





EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer : **95810024.0**


 Int. Cl.⁶ : **E01H 5/12**



 Anmeldetag : **16.01.95**


 Priorität : **18.01.94 CH 146/94**


Erfinder : Zaugg-Rüeggsegger, Werner
Schulstrasse
CH-3537 Eggwil (CH)
Erfinder : Zaugg-Siegenthaler, Walter
Schwelle
CH-3537 Eggwil (CH)



 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
19.07.95 Patentblatt 95/29


 Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR IT LI SE


Vertreter : Roshardt, Werner Alfred et al
Dr. R. Keller + Partner
Patentanwälte
Marktgasse 31
Postfach
CH-3000 Bern 7 (CH)


 Anmelder : **Gebr. Zaugg AG**
Untere Schmiede
CH-3537 Eggwil (CH)


Verfahren zum Bearbeiten einer Schnee- oder Eisschicht.


 Zum Abtragen oder Aufräumen einer Schnee- oder Eisschicht auf einer im wesentlichen ebenen Fläche werden Rotoren (20.1, ..., 20.3) mit Messern (25.1, ..., 25.6) eingesetzt, die um eine zur genannten Fläche zumindest näherungsweise senkrecht geführte Achse (21.1, ..., 21.3) drehen. Die Rotoren werden in einer Fahrtrichtung senkrecht zu den Achsen (21.1, ..., 21.3) vorwärts bewegt und hinterlassen eine Schnee- oder Eisschicht mit bogenförmigen Rinnen. Die Arbeitsbreite wird dadurch variiert, dass die Rotoren (20.1, ..., 20.3) ineinandergeschoben bzw. auseinandergefahren werden. Die Arbeitsbreite (B_0 , B_1) kann auf diese Weise um einen Faktor 1.3 bis 1.5 erhöht bzw. erniedrigt werden.

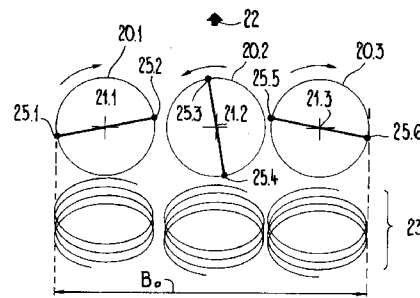


Fig. 1a

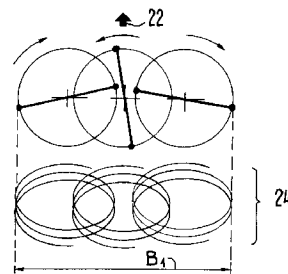


Fig. 1b

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bearbeiten, insbesondere Aufrauen oder Abtragen einer Schnee- oder Eisschicht auf einer im wesentlichen ebenen Fläche, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und eine nach diesem Verfahren bearbeitete Schnee- oder Eisfläche.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches sich zum teilweisen oder vollständigen Abtragen von Eisschichten auf Strassen, Gehwegen, Plätzen und dergleichen eignet und wenn möglich ein Splitten oder Salzen erübrigt. Weiter ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, die ein effizientes und den Untergrund der Eisschicht schonendes Arbeiten erlaubt.

Das erfindungsgemässe Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein Messer in der Ebene der Eisfläche eine repetitive Querbewegung bezüglich einer Vorschubrichtung ausführt, um eine Struktur aus sich kreuzenden und/oder die Richtung kleinräumig ändernden Rinnen zu erzeugen.

Das Ende des Messers wird also dauernd in der Ebene der Eisfläche geführt. Die Bewegung kann linear oder gekrümmt verlaufen. Ziel ist es dabei, in kontinuierlicher Weise ein Profil in die Schnee- bzw. Eisschicht zu schneiden, welches im Gegensatz zu parallelen Längs- bzw. Querrillen eine gute Begehrbarkeit bzw. Befahrbarkeit ermöglicht.

Vorzugsweise rotiert das Messer um eine zur zu bearbeitenden ebenen Fläche zumindest näherungsweise senkrecht geführte Achse, um die Eisschicht durch Anbringen von bogenförmigen Rinnen aufzurauen bzw. abzutragen. Erfindungsgemässe Oberflächenstrukturen lassen sich auch durch Kombinieren einer repetitiven Querbewegung mit einer Vorwärtsbewegung erreichen.

Bei der Erfindung werden vorzugsweise in der Ebene (und nicht senkrecht dazu) geführte Rotoren eingesetzt, die in einem gewissen Sinn wie Kreiselmäher arbeiten. Die bearbeitete Eisfläche weist - sofern sie nur teilweise abgetragen ist - bogenförmige Rinnen auf, die ihr ein schuppenähnliches Aussehen verleihen. Diese Rinnen bieten beim Begehen und Befahren den gewünschten Halt und ebenen sich auch bei kurzzeitigem Antauen nicht unverzüglich wieder zu einer spiegelglatten Fläche aus. In der Regel erübrigt sich dadurch sowohl das Salzen als auch das Ausstreuen von Splitt.

Vom Prinzip her steht die Rotationsachse senkrecht zur bearbeiteten Fläche und wird vorzugsweise kontinuierlich in einer Richtung parallel zur genannten Fläche vorgeschoben. Unter Umständen kann es aber vorteilhaft sein, von dieser Geometrie leicht abzuweichen und die Rotationsachse mit einer geringfügigen Schiefelage zu führen, um einseitig stärker ausgeprägte Rinnen zu schneiden.

Vorzugsweise erfolgt das Aufrauen bzw. Abtragen mit mindestens zwei gegensinnig bewegten Messern. Eine gegensinnige Bewegung liegt im Rahmen der Erfindung immer dann vor, wenn die Messer zumindest vorübergehend aufeinander zu bzw. voneinander weg laufen. Damit lassen sich gewisse, die Führung der Rotoren erschwerende Kraftkomponenten eliminieren.

Eine die gestellte Aufgabe lösende, erfindungsgemässe Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass ein Mechanismus mit mindestens einem Messer vorgesehen ist, der eine Bewegung des Messers in der Ebene der Eisfläche ermöglicht, um eine Struktur aus sich kreuzenden und/oder die Richtung kleinräumig ändernden Rinnen zu erzeugen.

Mit Vorteil ist zu diesem Zweck mindestens ein Fräsrotor mit in Richtung seiner Rotationsachse in eine Bearbeitungsebene vorstehenden Messern vorgesehen, um eine kreiselartige Bearbeitung in der ebenen Fläche im wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse zu ermöglichen.

Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind mindestens zwei relativ zueinander verschiebbar gelagerte Rotoren zur Erzielung einer variabel einstellbaren Arbeitsbreite vorgesehen. Sind die Rotoren eng zusammengezogen, überlagern sich ihre Arbeitsflächen teilweise. Bei maximalem Abstand dagegen berühren sie sich nur noch - mit dem Ziel, eine lückenlose Bearbeitung der Eisschicht zu ermöglichen. Nach diesem Prinzip kann die Arbeitsbreite der Vorrichtung variabel um einen Faktor von z. B. 1.3 bis 2 vergrössert bzw. reduziert werden. Dies ist nicht nur deshalb vorteilhaft, weil mit einem einzigen Gerät Wege ganz unterschiedlicher Breite bearbeitet werden können, sondern auch weil eine örtliche Verengung der Durchgangsbreite (z. B. wegen eines Kandelabers) den Arbeitsfluss nicht unterbricht: Die Rotoren werden einfach vorübergehend enger zusammengefahren.

Mit Vorteil ist die Vorrichtung ein Aggregat, das vorne oder hinten an ein entsprechend ausgerüstetes Fahrzeug angebracht werden kann und von diesem angetrieben wird. Beim Fahrzeug kann es sich um ein mehrachsiges Allzweckfahrzeug oder um einen Einachser handeln.

Mit Vorteil sind zwei parallele horizontale Träger vorgesehen, auf denen mehrere Rotoren relativ zueinander

der mit Hilfe von elektrisch und/oder hydraulisch betriebenen Verschiebeeinheiten verschiebbar sind. Die Vorschubrichtung (Fahrtrichtung) steht in der Regel senkrecht zu den genannten Trägern. Die Rotoren sind antriebsmässig über ineinander greifende und ineinander verschiebbare Vielkeilprofilwellen und Rohrhülsen mit entsprechenden Vielkeilinnenprofilen gekoppelt. Profilwellen und Rohrhülsen sind parallel zu den Trägern ausgerichtet.

Indem die jeweils benachbarten Rotoren paarweise z. B. durch Hydraulikzylinder verbunden sind und die Hydraulikzylinder alle synchron gesteuert werden, sind die Rotoren in einfacher Weise proportional bezüglich der Mitte der Vorrichtung verschiebbar und auf die Arbeitsbreite stets gleichmässig verteilt. Ferner erlaubt diese Konstruktion die Realisierung eines modularen Aufbaus: Je nach gewünschter Arbeitsbreite werden die Tragholme länger oder weniger lang gewählt und mehr oder weniger Rotormodule aufgesetzt.

Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Rotoren mit Messern mit mehreren, insbesondere drei gleichartigen Schneidkanten ausgerüstet. Die Messer sind in verschiedenen Orientierungen in Halterungen des Rotors fixierbar, um beim Abstumpfen einer Schneidkante durch geändertes Einsetzen des Messers in die Halterung eine noch scharfe Schneidkante zum Einsatz bringen zu können.

Die Messer haben beispielsweise die Form eines regelmässigen Dreikantprismas. Sie sind in Rotorarmen auswechselbar fixiert und stehen parallel zur Rotorachse. Um eine bei der Schnee- bzw. Eisbearbeitung aufzuwendende Leistung zu minimieren, ist die Halterung so ausgebildet, dass eine der Schneidkante zugeordnete Aussenfläche des Messers in einem spitzen Winkel von etwa 15° bezüglich einer Tangentialrichtung der Rotationsbewegung steht.

Insbesondere zum Aufrauen der Eisschicht können die Messer an den nach unten gegen die Arbeitsfläche gerichteten Stirnseiten auswechselbare, in Richtung der Arbeitsfläche um beispielsweise 10 mm herausragende Einsätze (z. B. Stifte) aus verschleissarmem Material (Hartmetall, Keramik, Diamant- oder andere Hartstoffbeschichtung) haben. Die Einsätze sind typischerweise in ihrer Querabmessung viel kleiner als die Messerquerschnitte.

Um die Eisschicht auf eine vorgegebene Dicke abtragen zu können, sind Sensoren zum berührungslosen Messen der Dicke der Eisschicht und Mittel für die Höhen- bzw. Tiefenverstellung der Rotoren vorgesehen. Die Höhen- bzw. Tiefenverstellung erfolgt beispielsweise mit einer an einem Fahrzeug zu befestigenden Hydraulik mit entsprechend der Voreinstellung und der Sensorsignale durchgeführter automatischer Höhenregelung.

Ein erfindungsgemässes Aggregat zur Montage an einem Fahrzeug kann mit Laufrollen oder Kufen ausgestattet sein, um die Niveauregelung zu vereinfachen. Es ist aber auch möglich und sogar vorteilhaft, das Aggregat unter Verwendung einer geeigneten Höhennachregelung "schwebend" zu halten.

Zur Einstellung der Längsneigung wird z. B. eine verstellbare Spindel eingesetzt. Zur Anpassung der Querneigung an die Bodenfläche ist das Aggregat um eine horizontale, in Vorschubrichtung zeigende Achse im Zentrum des Aggregats kippbar.

Aus der Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Merkmale und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1a, b Das Prinzip der erfindungsgemässen Eisschichtbearbeitung bei maximaler und minimaler Arbeitsbreite;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Vorrichtung mit fünf Rotormodulen;

Fig. 3 eine Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines Rotormoduls;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des in Fig. 3 gezeigten Moduls;

Fig. 5a-c verschiedene erfindungsgemässe Obeflächenstrukturen.

Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Fig. 1a, b veranschaulicht das Prinzip der Erfindung. Die Bezugszeichen 20.1, 20.2, 20.3 bezeichnen Rotorkreise von drei nebeneinander angeordneten Fräsrotoren. Auf den Rotorkreisen 20.1, ..., 20.3 werden Messer 25.1, ..., 25.6 zum Abtragen bzw. Aufrauen der Eisschicht geführt. Die benachbarten Rotorkreise 20.1 und 20.2 bzw. 20.2 und 20.3 laufen jeweils gegenseitig zueinander (siehe Pfeile).

Die ebene Fläche der Eisschicht liegt bei der Darstellung gemäss Fig. 1a, b in der Zeichenebene. Die Ro-

torachsen 21.1, 21.2, 21.3 stehen im wesentlichen senkrecht zu ihr. Die Rotorachsen werden während der Bearbeitung kontinuierlich in Fahrtrichtung 22 bewegt. Eine dadurch entstehende bearbeitete Eisfläche 23, 24 weist ganz allgemein bogenförmige, gegeneinander versetzte insbesondere zyklodartige Rinnen 24 auf. Sie bilden Reihen und decken die ganze Arbeitsbreite B_0 bzw. B_1 ab.

Die Rotoren sind relativ zueinander verschiebbar, was zu einer variabel einstellbaren Arbeitsbreite B_0 , B_1 führt. Bei maximaler Arbeitsbreite B_0 (Fig. 1a) entspricht der Abstand der Rotorachsen 21.1, ..., 21.3 etwa einem Durchmesser eines Rotorkreises 20.2. Die Rotorkreise 20.1, ..., 20.3 berühren sich nahezu. Werden die Rotoren zusammengeschoben, so dass die Abstände der Rotorachsen 21.1, ..., 21.3 gerade etwa einem halben Durchmesser eines Rotorkreises 20.1 entsprechen, so resultiert eine minimale Arbeitsbreite B_1 die etwa 30-50% kleiner als die maximale ist.

Fig. 2 veranschaulicht das Prinzip einer Vorrichtung, welche zur Durchführung des Verfahrens geeignet ist. Es sind beispielhaft fünf Rotormodule 1.1, ..., 1.5 gezeigt. Sie scharen sich um ein ortsfestes mittleres Rotormodul 1.3. Die Rotormodule 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 sind auf zwei parallel zueinander und quer zur Fahrtrichtung 22 stehenden Trägerholmen 2.1, 2.2 verschiebbar gelagert. Die Trägerholme 2.1, 2.2 sind mit dem mittleren Rotormodul 1.3 fest verbunden. Die äusseren Rotormodule 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 weisen je zwei Lagerbuchsen 3.11 und 3.12, 3.21 und 3.22, 3.41 und 3.42, 3.51 und 3.52 auf, welche bezüglich der Mitte des jeweiligen Rotormoduls 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 jeweils gegen das Zentrum der Vorrichtung, d. h. das mittlere Rotormodul 1.3 hin versetzt sind. Die Versetzung ermöglicht ein enges Zusammenfahren und ein weites Ausfahren bei verhältnismässig kurzen Trägerholmen 2.1, 2.2. (Bei zusammengefahrenen Modulen dürfen die Holme natürlich in Querrichtung nicht mehr Platz beanspruchen als alle Module zusammen.)

Zum Verschieben der äusseren Rotormodule 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 sind zwischen jeweils benachbarten Rotormodulen 1.1/1.2, 1.2/1.3, 1.3/1.4, 1.4/1.5 Hydraulikzylinder 4.1, ..., 4.4 vorgesehen. Sie werden synchron angesteuert und gewährleisten ein gleichmässiges Auseinanderfahren und Zusammenziehen der Rotormodule 1.1, ..., 1.5.

Das mittlere Rotormodul 1.3 weist eine Antriebswelle 5 auf, die senkrecht zu den Trägerholmen 2.1, 2.2 steht und die Rotationsenergie vom Fahrzeug z. B. via Gelenkwelle zunächst auf den Rotor 6.3 des mittleren Rotormoduls 1.3 überträgt. Von diesem wird die Rotation mit Hilfe von Uebertragungswellen 8.1, ..., 8.4 und (mit Kegelrädern ausgestatteten) Uebertragungshülsen 7.1, ..., 7.5 auf die äusseren Rotoren 6.1, 6.2, 6.4, 6.5 weitergegeben. Die Uebertragungshülsen 7.1, ..., 7.5 verfügen jeweils über ein Vielkeilinnenprofil, das dem Vielkeilprofil der Uebertragungswellen 8.1, 8.4 entspricht. Uebertragungshülsen 7.1, ..., 7.5 und Uebertragungswellen 8.1, ..., 8.4 sind bei laufender Drehung kontinuierlich ineinander schiebbar. Dadurch ist es möglich, die Arbeitsbreite bei laufenden Rotoren und sogar unter Belastung derselben zu variieren. Es kann also problemlos Kandelabern und anderen Hindernissen ohne Arbeitsunterbruch ausgewichen werden.

Fig. 3 zeigt das Modul 1.2 in der Seitenansicht. Aus einem Getriebekasten 9, in welchem unter anderem eine bereits beschriebene Uebertragungshülse untergebracht ist, ragt die ebenfalls beschriebene Uebertragungswelle 8.2 seitlich heraus. Eine Rotorwelle 10 steht nach unten aus dem Getriebekasten 9 heraus. Am unteren Rand und zwar bezüglich der (die Mitte des Rotormoduls markierenden) Rotorwelle 10 seitlich versetzt, befindet sich die Lagerbuchse 3.21. Oben am Getriebekasten 9 sind Befestigungsglaschen für die Hydraulikzylinder vorgesehen.

An der Rotorwelle 10 sind zwei Rotorarme 11.1, 11.2 angebracht. Sie ragen radial nach aussen und gleichzeitig schräg nach unten. Am äusseren Ende weisen sie je eine Halterung 12.1, 12.2 auf, die in einer deutlich unterhalb des Endes der Rotorwelle 10 liegenden Ebene laufen. Die Messer des gleichartigen benachbarten Rotors können somit unter der Rotorwelle 10 durchlaufen. Auf diese Weise ist es möglich, benachbarte Rotormodule sehr eng zusammenzuschieben.

In den Halterungen 12.1, 12.2 sind vertikal nach unten ragende und damit parallel zur Rotorachse vorstehende Messer 13.1, 13.2 eingespannt. Die genannten Messer 13.1, 13.2 haben die Form regulärer Dreikantprismen. Jede der Längskanten kann als Schnittkante verwendet werden, wenn das Messer in entsprechender Weise in seine Halterung eingesetzt wird.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform sind an den unteren Seiten der Messer 13.1, 13.2, Stifte 14.1, 14.2 aus besonders verschleissarmem Material bzw. mit besonders verschleissresistenter Beschichtung eingesetzt. Sie weisen einen geringeren Querschnitt als die Messer 13.1, 13.2 auf und sind mit wenigen Handgriffen auswechselbar. Sie weisen einen z. B. konisch geformten Stumpf auf und lassen sich somit in der entsprechend ausgebildeten konischen Bohrung des Messers festklemmen. Sie können mit Hilfe eines Werkzeugs (Dorn), welches in den Längskanal 15.1 resp. 15.2 des Messers 13.1 resp. 13.2 einführbar ist, nach unten herausgeschlagen werden. Der aus der Bohrung herausragende Teil hat mit Vorteil dieselbe Schneidengeometrie wie das Messer (d. h. Dreikantmesser).

Die im grössten Verschleissbereich der Messer angebrachten Schneidstifte, die sowohl zum Aufräumen wie auch zum Wegfräsen der Eisschicht verwendet werden, bestehen beispielsweise aus Hartmetall, Keramik

oder Diamant und genügen derselben Schneidengeometrie wie die Hauptmesser.

Fig. 4 zeigt schliesslich die Halterungen 12.1, 12.2 in perspektivischer Darstellung. Sie weisen jeweils eine keil- bzw. V-förmige Ausnehmung 16.1, 16.2 auf, die an die Querschnittform der Messer 13.1, 13.2 angepasst sind. An den in radialer Richtung nach aussen zeigenden Flächen der Halterung 12.1, 12.2 ist jeweils eine Platte 17.1 bzw. 17.2 festschraubbar (18.1, 18.2 bzw. 18.3, 18.4: Schrauben), um die Messer 13.1, 13.2 einzuspannen.

Das Messer 13.1 beispielsweise kann in die Halterung 16.1 in drei zyklisch verschiedenen Orientierungen eingespannt werden, wobei jeweils eine andere Schnittkante des Messers 13.1 aktiv ist. Wird im Verlauf der Eisbearbeitung ein Messer stumpf, so wird es einfach losgeschraubt und in einer anderen Orientierung wieder fixiert.

Die V-förmigen Ausnehmungen 16.1, 16.2 sind gegenüber der radialen Richtung leicht gedreht, so dass die nach aussen zeigende, an die Platte 17.1 bzw. 17.2 anliegende Seitenfläche des Messers 13.1 bzw. 13.2 einen Neigungswinkel von etwa 15° zur Tangentialrichtung an die Kreisbewegung hat. Es hat sich gezeigt, dass eine solche Geometrie zu einem sehr geringen Fräswiderstand führt. Die genannte Winkelneigung ist dabei an das Verhältnis von Rotationsgeschwindigkeit zu Vorschubgeschwindigkeit angepasst. Je nach Wahl der beiden genannten Geschwindigkeiten kann es angezeigt sein, den Winkel von 15° nach unten oder oben abzuändern.

Die Messer schneiden auf einer Länge von z. B. 10 cm. Die in diesen eingesetzten Stifte ragen ihrerseits z. B. 1 cm aus der Messerunterseite heraus.

Insgesamt ist die Schneidengeometrie (Querschnitt des Messers, Führung zur Bewegungsbahn) so ausgebildet, dass die Rotoren im Bereich der Arbeitsfläche auf einem 180°-Halbkreis eine minimale Leistungsaufnahme haben.

Die Vorrichtung ist gemäss einer bevorzugten Ausführungsform als Aggregat zu einem an sich bekannten Nutzfahrzeug ausgebildet. Der Antrieb der Rotoren erfolgt über eine Fahrzeugzapfwelle, eine Gelenkwelle oder hydraulisch. Um die Eisschicht bis auf eine vorgebbare Dicke abtragen zu können, ist eine Tiefenregelung auf der Basis eines oder mehrerer Gleitschuhe oder Laufrollen möglich. Die Abstützung über die Gleitschuhe bzw. die Laufrollen kann bezüglich der Fahrtrichtung vor- oder nachlaufend ausgebildet sein. Im einfachsten Fall erfolgt die Verstellung mechanisch. Besonders vorteilhaft ist es, eine hydraulische oder elektrische Regelung mit automatischer Anpassung auf der Basis eines Messersystems mit Sensoren für die berührungslose Eisdickenmessung einzusetzen. Die Eisdicke kann beispielsweise optisch oder mit Ultraschall abgetastet werden.

Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden die Rotoren mit Hilfe einer Hydraulik "in der Schwebe" gehalten.

Die automatische Schnitttiefenregulierung hat unter anderem folgende Vorteile:

- Voreinstellung der Arbeitstiefe für die verschiedenen Anwendungen (Aufräumen, Abtragen, Entfernen);
- keine Beschädigung der Fahrbahn oder des Untergrundes;
- regelmässige Schichtdicke auf der ganzen Fahrbahn.

Die Erfindung beschränkt sich natürlich nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele. Im folgenden werden deshalb diverse Variationsmöglichkeiten angedeutet.

Im Prinzip wird die Erfindung schon mit einem Rotor verwirklicht. Bevorzugt werden aber - basierend auf der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform - mehrere, insbesondere drei, fünf oder sieben Rotoren zur Anwendung gebracht.

Anstelle von Rotoren können auch linear bewegte Messer vorgesehen sein, die beim Aufräumen des Eises zickzackartige Muster erzeugen. Der Fachmann kann die entsprechenden Mechanismen zur Führung der Messer von landwirtschaftlichen Maschinen übertragen und anpassen. Die detaillierte Angabe von technischen Konstruktionen erübrigt sich daher.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform war der mittlere Rotor unverschiebbar. Dies ist natürlich in keiner Weise erfindungswesentlich. Im Prinzip können alle Rotoren sowohl beliebig verschiebbar als auch vollständig fix montiert sein. Bei leichten, z. B. einachsigen Aggregaten wird eine Variation der Arbeitsbreite nicht erforderlich sein. Entsprechend wird das Aggregat leichtgewichtiger ausgeführt werden können. Bei grossen Aggregaten könnte es dagegen sogar sinnvoll sein, die einzelnen Module individuell verschiebbar zu halten, um z. B. ein nur einseitiges Umfahren von Hindernissen zu ermöglichen.

Der Rotationsantrieb kann in unterschiedlichster Weise erfolgen (elektrisch oder hydraulisch, eigenständig oder fremdgesteuert). In jedem Fall wird es aber sinnvoll sein, die einzelnen Module bewegungsmässig so zu koppeln, dass sie problemlos arbeitsmässig ineinander greifen können.

Die verschiebbaren Module können im Prinzip auch an einer einzigen Trägerstange aufgehängt sein. Die Module brauchen nicht auf einer Geraden angeordnet zu sein. Sie können auch bezüglich der Fahrtrichtung gestaffelt sein (z. B. im Sinn einer zweireihigen Anordnung). Auch eine verschiebbare Lagerung auf Träger-

holmen ist nicht zwingend zur Realisierung einer variablen Arbeitsbreite. Die Module können z. B. fest auf zwei V-förmig zueinander stehenden und schwenkbaren Trägern angebracht sein. Durch Aenderung des Winkels zwischen den V-förmigen Trägerholmen ändert sich auch die Arbeitsrichtung quer zur Fahrtrichtung. Es können auch zwei hintereinander angeordnete Rotorscharen vorgesehen sein, die in Querrichtung relativ zueinander verschiebbar sind zwecks Aenderung der Arbeitsbreite.

Anstelle von Messern mit drei Kanten können ganz allgemein solche mit mehreren Schneidkanten aber auch solche mit nur einer ausgeprägten Schneidkante eingesetzt werden.

Die Erfindung beschränkt sich schliesslich auch nicht auf ein- oder mehrarmige Rotoren. Mit solchen lassen sich Muster aus ordentlichen, verkürzten oder verlängerten Zykloiden in der Eisschicht erzeugen. Es sind aber auch ganz andere Rinnenstrukturen möglich. Im Fig. 5a-c sind einige Varianten dazu gezeigt.

Fig. 5a zeigt ein Muster, das durch Kombination einer linearen Vorwärtsbewegung mit einer linearen Querbewegung entsteht. Es handelt sich um eine Art Zickzackkurve mit abgeschnittenen Spitzen.

Fig. 5b zeigt ein Muster von aneinander gereihten gekrümmten Linien.

Fig. 5c zeigt langgezogene Wellenlinien. Bei den in Fig. 5b und c gezeigten Mustern kreuzen sich die einzelnen Linien nicht. Es ist jedoch ohne weiteres möglich, durch engeres Zusammenschieben der Linien ein Ueberschneiden zu erzeugen. Umgekehrt können die in Fig. 5a gezeigten Linien in Querrichtung auseinander gezogen werden, so dass sie sich nicht mehr kreuzen.

In jedem Fall ändern die Linien aber ihre Richtung kleinräumig, sei es nun weil sie kurz aufeinanderfolgende plötzliche Richtungsänderungen (wie in Fig. 5a) oder kontinuierliche Krümmungen (wie in Fig. 5b und c) aufweisen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung ein neuartiges Verfahren zum Abtragen oder Aufrauen von Schnee- und Eisschichten sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens geschaffen worden ist, welche eine gute Begeh- bzw. Befahrbarkeit der bearbeiteten Fläche ermöglicht und vielseitig einsetzbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung, insbesondere zum Aufrauen oder Abtragen einer Schnee- oder Eisfläche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Messer in der Ebene der Eisfläche eine repetitive Querbewegung bezüglich einer Vorschubrichtung (22) ausführt, um eine Struktur aus sich kreuzenden und/oder die Richtung kleinräumig ändernden Rinnen zu erzeugen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem das mindestens eine Messer um eine zur genannten Fläche zumindest näherungsweise senkrecht geführte Achse rotierend, die Eisschicht durch Anbringen von bogenförmigen Rinnen aufraut bzw. abträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine rotierende Messer (25.1, ..., 25.6; 13.1, 13.2) kontinuierlich in einer Richtung (22) parallel zur ebenen Fläche vorgeschoben wird, um eine schuppenähnliche Oberfläche (23, 24) zurückzulassen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufrauen bzw. Abtragen mit mindestens zwei (25.1, 25.2 und 25.3, 25.4) gegensinnig bewegten Messern (25.1, ..., 25.6) erfolgt.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen Mechanismus (1.1, ..., 1.5) mit mindestens einem Messer (13.1, 13.2), das eine repetitive Querbewegung bezüglich einer Vorschubrichtung (22) in der Ebene der zu bearbeitenden Eisfläche ausführen kann, um eine Struktur aus sich kreuzenden und/oder die Richtung kleinräumig ändernden Rinnen zu erzeugen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch mindestens einen Rotor (6.1, ..., 6.5) mit mindestens einem nach unten, in Richtung einer jeweiligen Rotationsachse vorstehenden Messer (13.1, 13.2), um eine Bearbeitung in einer ebenen Fläche im wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse zu ermöglichen.
7. Vorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei in ihrem Abstand zu einer Mittelachse variierbar gelagerte Mechanismen (6.1, ..., 6.5) zur Erzielung einer variabel einstellbaren Arbeitsbreite B_0 , B_1 vorgesehen sind.

- 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass insbesondere zwei parallele horizontale Träger (2.1, 2.2) vorgesehen sind, auf denen mehrere Rotoren (6.1, 6.2, 6.4, 6.5) relativ zueinander mit Hilfe von elektrisch und/oder hydraulisch betreibbaren Verschiebeeinheiten (4.1, ..., 4.4) verschiebbar gelagert sind, und dass die Rotoren (6.1, ..., 6.5) mit Hilfe von ineinander greifenden und ineinander verschiebbaren Vielkeilprofilwellen (8.1, ..., 8.4) und Rohrhülsen (7.1, ..., 7.5) mit entsprechenden Vielkeilinnenprofilen antriebsmässig gekoppelt sind.
- 10
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Messer (13.1, 13.2) mehrere, insbesondere drei gleichartige Schneidkanten aufweisen und in verschiedenen Orientierungen in Halterungen (12.1, 12.2) der Rotoren (1.2) befestigbar sind, um beim Abstumpfen einer Schneidkante durch geändertes Einsetzen des entsprechenden Messers in der Halterung eine noch scharfe Schneidkante zum Einsatz zu bringen.
- 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Messer (13.1, 13.2) die Form eines regelmässigen Dreikantprismas haben und in der Halterung (12.1, 12.2) unter einem die Leistungsaufnahme bei der Bearbeitung minimierenden Winkel von insbesondere etwa 15° bezüglich einer Tangentialrichtung der Rotationsbewegung gehalten sind.
- 20
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass am mindestens einen Messer (13.1, 13.2) an seiner nach unten gerichteten Stirnseite auswechselbare, nach unten herausragende, verschleissarme Einsätze (14.1, 14.2) vorgesehen sind.
- 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass Sensoren zum berührungslosen Messen der Dicke der Eisschicht und Mittel für die Höhenverstellung der Rotoren (6.1, ..., 6.5) vorgesehen sind, um die Eisschicht auf eine vorgebbare Dicke abzutragen.
- 30
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel für die Höhenverstellung eine entsprechend den Signalen der Sensoren gesteuerte Hydraulik umfassen.
- 35
14. Oberflächenstruktur einer Eis- oder Schneeschicht, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1 mit sich kreuzenden und/oder die Richtung kleinräumig ändernden Rinnen.
- 40
- 45
- 50
- 55

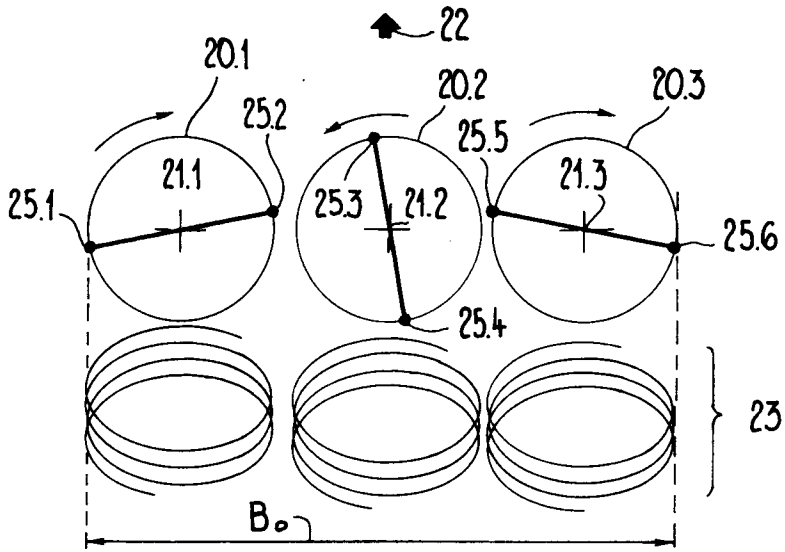


Fig. 1a

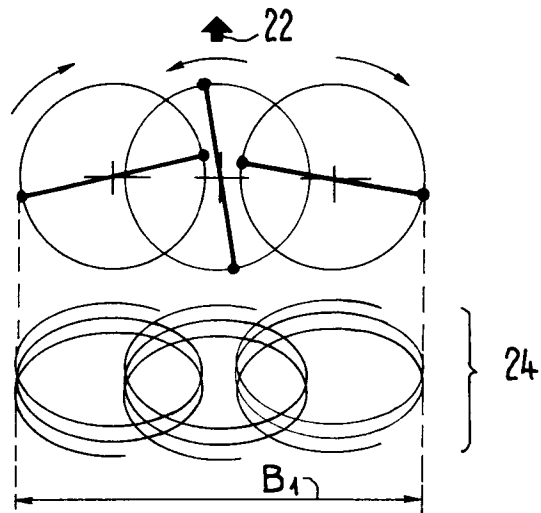


Fig. 1b

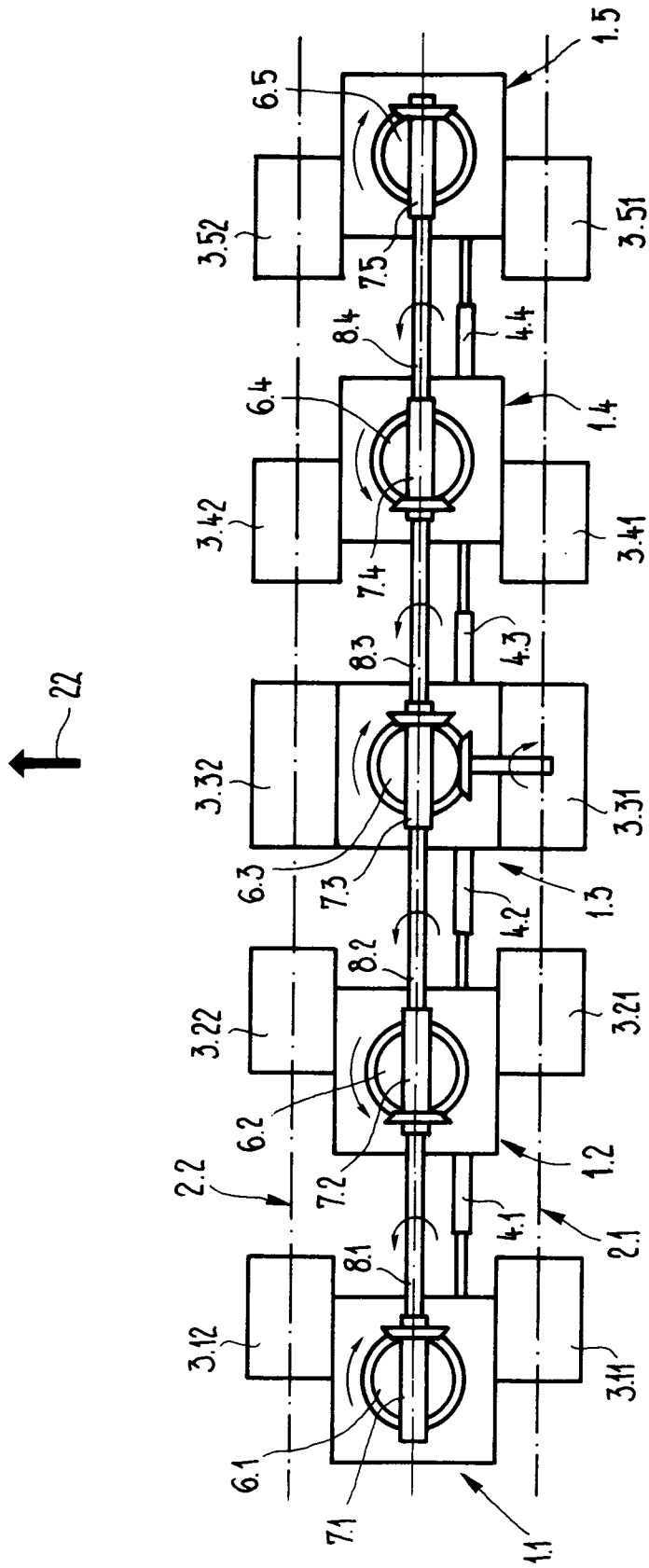
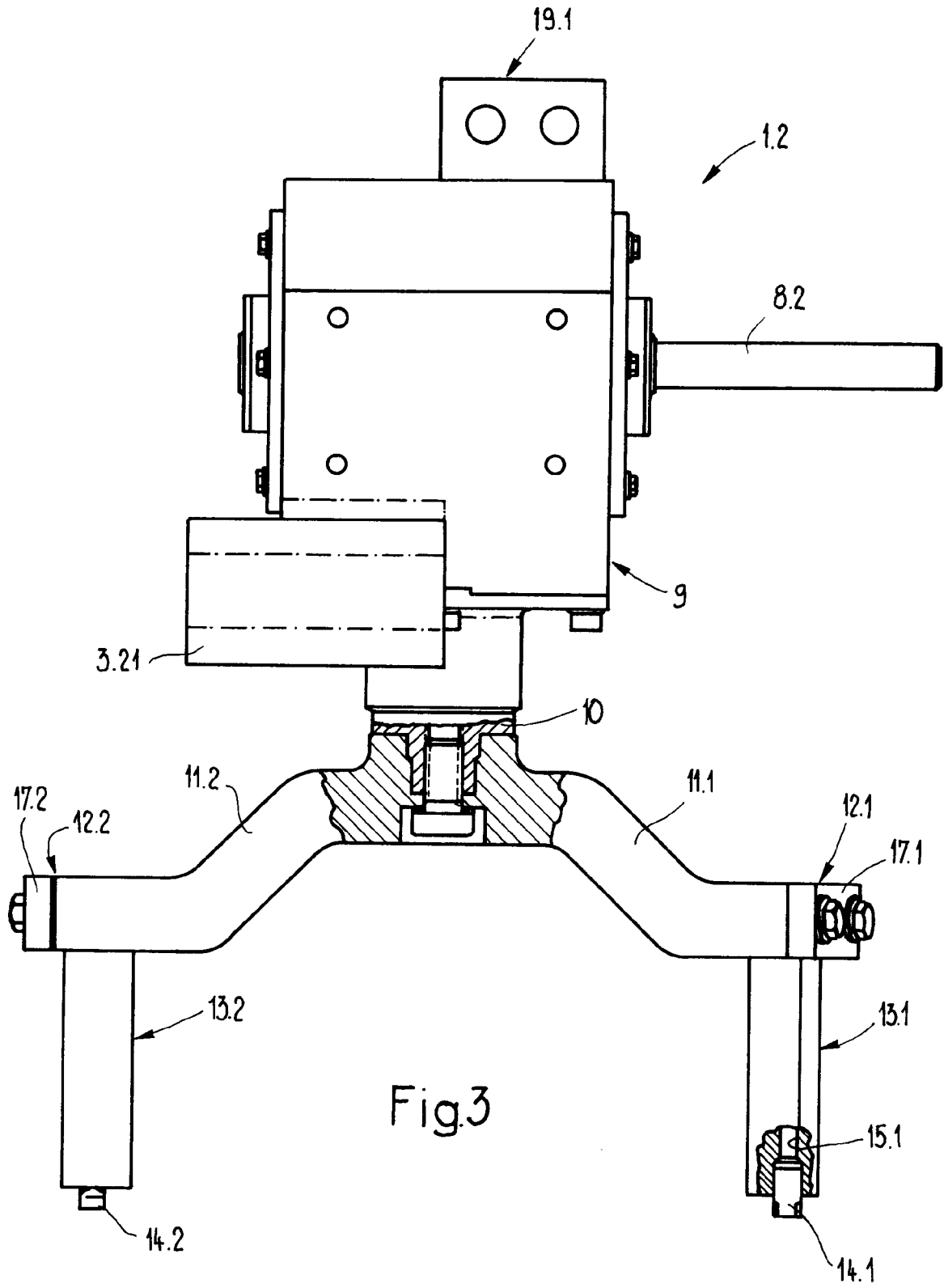


Fig.2



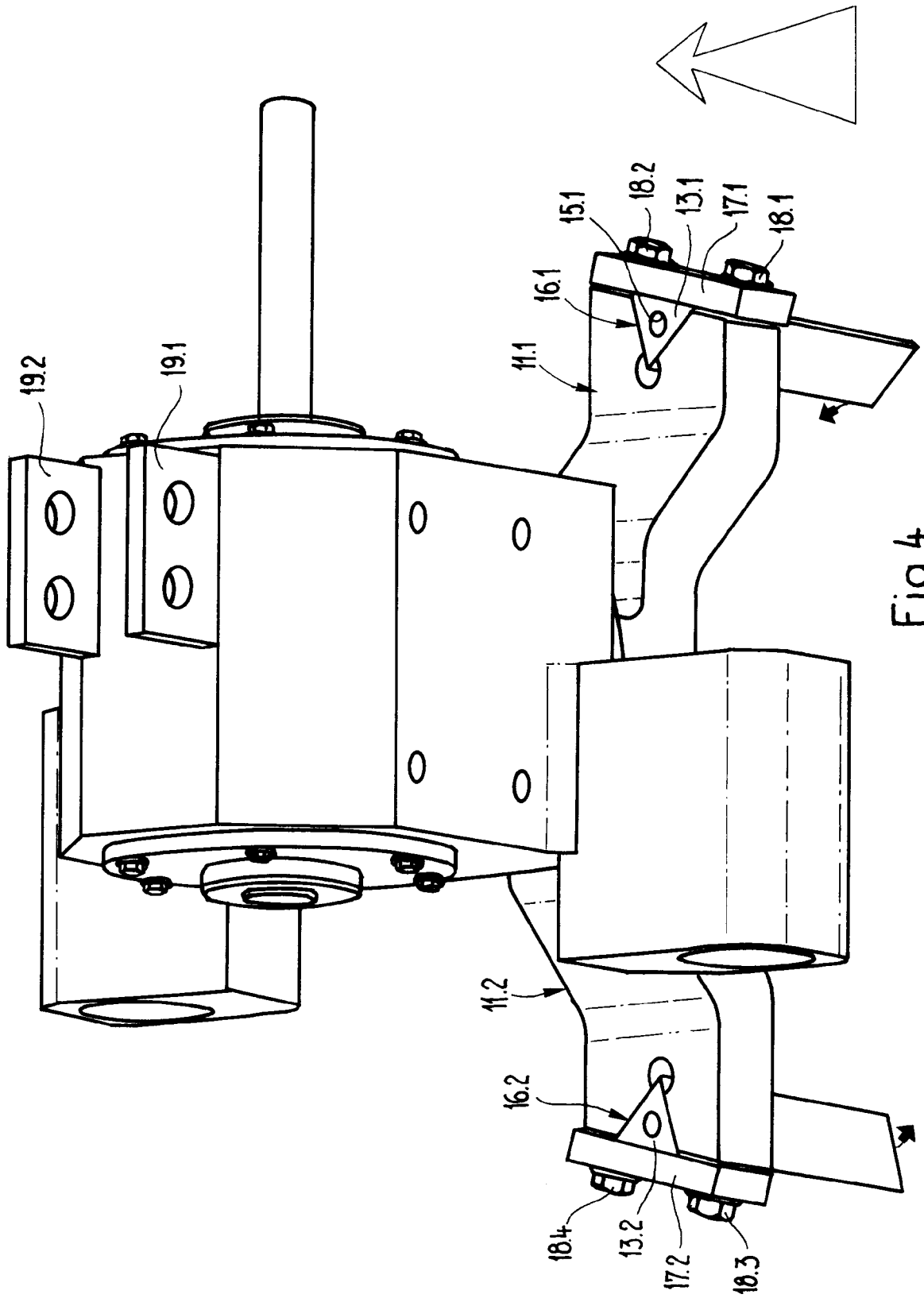


Fig. 4

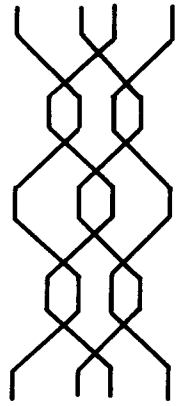


Fig. 5a

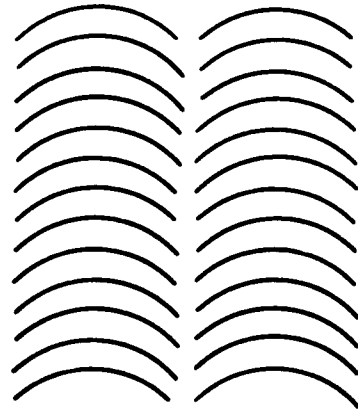


Fig. 5b

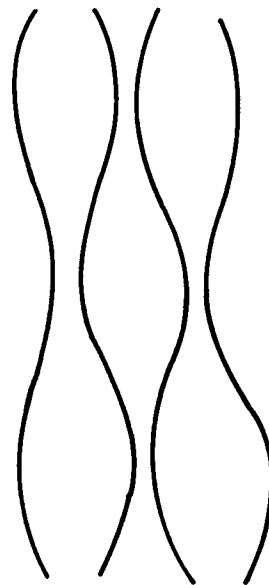


Fig. 5c



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 81 0024

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X Y	DE-A-33 15 717 (BAYER) * das ganze Dokument *	1-6, 14 7, 9, 11-13	E01H5/12
Y A	DE-U-93 14 462 (OCHS) * das ganze Dokument *	7 1-6	
Y A	DE-A-38 13 090 (REBERLE) * das ganze Dokument *	9 1, 5	
Y A	FR-A-2 563 546 (DYNAPAC) * Seite 7, Zeile 7 - Zeile 18; Abbildungen *	11 1-3, 5, 6	
Y	EP-A-0 160 195 (SKI-DATA COMP.) * Seite 4, Zeile 17 - Seite 5, Zeile 14; Abbildungen *	12, 13	
X	DE-C-12 35 355 (WASTL MARINER) * das ganze Dokument *	1-3, 5, 6, 14	
X	FR-A-2 370 824 (MARTIN) * das ganze Dokument *	1-3, 5, 6, 14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. April 1995	
		Prüfer Dijkstra, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C10)