

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 399 946
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 90810318.7

(51)

Int. Cl.⁵: **F25C 3/04, F25C 5/04,**
E01H 4/02

(22)

Anmeldetag: 20.04.90

(30)

Priorität: **21.04.89 CH 1528/89**
14.07.89 CH 2657/89

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.11.90 Patentblatt 90/48

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(71)

Anmelder: **ALUXA AG**
Austrasse 9

LI-9490 Vaduz(LI)

(72)

Erfinder: **Girardelli, Helmut**
Sulzbach
CH-9413 Oberegg(CH)

(74)

Vertreter: **Fischer, Franz Josef et al**
BOVARD AG Patentanwälte VSP
Optingenstrasse 16
CH-3000 Bern 25(CH)

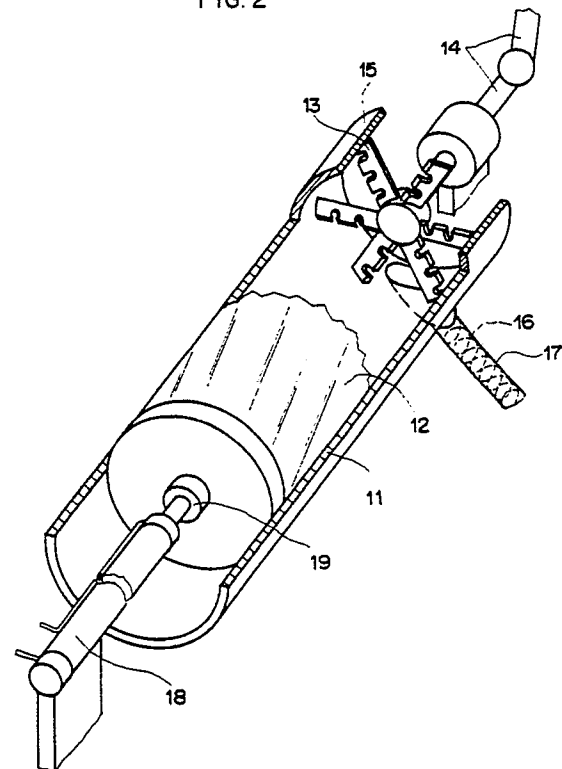
(54)

Verfahren zur Herstellung von künstlichem Schnee.

(57)

Im Verfahren zur Herstellung von künstlichem Schnee wird auf einer stationären Tiefkühlanlage Eis hergestellt, welches dann auf einer stationären oder mobilen Eis-Zerkleinerungsvorrichtung zu künstlichem Schnee verarbeitet wird. Der künstliche Schnee kann dann durch ein Pistenfahrzeug an der gewünschten Stelle deponiert und verdichtet werden.

FIG. 2



EP 0 399 946 A1

Verfahren zur Herstellung von künstlichem Schnee

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von künstlichem Schnee, welches weitgehend von der Witterung unabhängig ist.

In den letzten Jahren haben Winterkurorte vermehrt sogenannte Schneekanonen eingesetzt, um in schneearmen Wintern den Kurgästen wenigstens eine Möglichkeit zur Ausübung des Skisportes zu bieten. Für den Betrieb von Schneekanonen ist aber ein kostspieliges Netz von Wasserleitungen erforderlich, damit der Schnee auf der Skipiste erzeugt werden kann. Bei den Schneekanonen wird das Wasser zusammen mit Druckluft versprüht. Voraussetzung für die erfolgreiche Herstellung von Schnee durch Schneekanonen sind ganz bestimmte atmosphärische Bedingungen, insbesondere eine tiefe Temperatur und eine bestimmte Luftfeuchtigkeit.

Wird der Schnee auf diese Weise erzeugt, ist ebenfalls die Ausbeute verhältnismässig gering, da ein Teil des hergestellten Schnees durch den Wind wegtransportiert wird und ein weiterer Teil des versprühten Wassers verdampft wird. Ein weiteres Problem bei der künstlichen Schneeherstellung ist die Vereisung, die unter Umständen einen Schnee-Erzeuger blockieren kann.

Aus der EP-A-0 274 305 ist ein Verfahren zur künstlichen Beschneieung von Skipisten bekannt. Hier wird das Gelände zuerst mit einer kompakten Eisschicht überzogen und dann mit einer Spezialmaschine bearbeitet. Diese enthält eine rotierende Walze mit Klingen, welche zum Abfräsen des Eises dienen. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass die Beschneieung nur auf vorwiegend umschwierigem Gelände, insbesondere für Langlauf, möglich ist. Auf steilem Gelände, wie es für den alpinen Skilauf verlangt wird, kann das Verfahren kaum durchgeführt werden. Uebrigens wird eine Schneedecke mit einer Unterlage aus blankem Eis erhalten, was zu einer harten Piste mit unangenehmen Fahreigenschaften führen kann.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist demzufolge ein Verfahren zur Herstellung von künstlichem Schnee, das dadurch gekennzeichnet ist, dass man mittels einer stationären Tiefkühlanlage Eis, z.B. als Eisblöcke, Eisflokken, Eiskörner, Eiswürfel oder Eisplatten herstellt, diese in eine Zerkleinerungsanlage befördert und das Eismaterial zu Schnee mit der gewünschten Korngrösse zerkleinert.

Die ideale Temperatur im Tiefkühlraum liegt vorzugsweise bei -15°C bis -40°C . Dabei kann beispielsweise ein länglicher, zylindrischer Block oder Bruchstücke von Eisplatten hergestellt werden, indem durch einen Wasserspender in Form eines rotierenden Rohres, auf dessen einer Seite

Düsen angeordnet sind, Wasser auf das Innere einer zylindrischen Form gesprüht wird. Dabei entstehen bei allen Umdrehungen dünne Eisschichten, die in verhältnismässig kurzer Zeit eine kompakte Eisschicht aufbauen. Der Wasserspender mit den Düsen kann aber auch stationär sein, wenn die zylindrische Form rotiert wird. Sobald die Eisschicht die gewünschte Dicke oder der Eisblock die erforderliche Grösse aufweist, kann das Eis aus der Bildungskammer ausgestossen werden. Die Ausstossung der Eisschicht kann erleichtert werden, wenn eine elastisch deformierbare, zylindrische Form eingesetzt wird; ist die Schichtdicke genügend, wird von aussen Druck auf die Form ausgeübt, wonach die Eisschicht zerbricht und die Eisstücke herausfallen. Die Bildung der Eisschicht oder des Eisblockes kann in jeder beliebigen Lage erfolgen (z.B. horizontal oder vertikal). Die Eisschicht- oder Eisblockherstellung kann vollständig automatisiert werden, so dass über Nacht ein Lager von gebrochenen Eisplatten oder von Eisblöcken hergestellt wird und diese dann zu gewünschter Zeit verkleinert und verteilt werden können.

Liegt das Eis einmal vor, sei dies als kompakter Block, als Eiswürfel, gebrochene Plattenstücke oder in anderer Form, kann dies unmittelbar nach der Erzeugung zerkleinert werden und für die Verteilung bereitgestellt werden. Soll jedoch das Eis während längerer Zeit bei Temperaturen über 0°C gelagert werden, ist es vorteilhaft, dass es blockförmig vorliegt und erst unmittelbar vor der Verteilung zerkleinert wird.

In einer Ausführungsform wird das Eis in einem Kühlraum erzeugt und anschliessend gerade durch eine Zerkleinerungseinrichtung in Schnee übergeführt. Als Zerkleinerungseinrichtungen kommen verschiedene Möglichkeiten in Frage. Zur Zerkleinerung von kompakten Blöcken kommen beispielsweise rotierende oder vibrierende Messer in Frage, welche den Eisblock abraffeln. Falls gebrochene Eisplatten, Eiswürfel oder ähnliche Gebilde vorliegen, werden diese beispielsweise zwischen rotierenden Walzen oder Scheiben in die gewünschte Korngrösse zerkleinert.

Findet der Zerkleinerungsprozess innerhalb der gleichen Anlage, wie die Eisherstellung statt, kann der erzeugte Schnee auf verschiedene Weise an den Ort seiner Verwendung übergeführt werden. Die einfachste Möglichkeit bietet ein Pistenfahrzeug, auf welches eine Ladebühne montiert ist, welche zur Aufnahme von Schnee dient. Das beladene Pistenfahrzeug bewegt sich auf diejenige Stelle der Skipiste, wo zusätzlicher Schnee erforderlich ist. Der Schnee wird anschliessend auf die

Piste gekippt und mittels des Fahrzeuges verteilt und verdichtet.

Alternativ kann der künstlich hergestellte Schnee ebenfalls durch eine zweckmässige Fördereinrichtung an den gewünschten Ort transportiert werden. Eine solche Fördervorrichtung besteht vorzugsweise aus einem Rohrsystem. Erforderlichenfalls kann das Rohrsystem aus einzelnen, mit Gelenken versehenen Rohrstücken bestehen, welche eine elektrische Leitung mit Steckvorrichtungen aufweisen, damit beim Zusammenfügen der Rohrelemente ebenfalls elektrische Kontakte geschaffen werden können. Für die Abwärtsförderung sind unter Umständen keine zusätzlichen Förderhilfsmittel erforderlich. Auf diese Weise könnte mittels des Rohrsystems der Schnee, welcher in einer höher gelegenen Erzeugungsanlage hergestellt wurde, auf eine tiefergelegene Piste verteilt werden. Andernfalls müssten in der Rohrleitung in regelmässigen Abständen Fördereinrichtungen vorgesehen werden. Solche können entweder Gebläse für lockeren Schnee oder aber Förderschnecken für kompakten Schnee darstellen.

Eine weitere Möglichkeit der Verteilung des Kunstschnees besteht darin, dass ein Eisblock auf ein entsprechend ausgerüstetes Pistenfahrzeug geladen wird. Das Pistenfahrzeug besitzt an geeigneter Stelle einen Känel oder eine Wanne zur Aufnahme von mindestens einem Eisblock in der Grösse von mehreren m³, 1 bis 3 m³. Hierzu ist es in der Regel erforderlich, dass das Pistenfahrzeug einen hydraulischen Hebekran besitzt, mit welchem die schweren Eisblöcke an die richtige Stelle gefördert werden können. Die Eisblöcke können auch direkt aus dem Hohlzylinder der Eisherstellungsvorrichtung in den Känel des entsprechend stationierten Pistenbearbeitungsgerätes geschoben werden. Zur Zerkleinerung des Eisblockes und zur Herstellung von Schnee mit der gewünschten Korngrösse dient eine Zerkleinerungsvorrichtung, welche in der Regel rotierende Messer oder Raffelwalzen aufweist, welche vom kompakten Eisblock den Schnee gewissermassen abschleifen. Auf diese Weise entstehen aus einem Volumenteil kompaktem Eis ca. drei Volumenteile Schnee. Beim Zerkleinerungsvorgang kann der Eisblock fest auf dem Pistenfahrzeug sitzen und die Zerkleinerungsvorrichtung ist beweglich zwecks Anpassung an die jeweilige Grösse des Eisblockes. In der Regel sollte die Vorrichtung für die Aufnahme des Eisblockes so angeordnet sein, dass für das Pistenfahrzeug eine optimale Gewichtsverteilung vorhanden ist. Der hergestellte Schnee muss nach seiner Herstellung vor die Fahrzeugraupen gefördert werden, damit der hergestellte Schnee an der gewünschten Stelle auf der Piste verdichtet werden kann. Vorteilhaft weist das Pistenfahrzeug ebenfalls einen Vorratsbehälter für Schnee auf, damit dieser nur dort ausgestossen

werden muss, wo tatsächlich ein Bedarf vorhanden ist. Ist genügend Schnee auf der befahrenen Piste vorhanden, kann der Verkleinerungsprozess trotzdem weiterlaufen, wobei ein Schneevorrat angelegt wird.

Die rotierenden Klingen der Zerkleinerungsvorrichtung können durch eine Welle mechanisch vom Triebwerk des Pistenfahrzeug angetrieben werden oder können durch einen Elektromotor getrieben werden, welcher seine Energie vom Generator des Pistenfahrzeuges bezieht. Die Achse der rotierenden Klingen kann beispielsweise in Richtung der Längsachse des Eisblockes angeordnet sein oder alternativ in einem rechten Winkel zur Längsachse des Eisblockes rotieren. Alternativ kann dem Eisblock eine Eigenbewegung, z.B. eine Rotation verliehen werden; dabei können zur Zerkleinerung stationäre oder rotierende Messer verwendet werden.

Wenn die Zerkleinerungsvorrichtung für die Eisblöcke bzw. Eisstücke stationär in der Nähe der Erzeugungsanlage für das Eis angeordnet ist, wird der hergestellte Schnee in einen stationären Vorratsbehälter gefördert. Dieser dient als Zwischenlager für den erzeugten Schnee. Alternativ kann der erzeugte Schnee ebenfalls direkt in einen Vorratsbehälter auf einem Pistenfahrzeug gefördert werden. Der Behälter des Pistenfahrzeuges kann aber auch vom stationären Vorratsbehälter gefüllt werden. Das Pistenfahrzeug verteilt den Schnee und verdichtet diesen an der gewünschten Stelle der Piste. Der Schnee wird natürlich nur dort ausgestossen, wo tatsächlich ein Bedarf vorhanden ist.

Zur Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Eisherstellung kann dem System zusätzlich mittels einer Wärmepumpe Energie entzogen werden. Diese Energie kann für Heizzwecke verwendet werden. Beispielsweise kann die Heizung eines Hotels oder eines Schwimmbades dadurch unterstützt werden. Hierzu kommen Wärmepumpen in Frage, wie sie schon seit längerer Zeit auf dem Markt sind und sich für Heizzwecke bewährt haben.

Demzufolge umfasst die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens in einer bevorzugten Ausführungsform ebenfalls eine Wärmepumpe, welche mit dem Kühlaggregat gekoppelt ist.

Die erwähnte stationäre Einrichtung für die Verkleinerung des Eises kann analog sein, wie diejenige, welche für das Pistenfahrzeug beschrieben wurde.

Die Erfindung wird beispielsweise anhand der nachstehenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Anordnung zur Herstellung eines Eiszylinders in einem Kühlraum;

Fig. 2 eine Eis-Zerkleinerungsvorrichtung für die Montage auf einem Pistenfahrzeug oder in einem Kühlraum;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Pistenfahrzeuges, auf welchem eine Eis-Zerkleinerungsanlage angeordnet ist; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Pistenfahrzeuges mit einem Vorratsbehälter.

In Fig. 1 ist die Anordnung zur Herstellung eines Eiszylinders dargestellt. Die Wasserzufuhr 1 führt das Wasser in das drehbare Rohr 3, welches entlang des Hohlzylinders 2 mit Düsen versehen ist. Der Hohlzylinder 2 dient für den Aufbau eines Eiszylinders 5, welcher sich aufgrund der tiefen Temperaturen aus den Wasserstrahlen 4 innen auf der Zylinderwand bildet. Durch die Rotation um die Längsachse des Rohres, das durch eine Drehkupplung 7 mit der Wasserzufuhr verbunden ist, werden die Wasserstrahlen gleichmässig auf die innere Oberfläche des Hohlzylinders 2 gelenkt. Die korrekte Regelung der Kühlraumtemperatur, der Wasserzufuhr und der Rotationsgeschwindigkeit führt zur kontinuierlichen Bildung einer Eisschicht, welche zum Aufbau einer Eisschicht von definierter Dicke oder eines Eisblockes dient. Die rotierbare Wasserleitung 3 ist auf den Lagern 6 gelagert und wird über die Rolle 8 mit einem Keilriemen bewegt. Der Keilriemen wird über die Antriebsrolle 9 mit dem Motor 10 angetrieben. Sobald die Eisschicht die nötige Dicke oder der Eisblock die erforderliche Grösse erreicht hat, wird das Eis vom Rohr 3 weggezogen und von seiner Zylinderform 2 befreit. Die Befreiung einer Eisschicht kann durch vorübergehende Deformation einer elastischen Ausführungsform des Zylinders 2 stattfinden. Diese Befreiung kann auch durch deren Öffnung erfolgen oder aber der Eisblock kann vorübergehend in eine wärmere Umgebung gebracht werden, damit der Hohlzylinder 2 mühelos entfernt und wiederum für die Bildung eines neuen Eiszylinders verwendet werden kann. Der hergestellte Eisblock kann dann in Vorrat genommen werden und bei Bedarf auf das Pistenfahrzeug befördert werden. Diese Beförderung kann durch einen stationären oder einen am Pistenfahrzeug befestigten Kran mit einem oder mehreren Greifarmen erfolgen. Die Eisblöcke können auch direkt aus dem Hohlzylinder 2 in den Känel 11 des entsprechend stationierten Pistenfahrzeuges geschoben werden.

Fig. 2 zeigt die Eis-Zerkleinerungsvorrichtung, wie sie stationär oder auf dem Pistenfahrzeug verwendet werden kann. Der Eisblock 12 wird in den Känel 11 gebracht, wobei die rotierenden Messer 13, welche durch die Welle 14 angetrieben werden, der Ueberführung des Eises in den Schnee dienen. Der Schnee kommt vorübergehend ins Gehäuse 15 und wird durch den Schneckenrieb 16 in den Beförderungsschlauch 17 befördert, welcher in einen Vorratsbehälter oder an die gewünschte Stelle beim Pistenfahrzeug gerichtet werden kann. Der Eisblock 12 wird mittels eines Hydraulik-Zylinders

und einer Auflageplatte 19 in Richtung des rotierenden Messers 13 gepresst. Ist der Eis block 12 praktisch vollständig zu Schnee mit der gewünschten Korngrösse verkleinert worden, kann ein neuer Block in den Känel 11 gelegt werden und die Herstellung und Verteilung von Schnee mittels des Pistenfahrzeuges kann weitergehen. Der erzeugte Schnee kann über die Leitung 17 ebenfalls in einen Vorratsbehälter, welcher auf de Pistenfahrzeug angeordnet ist, gefördert werden. Befindet sich genügend Schnee im Vorratsbehälter (nicht dargestellt), kann dieser an die gewünschte Stelle gekippt werden und das Pistenfahrzeug kann den Schnee walzen und mit den entsprechenden Werkzeugen bearbeiten.

Fig. 3 ist eine schematische Darstellung eines Pistenfahrzeuges, welches die Pistenraupe 20, die Führerkabine 21 und die Pistenbearbeitungsgeräte 22, 23 und 24 aufweist. Normalerweise umfassen diese Geräte ein Schild zum Befördern und Verteilen von Schnee, einen Rechen zum Aufräumen der Piste und eine zusätzliche Walze zur Herstellung einer gleichmässigen Oberflächenstruktur der Piste. Auf diesem Pistenfahrzeug ist eine solche Zerkleinerungsmaschine 25, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, angeordnet. Diese Zerkleinerungsvorrichtung kann durch einen Elektromotor oder durch eine mit dem Antriebsaggregat des Pistenfahrzeuges verbundene Welle angetrieben werden. Der erzeugte Schnee kann durch das Rohr 17 direkt vor den Schild 24 befördert werden und das Bearbeiten von Eis kann gleichzeitig mit dem Walzen der Piste erfolgen. Sind grössere Schneemengen erforderlich, kann der Eisblock auf dem Pistenfahrzeug zu einem Schneevorrat verarbeitet werden. In einem solchen Fall würde das Pistenfahrzeug mit einer Brücke versehen, welche zur Aufnahme des Schnees dient. Diese Brücke müsste kippbar sein, damit der Schnee an geeigneter Stelle abgeladen werden könnte. Schliesslich kann das Pistenfahrzeug noch mit einem Kran versehen werden, welcher für das Aufladen der Eisblöcke, die einige 100 kg bis mehrere Tonnen schwer sein können, dienen. Der Kran kann jedoch auch am Ort der Eisherstellung angeordnet sein, damit das Pistenfahrzeug nicht unnötigerweise durch ein schweres Aggregat belastet wird.

Es ist offensichtlich, dass die Anordnung der Zerkleinerungsvorrichtung auf dem Pistenfahrzeug auch anders, als in Fig. 3 dargestellt, ausgeführt werden kann. Für eine zweckmässige Gewichtsverteilung auf dem Pistenfahrzeug kann alternativ die Vorrichtung zur Verarbeitung des Eisblockes so angeordnet sein, dass seine Längsrichtung mit der Fahrriichtung übereinstimmt. Ist der Eisblock unbeweglich auf dem Pistenfahrzeug montiert, müssen die rotierenden Messer der Abtragung des Eisblockes angepasst werden. Ein Rad mit rotierenden

Messern könnte dann in einer besonderen Ausführungsform auf einem beweglichen Arm angeordnet sein und würde durch eine flexible Welle angetrieben. Durch die Stellung der Messer und durch Steuerung des Anpressdruckes kann die Struktur des Schnees den Bedürfnissen angepasst werden.

Anstelle der abgebildeten Zerkleinerungsvorrichtung kann das Raupenfahrzeug ebenfalls einen Vorratsbehälter für Eisstücke und eine Zerkleinerungsvorrichtung aufweisen. Eine solche kann z.B. aus nebeneinander angeordneten Walzen oder auch aus ineinandergreifenden Scheiben bestehen.

Fig. 4 ist eine schematische Darstellung eines Pistenfahrzeuges, welche die Pistenraupe 20, die Führerkabine 21 und die Pistenbearbeitungsgeräte 22, 23 und 24 aufweist, entsprechend der Beschreibung zur Fig. 3. Am hier abgebildeten Pistenfahrzeug ist jedoch zusätzlich noch ein Vorratsbehälter 26 angeordnet. Der untere, keilförmig ausgebildete Bereich des Vorratsbehälters mündet in einen Schneckenförderer 27. Durch diesen wird der im Vorratsbehälter gelagerte Schnee durch das Rohr 17 direkt vor den Schild 24 befördert. Sind an einer Stelle grössere Schneemengen erforderlich, so ist es von Vorteil, den Behälter 26 auf dem Pistenfahrzeug kippbar anzuordnen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Künstlichem Schnee, dadurch gekennzeichnet, dass man mittels einer stationären Tiefkühlanlage Eis herstellt, das hergestellte Eis mittels einer stationären oder mobilen mechanischen Zerkleinerungsvorrichtung zu Schnee mit der gewünschten Korngrösse zerkleinert.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Eis als Eisblock, vorzugsweise in länglicher, zylinder- oder quaderförmiger Form mit einer Grösse von 1 bis 3 m³ hergestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Eis in Form von Flocken, Würfeln oder Körnern hergestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Eis durch schichtweises Versprühen von Wasser hergestellt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Eisblock auf eine Haltevorrichtung auf einem Pistenfahrzeug befördert wird, welche die Form einer Wanne oder eines Käfels aufweist, wobei der Eisblock durch eine hydraulische Hebevorrichtung von einem Eisblocklager auf die Haltevorrichtung des Pistenfahrzeuges gehoben wird.

6. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungsvorrichtung rotierende Klingen aufweist.

7. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungsvorrichtung eine oder mehrere Raffelwalzen enthält.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Eisblock während dem Zerkleinerungsvorgang hydraulisch in Richtung der Zerkleinerungsvorrichtung gefördert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die rotierenden Klingen der Zerkleinerungsvorrichtung zwecks Anpassung an den während dem Verfahren kleiner werdenden Eisblock beweglich angeordnet sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der produzierte Schnee in einen Vorratsbehälter gefördert wird und dieser nach Bedarf ausgestossen werden kann.

11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnee in einen auf dem Pistenfahrzeug angeordneten Vorratsbehälter gefördert wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der hergestellte Schnee direkt vor die Raupen des Pistenfahrzeuges gefördert wird, um an der erforderlichen Stelle der Piste verdichtet zu werden.

13. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Eis in einer stationären Zerkleinerungsvorrichtung in Schnee übergeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnee durch eine Rohrleitung an den gewünschten Ort transportiert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrleitung in vorgegebenen Abständen Fördermittel aufweist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördermittel elektrisch betriebene Förderschnecken oder Gebläse enthalten.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Herstellung des Eises dem System entzogene Energie für Heizzwecke verwendet wird.

17. Anlage zur Durchführung des Verfahrens gemäss Anspruch 1, gekennzeichnet durch

a) eine Maschine zur Herstellung von Eis,

b) eine Zerkleinerungsvorrichtung für das Eis

und

c) einen Vorratsbehälter für den erzeugten Schnee.

18. Anlage gemäss Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine zur Herstellung von Eis mit einer Wärmepumpe für Heizzwecke gekoppelt ist.

19. Anlage gemäss Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratsbehälter für den Schnee mit einem Rohrleitungssystem zur Beförderung des Schnees auf ein Transportmittel

oder direkt an die Stelle seiner Verwendung verbunden ist, wobei das Rohrleitungssystem Fördermittel, wie Förderschnecken oder Gebläse umfasst.

20. Pistenfahrzeug, auf welchem eine Aufnahmevorrichtung für Eis sowie ein mechanisches Zerkleinerungsgerät für Eis angeordnet ist, als Mittel zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11. 5

21. Pistenfahrzeug nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Pistenfahrzeug eine Haltevorrichtung für Eisblöcke vorhanden ist, in welcher eine Förderungseinrichtung angeordnet ist, damit die Eisblöcke in die Zerkleinerungseinrichtung bewegt werden. 10 15

22. Pistenfahrzeug nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerkleinerungseinrichtung rotierbare Klingen aufweist, welche auf den während dem Verfahren kleiner werdenden Eisblock aufgedrückt werden können. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

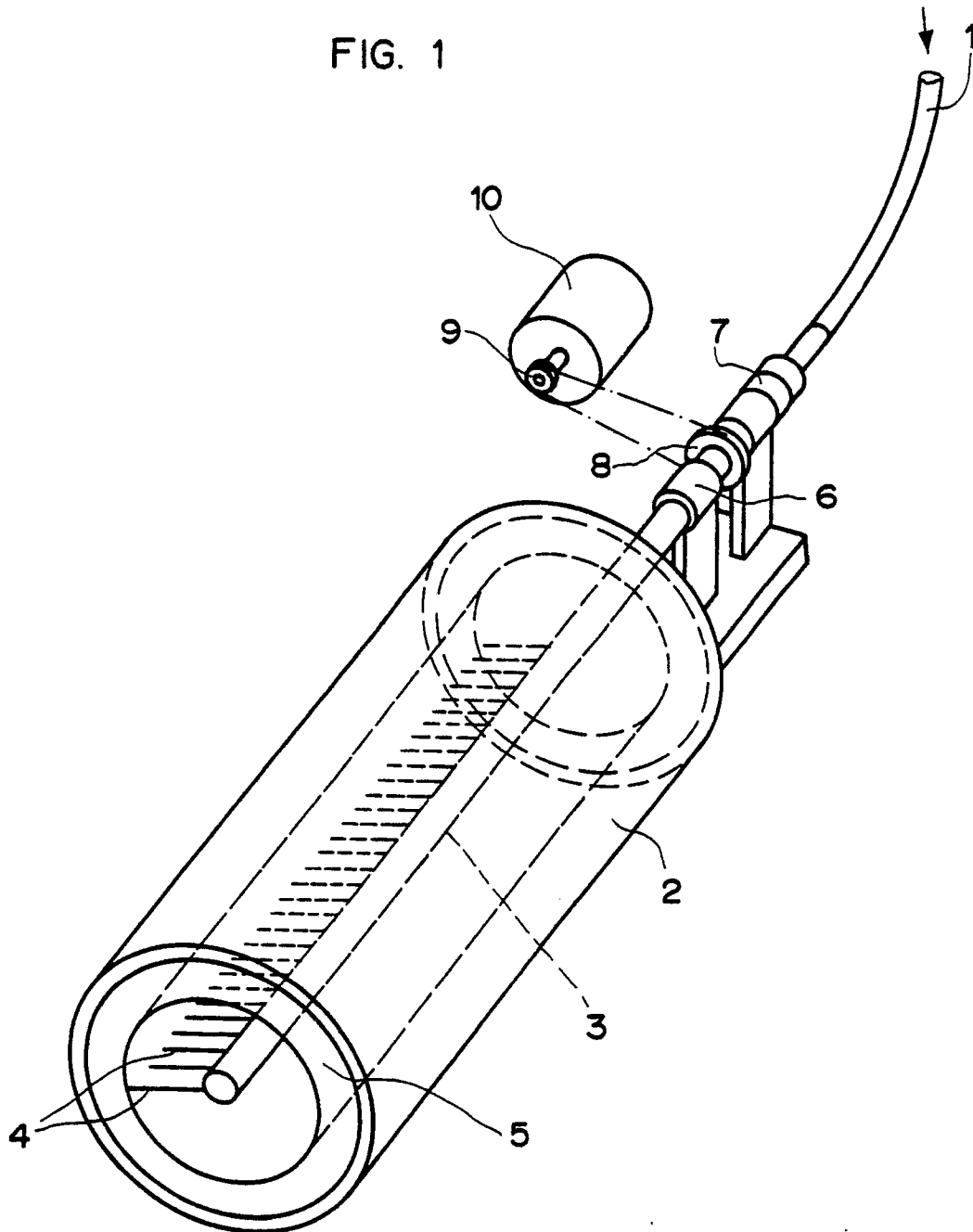


FIG. 2

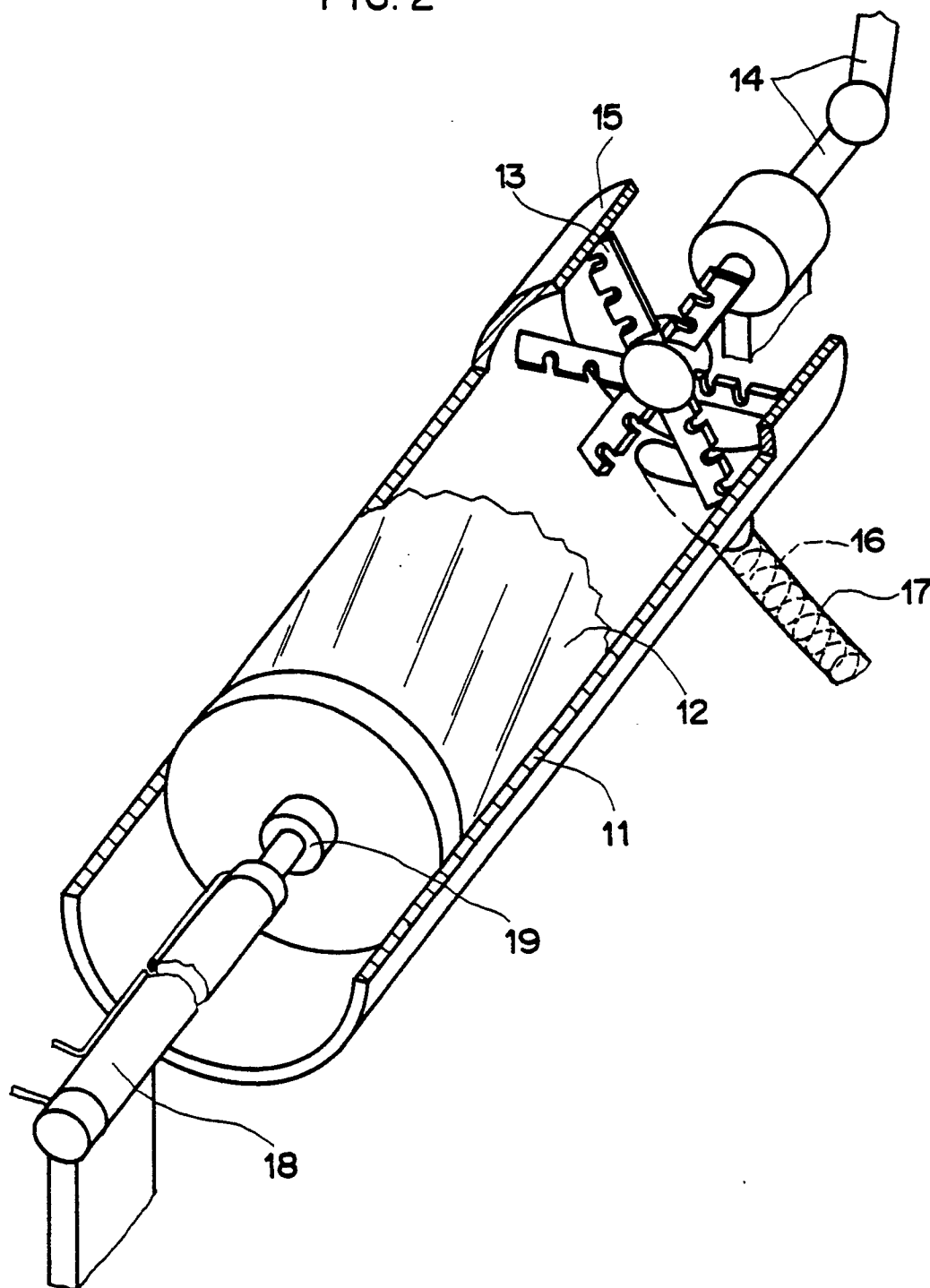


FIG. 3

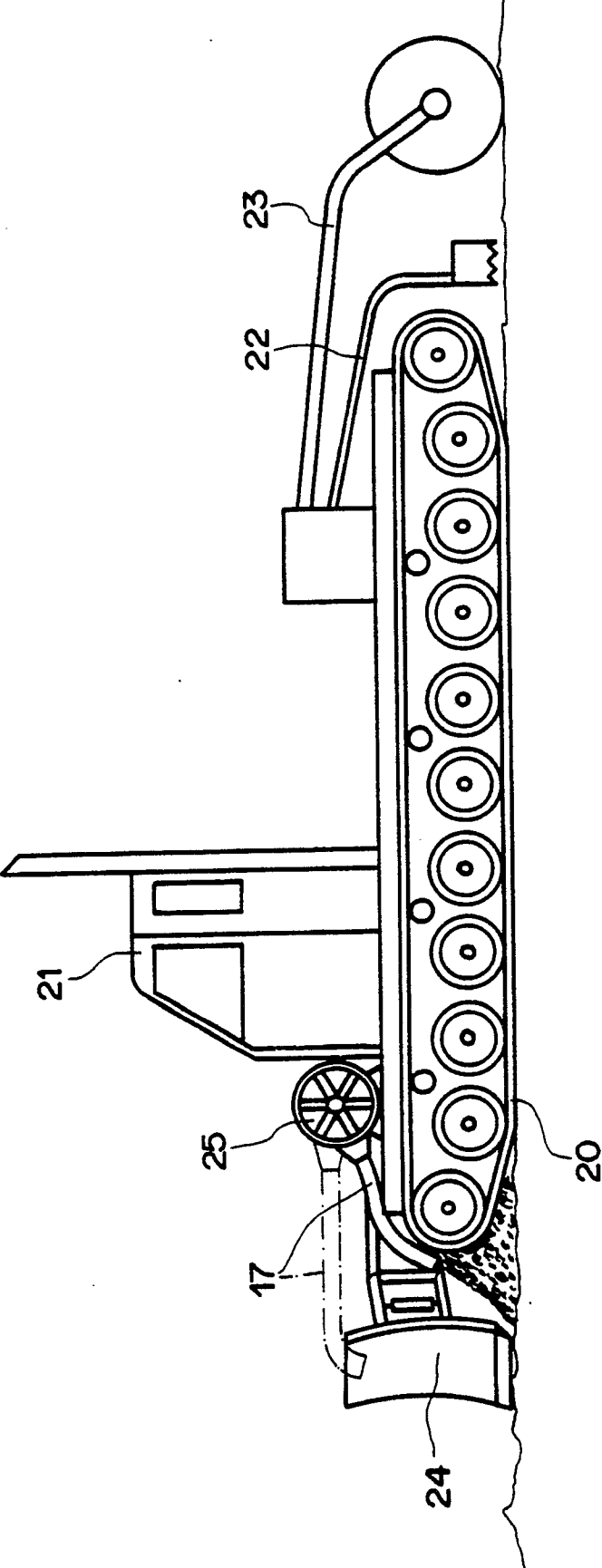
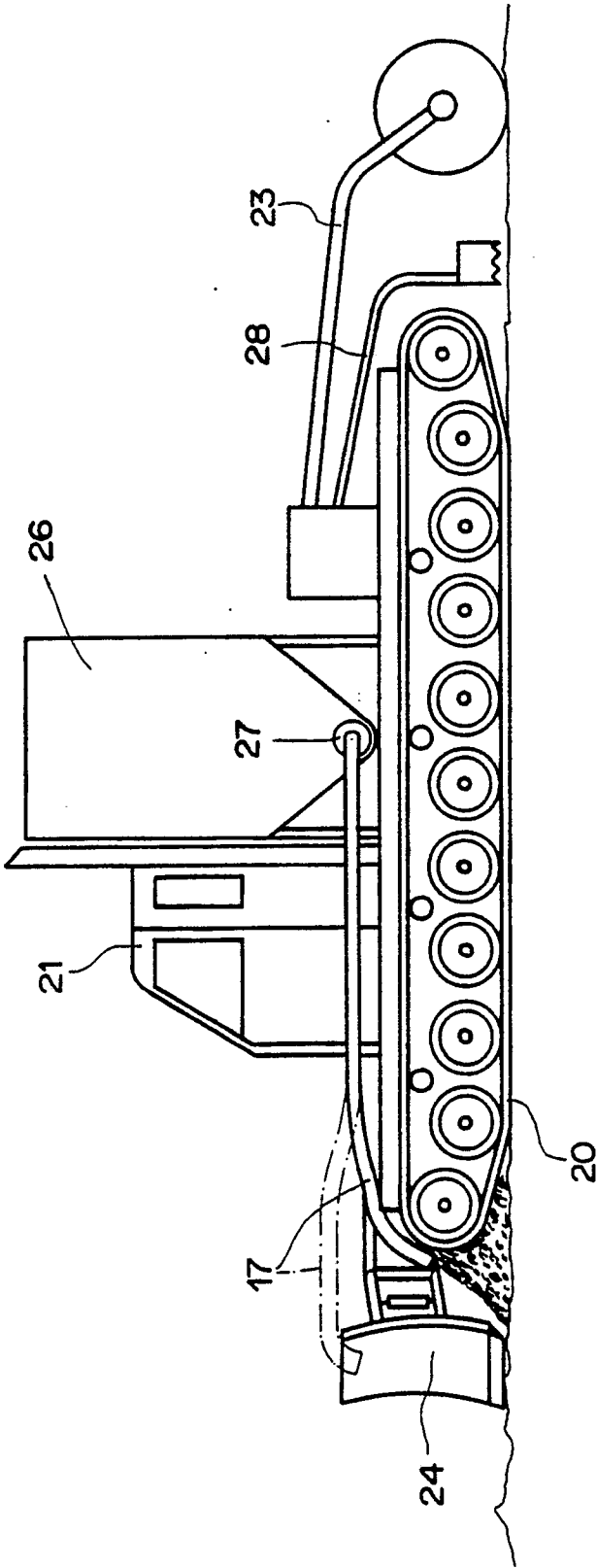


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0318

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	FR-A- 404 902 (RAY) * Seite 2, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 15; Figuren 1-6 *	1	F 25 C 3/04 F 25 C 5/04 E 01 H 4/02
A	---	2	
Y	GB-A- 709 330 (S.T.E.F.) * Seite 1, Zeile 70 - Seite 2, Zeile 122; Figuren 1-3 *	1	
A	---	2	
A	US-A-2 435 030 (BRADY) * Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 14; Figuren 1-6 *	1,2,5,7 17,20-22	
A	US-A-2 602 303 (McLAIN) * Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 6, Zeile 40; Figuren 1-5 *	1,2,5, 17,20-22	
A	US-A-1 432 153 (BOSWORTH) * Seite 1, Zeile 49 - Seite 2, Zeile 17; Figuren 1-5 *	1,2,10	
A	EP-A-0 034 930 (VENCRAFT) * Seite 6, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 3; Figuren 1-5 *	1,4,7, 17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F 25 C E 01 H
A	US-A-2 097 219 (MacVEAN) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 40 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 69; Figuren 1-7 *	1,5,7, 17,20, 21	
A	US-A-4 510 768 (KELLER) * Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 51; Figuren 1-7 *	6,8	

	-/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	31-07-1990	BOETS A. F. J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Seite 2

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0318

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 242 279 (ETUDES TECHNIQUES ET REALISATIONS) * Spalte 4, Zeile 57 - Spalte 7, Zeile 58; Figuren 1-6 *	10,11, 13,19	
A	US-A-2 676 471 (PIERCE)		
A	US-A-1 977 320 (McKINNEY)		
A	DE-A-2 548 338 (ETUDES TECHNIQUES ET REALISATIONS)		
A	US-A-3 257 815 (BROCOFF)		
A	US-A-2 435 285 (LUCIA)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31-07-1990	Prüfer BOETS A. F. J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			