel kann nicht nur in das Abwasser, sondern auch auf landwirtschaftlich genutzten Boden gelangen, dem – wenn überhaupt – möglichst wenig Schaden zugefügt werden sollte. Wesentlich ist ferner, dass eine sehr rasche Auftauung erreicht wird. Von der wirtschaftlichen Seite her ist es schliesslich notwendig, dass eine nur geringe Menge an Auftaumittel erforderlich ist.

In den deutschen Offenlegungsschriften 1534173 und 1534176 wird ein Auftaumittel beschrieben, das vorwiegend aus einwertigen, aliphatischen, niedermolekularen Alkoholen wie Isopropanol und aus aliphatischen Diolen wie Ethylenglykol, Wasser und Harnstoff besteht. Dieses Mittel ist zwar nicht korrosiv auf Beton und Metall, weitgehend ungiftig, biologisch abbaubar, nahezu schadlos für landwirtschaftliche Kulturen und relativ schwer entflamm- und brennbar, es besitzt jedoch den Nachteil einer relativ langen Auftauzeit. Auch sind vergleichsweise grosse Mengen an Auftaumittel erforderlich.

In der deutschen Auslegeschrift 2236811 wird ferner eine Lösung aus 30 bis 70 Gew.-% Propylenglykol, 15 bis 50 Gew.-% Harnstoff und 15 bis 60 Gew.-% Wasser zum Auftauen von vereisten Flächen empfohlen. Auch dieses Auftaumittel ist nicht korrosiv auf Beton und Metall, biologisch abbaubar und relativ schwer entflamm- und brennbar. Was die Ungiftigkeit betrifft, besitzt es gegenüber den oben beschriebenen Auftaumitteln noch den weiteren Vorteil, dass es aufgrund der Verwendung von Propylenglykol anstelle von Ethylenglykol physiologisch nahezu unbedenklich ist. Nachteilig ist jedoch, dass wegen der relativ hohen Menge an Harnstoff negative Beeinflussungen an landwirtschaftlichen Kulturen eintreten können. Ausserdem kann infolge der hohen Konzentrationen an Harnstoff dieser auskristallisieren. Auch lässt die Auftaugeschwindigkeit dieses Mittels noch zu wünschen übrig.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, ein flüssiges Mittel zum Auftauen von eis- und/oder schneebedeckten Flächen zur Verfügung zu stellen, das alle eingangs dargelegten Forderungen gleichzeitig erfüllt.

Das erfindungsgemässe Mittel zum Auftauen von eis- und/oder schneebedeckten Flächen enthält die folgenden Komponenten in Gewichtsprozent, jeweils bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten:

- 60 bis 79 Gew.-% Propylenglykol
- 0 bis 5 Gew.-% Ethylenglykol
- 5 bis 15 Gew.-% Wasser
- 5 bis 20 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 5 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen.

oder die folgenden Komponenten in Gewichtsprozenten, jeweils bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten:

- 70 bis 85 Gew.-% Ethylenglykol
- 0 bis 10 Gew.-% Propylenglykol
- 5 bis 15 Gew.-% Wasser
- 5 bis 20 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 5 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen.

Durch die erfindungsgemässe Kombination von Propylenglykol und/oder Ethylenglykol, Wasser, Harnstoff und einer geringen Menge an einwertigen aliphatischen Alkoholen mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen ist ein Auftaumittel für eis- und/oder schneebedeckte Flächen geschaffen, das alle eingangs dargelegten Anforderungen erfüllt und sich insbesondere durch eine sehr kurze Auftauzeit auszeichnet. Die überraschend kurze Auftauzeit kann nur so zu erklären sein, dass von den gemäss der Erfindung eingesetzten Aliphatischen Alkoholen eine unerwartet hohe synergistische Wirkung ausgeht.

Als einwertige aliphatische Alkohole sind vorzugsweise solche mit 3 bis 5 Kohlenstoffatomen geeignet, insbesondere Isopropanol, 2-Pentanol und n-Butanol. Die Menge an Alkoholen beträgt vorzugsweise 1 bis 2 Gew.-%, bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten.

Die nachstehend angegebenen Zusammensetzungen a) bis d) stellen bevorzugte erfindungsgemässe Mittel dar (die Gewichtsprozent sind wiederum bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten):

- a) 62 bis 66 Gew.-% Propylenglykol
- 13 bis 15 Gew.-% Wasser
- 18 bis 20 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 2 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 3 bis 5 C-Atomen
- b) 65 bis 75 Gew.-% Propylenglykol
- 2 bis 4 Gew.-% Ethylenglykol
- 12 bis 14 Gew.-% Wasser
- 10 bis 14 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 2 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 3 bis 5 C-Atomen
- c) 70 bis 82 Gew.-% Ethylenglykol
- 4 bis 7 Gew.-% Wasser
- 13 bis 16 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 2 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 3 bis 5 C-Atomen
- d) 75 bis 80 Gew.-% Ethylenglykol
- 2 bis 6 Gew.-% Propylenglykol
- 10 bis 15 Gew.-% Wasser
- 5 bis 8 Gew.-% Harnstoff
- 1 bis 2 Gew.-% einwertige aliphatische Alkohole mit 3 bis 5 C-Atomen

Die Zusammensetzungen gemäss c) und d) sind besonders bevorzugt.

Als Propylenglykol kommt vorzugsweise das handelsübliche 1,2-Propylenglykol in Betracht.

Obwohl die erfindungsgemässen Mittel keine nennenswerte Korrosionswirkung zeigen, können zur vollständigen Ausschaltung von eventueller Korrosion geringe Mengen an üblichen Korrosionsinhibitoren zugesetzt werden. Ein bevorzugtes Korrosionsschutzmittel ist Borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$). Es wird bevorzugt in einer Menge von 0,2 bis 1,0 Gew.-%, insbesondere 0,4 bis 0,6 Gew.-%, bezogen auf die Gewichtssumme der Komponenten des Auftaumittels, eingesetzt.

Die Herstellung des erfindungsgemässen Mittels zum Auftauen von eis- und/oder schneebedeckten Flächen kann einfach durch Zusammenmischen der einzelnen Komponenten erfolgen. Dies kann beispielsweise in einem mit Rührer ausgestatteten Behälter vorgenommen werden.

Das erfindungsgemässe Mittel kann nach bekannten Arbeitsweisen unter Zuhilfenahme üblicher Vorrichtungen auf die eis-

und/oder schneebedeckten Flächen aufgetragen werden. Beispielsweise kann es mittels Spritzpistolen, Vernebelungsvorrichtungen, durch Düsen, mit Hilfe üblicher Sprengwagen oder Feuerlöschgeräte sowie von Einrichtungen, wie sie in der Schädlingsbekämpfung gebräuchlich sind, auf die aufzutauenden Flächen aufgebracht werden.

Die Menge an erfindungsgemässigem Auftaumittel pro Quadratmeter eis und/oder schneebedeckter Fläche beträgt im allgemeinen 5 bis 100 g, vorzugsweise 5 bis 50 g.

Die erfindungsgemässen Mittel sind besonders geeignet zum Auftauen von vereisten Flächen, insbesondere zum Auftauen von vereisten Flugplätzen.

Im folgenden wird die Erfindung an Beispielen näher erläutert.

Mit den in den Beispielen angegebenen Auftauflüssigkeiten, die durch Mischen der einzelnen Komponenten hergestellt worden sind, wird der nachfolgend beschriebene Eismwürfeltest ausgeführt. Mit diesem Test wird einfach und schnell eine Aussage über die Auftaugeschwindigkeit des eingesetzten Mittels erhalten.

Es werden jeweils 60 g der zu prüfenden Auftaumittel in 100 ml Bechergläser (Höhe 70 mm, Innendurchmesser: 45 mm) eingefüllt. Diese Proben werden in einen Kälteschrank gestellt, welcher bei einer konstanten Temperatur von -1 bis -2°C gehalten wird. Sobald die Prüfflüssigkeiten diese Temperatur erreicht haben, wird in jedes der Bechergläser ein 3 cm hohes, zylindrisches Eisstück von 15,5 bis 18,5 g Gewicht gegeben. Diese Eisstücke, die eine Temperatur von -1°C aufweisen, werden einem Würfeisautomaten entnommen, gewogen und sofort in die zu prüfenden Flüssigkeiten gegeben. Die Zeit vom Einbringen des Eisstücks in die Probe bis zur vollständigen Auflösung wird gemessen (Auftauzeit). Anschliessend wird das Becherglas, das vor Beginn des Tests gewogen wurde, mit der Probe und dem aufgelösten Eis erneut gewogen und dadurch das genaue Gewicht des Eisstückes bestimmt. Um vergleichbare Werte zu erhalten, wird auf genau 16 g Eis umgerechnet. In einer zweiten Versuchsreihe wird die Auftauzeit bei 20°C gemessen. Um repräsentative Werte zu erhalten, werden von einer Probe bei -2°C und $+20^\circ\text{C}$ jeweils 5 Tests durchgeführt. Der sich bei beiden Temperaturen ergebende Mittelwert ist nachfolgend als Auftauzeit angegeben.

Vergleichsbeispiel 1

- (gemäss deutscher Auslegeschrift 2236811)
- 60 Gew.-% 1,2-Propylenglykol
- 20 Gew.-% Wasser
- 20 Gew.-% Harnstoff
- Ergebnis: Bei 20°C : 37,2 min Auftauzeit
- Bei -2°C : 91,3 min Auftauzeit

Vergleichsbeispiel 2

- (gemäss deutscher Offenlegungsschrift 1534176)
- 20 Gew.-% Ethylenglykol
- 25 Gew.-% Wasser
- 5 Gew.-% Harnstoff
- 50 Gew.-% Isopropanol
- Ergebnis: Bei 20°C : 11,3 min Auftauzeit
- Bei -2°C : 96,2 min Auftauzeit

Beispiel 1

- 64,5 Gew.-% 1,2-Propylenglykol
- 14,0 Gew.-% Wasser
- 20,0 Gew.-% Harnstoff
- 1,5 Gew.-% Isopropanol
- Ergebnis: Bei 20°C : 31,5 min Auftauzeit
- Bei -2°C : 66,8 min Auftauzeit

Beispiel 2

66,5 Gew.-% 1,2-Propylenglykol
 4,0 Gew.-% Ethylenglykol
 14,0 Gew.-% Wasser
 14,0 Gew.-% Harnstoff
 1,5 Gew.-% Isopropanol
 Ergebnis: Bei 20°C: 33,2 min Auftauzeit
 Bei -2°C: 70,0 min Auftauzeit

Beispiel 3

79,5 Gew.-% Ethylenglykol
 5,0 Gew.-% Wasser
 14,0 Gew.-% Harnstoff
 1,5 Gew.-% Isopropanol
 Ergebnis: Bei 20°C: 18,3 min Auftauzeit
 Bei -2°C: 68,6 min Auftauzeit

Beispiel 4

77,5 Gew.-% Ethylenglykol
 2,0 Gew.-% 1,2-Propylenglykol
 14,0 Gew.-% Wasser
 5,0 Gew.-% Harnstoff

1,5 Gew.-% Isopropanol
 Ergebnis: Bei 20°C: 16,5 min Auftauzeit
 Bei -2°C: 58,0 min Auftauzeit

5

Beispiel 5

77,5 Gew.-% Ethylenglykol
 2,0 Gew.-% 1,2-Propylenglykol
 14,0 Gew.-% Wasser
 5,0 Gew.-% Harnstoff
 10 1,5 Gew.-% n-Butanol
 Ergebnis: Bei 20°C: 30,9 min Auftauzeit
 Bei -2°C: 76,3 min Auftauzeit

Beispiel 6

15 77,5 Gew.-% Ethylenglykol
 2,0 Gew.-% 1,2-Propylenglykol
 14,0 Gew.-% Wasser
 5,0 Gew.-% Harnstoff
 1,5 Gew.-% 2-Pentanol
 20 Ergebnis: Bei 20°C: 27,3 min Auftauzeit
 Bei -2°C: 51,0 min Auftauzeit