



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2008 Patentblatt 2008/11

(51) Int Cl.:
F25C 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07004850.9**

(22) Anmeldetag: **09.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Gall, Eberhard**
85256 Vierkirchen/Esterhofen (DE)

(74) Vertreter: **Glück, Martin et al**
Patentanwälte
Graf Wasmeier Glück
Postfach 10 08 26
93008 Regensburg (DE)

(30) Priorität: **11.09.2006 DE 20614092 U**

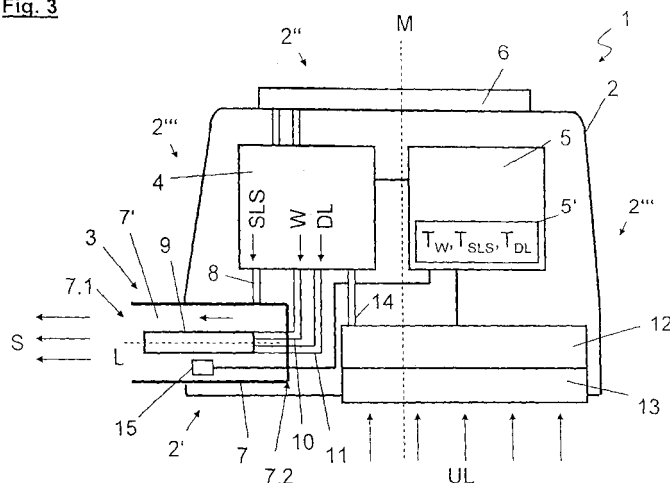
(71) Anmelder: **Innovag AG Aktiengesellschaft für innovative Industrietechnik**
85256 Pasenbach (DE)

(54) **Indoor-Schneevorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Indoor-Schneevorrichtung (1) zur Erzeugung von Schnee einer vorgegebenen Schneequalität in einer geschlossenen Halle oder in einem geschlossenen Raum bestehend aus zumindest einer Schneeerzeugungseinheit (3), einer Klimaeinheit (4) und einer Steuereinheit (5), wobei die Schneeerzeugungseinheit zumindest eine Zerstäubungsdüseneinheit (9) aufweist, welcher von der Klimaeinheit (4) erzeugte, gekühlte und trockene Druckluft sowie gekühltes Wasser unter Druck zugeführt werden. Vorteilhaft sind die Schneeerzeugungseinheit, die Klimaeinheit und die Steuereinheit in eine abgeschlossene Einhausung integriert und bilden ein von den klimatischen Bedingungen

in der Halle bzw. dem Raum unabhängiges Schneeerzeugungssystem aus, bei dem die Klimaeinheit zur Erzeugung eines gekühlten trockenen Schneiluftstroms vorgesehen ist, der der Schneeerzeugungseinheit zugeführt wird. Ferner weist die Schneeerzeugungseinheit zumindest ein von dem erzeugten Schneiluftstrom durchströmtes Gehäuse (7) auf, in dem zur Erzeugung von Schnee einer vorgegebenen Schneequalität die zumindest eine Zerstäubungsdüseneinheit im Schneiluftstrom angeordnet ist, wobei die klimatischen Bedingungen innerhalb der Schneeerzeugungseinheit abhängig von der zu erzeugenden Schneequalität über die Steuereinheit eingestellt werden.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Indoor-Schneivorrichtung zur Erzeugung von Schnee einer vorgegebenen Schneequalität gemäß dem Oberbegriff des Schutzanspruches 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Vorrichtungen zur Erzeugung von Kunstschnee, im Folgenden als Schnee bezeichnet, bekannt. Hierbei wird zwischen Outdoor- und Indoor-Schneivorrichtungen unterschieden, welche unterschiedlichen Betriebsbedingungen zur Erzeugung des Schnees ausgesetzt sind.

[0003] Üblicherweise werden im alpinen Bereich Outdoor-Schneivorrichtungen, beispielsweise Lanzen- oder Propellersysteme eingesetzt, welche zur Erzeugung von Schnee der jeweils in der Natur vorliegenden Umgebungsluft Verdunstungsenergie entziehen. Hierzu wird mittels mit Wasser und Druckluft beaufschlagten Zerstäubungsdüsen, ein feine Wassertröpfchen enthaltener Luftstrom in die kalte Umgebungsluft gesprüht. Die im erzeugten Luftstrom enthaltenen feinen Wassertröpfchen geben auf Ihrem Flug zum Boden Wärme an die Umgebungsluft ab und gefrieren somit zu Schnee.

[0004] Unterschiedlich zur derartigen Outdoor-Schneivorrichtungen ist bei der Erzeugung von Schnee in einer geschlossenen Halle einer Hallen-Wintersportanlage die in der jeweiligen Halle verfügbare Luftmenge beschränkt, d.h. es findet während des Beschneivorganges kein Austausch der Außenluft mit der Hallenluft statt. Somit ist die zur Erzeugung von Schnee in der Halle zur Verfügung stehende Verdunstungsenergie aufgrund der abgeschlossenen Luftmenge begrenzt. In der freien Natur tritt dieses Problem nicht auf. Dort unterliegt die Outdoor-Schneivorrichtung umgebende Luft aufgrund von Luftströmungen oder Druckausgleichseffekten einer permanenten Zirkulation.

[0005] Ferner ist zu berücksichtigen, dass ein feuchter Luftstrom ein Gasgemisch aus trockener Luft und Wasserdampf darstellt und dadurch die Aufnahme von Wasserdampf durch die in Halle abgeschlossene Luftmenge temperaturabhängig begrenzt ist. Der Hallenluft wird aufgrund der zur Schneeerzeugung erforderlichen Abkühlung der eingebrachten Wassertröpfchen und den dadurch bedingten Wechsel des Aggregatzustandes Energie entnommen. Hierdurch erwärmt sich die Hallenluft innerhalb kurzer Zeit und die Luftfeuchtigkeit steigt stark an, und zwar bis zur Sättigung. Nachteilig steht somit in derartigen Hallen eine im Vergleich zu Outdoor-Bedingungen deutlich reduzierte Verdunstungsenergie zur Verfügung, d.h. um aufgrund der in der Halle herrschenden relativ hohen Luftfeuchtigkeit eine Schneeerzeugung überhaupt zu ermöglichen sind Raumtemperaturen zwischen -8° C und -15° C bereitzustellen. Derartig tiefe Temperaturen sind jedoch für die in der Halle befindlichen Sportler äußerst unangenehm. Zusätzlich ist der durch die Schneeerzeugung bedingte Anstieg der Hallentemperatur und der Luftfeuchtigkeit mittels in der Halle vorzusehender separater Klimaanlage nachzuregeln.

Dies bedeutet einen zusätzlichen hohen energetischen Aufwand.

[0006] Derartige Hallen-Wintersportanlagen bestehen beispielsweise im einfachsten Fall aus einer geschlossenen Halle mit einem ein Gefälle aufweisenden Hallenboden, wobei in der Halle vorzugsweise im Deckenbereich derartige Indoor-Schneivorrichtungen zur Erzeugung von Schnee vorgesehen sind. Bekannte Indoor-Schneivorrichtungen weisen ebenfalls mehrere Zerstäubungsdüsen auf, denen jeweils gekühltes Wasser und gekühlte trockene Druckluft unter Druck extern zugeführt werden. Über die Zerstäubungsdüsen wird analog zu den Outdoor-Schneivorrichtungen ein feine Wassertröpfchen enthaltener Luftstrom in die häufig sehr kalte Hallenluft gesprüht, wobei hierbei der Grad der Wasserzerstäubung aufgrund der in der Halle reduzierten Fallhöhe der Wassertröpfchen möglichst hoch gewählt wird. Trotz der in der Halle herrschenden sehr niedrigen Temperaturen gelangt jedoch eine Vielzahl von in der Hallenluft zerstäubten Wassertröpfchen auf dem Hallenboden, ohne restlos ausgefroren zu sein. Um diese Wassertröpfchen zu Eis zu gefrieren wird zusätzlich in an sich bekannter Weise eine Kühlung des Hallenbodens auf zwischen -10° bis -15° vorgenommen. Aufgrund der dadurch entstehenden Vereisung der Piste verschlechtern sich wiederum die Sportbedingungen für Skifahrer oder Snowboarder.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Indoor-Schneivorrichtung anzugeben, welche die beschriebenen Nachteile vermeidet und nahezu unabhängig von den klimatischen Verhältnissen in der Halle die Erzeugung von Schnee unterschiedlicher Qualität unter energetisch günstigen Bedingungen ermöglicht. Die Aufgabe wird durch eine Indoor-Schneivorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0008] Der wesentliche Aspekt der erfindungsgemäßen Indoor-Schneivorrichtung ist darin zu sehen, dass die Schneeerzeugungseinheit, die Klimaeinheit und die Steuereinheit in eine abgeschlossene Einhausung integriert sind und ein von den klimatischen Bedingungen in der Halle bzw. dem Raum unabhängiges Schneeerzeugungssystem bilden. Die Klimaeinheit ist hierbei zur Erzeugung eines gekühlten trockenen Schneeluftstroms ausgebildet, der der Schneeerzeugungseinheit zugeführt wird. Ferner weist die Schneeerzeugungseinheit zumindest ein von dem erzeugten Schneeluftstrom durchströmtes Gehäuse auf, in dem zur Erzeugung von Schnee einer vorgegebenen Schneequalität die zumindest eine Zerstäubungsdüseneinheit im Schneeluftstrom angeordnet ist. Über die Steuereinheit werden die klimatischen Bedingungen innerhalb der Schneeerzeugungseinheit abhängig von der zu erzeugenden Schneequalität eingestellt. Die Erzeugung des Schnees erfolgt in dem das Gehäuse der zumindest einen Schneeerzeugungseinheit durchströmenden Schneeluftstrom und somit innerhalb der Indoor-Schneivorrichtung, und zwar in einer Atmosphäre, deren klimatische Bedingungen (Temperatur und Luftfeuchtigkeit) unabhängig von den klimatischen

Bedingungen in der Halle bzw. dem Raum sind. Die im Gehäuse der jeweiligen Schneeerzeugungseinheit gemessenen klimatischen Bedingungen werden über die Steuereinheit an die zur Erzeugung der vorgegebenen Schneequalität erforderlichen klimatischen Bedingungen angepasst. Mittels der Indoor-Schneivorrichtung können nahezu sämtliche naturrealistischen Schneequalitäten, d.h. von trockenen Pulverschnee bis hin zu sehr feuchten Schnee produziert sowie deren Produktionsmenge individuell geregelt werden. Dies erfolgt unter Einsatz von möglichst geringer Energie, wobei die klimatischen Anforderungen im Innenraum der Schneehalle aufgrund der Schneeerzeugung in der Indoor-Schneivorrichtung deutlich reduziert werden können.

[0009] Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Die Erfindung wird im Folgenden an einem Ausführungsbeispiel anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 beispielhaft eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Indoor-Schneivorrichtung,
 Fig. 2 beispielhaft eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Indoor-Schneivorrichtung gemäß Figur 1, und
 Fig. 3 beispielhaft in einem schematisches Blockschaltbild die einzelnen Komponenten der Indoor-Schneivorrichtung.

[0010] In Figur 1 ist beispielhaft eine Indoor-Schneivorrichtung 1 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Die Indoor-Schneivorrichtung 1 ist zur Erzeugung von Schnee S einer vorgegebenen Schneequalität in geschlossenen Hallen oder in geschlossenen Räumen vorgesehen. Mehrere derartiger Indoor-Schneivorrichtungen 1 können beispielsweise die Beschneiungsanlage einer Hallen-Wintersportanlage bilden. Auch kann eine oder mehrere derartiger Indoor-Schneivorrichtungen 1 für industrielle Zwecke eingesetzt werden, beispielsweise zur industriellen Testbeschneiung von Produkten oder Fahrzeugen in einem klimatisch abgeschlossenen Testraum. Die Indoor-Schneivorrichtung 1 ist hierzu vorzugsweise jeweils im Deckenbereich der geschlossenen Halle bzw. des geschlossenen Raumes angeordnet.

[0011] Die beispielsweise in Figur 2 in einer Seitenansicht dargestellte Indoor-Schneivorrichtung 1 ist neuereungsgemäß als abgeschlossenes Schneeerzeugungssystem ausgebildet, mittels dem unabhängig von den klimatischen Bedingungen in der geschlossenen Halle bzw. in dem geschlossenen Raum Schnee S nahezu beliebiger Schneequalität, d.h. von Pulverschnee bis hin zu feuchten Schnee S, erzeugt werden kann. Abhängig vom Feuchtigkeitsgrad des Schnees S weist dieser ein unterschiedliches Raumgewicht von beispielsweise 100 kg/m³ bis 900 kg/m³, insbesondere 100 kg/m³ bis 300 kg/m³ auf.

[0012] In Figur 3 ist der prinzipielle Aufbau einer derartigen Indoor-Schneivorrichtung 1 beispielhaft in einem

schematischen Blockschaltbild dargestellt. Die Indoor-Schneivorrichtung 1 weist eine Einhausung 2 auf, in der vorzugsweise zumindest eine Schneeerzeugungseinheit 3, eine Klimaeinheit 4 sowie eine Steuereinheit 5 integriert sind.

[0013] Die Einhausung 2 ist im seitlichen Querschnitt beispielsweise trapez-, rechteck- oder würfelförmig ausgebildet und besteht aus einem Bodenelement 4', einem Deckenelement 4'' sowie jeweils zwei gegenüberliegenden Seitenelementen 4''', 4'''. Das Deckenelement 4'' der Einhausung 2 ist mit einer Schnittstellen- und Anschlusseinheit 6 versehen, über welche die Indoor-Schneivorrichtung 1 beispielsweise an der jeweiligen Hallen- oder Raumdecke nach unten hängend befestigbar ist.

[0014] Ferner sind in der Schnittstellen- und Anschlusseinheit 6 unterschiedliche zur Energie-, Druckluft- und/oder Wasserzuführung vorgesehene Anschlusseinheiten vorgesehen. Auch kann die Schnittstellen- und Anschlusseinheit 6 Datenschnittstelleneinheiten aufweisen, über welche die Indoor-Schneivorrichtung 1 an ein zentral angeordnetes Steuer- und Leitsystem anschließbar ist. Über die Schnittstellen- und Anschlusseinheit 6 wird somit die Indoor-Schneivorrichtung 1 mit Wasser, Druckluft und ggf. Kalt- und Warmsole über ein beispielsweise eines in der Halle oder im Raum vorgesehenes Verteilersystems versorgt. Zusätzlich ist die Indoor-Schneivorrichtung über die Schnittstellen- und Anschlusseinheit 6 an ein elektrisches Stromversorgungsnetz anschließbar. In der in Figur 1 und 2 dargestellten Ausführungsform weist die Indoor-Schneivorrichtung 1 mehrere derartiger Schneeerzeugungseinheiten 3 auf, welche jeweils aus einem vorzugsweise kreiszylinderförmigen Gehäuse oder Rohrstück 7 gebildet werden.

[0015] Beispielhaft wird im Folgenden die prinzipielle Funktionsweise der Indoor-Schneivorrichtung 1 anhand einer Schneeerzeugungseinheit 3 erläutert. Die Längsachse L des kreiszylinderförmigen Gehäuses 7 ist vorzugsweise senkrecht zur vertikalen Mittelachse M der Einhausung 2 orientiert. Das Gehäuse 7 weist ferner ein offenes stirnseitiges Ende 7.1 sowie ein geschlossenes stirnseitiges Ende 7.2 auf, wobei das offene stirnseitige Ende 7.1 aus der Einhausung 2 herausragt, d.h. der betreffende Abschnitt des Gehäuses 7 seitlich wegsteht. Am gegenüberliegenden geschlossenen stirnseitigen Ende 7.2 mündet ein Luftkanal 8 in das Innere 7' des Gehäuses 7, über welchen ein in der Klimaeinheit 2 erzeugter gekühlter trockener Schneiluftstrom SLS in das Innere 7' des Gehäuses 7 eingebracht wird. Der gekühlte trockene Schneiluftstrom SLS tritt entlang der Längsachse L durch das Gehäuse 7 hindurch und verlässt dieses durch das offene stirnseitige Ende 7.1. Der gekühlte getrocknete Schneiluftstrom SLS weist in einer bevorzugten Ausführungsform eine Temperatur von -6°C bis -18°C auf.

[0016] Im Inneren 7' des Gehäuses 7 ist eine vorzugsweise länglich ausgebildete Zerstäubungsdüseneinheit 9 angeordnet, welche vorzugsweise entlang bzw. parallel zur Längsachse L des Gehäuses 7 angeordnet ist.

Die Zerstäubungsdüseneinheit 9 wird somit annähernd gleichmäßig von dem gekühlten trockenen Schneiluftstrom SLS umströmt. Der Zerstäubungsdüseneinheit 9 wird unter Druck über eine erste Leitung 10 gekühltes Wasser W sowie über eine zweite Leitung 11 gekühlte trockene Druckluft DL zugeführt. Die gekühlte trockene Druckluft DL sowie das gekühlte Wasser W werden gesteuert über die Steuereinheit 5 durch die Klimaeinheit 4 in der Indoor-Schneivorrichtung 1 erzeugt.

[0017] Mit Hilfe der Zerstäubungsdüseneinheit 9 wird das gekühlte Wasser W unter Beaufschlagung mit der gekühlten, trockenen Druckluft DL zerstäubt, sodass sich ein bereits stark abgekühlter Wassernebel im Schneiluftstrom SLS ausbildet, der mit dem Schneiluftstrom SLS mitgeführt wird und aufgrund der Temperaturdifferenz zwischen dem Wassernebel und dem Schneiluftstrom SLS schließlich zu Schnee kristallisiert, wobei die Schneebildung noch im Inneren 7' des Gehäuses 7 einsetzt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zerstäubungsdüseneinheit 9 derart ausgebildet, dass der erzeugte Wassernebel Wassertröpfchen mit beispielsweise einer Größe im Bereich zwischen 20μ und 150μ aufweist.

[0018] Die Klimaeinheit 4 dient unter anderem zur Aufbereitung des über die Schnittstellen- und Anschlusseinheit 6 zugeführten Wassers W. Gesteuert durch die Steuereinheit 9 wird das Wasser W durch die Klimaeinheit 4 auf eine vorgegebene Wassertemperatur T_w nahe dem Nullpunkt, vorzugsweise unter 1°C , gekühlt und über die erste Leitung 10 an die Zerstäubungsdüseneinheit 9 geführt. Ferner wird in der Klimaeinheit 4 Luft zur Erzeugung der gekühlten trockenen Druckluft DL sowie des gekühlten getrockneten Schneiluftstromes SLS getrocknet, gekühlt und ggf. komprimiert. Hierbei werden die gekühlte trockene Druckluft DL und der Schneiluftstromes SLS gesteuert über die Steuereinheit 5 jeweils auf unterschiedliche vorgegebene Temperatur T_{SLS} und T_{DL} abgekühlt.

[0019] Die hierzu erforderliche Luft wird beispielsweise aus der Halle bzw. Raum über eine ebenfalls in der Indoor-Schneivorrichtung 1 integrierte Lüftereinheit 12 angesaugt, und zwar vorzugsweise über eine vorgeschaltete Schneeabscheideeinheit 13. Die für die Schneeproduktion in der Indoor-Schneivorrichtung 1 erforderliche Luft wird über die Schneeabscheideeinheit 13 zunächst gefiltert, und zwar werden die in der Umgebungsluft UL aufgrund der Schneeerzeugung enthaltenen mikrofeinen Schneekristalle ausgefiltert und automatisch abgeschieden. Hierdurch wird verhindert, dass die in der Umgebungsluft UL enthaltenen mikrofeinen Schneekristalle beim Ansaugen dieser in das geschlossene Indoor-Schneeerzeugungssystem gelangen und dadurch die Schneeproduktion beeinträchtigen. Die derart gefilterte Luft wird über die Lüftereinheit 12 an die Klimaeinheit 4 gesteuert, und zwar über zumindest einen weiteren Luftkanal 14. Die jeweils unterschiedlich aufbereitete Luft wird über den Luftkanal 8 als Schneiluftstrom SLS der Schneeerzeugungseinheit 3 und über die zweite

Leitung 11 der Zerstäubungsdüseneinheit 9 als gekühlte getrocknete Druckluft DL erneut zugeführt.

[0020] Über zumindest eine in der Schneeerzeugungseinheit 3 vorgesehene Sensoreinheit 15 werden beispielsweise die im Inneren 7' des Gehäuses 7 vorliegenden klimatischen Bedingungen, insbesondere die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit gemessen und der Steuereinheit 5 angezeigt. Abhängig von den gemessenen klimatischen Bedingungen werden die Temperatur des gekühlten trockenen Schneiluftstromes SLS und/oder die Temperatur der gekühlten trockenen Druckluft DL und/oder die Temperatur des gekühlten Wassers W überwacht und eingestellt.

[0021] Insbesondere die Temperatur T_{SLS} des in das Gehäuse eingebrachten Schneiluftstromes SLS wird hierbei unterhalb der Temperatur T_w des an die zumindest eine Zerstäubungsdüse gesteuerten gekühlten Wassers W eingestellt, wobei die jeweils einzustellenden Temperaturen T_{SLS} , T_w bzw. deren Differenz von der zu erzeugenden Schneequalität abhängig sind. Die Temperaturdifferenz beträgt beispielsweise mindestens 10°C - 12°C , wobei die Wassertemperatur T_w vorzugsweise zwischen 0°C und 1°C beträgt. Hierzu können beispielsweise die zur Erzeugung von Schnee einer bestimmten Qualität vorgegebenen Temperaturen T_{SLS} , T_w , T_{DL} und weitere Betriebsparameter in Form einzelner Parametersätze in einer in der Steuereinheit 5 angeordneten Speichereinheit 5' gespeichert sein. Durch Laden der in der Speichereinheit 5' gespeicherten Parametersätze kann die Indoor-Schneivorrichtung 1 zur Erzeugung von Schnee S unterschiedlicher Qualität eingerichtet werden.

[0022] Vorzugsweise wird die Schneeerzeugung durch die Steuereinheit 5 automatisch überwacht, so dass eine gleichmäßige Produktion von Schnee einer vorgegebenen Qualität sichergestellt ist. Abweichungen der Schneequalität bzw. der klimatischen Bedingungen in zumindest einer der in der Indoor-Schneivorrichtung 1 angeordneten Schneeerzeugungseinheit 3 können beispielsweise über die Schnittstellen- und Anschlusseinheit 6 an ein zentrales Steuer- und Leitsystem übermittelt werden. Alternativ können beispielsweise die gemessenen Temperaturen T_{SLS} , T_{DL} , T_w durch die Steuereinheit 5 ausgewertet werden und abhängig vom Auswertergebnis die Klimaeinheit 4 angesteuert werden. Hierbei werden die jeweils einzustellenden Temperaturen T_{SLS} , T_{DL} , T_w einem in der Speichereinheit 5' in der Form eines HX-Diagrammes aufbereiteten Parametersätzen entnommen, und zwar abhängig von dem Schneegewichtes in kg/m^3 der einzustellenden Schneequalität.

[0023] Neben der Schneequalität kann durch die Steuereinheit 5 eine Steuerung oder Regelung der produzierten Schneemenge erfolgen. Beispielsweise hierzu einzelne getrennt voneinander ansteuerbare Schneeerzeugungseinheiten 3 zu- oder abgeschaltet werden und/oder die Zufuhr der zur Schneeproduktion erforderlichen Betriebsmittel erhöht oder erniedrigt wird.

[0024] Die Indoor-Schneivorrichtung 1 kann in einer bevorzugten Ausführungsform in einem weiteren Betriebsmodus betrieben werden, und zwar zur Klimatisierung der Halle oder des Raumes. Hierzu wird über die Schneeabscheideeinheit 13 und die Lüftereinheit 12 die Umgebungsluft UL angesaugt und anschließend der Klimaeinheit 4 zugeführt. Durch die Klimaeinheit 4 wird die angesaugte Umgebungsluft UL gekühlt und/oder getrocknet und beispielsweise über den Luftkanal 8 und das Gehäuse 7 die gekühlte und/oder getrocknete Luft in die Halle bzw. den Raum rückgeführt. In diesem Betriebsmodus findet keine Schneeproduktion statt.

[0025] Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Modifikationen sowie Abwandlungen davon möglich sind, ohne dass dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird. Alternativ kann beispielsweise die Klimaeinheit 4 durch ein Kühlsystem ersetzt werden, welches ebenfalls gesteuert über die Steuereinheit 5 aus einer zugeführten Kaltsole und Warmsole eine vorgegebene Arbeitstemperatur erzeugt, welche zur Kühlung des zugeführten Wassers W in der Indoor-Schneivorrichtung 1 verwendet wird. Die gekühlte Druckluft DL sowie der gekühlte getrocknete Schneiluftstrom SLS können zentral erzeugt werden und über ein Verteilersystem an die jeweilige Indoor-Schneivorrichtung 1 gesteuert werden.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	Indoor-Schneivorrichtung
2	Einhausung
2'	Bodenelement
2"	Deckenelement
2'''	Seitenelemente
2''''	Seitenelemente
3	Schneeerzeugungseinheit
4	Klimaeinheit
5	Steuereinheit
5'	Speichereinheit
6	Schnittstellen- und Anschlusseinheit
7	Gehäuse
7'	Gehäuseinnere
7.1	offenes stirnseitiges Ende
7.2	geschlossenes stirnseitiges Ende
8	Luftkanal
9	Zerstäubungsdüseneinheit
10	erste Leitung
11	zweite Leitung
12	Lüftereinheit
13	Schneeabscheideeinheit
14	weiterer Luftkanal
15	Sensoreinheit
SLS	Schneiluftstrom
W	Wasser
DL	Druckluft

Tw	Wasser-Temperatur
T _{DL}	Druckluft-Temperatur
T _{SLS}	Schneiluftstrom-Temperatur
L	Längsachse
M	Mittelachse
S	Schnee
UL	Umgebungsluft

10 Patentansprüche

1. Indoor-Schneivorrichtung (1) zur Erzeugung von Schnee (S) einer vorgegebenen Schneequalität in einer geschlossenen Halle oder in einem geschlossenen Raum bestehend aus zumindest einer Schneeerzeugungseinheit (3), einer Klimaeinheit (4) und einer Steuereinheit (5), wobei die Schneeerzeugungseinheit (3) zumindest eine Zerstäubungsdüseneinheit (9) aufweist, welcher von der Klimaeinheit (3) erzeugte, gekühlte und trockene Druckluft sowie gekühltes Wasser unter Druck zugeführt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneeerzeugungseinheit (3), die Klimaeinheit (4) und die Steuereinheit (5) in eine abgeschlossene Einhausung (2) integriert sind und ein von den klimatischen Bedingungen in der Halle bzw. dem Raum unabhängiges Schneeerzeugungssystem bilden; bei dem die Klimaeinheit (4) zur Erzeugung eines gekühlten trockenen Schneiluftstroms (SLS) ausgebildet ist, der der Schneeerzeugungseinheit (3) zugeführt wird; bei dem die Schneeerzeugungseinheit (3) zumindest ein von dem erzeugten Schneiluftstrom (SLS) durchströmtes Gehäuse (7) aufweist, in dem zur Erzeugung von Schnee (S) einer vorgegebenen Schneequalität die zumindest eine Zerstäubungsdüseneinheit (9) im Schneiluftstrom (SLS) angeordnet ist, wobei die klimatischen Bedingungen innerhalb der Schneeerzeugungseinheit (3) abhängig von der zu erzeugenden Schneequalität über die Steuereinheit (5) eingestellt werden.

2. Indoor-Schneivorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Sensoreinheit (15) zur Ermittlung der in der Schneeerzeugungseinheit (3) vorliegenden klimatischen Bedingungen, insbesondere der Temperatur und/oder der Luftfeuchtigkeit vorgesehen ist.

3. Indoor-Schneivorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Sensoreinheit (15) zur Messung der Temperatur (T_{SLS}) des gekühlten trockenen Schneiluftstroms (SLS) und/oder der Temperatur (T_{DL}) der gekühlten trockenen Druckluft (DL) und/oder der Temperatur (Tw) des gekühlten Wassers (W) ausgebildet ist.

4. Indoor-Schneivorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Einstellung der

der in der Schneeerzeugungseinheit (3) vorliegenden klimatischen Bedingungen zumindest die über die zumindest eine Sensoreinheit (15) gemessenen Temperaturen (T_{SLS} , T_{DL} , T_w) durch die Steuereinheit (5) ausgewertet werden und abhängig vom Auswertergebnis die Klimaeinheit (4) gesteuert wird.

5

nach einem der Ansprüche 1 bis 9, welche über ein gemeinsames Steuer- und Leitsystem ansteuerbar sind.

5. Indoor-Schneivorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klimaeinheit (4) derart angesteuert wird, dass die Temperatur (T_{SLS}) des in das Gehäuse (7) eingebrachten Schneiluftstromes (SLS) unterhalb der Temperatur (T_w) des an die zumindest eine Zerstäuberdüseneneinheit (9) gesteuerten gekühlten Wassers (W) liegt und/oder dass die Temperatur (T_{SLS}) des Schneiluftstromes (SLS) und die Temperatur (T_w) des gekühlten Wassers (W) mindestens eine Differenz von 10°C bis 12°C aufweisen und/oder dass die Temperatur (T_w) des gekühlten Wassers (W) geringfügig über dem Gefrierpunkt, vorzugsweise zwischen 0°C bis 1°C liegt.

10
15
20
6. Indoor-Schneivorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerstäuberdüseneneinheit (9) zur Erzeugung eines Wassernebels mit Wassertropfchen einer Größe im Bereich zwischen 20µ und 150µ ausgebildet ist und/oder dass über die Steuereinheit (5) die zu produzierende Schneemenge steuerbar ist und/oder

25
30
7. Indoor-Schneivorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lüftereinheit (12) zum Ansaugen der Umgebungsluft, vorzugsweise der in der Halle bzw. dem Raum befindlichen Luft vorgesehen ist, welche zur Erzeugung des Schneiluftstromes (SLS) und/oder der gekühlten getrockneten Druckluft (DL) an die Klimaeinheit (4) geführt wird

35
40
8. Indoor-Schneivorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lüftereinheit (12) eine Schneeabscheideeinheit (13) vorgeschaltet ist, über welche die in der angesaugten Luft aufgrund der Schneeerzeugung enthaltenen mikrofeinen Schneekristalle ausgefiltert und abgeschieden werden.

45
9. Indoor-Schneivorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Indoor-Schneivorrichtung (1) zur Klimatisierung der Halle oder des Raumes ausgebildet ist und/oder dass zumindest zwei Schneeerzeugungseinheiten (3) vorgesehen sind, die über die Steuereinheit (5) getrennt voneinander ansteuerbar sind.

50
55
10. Indoor-Beschneiungsanlage, **gekennzeichnet durch** zumindest zwei Indoor-Schneivorrichtung (1)

Fig. 1

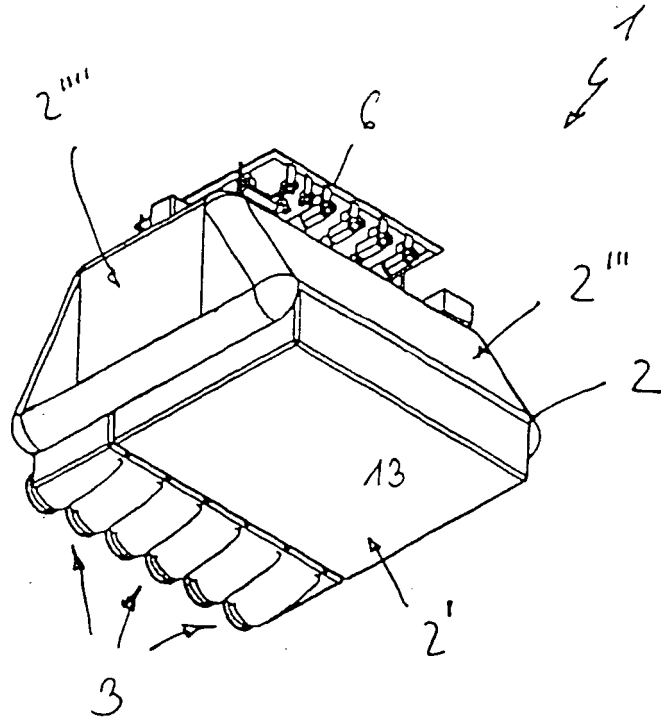


Fig. 2

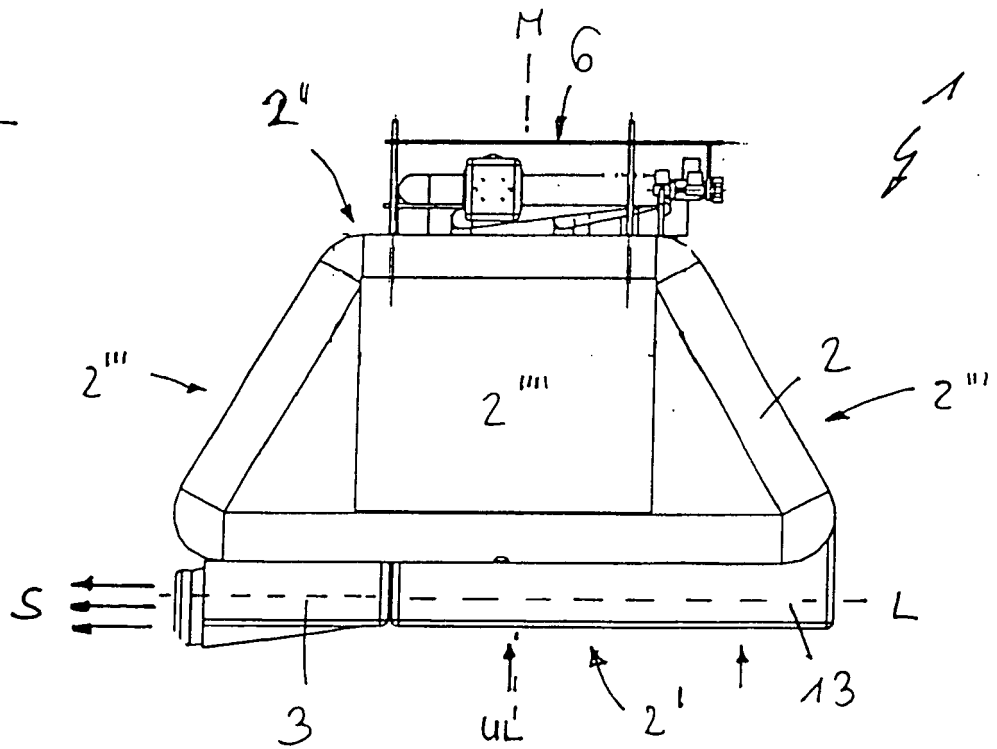


Fig. 3

