

(19)



(11)

EP 2 876 210 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

(51) Int Cl.:
E01H 4/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14189934.4**

(22) Anmeldetag: **22.10.2014**

(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

(71) Anmelder: **Peter Riedel Patent UG
(haftungsbeschränkt)
08340 Schwarzenberg (DE)**

(72) Erfinder: **Riedel, Peter
08340 Schwarzenberg (DE)**

(30) Priorität: **25.10.2013 DE 102013018409**

(74) Vertreter: **adares Patent- und Rechtsanwälte
Reininger & Partner
Schumannstraße 2
10117 Berlin (DE)**

(54) **Anlaufspurbearbeitungssystem und Verfahren zum Präparieren einer Anlaufspur für den Wintersprungbetrieb**

(57) Die Erfindung betrifft ein Anlaufspurbearbeitungssystem für eine Skisprungschancen-Anlaufspur einer Skisprungschanze und zur Präparation einer vereisten Anlaufspur mit einer rechten Einzelspur (R) und einer linken Einzelspur (L) mit den folgenden Merkmalen:

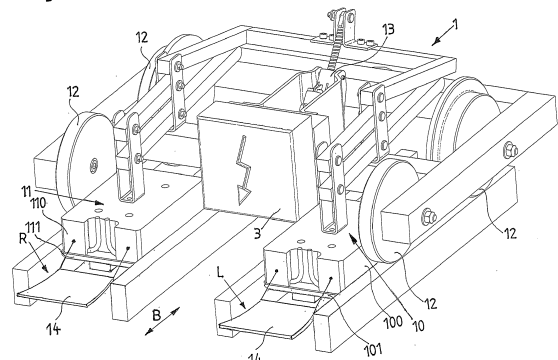
- einen Spurbearbeitungsschlitten (1) aufweisend:
 - mindestens eine linke Spurbearbeitungseinrichtung (10) zum thermischen Abtragen von Eis- und/oder Schnee in der linken Einzelspur (L),
 - mindestens eine rechte Spurbearbeitungseinrichtung (11) zum thermischen Abtragen von Eis- und/oder Schnee in der rechten Einzelspur (R) und
 - eine Führungseinrichtung (12) zur Zwangsführung der Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens (1) entlang der Anlaufspur,

- eine Antriebseinrichtung (2) zum Bewegen des Spurbearbeitungsschlittens mit einer Bewegungsgeschwindigkeit entlang der Anlaufspur der Skisprungschanze, und

- eine Regelungseinrichtung (3) zur Regelung der Bewegungsgeschwindigkeit des Spurbearbeitungsschlittens (1) und zur Regelung des Abtrags von Eis und/oder Schnee in der rechten Einzelspur (R) und der linken Einzelspur (L) mittels der beiden Spurbearbeitungseinrichtungen (10,11). Die Bearbeitung der Eisoberfläche der Anlaufspur erfolgt thermisch oder in einer mechanisch thermischen Kombination. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Arbeitsverfahren zur Präparation einer Eisoberfläche einer Skisprungschancen-Anlaufspur einer Skisprungschanze für den Wintersprungbetrieb unter Anwendung eines solchen Anlaufspurbearbeitungssys-

tems.

Fig. 2



EP 2 876 210 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Anlaufspurbearbeitungssystem für eine Skisprungschancen-Anlaufspur einer Skisprungschanze. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Präparieren einer Anlaufspur für den Wintersprungbetrieb einer Skisprungschanze mittels eines solchen Anlaufspurbearbeitungssystems. Derartige Skisprungschancen weisen eine Anlaufspur mit einer rechten Einzelspur und einer linken Anlaufspur auf. Die rechte und die linke Einzelspur sind dafür vorgesehen, gemeinsam als vereiste Anlaufspur für den Wintersprungbetrieb zu dienen. Bei modernen Skisprung-Anlagen sind dafür üblicherweise Klimatisierungseinrichtungen in jeder Einzelspur vorgesehen.

[0002] Derartige Anlaufspuren können ineinander verschachtelt als Doppelspur ausgebildet sein, so dass ein paralleler Sommer- und Winterbetrieb möglich ist. Weiterhin gibt es so genannte Spur-in-Spur-Systeme. Dabei sind nur zwei parallele Einzelspuren vorgesehen, die jeweils aufgrund ihrer Ausstattung und Ausbildung sowohl im Sommer- als auch im Winterbetrieb nutzbar sind.

[0003] Das Präparieren vereister Anlaufspuren für den Winter-Sprungbetrieb erfolgt üblicherweise mittels eines Anlaufspurbearbeitungssystems mit mechanisch wirkenden Eisfräseinrichtungen. Ein solches System mit einer solchen Eisfräseinrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 735 196 A1 bekannt. Für jede Einzelspur ist eine mechanische Spurbearbeitungseinrichtung vorgesehen, die gemeinsam entlang eines eigens für die Fräseinrichtung an der Skisprungschanze montierten Schienensystems bewegt wird. Diese Fräseinrichtung ist mechanisch sehr aufwändig aufgebaut, hat ein hohes Gewicht von mehr als einer Tonne, was wiederum entsprechende Anforderungen an die Stabilität des Schienensystems stellt.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grunde ein Anlaufspurbearbeitungssystem bereit zu stellen, das deutlich einfacher aufgebaut ist und somit auch preisgünstiger in Herstellung, Unterhalt und Wartung ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Anlaufspurbearbeitungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Das Anlaufspurbearbeitungssystem weist einen Spurbearbeitungsschlitten mit mindestens einer linken Spurbearbeitungseinrichtung zum thermischen Abtragen von Eis- und/oder Schnee in der linken Einzelspur, mindestens eine rechte Spurbearbeitungseinrichtung zum thermischen Abtragen von Eis- und/oder Schnee in der rechten Einzelspur und eine Führungseinrichtung zur Zwangsführung der Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens entlang der Anlaufspur auf. Weiterhin umfasst das Gesamtsystem eine Antriebseinrichtung zum Bewegen des Spurbearbeitungsschlittens mit einer Bewegungsgeschwindigkeit entlang der Anlaufspur der Skisprungschanze und eine Regelungseinrichtung zur Regelung der Bewegungsgeschwindigkeit des Spurbearbeitungsschlittens und zur Regelung des Abtrags von

Eis und/oder Schnee in der rechten und der linken Einzelspur mittels der beiden Spurbearbeitungseinrichtungen.

[0006] Anders als das aus dem Stand der Technik bekannte Anlaufspurbearbeitungssystem erfolgt die Wechselwirkung der Spurbearbeitungseinrichtungen zur Präparation der Anlaufspur für den Wintersprungbetrieb ganz oder teilweise auf thermische Weise. Dazu sind deutlich weniger Bauteile notwendig, deren Aufbau im Vergleich zu einer mechanisch wirkenden Fräse deutlich weniger komplex und wartungsanfällig ist. Das thermische Abtragen erfolgt durch Verflüssigung und/oder Sublimation von Eis- und/oder Schnee, der sich in den Einzelspuren befindet, durch den mechanischen Kontakt und/oder durch die Strahlungswärme der heißen Spurbearbeitungseinrichtungen.

[0007] Um den gewünschten Abtrag von Eis und/oder Schnee zu erzielen, ist eine Regelungseinrichtung vorgesehen, die die Bewegungsgeschwindigkeit des Spurbearbeitungsschlittens in Abhängigkeit des erzielten Abtrags regelt. Als Parameter für den erzielten Abtrag kann beispielsweise die Relativposition zwischen Spurbearbeitungsschlitten und den Führungskanten der Anlaufspur senkrecht zur Bewegungsrichtung und zur Oberfläche der Anlaufspur betrachtet dienen. Die Regelungseinrichtung und/oder die Antriebseinrichtung können auf dem Spurbearbeitungsschlitten oder ortsfest an der Skisprungschanze angeordnet sein. Bei der Antriebseinrichtung kann es sich beispielsweise um eine Winde handeln, die den Spurbearbeitungsschlitten entgegen der Schwerkraft entlang der Anlaufspur zieht oder kontrolliert entlang der Anlaufspur der Schwerkraft folgend hinablaufen lässt.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Spurbearbeitungseinrichtungen elektrische Heizschuhe zum Abtragen von Eis und/oder Schnee aus den Einzelspuren mittels mechanischen Kontakts zwischen dem Eis und/oder Schnee und den elektrischen Heizschuhen aufweisen. Diese Heizschuhe sind weiterhin bevorzugt mit einem quaderförmigen Grundkörper ausgebildet, der sich abschnittsweise entlang der Erstreckungsrichtung jeder Einzelanlaufspur erstreckt und die Einzelanlaufspur entlang ihrer Spurbreite fast vollständig ausfüllt. Es ist weiterhin vorteilhaft, die elektrischen Heizschuhe entlang der Erstreckungsrichtung der Anlaufspur betrachtet entweder an einem oder an beiden Enden oval oder spitz zulaufend auszubilden. Es kann wünschenswert sein, mittels der Heizschuhe auch eine mechanische Glättung eines in die Einzelspuren eingebrachten Eisaufbaumediums mit mindestens einem der Bestandteile Eis, Kunstschnee, Naturschnee, Wasser vornehmen zu können. In einem solchen Fall ist es vorteilhaft, die Kanten der Heizschuhe, mit denen Anteile des Eisaufbaumediums bei einer Bewegung entlang der Anlaufspur geschoben werden, für den Schubbetrieb in Form eines Räumschildes auszuformen, damit die durch die Glättung geschobenen Anteile des Eisaufbaumediums nach oben hin von der Oberfläche der Anlauf-

spur weg befördert werden. Ebenso kann es denkbar sein, für den Räum- oder Schubetrieb einen Räumschild als separates Bauelement am Spurbearbeitungsschlitten oder an den Heizschuhen zu befestigen. Dies kann insbesondere dann angezeigt sein, wenn zu befürchten ist, dass das Material, aus dem die Heizschuhe gefertigt sind, einem zu hohen mechanischen Verschleiß ausgesetzt wären. Als Räumschild-Materialien kommen insbesondere die für verschleißresistente Räumschilde üblicherweise eingesetzten Hartmetalle in Frage, darüber hinaus auch Keramikbauelemente beispielsweise aus Aluminiumoxid.

[0009] Weiterhin ist es vorteilhaft, die Heizschuhe als Blöcke auszubilden, die eine Wärmekapazität von mehr als 0,5 Joule / (Gramm Grad Kelvin) aufweisen. Dadurch wird eine Art Wärmereservoir bereitgestellt, das die für den thermischen Abtrag notwendige Energie bereitstellt. Dieses Wärmereservoir kann durch die mit einer entsprechenden Leistung auszuführende elektrische Heizeinrichtung des Heizschuhes bei der Regelung des gesamten Systems immer wieder aufgefüllt werden. Aufgrund der hohen spezifischen Wärmekapazität von Wasser kann es vorteilhaft sein, im Innern hohl ausgebildeter Heizschuhe ein Wasservolumen als Wärmereservoir vorzuhalten.

[0010] Als bevorzugte Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Spurbearbeitungsschlitten eine Verstelleinrichtung aufweist, mittels der sich die relative Höhenlage der jeweiligen Heizschuhe in der rechten Einzelspur und in der linken Einzelspur verstellen lässt. Diese Verstelleinrichtung ist mit Vorteil mit der Regelungseinrichtung gekoppelt, da über die Höheneinstellung erzielbare Abtrag regulierbar ist. Dies gilt sowohl für den mechanischen Abtrag bei einer mechanischen Glättung eines in die Einzelspuren eingebrachten Eisaufbaumediums im Räumbetrieb, als auch für den thermischen Abtrag durch die heißen Heizschuhe, die eine schon vereiste Oberfläche aufschmelzen und/oder sublimieren.

[0011] Für eine Variante betreffend die Führungseinrichtung des Anlaufspurbearbeitungssystems ist es von Vorteil, dass die Führungseinrichtung des Spurbearbeitungsschlittens am Spurbearbeitungsschlitten gelagerte Räder aufweist, die ein Rollen des Spurbearbeitungsschlittens auf der Anlaufspur ermöglichen. Auf diese Weise nutzt man die ohnehin vorhandenen Führungskanten der Anlaufspur als Schienen für die Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens. Weiterhin ist auch denkbar ein separates Schienensystem vorzusehen, auf dem Rollen oder Gleitkufen des Spurbearbeitungsschlittens abrollen oder gleiten. Eine andere Variante sieht für die Führungseinrichtung vor, dass diese durch die Heizschuhe selbst gebildet werden, d.h. der Spurbearbeitungsschlitten gleitet auf Kufen in Form von Heizschuhen.

[0012] Wie bereits ausgeführt ist es möglich, die Antriebseinrichtung und/oder die Regelungseinrichtung auf dem Spurbearbeitungsschlitten anzuordnen. Für den Selbstfahrbetrieb bei einer auf dem Spurbearbeitungsschlitten angeordneten Antriebseinrichtung lassen sich

eine Vielzahl an Motor- und Antriebsarten zum Einsatz bringen. Neben Elektromotoren ist auch ein Eigenantrieb mittels eines Verbrennungsmotors realisierbar. Ebenso ist denkbar, dass die Antriebseinrichtung und/oder die Regelungseinrichtung ortsfest an der Skisprungschanze angeordnet sind. Auch Kombinationen sind möglich, nämlich dass die Antriebseinrichtung oder die Regelungseinrichtung am Spurbearbeitungsschlitten angeordnet sind und die jeweils andere Einrichtung ortsfest an der Schanze oder unweit der Schanze vorgesehen sind. Die Kommunikation zwischen der Regelungseinrichtung und dem Spurbearbeitungsschlitten erfolgt dann kabelgebunden und/oder kabellos vorzugsweise über eine Funkverbindung.

[0013] Im Hinblick auf die Heizschuhe ist es von Vorteil, wenn die Heizschuhe jeweils ein der Einzelspur zugewandtes Sohlenteil mit einer Wärmeleitfähigkeit von mehr als 200 Watt / (Meter Grad Kelvin) aufweisen. Dies kann beispielsweise durch den Einsatz von Aluminium oder Silber und deren Legierungen verwirklicht werden. Das Sohlenteil sorgt für den thermischen Abtrag im direkten Kontakt mit der vereisten Oberfläche. Ein hinreichend hoher Energiefluss muss sicher gewährleistet sein, um insbesondere bei höheren Bewegungsgeschwindigkeiten und/oder niedrigen Außentemperaturen den gewünschten thermischen Abtrag erzielen zu können. Das aufzuschmelzende und/oder zu sublimierende Wasser weist eine Wärmekapazität von 4,2 Joule / (Gramm Grad Kelvin) auf. Das heißt zum Verflüssigen von einem Kubikzentimeter Eis mit einer Temperatur von minus 18 Grad ist eine Energiemenge von mehr als 80 Joule erforderlich. Bei einer Bewegungsgeschwindigkeit von einem Zentimeter pro Sekunde ist daher ein dementsprechend hoher Energiefluss durch die Oberfläche des Sohlenteils in nur einer Sekunde möglich. Das Wärmereservoir in Form entsprechend ausgebildeter Heizschuhe mit einem Wärmereservoir mit hinreichend großer spezifischer Wärmekapazität und einer hinreichend leistungsfähigen elektrischen Heizeinrichtung sorgt für den erforderlich schnellen und ausreichenden Nachschub an Wärme bei der thermischen Bearbeitung der Eisoberfläche.

[0014] Bevorzugt weist das Sohlenteil eine Struktur derart auf, dass diese mit ihrer Oberfläche entlang der vereisten Anlaufspur mindestens eine Rille in die Oberfläche der Anlaufspur thermisch einprägt. Zu diesem Zweck ist weiterhin es vorteilhaft, das Sohlenteil an den Heizschuhen auswechselbar zu gestalten, so dass verschiedene Rillenprofile realisiert werden können.

[0015] Für alle vorangehend beschriebenen Ausführungsformen des Anlaufspurbearbeitungssystems ist es vorteilhaft, im Bereich jeder Spurbearbeitungseinrichtung eine Wasserableitvorrichtung derart anzuordnen, dass durch die Spurbearbeitungseinrichtung an den Eisoberflächen der Anlaufspur thermisch generiertes Wasser aus der Anlaufspur heraus läuft. Derartige Wasserableitvorrichtungen sind bevorzugt derart angeordnet, dass das entlang des steilen Gefälles der Anlaufspur rin-

nende Wasser auf die Wasserableitvorrichtung gelangt und dann entlang der Oberflächenkontur der Wasserableitvorrichtung allein durch die Schwerkraft angetrieben aus den Einzelspuren hinaus geleitet wird. Sollten die Außentemperaturen sehr kalt sein und/oder die Abkühlung durch starke Winde hinzukommen, kann es vorteilhaft sein, die Oberfläche der Wasserableitvorrichtung elektrisch beheizbar auszubilden. Dadurch wird verhindert, dass aufgrund der schnellen Abkühlung bereits auf der Wasserableitvorrichtung wieder erstarrendes Wasser sich zu immer dickeren Schichten aufbaut und letztlich die Wasserableitvorrichtung und/oder den Spurbearbeitungsschlitten vereist.

[0016] Für alle vorangehend beschriebenen Ausführungsformen des Anlaufspurbearbeitungssystems ist die Regelungseinrichtung bevorzugt mit einem Sensor versehen, der die relative Höhenlage zwischen Spurbearbeitungsschlitten und Anlaufspur ermittelt, wobei die Regelungseinrichtung diesen Parameter zusammen mit der Bewegungsgeschwindigkeit des Spurbearbeitungsschlittens als Regelungsgröße verarbeitet. Dies ist vor dem Hintergrund wichtig, dass bei einer zu schnellen Bewegungsgeschwindigkeit der durch die Verstelleinrichtung gewünschte Abtrag nicht erzielt werden kann. Das heißt, die vereiste Oberfläche ist nicht hinreichend weit abgeschmolzen worden, so dass der Spurbearbeitungsschlitten nach oben hin ausweicht. Das heißt der Abstand zwischen einem Referenzpunkt am Spurbearbeitungsschlitten und der Oberkante der Führungskanten der Anlaufspur vergrößert sich messbar. Ebenso wäre es denkbar, bei einer Führungseinrichtung in Form von Rollen zu überwachen, ob sich die Rollen, auf denen der Spurbearbeitungsschlitten läuft drehen. Stoppt die Drehung während der Bewegung des Schlittens, so sind die Rollen von ihrer Unterlage abgehoben, weil die Heizschuhe das darunter liegende Eis nicht schnell genug abschmelzen konnten.

[0017] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Präparieren einer Skisprungschancen-Anlaufspur für den Winterbetrieb. Das Verfahren weist folgende Schritte auf:

- Bereitstellen eines an einer Skisprungschanze mit einer Anlaufspur aufweisend eine rechte Einzelspur und eine linke Einzelspur installierten Anlaufspurbearbeitungssystems mit den Merkmalen einer der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen,
- Einbringen eines Eisaufbaumediums mit mindestens einem der Bestandteile Eis, Schnee, Wasser in jede der beiden Einzelspuren zur Bildung einer Eisoberfläche in jeder der beiden Einzelspuren und
- thermisches Bearbeiten der Eisoberflächen in den Einzelspuren durch eine Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens entlang der Anlaufspur, wobei die Spurbearbeitungseinrichtungen durch thermische Wechselwirkung die Eisoberflächen teilweise abschmelzen.

[0018] Es besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten die Einzelanlaufspuren mit einer Eisoberfläche zu versehen. Manche Einzelanlaufspuren sind mit Wassersprühvorrichtungen versehen, mittel denen sich ein Wasserfilm in die Spuren applizieren lässt. Viele Einzelanlaufspuren sind von unten her gekühlt, so dass das anfrieren des applizierten Wasserfilms auch bei Temperaturen über Null Grad Celsius gewährleistet werden kann. Auf diese Weise lässt sich schichtweise eine Eisschicht in den Einzelanlaufspuren aus einem Eisaufbaumedium ausschließlich bestehend aus flüssigem Wasser aufbauen.

[0019] Weiter ist denkbar allein Schnee als Eisaufbaumedium vorzusehen. Dies gilt sowohl für Naturschnee, der im Winter ohnehin von selbst in nach außen in geöffnet gelassene Einzelanlaufspuren fällt. Ebenso wäre es denkbar Kunstschnee oder eine Mischung von beiden Schneesorger oder eine Mischung von Wasser und Schnee in die Spuren einzubringen. Der Schnee oder die Schnee-Wassermischung lässt sich mit einer gewissen Dicke in die Einzelanlaufspuren applizieren. Danach kann direkt mit der thermischen Bearbeitung mittels des Spurbearbeitungsschlittens begonnen werden oder man kombiniert die thermische Bearbeitung mit einer mechanischen Glättung des matschartigen Eisaufbaumediums wie nachfolgend beschrieben. Dies geschieht, um in den Einzelanlaufspuren L, R eine gleichmäßige Schichtdicke des Eisaufbaumediums zu schaffen und die Oberfläche des Schnees anzuschmelzen, so dass sich im Ergebnis eine Eisoberfläche in den Einzelspuren bildet.

[0020] Das eingebrachte Eisaufbaumedium wird bevorzugt mechanisch geglättet bevor und/oder während die thermische Bearbeitung mit dem erfindungsgemäßen Anlaufspurbearbeitungssystem beginnt. Jedoch wäre ebenso denkbar, die komplette Glättung auf thermischem Wege zu realisieren. Das könnte jedoch mitunter sehr langwierig und energie- und somit kostenaufwändig werden.

[0021] Insofern bietet es sich bevorzugt an, das Verfahren derart weiterzubilden, dass das Einbringen des Eisaufbaumediums entlang der Anlaufspur erfolgt und vor und/oder während des Arbeitsschrittes des thermischen Bearbeitens in mindestens einem Arbeitsschritt ein mechanisches Glätten des Eisaufbaumediums zur Erzeugung einer geglätteten Oberfläche mit den Spurbearbeitungseinrichtungen des Spurbearbeitungsschlittens zumindest abschnittsweise entlang der Anlaufspur vorgenommen wird. In diesem Schiebe- oder Räumetrieb darf das Eisaufbaumedium noch nicht zu fest zusammen gefroren sein. Das Eigengewicht des Spurbearbeitungsschlittens und geeignet geformte Spurbearbeitungselemente sorgen dafür, das zum Glätten der Oberfläche überschüssige Eisaufbaumedium nach oben oder unten aus den Einzelspuren heraus zu befördern. Dieser Vorgang kann mit hohen Bewegungsgeschwindigkeiten erfolgen, weil er einen mechanischen Abtrag bewirkt. Dennoch sollte auch diese Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens geregelt erfolgen, um sicher zu stellen, dass der verbleibende geglättete Anteil des Eis-

aufbaumediums eine definierte Dicke aufweist.

[0022] Ist nach dem Verfahrensschritt des mechanischen Glättens die gewünschte Dicke des matschigen Materials erreicht, ist es weiterhin vorteilhaft, zunächst abzuwarten, bis die geglättete Oberfläche des Eisaufbaumediums zumindest teilweise anfriert. Dieser Vorgang erfolgt bei modernen Anlagen unterstützt und beschleunigt durch die in den Einzelspuren vorgesehenen Klimatisierungseinrichtungen.

[0023] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Arbeitsverfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass der Arbeitsschritt des thermischen Bearbeitens der Eisoberfläche durch eine wiederholte Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens entlang der Anlaufspur durchgeführt wird. Durch ein mehrfaches Anschmelzen und teilweises Abtragen der Eisoberfläche lässt sich eine hinreichend tragfähige Eisoberfläche schaffen. Diese Eisoberfläche versiegelt tiefer im Eisaufbaumedium vorhandene Luft einschlüsse, die sich insbesondere bei einem Spuraufbau aus einem Eisaufbaumedium resultiert, das nur aus Kunst- oder Naturschnee oder einem Schnee-Wassergemisch besteht.

[0024] Nachfolgend wird beispielhaft eine mögliche Ausführungsform des Anlaufspurbearbeitungssystems anhand der Figuren beschrieben.

[0025] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer Skisprungschanze mit einer möglichen Ausführungsform des Anlaufspurbearbeitungssystems;

Figur 2 eine isometrische Ansicht des Spurbearbeitungsschlittens 1 aus dem in Figur 1 gezeigten Anlaufspurbearbeitungssystems und

Figur 3 eine weitere isometrische Ansicht des Spurbearbeitungsschlittens 1 aus Figur 2.

[0026] Figur 1 zeigt schematisch eine Skisprungschanze S mit einer Anlaufspur bestehend aus einer linken Einzelspur L und einer rechten Einzelspur R. Am oberen Ende der Skisprungschanze S ist eine Antriebseinrichtung 2 in Form einer Winde angebracht, mit der sich ein Seil, das sich entlang der Anlaufspur erstreckt, aufrollen lässt. Am Seil hängt ein Spurbearbeitungsschlitten 1, der mittels einer Führungseinrichtung 12 in Form von vier paarweise gegenüber liegend angeordneten Rädern auf den beiden Einzelspuren L, R entlang einer Bewegungsrichtung B des Spurbearbeitungsschlittens 1 abrollen kann. Mittels der Winde 2 und dem Seil lässt sich der Spurbearbeitungsschlitten 1 auf der Anlaufspur rollend heraufziehen und wieder herunter lassen. Bei diesem Vorgang des Heraufziehens und des Herunterlassens kann die am Boden jeder Einzelspur L, R befindliche Oberfläche bearbeitet werden. Die Bearbeitung erfolgt thermisch und ergänzend auch mechanisch wie nachfolgend im Einzelnen erläutert wird.

[0027] Figur 2 zeigt den Spurbearbeitungsschlitten 1

aus der Figur 1 in einer isometrischen Darstellung. Gleiche Bauelemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und die vorangehend gemachten Ausführungen gelten entsprechend. Die rechte Einzelspur R und die linke Einzelspur L sind durch paarweise parallel zur Bewegungsrichtung B verlaufende Begrenzungskanten angedeutet. Der gesamte Aufbau der Skisprungschanze nach unten hin ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Der Spurbearbeitungsschlitten 1 weist einen zur Bewegungsrichtung B hin U-förmig geöffneten Laufrahmen auf, an dem die Führungseinrichtung 12 in Form der vier bereits in Figur 1 dargestellten Räder gelagert ist. Zwischen den beiden Schenkeln des U-förmigen Rahmens ist an einer Rahmenquerstrebe eine Regelungseinrichtung 3 angeordnet, deren Funktion später erläutert wird. Der Spurbearbeitungsschlitten 1 weist eine in die linke Einzelspur L absenkbare linke Spurbearbeitungseinrichtung 10 und eine in die rechte Einzelspur R absenkbare rechte Spurbearbeitungseinrichtung 11 auf. Die beiden Spurbearbeitungseinrichtungen 10, 11 weisen bei dieser Ausführungsform elektrische Heizschuhe 100, 110 jeweils mit einem weitestgehend ebenen Sohlenteil 101, 111 auf. Das Sohlenteil 101, 111 weist von seiner Grundfläche ausgehend jeweils mittig entlang der Bewegungsrichtung B erstreckt eine von der Grundfläche weg ragende Mittelrippe auf. Weiterhin befindet sich im oberen Bereich der beiden Heizschuhe 100, 110 jeweils ein elektrischer Anschluss für die Zufuhr elektrischer Energie zum Beheizen der Heizschuhe 100, 110. Beide Heizschuhe 100, 110 sind im Wesentlichen gleich ausgebildet und sind an einer Hebeleinrichtung gelagert, die sich insbesondere auf der Rahmenquerstrebe abstützt. Ebenfalls an der Rahmenquerstrebe ist eine Verstelleinrichtung angeordnet, die über eine verfahrbare Gewindestange die Höhenposition eines U-förmigen Verstellbügels der Hebeleinrichtung beeinflusst. An diesem Verstellbügel stützt sich für jeden Heizschuh 100, 110 jeweils ein Verstellhebel ab. Jeder der beiden Verstellhebel erstreckt sich parallel zur Bewegungsrichtung B vom Verstellbügel bis zum Heizschuh 100, 110, ist in seinem mittleren Bereich wippenartig an der Rahmenquerstrebe gelagert und an seinem anderen Ende parallel zur Rahmenquerstrebe verschwenkbar am Heizschuh 100, 110 gelagert. Von der wippenartigen Lagerung bis zur Heizschuh-Lagerung sind parallel nach oben beabstandet zu beiden Verstellhebeln zwei Stabilisierungshebel angeordnet. Zwischen dem Heizschuh 100, 110 und der wippenartigen Lagerung bilden der Verstellhebel und der Stabilisierungshebel zusammen mit Lagereinrichtungen am Heizschuh 100, 110 und an der Rahmenquerstrebe ein Parallelogramm dessen Winkel sich durch die Verstelleinrichtung 13 über die Höhenlage des Verstellbügels beeinflussen lässt. Je mehr der Verstellbügel von den Einzelspuren L, R weg bewegt wird, umso mehr senkt die wippenartige Konstruktion der Verstellhebel wegen der durch die Heizschuhe 100, 110 auf die Verstellhebel ausgeübte Schwerkraft die Heizschuhe 100, 110 nach unten in die Einzelspuren L, R. Umgekehrt

sorgt ein Heranziehen des Verstellbügels in Richtung der Einzelspuren L, R dafür, dass die Heizschuhe 100,110 nach oben aus den Einzelspuren L,R heraus bewegt werden.

[0028] Die auf diese Weise beeinflussbare Höhenlage der Heizschuhe 100,110 in den Einzelspuren L, R wird durch die Regelungseinrichtung 3 geregelt. Diese regelt auch die Zufuhr elektrischer Energie an die Heizschuhe 100,110. Die dafür notwendigen elektrischen Leitungen sind der Einfachheit halber in den Figuren nicht dargestellt.

[0029] Abwärts entlang der Bewegungsrichtung B betrachtet sind an jedem der beiden Heizschuhe 100,110 Wasserableitvorrichtungen 14 in Form geeignet geformter Bleche oder Kunststoffteile vorgesehen. Wenn durch die Wechselwirkung der heißen Sohlenteile 101,111 auf einer Eisoberfläche in den Einzelspuren L,R Wasser generiert wird, so läuft dieses Wasser durch die Schwerkraft beschleunigt der Neigung der Skisprungschanze folgend in den Einzelspuren L,R nach unten. Dieses Wasser gelangt dabei auf die Wasserableitvorrichtungen 14, die es durch die entsprechende Ausformung über die Seitenkanten der Einzelspuren L, R aus diesen heraus leiten.

[0030] Figur 3 zeigt den Spurbearbeitungsschlitten 1 aus Figur 2 in einer etwas anders orientierten isometrischen Darstellung. Gleiche Bezugszeichen sind wiederum für gleiche Bauelemente verwendet worden und zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die bereits gemachten Ausführungen verwiesen, die hier entsprechend gelten. In dieser Ansicht ist anders als in Figur 2 noch ein am U-förmigen Laufrahmen mittig angeordneter Windenanschluss 15 in Form einer Öse dargestellt. Daran lässt sich das in Figur 1 schematisch dargestellt Seil oder Kabel befestigen, so dass mittels der am oberen Ende der Skisprungschanze befestigten Antriebseinrichtung 2 in Form der Winde der Spurbearbeitungsschlitten 1 heraufgezogen und herabgelassen wird.

[0031] Es wird betont, dass in den Figuren nur eine von vielen Möglichkeiten zur Ausführung der Erfindung dargestellt ist. Es können beispielsweise pro Einzelspur L,R eine Mehrzahl von Spurbearbeitungseinrichtungen vorgesehen sein. Ebenfalls ist es möglich, die Antriebseinrichtung 2 des Spurbearbeitungsschlittens auf dem Spurbearbeitungsschlitten 1 anzubringen. Die Regelungseinrichtung 3 könnte ebenso entfernt vom Spurbearbeitungsschlitten 1 an der Skisprungschanze oder gar beabstandet von der Skisprungschanze angeordnet sein. Die denkbaren Kombinationsmöglichkeiten ergeben sich aus den unterschiedlichen Kombinationen der Unteransprüche.

Bezugszeichenliste:

[0032]

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | Spurbearbeitungsschlitten |
| 2 | Antriebseinrichtung |
| 3 | Regelungseinrichtung |

- | | |
|--------|--|
| 10 | linke Spurbearbeitungseinrichtung |
| 11 | rechte Spurbearbeitungseinrichtung |
| 12 | Führungseinrichtung |
| 13 | Verstelleinrichtung |
| 5 14 | Wasserableitvorrichtung |
| 15 | Windenanschluss |
| 100 | elektrischer Heizschuh |
| 101 | Sohlenteil des elektrischen Heizschuhs |
| 110 | elektrischer Heizschuh |
| 10 111 | Sohlenteil des elektrischen Heizschuhs |

- | | |
|------|--|
| R | rechte Einzelspur |
| L | linke Einzelspur |
| B | Bewegungsrichtung des Spurbearbeitungsschlittens |
| 15 S | Skisprungschanze |

Patentansprüche

1. Anlaufspurbearbeitungssystem für eine Skisprungschancen-Anlaufspur einer Skisprungschanze und zur Präparation einer vereisten Anlaufspur mit einer rechten Einzelspur (R) und einer linken Einzelspur (L) mit den folgenden Merkmalen:

- einen Spurbearbeitungsschlitten (1) aufweisend:

- mindestens eine linke Spurbearbeitungseinrichtung (10) zum thermischen Abtragen von Eis- und/oder Schnee in der linken Einzelspur (L),
- mindestens eine rechte Spurbearbeitungseinrichtung (11) zum thermischen Abtragen von Eis- und/oder Schnee in der rechten Einzelspur (R) und
- eine Führungseinrichtung (12) zur Zwangsführung der Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens (1) entlang der Anlaufspur,

- eine Antriebseinrichtung (2) zum Bewegen des Spurbearbeitungsschlittens mit einer Bewegungsgeschwindigkeit entlang der Anlaufspur der Skisprungschanze, und

- eine Regelungseinrichtung (3) zur Regelung der Bewegungsgeschwindigkeit des Spurbearbeitungsschlittens (1) und zur Regelung des Abtrags von Eis und/oder Schnee in der rechten Einzelspur (R) und der linken Einzelspur (L) mittels der beiden Spurbearbeitungseinrichtungen (10,11).

2. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spurbearbeitungseinrichtungen (10,11) elektrische Heizschuhe (100,110) zum Abtragen von Eis und/oder Schnee

aus den Einzelspuren mittels mechanischem Kontakt zwischen dem Eis und/oder Schnee und den elektrischen Heizschuhen (100,110) aufweisen.

3. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizschuhe (100,110) als Blöcke ausgebildet sind, die eine Wärmekapazität von mehr als 0,5 Joule / (Gramm Grad Kelvin) aufweisen. 5
4. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spurbearbeitungsschlitten (1) eine Verstelleinrichtung (13) aufweist, mittels der sich die relative Höhenlage der jeweiligen Heizschuhe (100,110) in der rechten Einzelspur (R) und in der linken Einzelspur (L) verstellen lässt. 10
5. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (12) des Spurbearbeitungsschlittens (1) am Spurbearbeitungsschlitten gelagerte Räder aufweist, die ein Rollen des Spurbearbeitungsschlittens (1) auf der Anlaufspur ermöglichen. 20 25
6. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (2) und/oder die Regelungseinrichtung (3) auf dem Spurbearbeitungsschlitten (1) angeordnet ist. 30
7. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (2) und/oder die Regelungseinrichtung (3) ortsfest an der Skisprungsschanze angeordnet ist. 35
8. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizschuhe (100,110) jeweils ein der Einzelspur zugewandtes Sohlenteil (101,111) mit einer Wärmeleitfähigkeit von mehr als 200 Watt / (Meter Grad Kelvin) aufweisen. 40 45
9. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sohlenteil (101,111) eine Struktur derart aufweist, dass diese mit ihrer Oberfläche entlang der vereisten Anlaufspur mindestens eine Rille in die Oberfläche der Anlaufspur thermisch einprägt. 50
10. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich jeder Spurbearbeitungseinrichtung (10,11) eine Wasserableitvorrichtung (14) derart angeordnet ist, dass durch die Spurbearbeitungseinrichtung (10,11) thermisch generiertes

Wasser aus der Anlaufspur heraus läuft.

11. Anlaufspurbearbeitungssystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor der Regelungseinrichtung (3) die relative Höhenlage zwischen Spurbearbeitungsschlitten (1) und Anlaufspur ermittelt und die Regelungseinrichtung (3) diesen Parameter zusammen mit der Bewegungsgeschwindigkeit des Spurbearbeitungsschlittens (1) als Regelungsgröße verarbeitet. 10
12. Verfahren zum Präparieren einer Skisprungsschanzen-Anlaufspur einer Skisprungsschanze das Verfahren umfassend folgende Schritte: 15
 - Bereitstellen eines an einer Skisprungsschanze mit einer Anlaufspur aufweisend eine rechte Einzelspur (R) und eine linke Einzelspur (L) installierten Anlaufspurbearbeitungssystems mit den Merkmalen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11,
 - Einbringen eines Eisaufbaumediums mit mindestens einem der Bestandteile Eis, Kunstschnee, Naturschnee, Wasser in jede der beiden Einzelspuren (L,R) zur Bildung einer Eisoberfläche in jeder der beiden Einzelspuren (L, R) und
 - thermisches Bearbeiten der Eisoberflächen in den Einzelspuren (L,R) durch eine Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens (1) entlang der Anlaufspur, wobei die Spurbearbeitungseinrichtungen (10,11) durch thermische Wechselwirkung die Eisoberflächen teilweise abschmelzen.
13. Verfahren gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einbringen des Eisaufbaumediums entlang der Anlaufspur erfolgt und vor und/oder während des Arbeitsschrittes des thermischen Bearbeitens in mindestens einem Arbeitsschritt ein mechanisches Glätten des Eisaufbaumediums zur Erzeugung einer geglätteten Oberfläche mit den Spurbearbeitungseinrichtungen (10,11) des Spurbearbeitungsschlittens (1) zumindest abschnittsweise entlang der Anlaufspur vorgenommen wird.
14. Verfahren gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Arbeitsschritt des mechanischen Glättens zunächst abgewartet wird, bis die geglättete Oberfläche des Eisaufbaumediums zumindest teilweise anfriert.
15. Verfahren gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anfriern der geglätteten Oberfläche durch Klimatisierungseinrichtungen in den Einzelspuren (L, R) der Anlaufspur unterstützt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsschritt des thermischen Bearbeitens der Eisoberfläche durch eine wiederholte Bewegung des Spurbearbeitungsschlittens (1) entlang der Anlaufspur durchgeführt wird. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

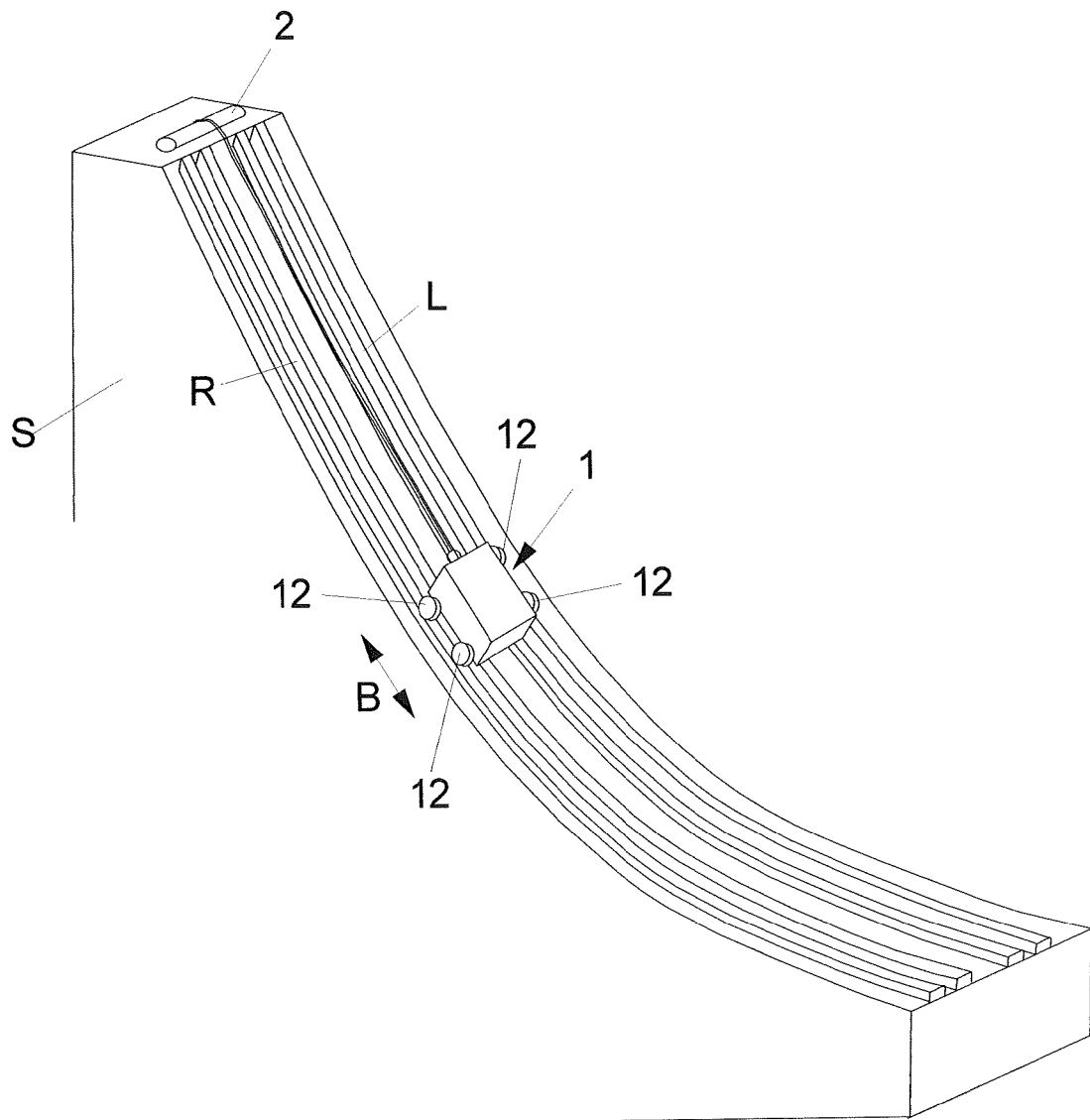


Fig. 2

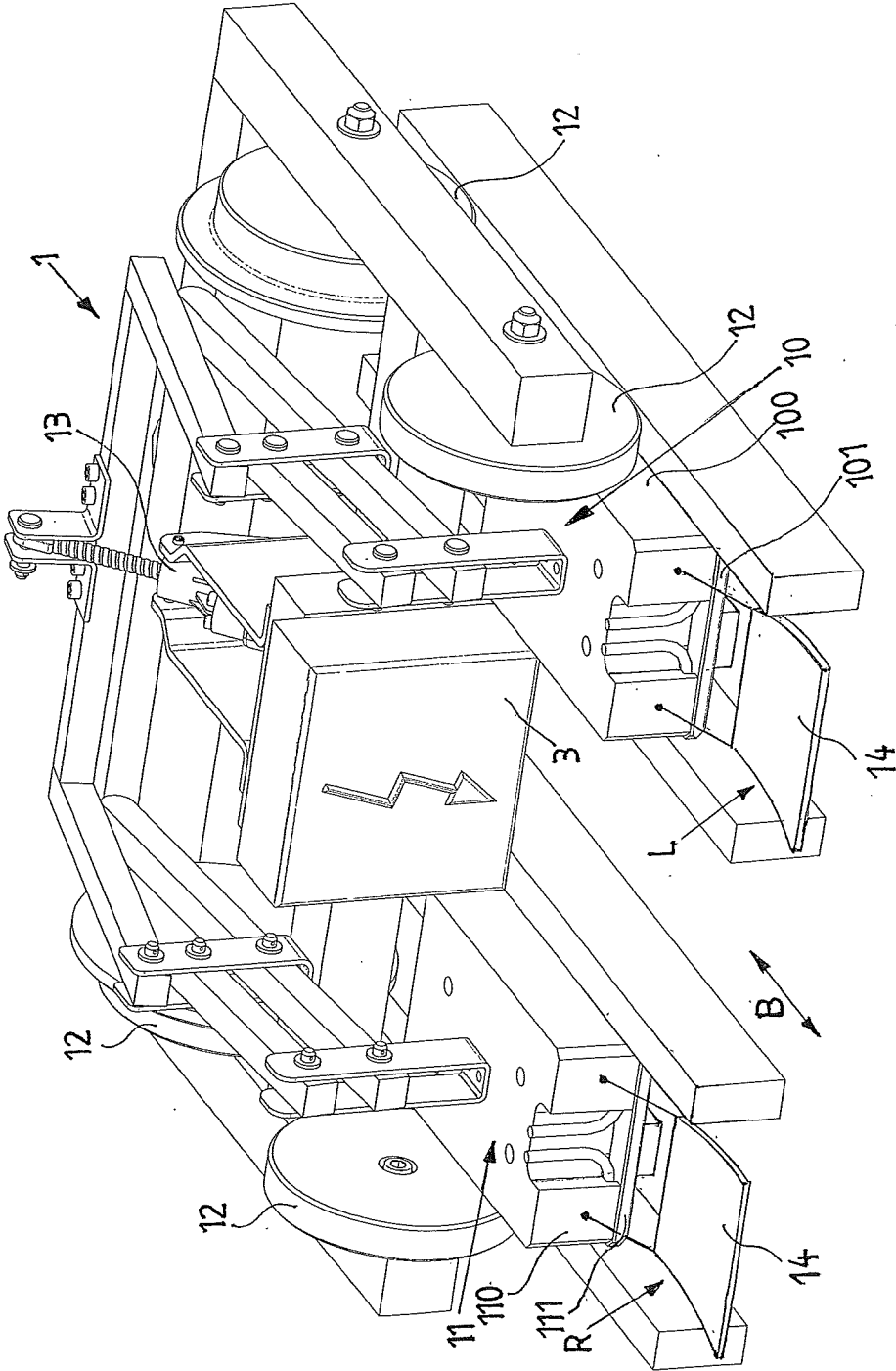
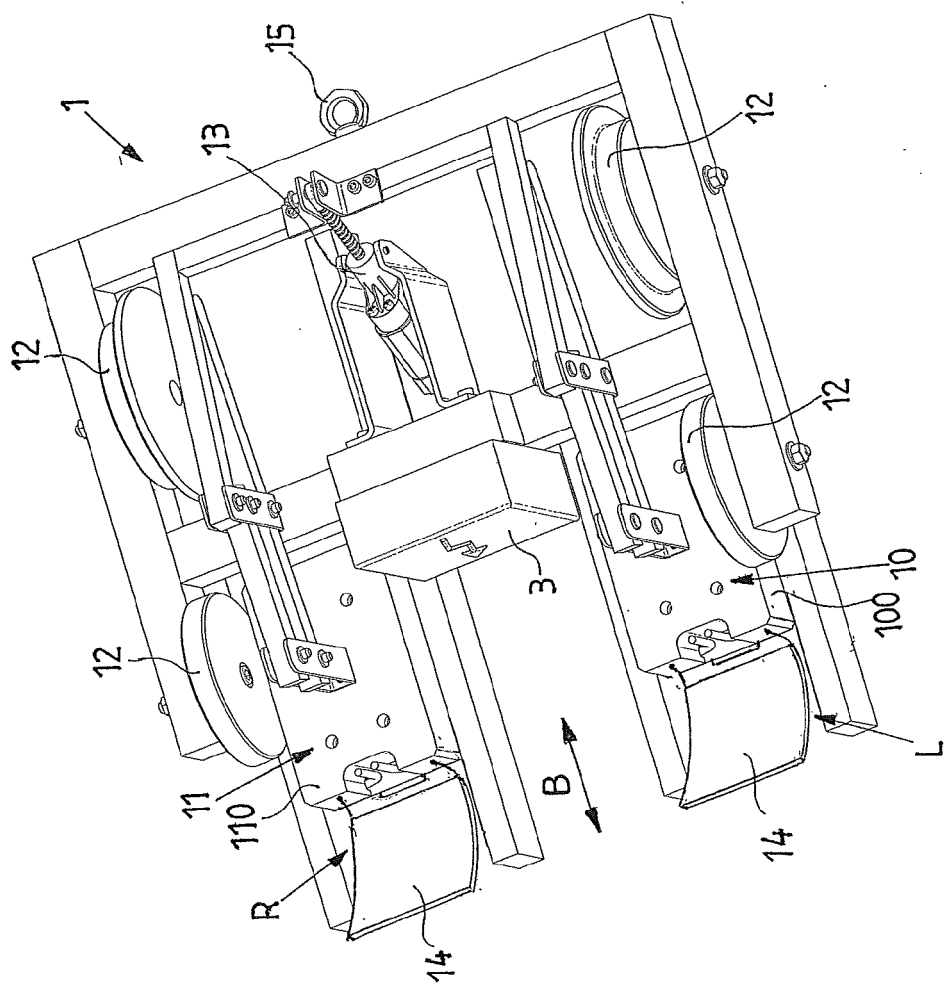


Fig.3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 18 9934

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 0 735 196 A1 (MHI SAGAMI TECHNOLOGY & CONTRO [JP] MHI SAGAMI TECHNOLOGY & [JP]) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) * Abbildungen 2-4 *	1,5-7	INV. E01H4/02
A	-----	2	
Y	DE 29 12 358 A1 (GRAEFELFINGER LEASING GMBH) 16. Oktober 1980 (1980-10-16) * Abbildungen 1,2 *	1,5-7	
A	-----		
	DE 10 2009 052924 B3 (RIEDEL PETER [DE]) 12. Mai 2011 (2011-05-12) * Abbildung 1 *	1,12	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A63C E01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2015	Prüfer Saretta, Guido
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 9934

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-04-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0735196 A1	02-10-1996	AT 202815 T	15-07-2001
		DE 69613615 D1	09-08-2001
		DE 69613615 T2	08-05-2002
		EP 0735196 A1	02-10-1996
		JP 3195225 B2	06-08-2001
		JP H09189015 A	22-07-1997

DE 2912358 A1	16-10-1980	KEINE	

DE 102009052924 B3	12-05-2011	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 0735196 A1 [0003]