



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 182 409 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2002 Patentblatt 2002/09

(51) Int Cl.7: **F25C 3/04**, E01H 4/02,
E01C 19/00

(21) Anmeldenummer: **01890232.0**

(22) Anmeldetag: **13.08.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Jürs, Thomas**
2486 Pottendorf (AT)

(74) Vertreter: **Weinzinger, Arnulf, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Sonn, Pawloy, Weinzinger &
Köhler-Pavlik Riemergasse 14
1010 Wien (AT)

(30) Priorität: **21.08.2000 AT 14362000**

(71) Anmelder: **Wintertechnik Engineering GMBH**
2486 Pottendorf (AT)

(54) **Rechnergesteuerte Einrichtung zur Beschneidung und Pflege von Skipisten**

(57) Rechnergesteuerte Einrichtung zur Beschneidung und Pflege von Skipisten (1,2,3), mit wenigstens einem Schneerzeuger (7), wenigstens einem fahrbaren Pistengerät (9), das gegebenenfalls den Schneerzeuger (7) enthält, und einem Zentralrechner (11) zur Steuerung des Schneerzeugers (7), wobei das Pisten-

gerät (9) und gegebenenfalls der davon gesonderte, stationäre Schneerzeuger (7) mit einer GPS-Einheit (12) ausgerüstet ist bzw. sind, um die Position des Pistengerätes (9) bzw. Schneerzeugers (7) zu erfassen, wobei entsprechende Positionssignale mittels einer Signal-Übertragungseinrichtung (15) zum Zentralrechner (11) übermittelt werden.

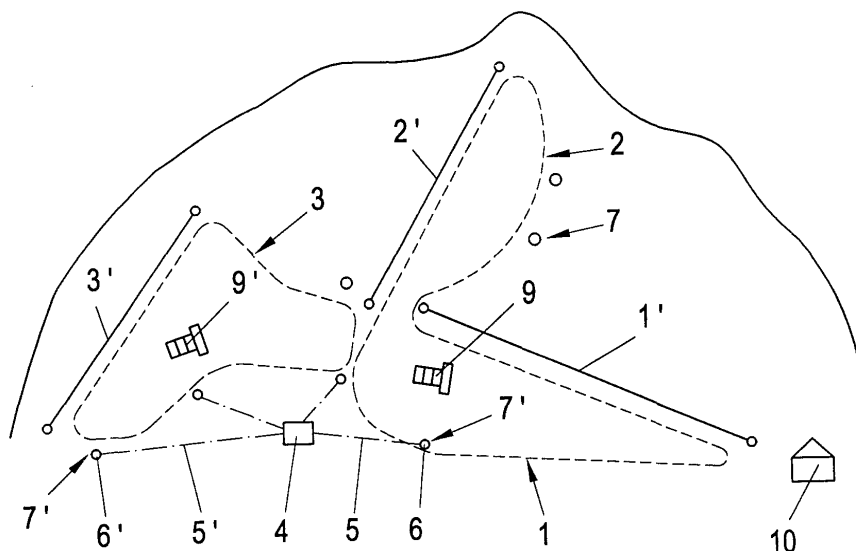


FIG. 1

EP 1 182 409 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine rechnergesteuerte Einrichtung zur Beschneidung und Pflege wenigstens einer Skipiste gemäß dem einleitenden Teil von Anspruch 1.

[0002] In entsprechender Weise bezieht sich die Erfindung auch auf ein Verfahren zum Steuern der Beschneidung und Pflege wenigstens einer von Skipiste gemäß dem einleitenden Teil des unabhängigen Verfahrensanspruchs.

[0003] Für die künstliche Schneeherzeugung auf Skipisten, wobei hier insbesondere alpine Skipisten, aber unter Umständen auch Langlauf-Pisten zu verstehen sind, ist es hinlänglich bekannt, Schneeherzeuger in Form von an Zapfstellen bzw. Wasserleitungen angeschlossenen Schneekanonen zu verwenden. Derartige Schneekanonen sind in der Literatur vielfach beschrieben worden, vgl. beispielsweise EP 277 933 A oder US 5 322 218 A. Im Weiteren ist es auch üblich, Kunstschnee oder aber auch natürlichen Schnee mit Hilfe von Pistengeräten auf Skipisten zu verteilen und die Skipisten mit Hilfe dieser Pistengeräte zu präparieren. Im Falle einer künstlichen Beschneidung ist dabei auch zu berücksichtigen, dass eine Pistenpräparierung unmittelbar nach einer künstlichen Beschneidung unzweckmäßig ist, und dass eine Pistenpräparierung am besten ca. 3 bis 6 Stunden nach der Beschneidung erfolgt, wenn der Schnee ausgetrocknet ist. Häufig erfolgt daher eine künstliche Beschneidung bevorzugt in den Abendstunden, und am Morgen des darauffolgenden Tages werden die Skipisten entsprechend mit den Pistengeräten präpariert.

[0004] Für eine künstliche Beschneidung sind auch verschiedene weitere Faktoren von Bedeutung, wie insbesondere die Witterungsverhältnisse. Beispielsweise wird in bekannter Weise aus Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit die sog. Feuchtkugeltemperatur ermittelt, wobei eine künstliche Beschneidung zweckmäßigerweise bei Feuchtkugeltemperaturen von $-3,5^{\circ}\text{C}$ oder darunter erfolgt. Aus der Feuchtkugeltemperatur und der Wassertemperatur wird ferner die sog. Regeltemperatur für die Schneekanone ermittelt. Diese Regeltemperatur ist ihrerseits wiederum für den möglichen Wasserdurchsatz von Bedeutung: Je tiefer die Regeltemperatur ist, desto größer kann der Wasserdurchsatz sein.

[0005] In der Vergangenheit wurden sodann in der Praxis auch bereits Zentralrechner eingesetzt, um von einer Zentrale aus die Schneeherzeuger anzusteuern. Dabei beschränkte sich diese Fernsteuerung des Schneebetriebs jedoch in der Regel darauf, die Schneeherzeuger zu vorgegebenen Zeiten ein- bzw. auszuschalten, wobei eine Inbetriebnahme der Schneeherzeuger weiters nur dann möglich war, wenn diese ihrerseits in der Bereitstellung vorlagen. Letzteres war dann der Fall, wenn die meteorologischen Bedingungen (insbesondere die Schneekugeltemperatur $\leq -3,5^{\circ}\text{C}$) entsprechend waren.

[0006] Die künstliche Schneeherzeugung war daher bisher, trotz des Einsatzes eines Zentralrechners, mit zahlreichen manuellen Tätigkeiten und Überprüfungen verbunden, was einen erheblichen Zeit- und Kostenaufwand mit sich brachte, und was überdies eine Optimierung bei der Pistenbeschneidung und Pistenpflege verhinderte.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Erhöhung der Effizienz der Ansteuerung der verschiedenen bei der Beschneidung und Pflege für Skipisten verwendeten Geräte, nämlich Schneeherzeuger und Pistengeräte (wobei gegebenenfalls auch die Pistengeräte mit Schneeherzeugern, nämlich Schneekanonen, ausgestattet sein können) zu erreichen. Die Erfindung basiert dabei auf dem Umstand, dass der Zentralrechner bei einer entsprechenden Versorgung mit Daten in wesentlich stärkerem Maß als bisher für die Steuerung der Schneekanonen und Pistengeräte eingesetzt werden kann. In der Folge sollte es dann auch möglich sein, mit vergleichsweise kurzen Betriebszeiten bei den Schneeherzeugern und auch Pistengeräten das Auslangen zu finden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung primär eine Einrichtung wie in Anspruch 1 definiert, sowie ein Verfahren wie im unabhängigen Verfahrensanspruch definiert vor. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Beschneidungs- und Pistenpflegetechnik ist somit der Zentralrechner immer genau über die Position des oder der Pistengeräte sowie bevorzugt auch des oder der (stationären) Schneeherzeuger über GPS informiert. Dadurch können, bei entsprechender Erfassung der Pistengeräte untertags hinsichtlich ihrer Position auf den Skipisten, diese Pistengeräte in optimierter Weise zur Pistenpräparierung eingesetzt werden, wozu der Zentralrechner entsprechende Informationen an die Pistengeräte, d.h. genauer an die Pistengerätefahrer, übermittelt. Andererseits kennt der Zentralrechner auch jederzeit die genauen Positionen der Schneeherzeuger, auch wenn diese ihren Standort wechseln sollten, und abhängig von Informationen betreffend Witterung und Schneehöhe können die Schneeherzeuger gezielt zur Beschneidung in Betrieb genommen werden. In der Folge ist der Zentralrechner naturgemäß über jene Skipisten informiert, wo erst kürzlich eine künstliche Beschneidung erfolgt ist, und eine entsprechende Ansteuerung von Pistengeräten zwecks Präparierung dieser Skipisten wird erst nach gewisser Zeit, wenn die Schneedecke ausgetrocknet ist, also ca. 3 bis 6 Stunden nach der Beschneidung, je nach Witterung, veranlasst. Der effiziente Einsatz von Pistengeräten und Schneeherzeugern kann auch in der Folge dazu genutzt werden, vermehrt mobile Schneeherzeuger einzusetzen, welche nach ihrem Betrieb wieder abgebaut und an anderen Stellen, auch auf anderen Skipisten, aufgebaut werden können. Dadurch ist es in vorteilhafter, wirtschaftlicher Weise möglich, derartige Schneeherzeuger an Skipistenbetreiber zu ver-

mieten, wobei auch zu berücksichtigen ist, dass durch die erfindungsgemäße optimierte Beschneiungs- und Pistenpflegesteuerung die Betriebszeiten der Schneeerzeuger (wie auch der Pistengeräte) wesentlich reduziert werden können. Die Betriebszeiten können in günstigen Fällen sogar auf ungefähr die Hälfte der normalen Schneeerzeugungs-Betriebszeiten verkürzt werden. Hierzu trägt ferner auch die Möglichkeit eines schnellen Beschneiens unter Vermessen der Anlagen mit dem GPS-System bei, wobei nur vorhandene feste Hydranten, d.h. Zapfstellen genutzt werden. Die künstliche Beschneigung kann dabei problemlos derart ausgelegt werden, dass eine Kunstschnee-Auflage von 30 bis 40 cm (als - wie sich gezeigt hat - optimale Schneedicke) erzeugt wird. Das Ausmaß der Beschneigung ist zweckmäßigerweise nämlich auf das Ende der Skisaison zu beziehen, so dass die Schneeaufgabe, die selbstverständlich für das Skifahren ausreichend sein sollte, solange der Skibetrieb läuft, auch nicht zu hoch bemessen sein soll.

[0010] Um in diesem Zusammenhang in vorteilhafter Weise Informationen betreffend Schneehöhe auf den Skipisten zu erhalten, ist es von Vorteil, wenn das Pistengerät einen Sensor, insbesondere Radarsensor, zur Messung der Dicke der Pisten-Schneedecke aufweist, der mit der Signal-Übertragungseinrichtung verbunden ist. Dadurch kann das Pistengerät beim Abfahren einer Skipiste laufend Schneedicken-Signale zum Zentralrechner übermitteln, so dass dieser über die lokalen Schneehöhen informiert wird.

[0011] Zur zyklischen, automatischen Signalübertragung ist es weiters vorteilhaft, wenn das Pistengerät eine drahtlose Signal-Übertragungseinrichtung zur Kommunikation mit dem Zentralrechner aufweist. Der oder die Schneeerzeuger können andererseits an sich über Leitungen mit dem Zentralrechner verbunden sein, sofern sie stationär aufgestellt sind, zweckmäßigerweise weisen sie jedoch im Hinblick auf die vorstehend angesprochene mobile Aufstellung ebenfalls drahtlose Signal-Übertragungseinrichtungen auf.

[0012] Die verschiedenen Daten, wie insbesondere die Positionsdaten, gegebenenfalls aber auch die Messdaten betreffend die Dicke der Schneedecke, werden bevorzugt zyklisch, beispielsweise alle 15 s, erfasst, und es ist hierbei günstig, wenn der Signal-Übertragungseinrichtung ein Speicher zur vorübergehenden Speicherung von mittels der GPS-Einheit erfassten Positionsdaten, gegebenenfalls auch von die Dicke der Schneedecke angehenden Messdaten, zugeordnet ist. Dabei kann weiters vorgesehen werden, dass eine Signalübertragung zum Zentralrechner nur dann erfolgt, wenn eine wesentliche Änderung bei bestimmten Daten, etwa bei der momentanen Position von fahrenden Pistengeräten, zu verzeichnen ist.

[0013] Für die Ermittlung von Steuerinformationen ist es auch von Vorteil, wenn das Pistengerät zur Verarbeitung und Übermittlung der Positionssignale einen eigenen Prozessor enthält, der bevorzugt weiters aus den

erfassten Positionsdaten die Fahrgeschwindigkeit des Pistengerätes ermittelt.

[0014] Um die gewünschte Steuerung der Beschneigung und Pistenpflege besonders effizient zu gestalten, können auch die üblicherweise im Pistenbereich eingerichteten Wasser-Zapfstellen für die Schneeerzeuger automatisch hinsichtlich ihrer Position erfasst werden, wozu ebenfalls eine GPS-Einheit vorgesehen wird, und wobei die Positionsdaten wiederum mittels einer Übertragungseinrichtung von der Zapfstelle - die entsprechend mit elektrischer Energie versorgt wird - zum Zentralrechner übermittelt werden. Derartige Zapfstellen, auch Hydranten genannt, werden im Hinblick auf die Versorgung mit elektrischer Energie auch als sog. "Elektranten" bezeichnet. Diese Zapfstellen oder Elektranten können in Folge der vorhandenen Stromversorgung und Signal-Übertragungseinrichtung auch in vorteilhafter Weise zugleich als Notrufsäule eingesetzt werden. Dabei kann im Falle eines Notrufs die Position der Zapfstelle mittels GPS erfasst und zusammen mit dem Notrufsignal zum Zentralrechner übermittelt werden, so dass sofort die Notruf-Position auf der Skipiste zentral erkennbar wird.

[0015] Für die Optimierung der Beschneigung ist es sodann weiters von Vorteil, wenn der Schneeerzeuger bzw. die Zapfstelle mit einer die Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und den Luftdruck erfassenden Wetterstation sowie mit einer Sendeeinrichtung zum Übermitteln derartiger meteorologischer Daten zusammen mit den Schneeerzeuger bzw. die Zapfstelle identifizierenden Positions- bzw. Adressdaten zum Zentralrechner ausgerüstet ist. Auf diese Weise kann abhängig von den lokalen Witterungsbedingungen eine optimierte lokale Schneeerzeugung über den Zentralrechner erreicht werden. Um am Zentralrechner auch grafisch rasch einen Überblick über die Schneeverhältnisse auf verschiedenen Skipisten zu ermöglichen, ist es weiters vorteilhaft, wenn dem Zentralrechner ein Bildscanner zum Eingeben von Pistenflächenkarten zugeordnet und der Zentralrechner eingerichtet ist, zumindest die Dicken der Schneedecke Stellen in den Pistenflächenkarten entsprechend den erfassten Positionen des Pistengerätes zuzuordnen. Dadurch kann unabhängig davon, dass der Zentralrechner bevorzugt in einem automatischen Betrieb die Schneeerzeuger bzw. auch Pistengeräte ansteuert, einer Bedienungsperson ein rascher Überblick über die Pistensituation verschafft werden, wobei gegebenenfalls auch ein manueller Eingriff durch die Bedienungsperson in effizienter Weise ermöglicht wird.

[0016] Vor allem vor der ersten Beschneigung, bei noch grünen Pisten, ist die Vorgabe eines Prioritätenschemas zweckmäßig, um bestimmte Skipisten bzw. Sektoren für die erste Beschneigung auszuwählen, wobei auch je nach Gefälle des Geländes etc. bestimmte Schneehöhen-Vorgaben zweckmäßig sind. In diesem Zusammenhang ist es daher besonders günstig, wenn im Fall von mehreren Skipisten, Schneeerzeugern und

Pistengeräten der Zentralrechner einen Prioritätenmodul zur Erzeugung von Befehls-Informationen betreffend zuerst zu beschneierender bzw. zu bearbeitender Skipisten aufweist, wobei diese Informationen selektiv zu einem oder mehreren der Schneeerzeuger bzw. zu einem oder mehreren der Pistengeräte, die diesen Skipisten zugeteilt sind, übertragen werden.

[0017] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung noch weiter erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Gelände mit mehreren alpinen Skipisten; und

Fig. 2 in einem Blockschaltbild eine Einrichtung zur Steuerung von Schneeerzeugern und Pistengeräten mit Hilfe eines Zentralrechners im Zuge einer automatisierten Skipisten-Pflege.

[0018] In Fig. 1 sind ganz schematisch an einem Berghang drei alpine Skipisten 1, 2 und 3 mit zugehörigen Seilbahnanlagen 1', 2' und 3' gezeigt. Weiters ist eine Wasser-Pumpstation 4 schematisch veranschaulicht, von der nur zum Teil veranschaulichte Wasser-Druckleitungen, z.B. 5, 5', zu Zapfstellen oder Hydranten 6, 6' mit zur Bildung von Schneeerzeugern 7, 7' angeschlossenen Schneekanonen (in Fig. 1 nicht im Detail dargestellt) führen. Mehrere dieser Schneeerzeuger 7, 7' sind jeweils einer der Skipisten 1, 2 bzw. 3 zugeordnet, um diese im Bedarfsfall künstlich zu beschneien. Die hierfür im Detail verwendeten Schneekanonen (8 in Fig. 2) können von beliebiger, herkömmlicher Bauart sein, und sie bilden für sich nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung, so dass sich hier eine weitere Erläuterung hiervon erübrigen kann.

[0019] Ähnliches gilt auch für in Fig. 1 weiters ganz schematisch gezeigte Pistengeräte 9, 9', die in herkömmlicher Weise als selbstfahrende Raupenfahrzeuge mit Pistenpräparierungseinheiten, wie Pflug und Walze, ausgebildet sind. Soweit für diese Pistengeräte 9, 9' ebenso wie für die Schneeerzeuger 7, 7' bzw. Zapfstellen 6, 6' besondere Elemente vorgesehen sind, werden sie nachfolgend näher anhand der Fig. 2 erläutert.

[0020] In Fig. 1 ist schließlich noch ganz schematisch bei 10 im Bereich der Talstation ein Gebäude veranschaulicht, in dem u.a. ein Zentralrechner (11 in Fig. 2) untergebracht ist, der mit den einzelnen Schneeerzeugern 7, 7' bzw. Zapfstellen 6, 6' ebenso wie mit den Pistengeräten 9, 9', d.h. deren Fahrerhäuschen und somit mit deren Fahrern, in Verbindung steht, um - insbesondere drahtlos - Signale zum bzw. vom Zentralrechner 11 zu übertragen. Dies wird nunmehr nachfolgend anhand der Fig. 2 näher erläutert.

[0021] Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass das bzw. jedes Pistengerät 9, der bzw. jeder Schneeerzeuger 7 sowie jede zugehörige Wasser-zapfstelle 6 (mit der die Schneekanone über eine Wasserleitung 8' verbunden ist) mit einer GPS-Einheit 12 ausgerüstet sind, um in

Verbindung mit einem Satelliten 13 in herkömmlicher Weise eine Positionsbestimmung der jeweiligen Komponente 9, 7 bzw. 6 zu ermöglichen. (In Fig. 1 ist dabei exemplarisch nur jeweils ein Pistengerät 9, ein Schneeerzeuger 7 bzw. eine Zapfstelle 6 veranschaulicht, wobei aber jeweils mehrere solche Einrichtungen vorliegen können und in der Praxis vorliegen werden.)

[0022] Mit der GPS-Einheit 12 ist jeweils ein lokaler Rechner (Mikroprozessor, μP) 14 verbunden, der die entsprechenden Positionssignale verarbeitet und über eine Sende/Empfangseinheit 15 zum Zentralrechner 11 übermittelt, dem eine entsprechende Sende/Empfangseinheit 16 zugeordnet ist. Die Übermittlung erfolgt dabei bevorzugt für alle Komponenten 6, 7, 9 drahtlos, wenngleich es auch möglich wäre, die Zapfstellen 6 bzw. Schneeerzeuger 7 über Kabel mit dem Zentralrechner 11 zu verbinden. Die Positionssignale werden dabei beispielsweise alle 15 s zum Zentralrechner 11 übermittelt. Anstattdessen kann aber auch vorgesehen werden, dass Positionssignale anfangs übermittelt werden, und dass danach neue Positionssignale nur bei entsprechenden Positionsänderungen übertragen werden. Letzteres wird vor allem auf im Einsatz befindliche Pistengeräte 9 zutreffen. Bei diesen kann der Prozessor 14 überdies derart eingerichtet sein, dass er aus den Positionssignalen sogleich lokal Signale ermittelt, die die Fahrgeschwindigkeit des jeweiligen Pistengerätes 9 repräsentieren, und dass er auch entsprechende Fahrgeschwindigkeits-Signale per Funk zum Zentralrechner 11 übermittelt.

[0023] Für die zumindest vorübergehende Speicherung der einzelnen Daten, wie insbesondere betreffend Position, Fahrgeschwindigkeit, ist den Prozessoren 14 jeweils ein Speicher 17 zugeordnet, um mit Hilfe der Prozessoren 14 die jeweiligen Daten einschreiben sowie zu vorgegebenen Zeiten auslesen zu können.

[0024] Die Pistengeräte 9 sind weiters bevorzugt mit einem Schneehöhen-Messsensor in Form eines Radarsensors 18 ausgerüstet, der die Dicke der Schneeeauflage im jeweiligen Pistenbereich erfasst und ein entsprechendes Messsignal zum Rechner 14 überträgt. Derartige Schneehöhen-Signale werden dann zum Zentralrechner 11 übermittelt, wo sie zur Auswertung im Hinblick auf zukünftige Beschneigungen und Pistenpräparierungen herangezogen werden. Weiters kann dem Zentralrechner 11 ein Scanner 19 zugeordnet sein, mit dem eine entsprechende Skipistenkarte eingescannt wird, und der Zentralrechner 11 trägt dann an den Messpunkten, wie sie durch die Positionssignale für das Pistengerät 9 definiert sind, die zugehörigen Schneehöhen ein. Auf diese Weise kann frühzeitig, auch aus dem zeitlichen Verlauf einer Abnahme der Schneehöhe in bestimmten Pistenbereichen, eine Entscheidung getroffen werden, wann bzw. wo eine günstige Beschneigung zu veranlassen ist.

[0025] Unabhängig davon kann dem Zentralrechner 11 ein schematisch bei 20 gezeigter Prioritätenmodul zugeordnet sein (beispielsweise ein Software-mäßig

realisierter Modul mit entsprechenden Eingabemöglichkeiten), um selektiv die Beschneigung bzw. Präparierung von bestimmten Pisten vorrangig vor anderen Pisten zu veranlassen. Dies ist insbesondere bei der erstmaligen Beschneigung, bei Saisonbeginn, von Bedeutung, wenn bis dahin noch kein (oder zu wenig) natürlicher Schnee gefallen sein sollte.

[0026] Die Zapfstellen bzw. zumindest einige Zapfstellen 6 (oder Schneeerzeuger 7, wenn diese entfernt von den Zapfstellen aufgestellt sind) können sodann mit einer sog. Wetterstation 21 zur Erfassung von meteorologischen Daten, wie Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, ausgestattet sein, und entsprechende Daten werden über den lokalen Prozessor 14 ebenfalls zum Zentralrechner 11 gefunkt, um so an der Stelle des Zentralrechners 11 zum einen feststellen zu können, ob der jeweilige Schneeerzeuger 7 aufgrund der Wetterbedingungen überhaupt für eine Beschneigung bereit sein kann, oder ob die Wetterbedingungen für eine Beschneigung gerade ungeeignet sind.

[0027] Infolge der Ausrüstung der Zapfstellen 6 bzw. Schneeerzeuger 7 mit der GPS-Einheit 12 sowie mit einer Wetterstation 21 sind diese mit elektrischer Energie zu versorgen, und im Hinblick auf die Positionserfassung der Zapfstellen 6 ergibt sich in Kombination mit der Stromversorgung weiters die vorteilhafte Möglichkeit, diese Zapfstellen oder "Elektranten" 6 als "Notrufsäulen" auszugestalten, wie in Fig. 2 schematisch bei 14' angedeutet ist; dadurch kann ein etwaiger Notruf, z.B. bei einem Unfall auf der zugehörigen Skipiste, dann über GPS geortet bzw. zusammen mit dem Positionssignal dem Zentralrechner 11 gemeldet werden.

[0028] Im Betrieb der beschriebenen Einrichtung melden die einzelnen Komponenten 6, 7, 9 laufend ihre über GPS erfasste Position, und ebenso wird die Wetersituation bei den Zapfstellen gemeldet. Diese Informationen werden im Zentralrechner 11 registriert.

[0029] Bei einer Erstbeschneigung entscheidet die Prioritätenschaltung, auf welcher Skipiste 1, 2 oder 3 die Schneeerzeuger 7 vorrangig in Betrieb genommen werden sollen. Dabei wird vom Zentralrechner 11 auch vorgegeben, wann die erste günstige Beschneigung erfolgen soll (beispielsweise ab 7 Uhr abends), und wie lange die Beschneigung vorzunehmen ist. Wenn auf den Skipisten 1, 2 und 3 bereits eine Schneedecke vorhanden ist, die mit Pistengeräten 9 befahrbar ist, so wird von den Pistengeräten 9 aus mit Hilfe des Radarsensors 18 jeweils die Schneehöhe, d.h. die Dicke der Schneeaufgabe, gemessen, wobei zusammen mit dieser Schneehöheninformation auch die zugehörigen Positionsdaten, die den momentanen Standort des Pistengerätes 9 angeben, zum Zentralrechner 11 übermittelt werden. Der Zentralrechner 11 kann entsprechend eingerichtet sein, um je nach Gefälle des betrachteten Pistenbereiches und je nach gemessener Schneehöhe selbständig zu entscheiden, ob eine neue Beschneigung erforderlich ist, oder ob die vorhandene Schneehöhe noch ausreicht. Derartige Daten können in Tabellenform

aufgrund von Erfahrungswerten aus vergangenen Saisonen in einem zum Zentralrechner 11 gehörigen, in Fig. 2 nicht näher gezeichneten Speicher für Vergleichszwecke abgelegt werden.

[0030] Nach einer künstlichen Beschneigung von Skipisten werden die Pistengeräte 9 zum Präparieren der Skipisten angesteuert, wobei zuerst jene Skipisten von den Pistengeräten 9 zu befahren sind, wo der neue Schnee bereits ausgetrocknet ist (ca. 3 bis 6 Stunden nach der Beschneigung, je nach Luftfeuchtigkeit), da erst nach diesem Austrocknen des Kunstschnees eine sinnvolle Präparierung erfolgen kann. Im Zuge der Pistenpräparierung wird erneut die Schneehöhe mit Hilfe der Radarsensoren 18 der Pistengeräte 9 gemessen, um die entsprechenden Werte in der Pistenkarte einzutragen, und um gegebenenfalls eine weitere Beschneigung zu veranlassen.

[0031] Um den Fahrer des jeweiligen Pistengerätes 9 die vom Zentralrechner 11 kommenden Instruktionen optisch bzw. akustisch anzuzeigen, ist jedes Pistengerät 9 mit einer optischen bzw. akustischen Anzeigeeinheit 22 ausgestattet.

[0032] Selbstverständlich sind im Rahmen der Erfindung auch Modifikationen hinsichtlich der detaillierten Ausbildung der einzelnen Komponenten möglich, wie etwa dass die Pistengeräte-Fahrer über Funk und Kopfhörer von einer den Zentralrechner 11 bedienenden Person laufend informiert werden. Eine Schneehöhenmessung kann auch anstatt mit den beschriebenen Radarsensoren 18 mit Hilfe anderer an sich herkömmlicher Einrichtungen und insbesondere auch mit Hilfe einer über den GPS-Satelliten 13 vorgenommenen Höhenmessung durchgeführt werden. Im letzteren Fall wird an vorgegebenen Punkten eine Vermessung der Höhenposition im schneelosen Zustand als Basis vorgenommen, und bei Vorhandensein einer Schneedecke wird durch Messung der jeweiligen absoluten Höhenposition mit dieser Schneedecke, wobei von dieser die "grüne" Höhenposition abgezogen wird, die Dicke der Schneedecke ermittelt.

Patentansprüche

1. Rechnergesteuerte Einrichtung zur Beschneigung und Pflege wenigstens einer Skipiste (1, 2, 3), mit wenigstens einem Schneeerzeuger (7), wenigstens einem fahrbaren Pistengerät (9) und einem Zentralrechner zur Steuerung des Schneeerzeugers, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pistengerät (9) mit einer GPS-Einheit (12) ausgerüstet ist, um die Position des Pistengerätes (9) bzw. Schneeerzeugers (7) zu erfassen, wobei entsprechende Positionssignale mittels einer Signal-Übertragungseinrichtung (15) zum Zentralrechner (11) übermittelt werden.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass das Pistengerät 9 einen Schneeerzeuger enthält.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vom Pistengerät (9) gesonderter, stationärer Schneeerzeuger (7) vorgesehen ist, der mit einer GPS-Einheit (12) ausgerüstet ist. 5
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pistengerät (9) einen Sensor, insbesondere Radarsensor (18), zur Messung der Dicke der Pisten-Schneedecke aufweist, der mit der Signal-Übertragungseinrichtung (15) verbunden ist. 10
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pistengerät (9) eine drahtlose Signal-Übertragungseinrichtung (15) zur Kommunikation mit dem Zentralrechner (11) aufweist. 20
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signal-Übertragungseinrichtung (15) ein Speicher (17) zur vorübergehenden Speicherung von mittels der GPS-Einheit (12) erfassten Positionsdaten, gegebenenfalls auch von die Dicke der Schneedecke angegebenden Messdaten, zugeordnet ist. 25
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pistengerät (9) zur Verarbeitung und Übermittlung der Positionssignale einen eigenen Prozessor (14) enthält, der bevorzugt weiters aus den erfassten Positionsdaten die Fahrgeschwindigkeit des Pistengerätes (9) ermittelt. 30
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Wasser-Zapfstelle (6) für den Schneeerzeuger im Pistenbereich eingerichtet ist und die Position der mit elektrischer Energie versorgten Zapfstelle (6) ebenfalls mittels einer GPS-Einheit (12) erfasst und mittels einer Übertragungseinrichtung (15) dem Zentralrechner (11) übermittelt wird. 35
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zapfstelle (6) zugleich als Notrufsäule ausgebildet ist. 40
10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zapfstelle (6) mit einer die Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und den Luftdruck erfassenden Wetterstation (21) sowie mit einer Sendeeinrichtung (15) zum Übermitteln derartiger meteorologischer Daten zusammen mit die Zapfstelle (6) identifizierenden Positions- bzw. 45

Adressdaten zum Zentralrechner (11) ausgerüstet ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Zentralrechner (11) ein Bildscanner (19) zum Eingeben von Pistenflächenkarten zugeordnet und der Zentralrechner (11) eingerichtet ist, zumindest die Dicken der Schneedecke Stellen in den Pistenflächenkarten entsprechend den erfassten Positionen des Pistengerätes (9) zuzuordnen. 50
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall mehrerer Skipisten (1, 2, 3), Schneeerzeuger (7, 7') und Pistengeräte (9, 9') der Zentralrechner (11) einen Prioritätenmodul (20) zur Erzeugung von Befehls-Informationen betreffend zuerst zu beschneierender bzw. zu bearbeitender Skipisten (1, 2, 3) aufweist, wobei diese Informationen selektiv zu einem oder mehreren der Schneeerzeuger (7, 7') bzw. zu einem oder mehreren der Pistengeräte (9, 9'), die diesen Skipisten (1, 2, 3) zugeteilt sind, übertragen werden.
13. Verfahren zum Steuern der Beschneigung und Pflege wenigstens einer Skipiste (1, 2, 3) mit Hilfe wenigstens eines Schneeerzeugers (7, 7'; 8) und wenigstens eines Pistengerätes (9, 9'), wobei über einen Zentralrechner (11) Befehlssignale an den Schneeerzeuger (7, 7') gesendet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionen des Schneeerzeugers (7, 7') und Pistengerätes (9, 9') mit Hilfe von GPS erfasst und zum Zentralrechner (11) übermittelt werden, und dass über den Zentralrechner (11) der Schneeerzeuger (7, 7') und das Pistengerät (9, 9') abhängig von ihren Positionen zur selektiven Beschneigung und Pflege der jeweiligen Skipiste (1, 2, 3) angesteuert werden. 55
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur selektiven Ansteuerung von Schneeerzeuger (7, 7') bzw. Pistengerät (9, 9') meteorologische Daten betreffend Lufttemperatur, -feuchtigkeit und -druck berücksichtigt werden.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur selektiven Ansteuerung des Schneeerzeugers (7, 7') Schneehöhe-Daten berücksichtigt werden, die vom Pistengerät (9, 9') erfasst und dem Zentralrechner (11) übermittelt werden.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Zentralrechner (11) bekannte Skipisten ausgewählt werden, die bevorzugt vorweg beschneit bzw. präpariert werden.

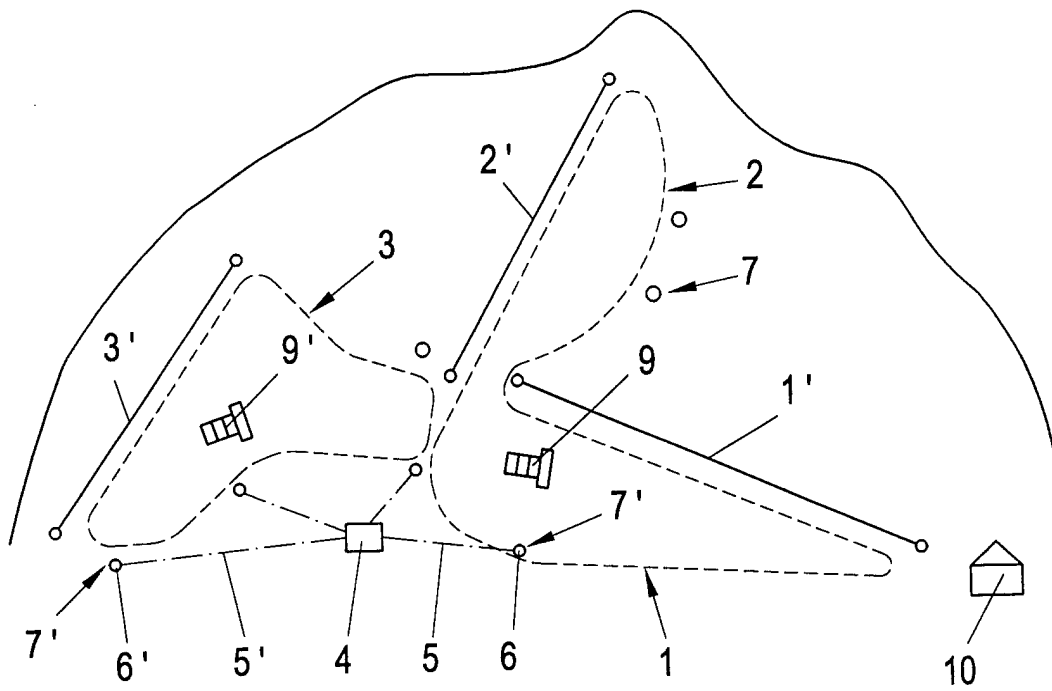


FIG. 1

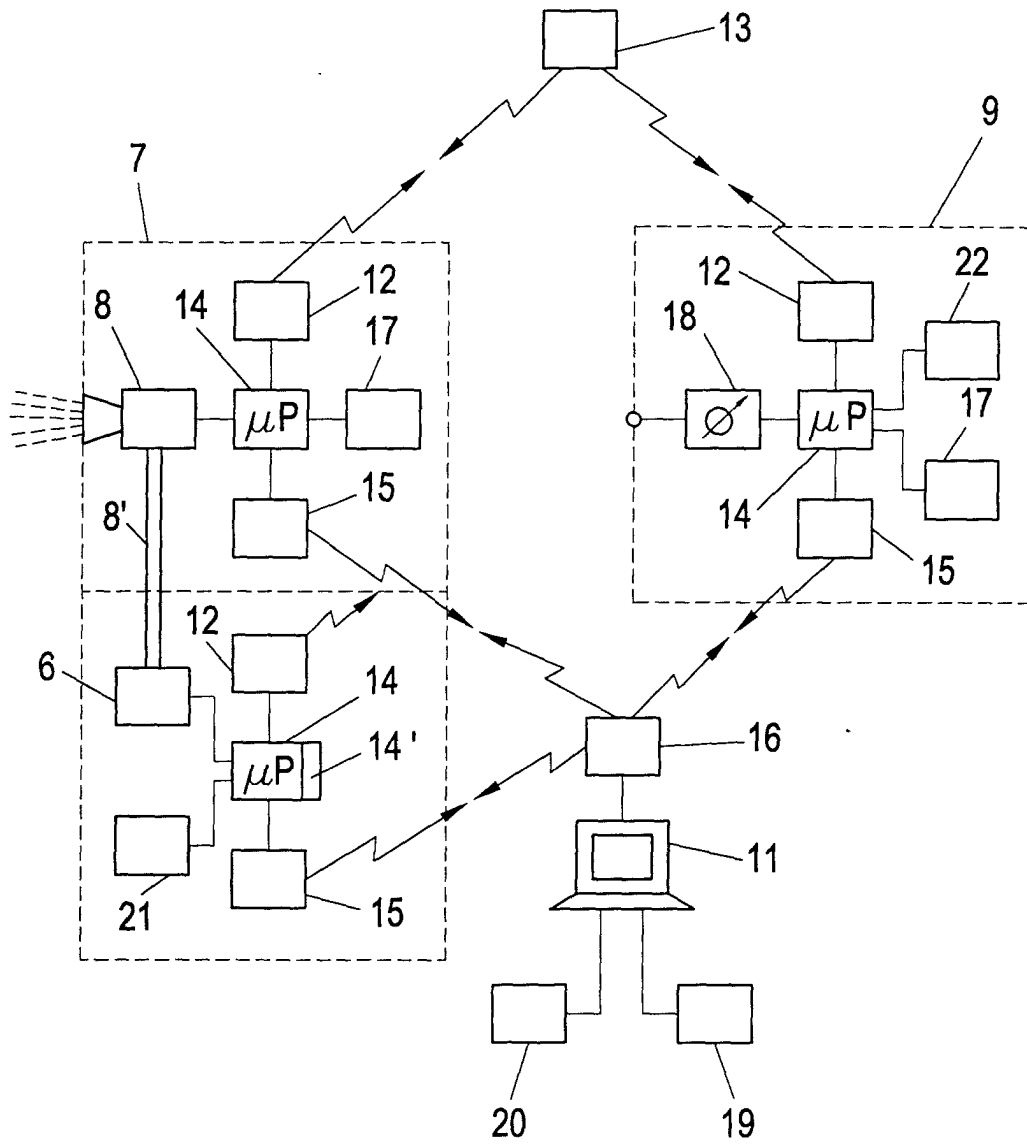


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 89 0232

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|-----------------------------|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| Y | US 5 930 743 A (WARREN LARRY K) 27. Juli 1999 (1999-07-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * * Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 5, Zeile 60 * | 1,4-7, 13-15 | F25C3/04 E01H4/02 E01C19/00 |
| Y | WO 94 03764 A (TAZZARI SPORT DIVISION SRL ;CAGNOLATI DAVIDE (IT)) 17. Februar 1994 (1994-02-17) | 1,4-7, 13-15 | |
| A | * Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 * * Seite 2, Absatz 3 - Seite 3, Absatz 1 * | 3,8,10 | |
| A | DE 34 16 246 C (SKI-DATA COMPUTER-HANDELSGESELLSCHAFT MBH) 24. Oktober 1985 (1985-10-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 7, Zeile 13 * | 1,4-7, 13,15 | |
| A | US 5 031 832 A (RATNIK H RONALD ET AL) 16. Juli 1991 (1991-07-16) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * | 1,13 | |
| A | EP 0 835 962 A (GILETTA MICHELE S P A) 15. April 1998 (1998-04-15) | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| | | | F25C E01H E01C A63C |
| Recherchenort | | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
| DEN HAAG | | 28. November 2001 | Yousufi, S |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | | |
| <p>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</p> | | | |
| <p>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</p> | | | |

EPO FORM 1503 03 82 (P/4C/03)

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

EP 01 89 0232

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

28-11-2001

| im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|------------|-------------------------------|----------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5930743 | A | 27-07-1999 | US | 5761095 | A | 02-06-1998 |
| | | | AU | 6455398 | A | 29-09-1998 |
| | | | WO | 9840697 | A1 | 17-09-1998 |
| WO 9403764 | A | 17-02-1994 | IT | 1259262 | B | 11-03-1996 |
| | | | AT | 136109 | T | 15-04-1996 |
| | | | AU | 4582893 | A | 03-03-1994 |
| | | | DE | 69302018 | D1 | 02-05-1996 |
| | | | DE | 69302018 | T2 | 24-10-1996 |
| | | | EP | 0651874 | A1 | 10-05-1995 |
| | | | ES | 2087760 | T3 | 16-07-1996 |
| | | | WO | 9403764 | A1 | 17-02-1994 |
| DE 3416246 | C | 24-10-1985 | DE | 3416246 | C1 | 24-10-1985 |
| | | | AT | 39146 | T | 15-12-1988 |
| | | | EP | 0160195 | A2 | 06-11-1985 |
| US 5031832 | A | 16-07-1991 | WO | 9111669 | A1 | 08-08-1991 |
| EP 0835962 | A | 15-04-1998 | IT | T0960832 | A1 | 13-04-1998 |
| | | | CA | 2218316 | A1 | 11-04-1998 |
| | | | EP | 0835962 | A1 | 15-04-1998 |
| | | | PL | 322544 | A1 | 14-04-1998 |
| | | | US | 6246938 | B1 | 12-06-2001 |

EPO FORM P0461

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