

(19)



(11)

EP 1 390 583 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.11.2011 Patentblatt 2011/45

(51) Int Cl.:
E01H 4/02 (2006.01) G05D 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02729897.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/001822

(22) Anmeldetag: **21.05.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/097198 (05.12.2002 Gazette 2002/49)

(54) **SELBSTFAHRENDE EISAUFBEREITUNGSMASCHINE MIT NAVIGATIONSSYSTEM**
SELF-PROPELLED ICE PREPARATION MACHINE COMPRISING A NAVIGATION SYSTEM
MACHINE AUTOMOTRICE A TRAITER LA GLACE DOTEE D'UN SYSTEME DE NAVIGATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(30) Priorität: **31.05.2001 DE 20108881 U**

(72) Erfinder: **HELLWIG, Friedrich-Wilhelm**
91341 Röttenbach (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.02.2004 Patentblatt 2004/09

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 402 764 DE-A- 3 214 698
DE-A- 3 536 974

EP 1 390 583 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Eisaufbereitungsmaschine mit einem die Oberfläche der Eisbahn glättenden Messerelement, einem Fördermechanismus zum Abtransport abgehobelter Eisspäne, einem die Eisspäne aufnehmenden Schneetank und einem Wassertank.

[0002] Solche Maschinen sind z.B. aus der DE-A-32 14 698, der DE 32 49 984 C2 und der DE 36 08 960 C2 bekannt. Mit ihnen kann eine Bedienperson eine abgenutzte oder abgearbeitete Eisbahn innerhalb kurzer Zeit wieder zur Durchführung von Sportveranstaltungen wie z.B. Eishockeyspielen oder für den Schlittschuhlaufbetrieb aufbereiten. Derartige Eisaufbereitungsmaschinen werden von einer Bedienperson betrieben, wobei die Eisbahn abschnittsweise abgefahren und aufbereitet wird.

[0003] Weiterhin sind aus der DE 3536974 A1 Mittel zur bedienlosen Steuerung von beweglichen Maschinen bekannt, welche eine Bildung einer nicht-permanenten Leitspur zur Führung der Maschine voraussetzen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine selbstfahrende Eisaufbereitungsmaschine anzubieten, welche auch ohne Bedienperson betrieben werden kann.

[0005] Die Aufgabe wird für die selbstfahrende Eisaufbereitungsmaschine durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Eisaufbereitungsmaschine werden in den Unteransprüchen 2 - 14 beschrieben.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Eisaufbereitungsmaschine ist ein Navigationssystem zum automatischen Betrieb der Eisaufbereitungsmaschine vorgesehen. Das Navigationssystem übernimmt dabei eine Vielzahl oder sogar sämtliche Tätigkeiten, welche bislang von der Bedienperson ausgeführt wurden. Damit kann die erfindungsgemäße selbstfahrende Eisaufbereitungsmaschine auch selbsttätig automatisch betrieben werden. Als Navigationssystem kann z.B. das Produkt SINAS der Firma Siemens verwendet werden.

[0007] Beim automatischen Betrieb der Eisaufbereitungsmaschine auf der Eisfläche ist erfindungsgemäß mindestens ein Sensorelement zur Erfassung von Zustands- und/oder Prozessgrößen der Eisaufbereitungsmaschine und/oder der zu bearbeitenden Eisbahn einschließlich Eisbahnumgebung vorgesehen.

[0008] Während beim Stand der Technik über die Bedienperson festgestellt wird, welche Route auf der Eisbahn abgefahren werden soll und welche Begrenzungsflächen die Eisbahn aufweist, müssen diese Merkmale von der erfindungsgemäßen Eisaufbereitungsmaschine durch geeignete Sensorelemente festgestellt werden. In diesem Zusammenhang ist z.B. ein Laserscanner vorgesehen, der in mindestens einer insbesondere horizontalen Ebene der Eisaufbereitungsmaschine ständig oder periodisch Abstandsmessungen durchführt, um zu erkennen, ob sich die selbstfahrende Eisaufbereitungsmaschine an einer ihrer Begrenzungsflächen einem Hinder-

nis nähert, welchem ausgewichen werden muss oder bei dem durch einen Steuerbefehl ein Umkehren der Eisaufbereitungsmaschine eingeleitet werden soll.

[0009] Ergänzend oder alternativ kann mindestens ein Ultraschallsensor vorgesehen sein, wobei dieser in Ultraschalleinheiten verwendet wird, die Sende- und Empfangselemente aufweisen, wobei in jeder Richtung zur Eisaufbereitungsmaschine festgestellt wird, wo Hindernisse wie z.B. eine Eisbahnbegrenzung vorliegen, um die Eisaufbereitungsmaschine durch entsprechende Lenkbewegungen hindernisgerecht reagieren zu lassen.

[0010] Über ein Gyroskop kann die Winkelgeschwindigkeit der selbstfahrenden Eisaufbereitungsmaschine festgestellt werden, wodurch bei einem festgelegten Ausgangspunkt beim Start der Eisaufbereitungsmaschine die jeweilige aktuelle Position auf der Eisbahn ermittelt werden kann.

[0011] Bei Aktivierung sämtlicher beschriebener Sensorelemente kann die erfindungsgemäße Eisaufbereitungsmaschine entsprechend einem abgespeicherten Flächenplan betrieben werden. Ein derartiger Flächenplan der abzufahrenden Eislauffläche enthält als Orientierungspunkte ("landmarks") zu verwendende Begrenzungen der Eisbahn. Nachdem ein derartiger Flächenplan nach einer ersten üblicherweise von einer Bedienperson geführten Fahrt erstellt und in einer Steuerelektronik der Eisaufbereitungsmaschine abgelegt wurde, kann die Eisaufbereitungsmaschine bei folgenden Eisaufbereitungsfahrten sich entsprechend der mit dem abgelegten Flächenplan abzustimmenden Route auf der Eisbahn zur Eisaufbereitung selbsttätig bewegen.

[0012] Derartige von den Sensorelementen zur Positionsbestimmung und zum Abgleich mit dem abgelegten Fahrtenplan verwendete Orientierungspunkte können z.B. in einem Eisstadion an den umliegenden Begrenzungsflächen der Eisbahn angebrachte senkrechte Säulen sein. Ferner können in einem Eisstadion oder in einer Halle, in welcher die erfindungsgemäße Eisaufbereitungsmaschine betrieben wird, auch im Deckenbereich geometrische Orientierungspunkte (z.B. Balken oder andere farbige oder formale Symbole) angebracht werden. Auf der Oberseite der Eisaufbereitungsmaschine angebrachte Sensorelemente können durch ständigen Kontakt mit derartigen an einer Hallendecke angebrachten Orientierungspunkten eine ständige Positionsbestimmung der selbstfahrenden Eisaufbereitungsmaschine durchführen, ohne dass in die Sendestrecke zwischen Sensorelement und Hallendecke Störgrößen einfließen können, wie dies z.B. der Fall sein kann, wenn die Eisaufbereitungsmaschine betrieben wird, während die Eisbahn von Sportlern oder Eisläufern benutzt wird.

[0013] In diesem Fall kann es geschehen, dass seitlich an der Eisaufbereitungsmaschine angebrachten Sensoren unter Umständen Personen und Sportler fälschlicherweise als Hindernisse ansehen und deshalb eine Fehlorientierung bei der in der Eisaufbereitungsmaschine durchgeführten Positionsbestimmung im Abgleich mit dem abgelegten Fahrtenplan auftreten kann.

[0014] Gemäß besonders vorteilhafter Ausführungsformen übernimmt die erfindungsgemäße Eisaufbereitungsmaschine sämtliche bislang von der Bedienperson übernommenen Aufgaben und kann über mindestens einen Messfühler auch den Füllstand der im Schneetank aufgenommenen Eisspäne, welche zur Aufbereitung von der Eisbahn entfernt wurden, feststellen. Bei gefülltem Füllstand kann die erfindungsgemäße Eisaufbereitungsmaschine selbsttätig eine Entleerungsstation ansteuern und den Schneetank selbsttätig entleeren, um danach die Eisaufbereitung fortzusetzen.

[0015] Ferner kann mindestens ein Messfühler zur Feststellung der Fördermenge des Fördermechanismus zum Abtransport der vom Messerelement abgehobelten Eisspäne vorgesehen sein, wodurch über den Messfühler ein beschleunigter oder verlangsamter Betrieb des Fördermechanismus durchgeführt werden kann und damit ein stets mit optimierter Förderkapazität arbeitender Fördermechanismus erreicht wird und etwaige Verstopfungen erkannt werden oder diesen vorgebeugt wird. Mindestens ein Messfühler zur Feststellung des Wasserstandes kann im Wassertank installiert werden, um das zur Eisaufbereitung verwendete und aus dem Wassertank entleerte Wasser gegebenenfalls an einer selbsttätig von der Eisaufbereitungsmaschine anzusteuernenden Wassernachfüllstation nachfüllen zu lassen.

[0016] Neben der beschriebenen Sensorik besitzt die erfindungsgemäße Eisaufbereitungsmaschine insbesondere diverse Servomotoren, um bislang vom Bediener übernommene Aufgaben, wie z.B. Beschleunigen, Bremsen, Lenken etc., übernehmen zu können. Hierbei kann mindestens ein Servomotor zum Antrieb der Eisaufbereitungsmaschine vorgesehen sein. Ferner können Servomotoren zum Antrieb des Fördermechanismus, zum Abtransport abgehobelter Eisspäne und zur Öffnung/Schließung des Schneetanks bzw. zur Öffnung/Schließung einer Abflussöffnung des Wassertanks vorgesehen sein.

[0017] Die jeweiligen vorhandenen Servomotoren und Sensorelemente sind vorteilhafterweise über eine programmierbare Steuerelektronik (Kleincomputer) zur separaten oder simultanen Ansteuerung und gegenseitigen Abstimmung verbunden. Das Navigationssystem kann dabei die Steuerelektronik mit sämtlichen Sensorelementen und Servomotoren umfassen.

[0018] Insgesamt ermöglicht es die erfindungsgemäße Eisaufbereitungsmaschine sämtliche bislang vom Bediener übernommenen Aufgaben nun selbsttätig auszuführen und die Eisaufbereitungsmaschine selbsttätig durch ständigen Abgleich mit einem abgelegten Fahrtenplan innerhalb des Begrenzungsbereichs der Eisbahn zu bewegen und dabei nach Auswertung der Signale der Sensorelemente durch entsprechende Ansteuerung der jeweiligen Servomotoren geeignete Reaktionen der Eisaufbereitungsmaschine zu bewirken.

[0019] Um einen Betrieb einer (langsam fahrenden) Eisaufbereitungsmaschine während der Nutzung der Eisbahn zu ermöglichen, können vorteilhafterweise Not-

schalter zur Stillsetzung der Eisaufbereitungsmaschine durch die Benutzer der Eisbahn vorgesehen sein. So kann z.B. ein Schlittschuhläufer durch Betätigung des entsprechenden Notschalters einen Stillstand der Eisaufbereitungsmaschine herbeiführen.

[0020] Das Navigationssystem für autonome Serviceroboter kann erfindungsgemäß für eine Eisaufbereitungsmaschine mit den beschriebenen Merkmalen verwendet werden. Derartige Navigationssysteme (z.B. das Navigationssystem SINAS der Firma Siemens) werden üblicherweise im Reinigungsbereich z.B. zur Reinigung von Bodenflächen in Supermärkten verwendet. Erfindungsgemäß kann die in diesem Zusammenhang bereits an sich bekannte Sensorik und der Aufbau derartiger Navigationssysteme für autonome Serviceroboter nun auch für eine selbstfahrende Eisaufbereitungsmaschine verwendet werden. Hierdurch ergeben sich bereits im Zusammenhang mit der Eisaufbereitungsmaschine beschriebene Vorteile, u.a. ein Betrieb der Eisaufbereitungsmaschine ohne Bedienperson.

[0021] Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der Zeichnungsfigur hervor.

[0022] Die Zeichnungsfigur zeigt in schematischer Darstellung eine Eisaufbereitungsmaschine mit einem Messerelement 1 zur Bearbeitung der Oberfläche einer nicht abgebildeten Eisbahn. Die bei dieser Bearbeitung auftretenden Schnee- und Eisspäne werden über eine an sich bekannte Förderschnecke 2 über eine Transportschnecke 3 auf an sich bekannte Weise dem Schneetank 4 zugeführt. Letzterer besitzt eine Klappe 5 zur Öffnung und Entleerung des befüllten Schneetanks 4.

[0023] Die Förderschnecke 2 und die Transportschnecke 3 bilden zusammen einen Fördermechanismus zum Abtransport abgehobelter Eisspäne. Nachdem die zu bearbeitende Eisbahn von Eisspänen gesäubert wurde, wird aus dem Wassertank 6 Wasser auf die Oberfläche der Eisbahn zur Ausbildung einer neuen glatten Oberfläche abgelassen. Damit ist die Aufbereitung der Eisbahn abgeschlossen. Ferner besitzt die Eisaufbereitungsmaschine gemäß der Zeichnungsfigur Räder 7, 8.

[0024] Die bisher beschriebenen Elemente einer Eisaufbereitungsmaschine sind an sich bekannt und gehen zum Teil auch aus den in der DE 32 49 984 C2 und in der DE 36 08 960 C2 beschriebenen Eisaufbereitungsmaschinen hervor.

[0025] Die abgebildete Eisaufbereitungsmaschine besitzt Sensorelemente, z.B. einen Laserscanner 9 zur Abstandsmessung in horizontaler Richtung 10. Ferner sind schematisch dargestellte Ultraschallsensoren 11 an der Eisaufbereitungsmaschine angebracht, wobei die Ultraschallsensoren 11 in Richtungen 12 Abstandsmessungen durchführen. Über schematisch dargestellte Servomotoren 13, 14 werden der Fördermechanismus und die Räder 7, 8 betätigt. Sämtliche Sensoren, also der Laserscanner 9 und die Ultraschallsensoren 11 sowie die Servomotoren 13, 14 sind (teilweise dargestellt) mit einer Steuerelektronik 15 verbunden, in welcher auf eine bei Navigationssystemen für autonome Serviceroboter an

sich bekannten Art und Weise ein in einer ersten Fahrt angelegter Flächenplan der zu bearbeitenden Eisbahn abgelegt ist. Dieser Flächenplan wird bei weiteren automatischen und selbständigen Fahrten der Eisaufbereitungsmaschine abgefahren, und zwar etappenweise und sukzessive anhand der im Lageplan abgelegten und von den jeweiligen Sensorelementen abgefragten und erkannten charakteristischen Orientierungspunkte ("landmarks").

[0026] Insbesondere durch auf der Oberseite 16 der Eisaufbereitungsmaschine angebrachte Ultraschallsensoren 11a, 11b kann eine Kommunikation mit an einer schematisch dargestellten Hallendecke 17 angebrachten Bezugselementen 18 erfolgen, wodurch sich die Eisaufbereitungsmaschine orientieren und ihren geplanten Bahnverlauf sukzessive abarbeiten kann. Ein Vorteil einer Kommunikation der auf der Oberseite 16 angebrachten Ultraschallsensoren 11a, 11b mit den Bezugselementen 18 an der Hallendecke 17 besteht darin, dass diese Kommunikation nicht von Personen gestört wird, die sich während der Arbeit der Eisaufbereitungsmaschine auf der Eisbahn befinden können. Hierdurch wird ein besonders zuverlässiger Betrieb der Eisaufbereitungsmaschine erreicht.

[0027] Die Eisaufbereitungsmaschine kann ferner einen insbesondere abnehmbaren und nicht abgebildeten Sitz für eine Bedienperson aufweisen, der bei einer anfänglichen Fahrt zur Erstellung und Ablage eines Flächenplans von einem Bediener benutzt werden kann. Bei einer derartigen ersten Fahrt kann der Bediener die erfindungsgemäße Eisaufbereitungsmaschine wie eine konventionelle Eisaufbereitungsmaschine durch eigene Aktionen lenken und bedienen. Nach Durchführung der ersten Fahrt kann der Sitz abgenommen und die Eisaufbereitungsmaschine mit aktiviertem Navigationssystem selbsttätig zur Eisaufbereitung gestartet werden.

[0028] Über vorteilhafterweise mehrfach an der Eisaufbereitungsmaschine angebrachte Notschalter 19, welche von auf der Eisbahn befindlichen Personen, z.B. von Schlitsschuhläufern, bedient werden können, kann die Eisaufbereitungsmaschine bei einer Eisaufbereitung während laufendem Schlitsschuhbetrieb in einer Gefahrensituation durch einfachen Knopfdruck stillgesetzt werden.

[0029] Durch die erfindungsgemäße Eisaufbereitungsmaschine wird es ferner ermöglicht, eine Eisaufbereitung zu allen Tages- und Nachtzeiten durchzuführen, da hierfür kein natürliches oder künstliches Licht benötigt wird und damit die Eisaufbereitung auch stromsparend bei völliger Dunkelheit und abgeschalteter Hallenbeleuchtung der Eisbahn durchgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Selbstfahrende Eisaufbereitungsmaschine mit einem die Oberfläche der Eisbahn glättenden Messelement (1), einem Fördermechanismus (2, 3)

zum Abtransport abgehobelter Eisspäne, einem die Eisspäne aufnehmenden Schneetank (4) und einem Wassertank (6), **gekennzeichnet durch**, ein Navigationssystem, welches zum automatischen Betrieb der Eisaufbereitungsmaschine vorgesehen ist, einen im Navigationssystem hinterlegten Flächenplan einer zu bearbeitenden Eisbahn, und; mindestens ein an der Oberseite der Eisaufbereitungsmaschine vorgesehenes Sensorelement zur Positionsbestimmung der Eisaufbereitungsmaschine durch das Navigationssystem anhand einer Mehrzahl von an einer Hallendecke angebrachten und im Flächenplan hinterlegten charakteristischen Orientierungspunkten.

2. Eisaufbereitungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Sensorelement zur Erfassung von Zustands- und/oder Prozessgrößen der Eisaufbereitungsmaschine vorgesehen ist.

3. Eisaufbereitungsmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Laserscanner (9) zur Abstandsmessung vorgesehen ist.

4. Eisaufbereitungsmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Ultraschallsensor (11) zur Abstandsmessung vorgesehen ist.

5. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Gyroskop vorgesehen ist.

6. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Messfühler zur Feststellung des Füllstandes der im Schneetank (4) aufgenommenen Eisspäne vorgesehen ist.

7. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Messfühler zur Feststellung der Fördermenge des Fördermechanismus (2, 3) zum Abtransport abgehobelter Eisspäne vorgesehen ist.

8. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Messfühler zur Feststellung des Wasserstandes im Wassertank (6) vorgesehen ist.

9. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein

Servomotor (13) zum Antrieb der Eisaufbereitungs-
maschine vorgesehen ist.

10. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein
Servomotor (14) zum Antrieb des Fördermechanis-
mus (2,3) zum Abtransport abgehobelter Eisspäne
vorgesehen ist.
11. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein
Servomotor zur Öffnung/Schließung des Schneet-
anks z.B. zu dessen Entleerung vorgesehen ist.
12. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein
Servomotor zur Öffnung/Schließung einer Abfluss-
öffnung des Wassertanks vorgesehen ist.
13. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein
Notschalter (19) zur Stillsetzung der Eisaufberei-
tungsmaschine vorgesehen ist.
14. Eisaufbereitungsmaschine nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerelek-
tronik (15) zur Auswertung und/oder Ansteuerung
der Sensorelemente und Servomotoren der Eisau-
fbereitungsmaschine vorgesehen ist.

Claims

1. Self-propelled ice preparation machine having a
blade element (1) that smoothes the surface of the
ice-rink, a conveyor mechanism (2, 3) for removing
planed-off ice shavings, a snow tank (4) which holds
the ice shavings and a water tank (6),
characterised by
a navigation system, which is provided for the auto-
matic operation of the ice preparation machine,
a surface plan of an ice-rink to be processed stored
in the navigation system, and;
at least one sensor element provided on the top of
the ice preparation machine to allow the determina-
tion of the position of the ice preparation machine by
the navigation system with reference to a plurality of
characteristic orientation points attached to an ice-
rink ceiling and stored in the surface plan.
2. Ice preparation machine according to claim 1, **char-
acterised in that** at least one sensor element is pro-
vided to capture state and/or process variables of

the ice preparation machine.

3. Ice preparation machine according to claim 2, **char-
acterised in that** a laser scanner (9) is provided for
distance measurement.
4. Ice preparation machine according to claim 2 or 3,
characterised in that at least one ultrasonic sensor
(11) is provided for distance measurement.
5. Ice preparation machine according to one of claims
2 - 4, **characterised in that** at least one gyroscope
is provided.
6. Ice preparation machine according to one of claims
2 - 5, **characterised in that** at least one gauge is
provided to detect the fill level of the ice shavings
held in the snow tank (4).
7. Ice preparation machine according to one of claims
2 - 6, **characterised in that** at least one gauge is
provided to detect the quantity conveyed by the con-
veyor mechanism (2, 3) for removing planed-off ice
shavings.
8. Ice preparation machine according to one of claims
2 - 7, **characterised in that** at least one gauge is
provided to detect the water level in the water tank
(6).
9. Ice preparation machine according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that at least one servomotor (13)
is provided to drive the ice preparation machine.
10. Ice preparation machine according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that at least one servomotor (14)
is provided to drive the conveyor mechanism (2, 3)
for removing planed-off ice shavings.
11. Ice preparation machine according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that at least one servomotor is
provided to open/close the snow tank, for example
for the purpose of emptying it.
12. Ice preparation machine according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that at least one servomotor is
provided to open/close a drain opening of the water
tank.
13. Ice preparation machine according to one of the pre-
ceding claims,
characterised in that at least one emergency
switch (19) is provided to stop the ice preparation
machine.

14. Ice preparation machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** an electronic control unit (15) is provided to evaluate and/or activate the sensor elements and servomotors of the ice preparation machine.

Revendications

1. Machine automotrice à traiter la glace avec un élément de couteau (1) lissant la surface de la patinoire, un mécanisme de transport (2, 3) pour évacuer les copeaux de glace enlevés, un réservoir à neige (4) accueillant les copeaux de glace et un réservoir d'eau (6), **caractérisée par** un système de navigation prévu pour le fonctionnement automatique de la machine à traiter la glace, un plan de surface d'une patinoire à traiter enregistré dans le système de navigation, et ; au moins un élément de capteur prévu sur la face supérieure de la machine à traiter la glace pour déterminer la position de la machine à traiter la glace via le système de navigation au moyen d'une pluralité de points d'orientation caractéristiques placés au plafond d'un hall et dans le plan de surface.
2. Machine à traiter la glace selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément de capteur pour la saisie de paramètres d'état et/ou de processus de la machine à traiter la glace est prévu.
3. Machine à traiter la glace selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'**un scanner au laser (9) est prévu pour mesurer l'écartement.
4. Machine à traiter la glace selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce qu'**au moins un capteur ultrasonique (11) est prévu pour mesurer l'écartement.
5. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce qu'**au moins un gyroscope est prévu.
6. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce qu'**au moins un détecteur est prévu pour constater le niveau de remplissage des copeaux de glace accueillis dans le réservoir à neige (4).
7. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisée en ce qu'**au moins un détecteur est prévu pour constater le débit du mécanisme de transport (2, 3) pour évacuer les copeaux de glace enlevés.
8. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce qu'**au moins un dé-

tecteur est prévu pour constater le niveau d'eau dans le réservoir d'eau (6).

- 5 9. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un servomoteur (13) est prévu pour mouvoir la machine à traiter la glace.
- 10 10. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un servomoteur (14) est prévu pour mouvoir le mécanisme de transport (2, 3) pour évacuer les copeaux de glace enlevés.
- 15 11. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un servomoteur est prévu pour l'ouverture/la fermeture du réservoir à neige, p.ex. pour le vider.
- 20 12. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un servomoteur est prévu pour l'ouverture/la fermeture d'un orifice de vidange du réservoir d'eau.
- 25 13. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un interrupteur d'arrêt d'urgence (19) est prévu pour arrêter la machine à traiter la glace.
- 30 14. Machine à traiter la glace selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une électronique de commande (15) est prévue pour évaluer et/ou commander les éléments de capteurs et les servomoteurs de la machine à traiter la glace.

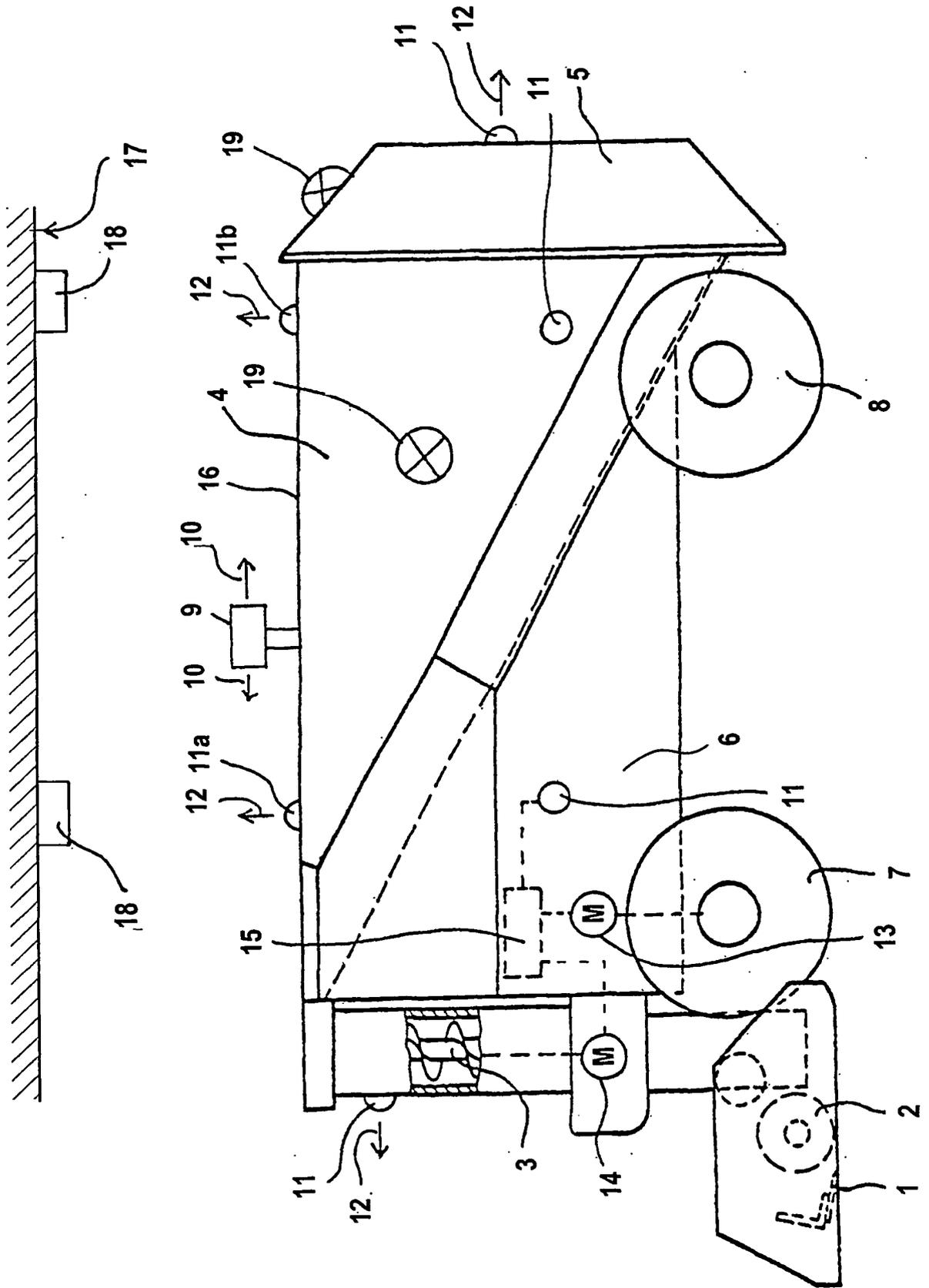
35

40

45

50

55



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

- DE 3214698 A [0002]
- DE 3249984 C2 [0002] [0024]
- DE 3608960 C2 [0002] [0024]
- DE 3536974 A1 [0003]