



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

706 982 A2

(51) Int. Cl.: A63C 11/04 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01575/13

(22) Anmeldedatum: 13.09.2013

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.03.2014

(30) Priorität: 26.09.2012
DE 102012018894.3

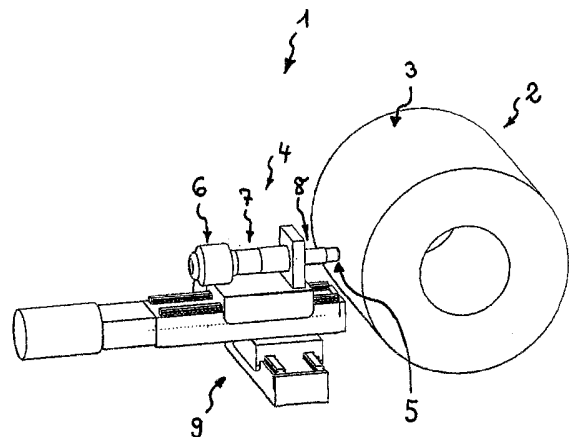
(71) Anmelder:
Ernst Knoll Feinmechanik GmbH, Stöckacker 2
79224 Umkirch (DE)

(72) Erfinder:
Johannes Höfflin, 79268 Bötzingen (DE)

(74) Vertreter:
Hans Rudolf Gachnang Patentanwalt, Badstrasse 5
Postfach
8500 Frauenfeld (CH)

(54) Vorrichtung zum Konditionieren der Lauffläche zumindest eines brettförmigen Wintersportgerätes sowie Verfahren unter Verwendung einer solchen Vorrichtung.

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) und deren Verwendung zum Konditionieren der Lauffläche zumindest eines brettförmigen Wintersportgerätes, zum Beispiel eines Skis, mittels wenigstens einer rotierbaren Schleifscheibe oder -walze (2), die einen zu ihrer Drehachse rotationssymmetrischen Schleifbelag (3) hat, der eine keramische, organische oder metallische Bindung mit darin eingebundenen Schleifkörnern aufweist, wobei die Bindung und/oder die Schleifkörner des Schleifbelags (3) während eines Abrichtvorganges mit Hilfe eines mit dem Schleifbelag (3) in Eingriff bringbaren Abrichtwerkzeuges (4) aus hartem Werkstoff teilweise oder vollständig zertrümmerbar ist. Für die erfindungsgemässe Vorrichtung ist kennzeichnend, dass das gegebenenfalls mittels einer Halterung an einem Ende einer Sonotrode (6) eines Ultraschallschwingers angeordnete Abrichtwerkzeug (4) lösbar und insbesondere auswechselbar in der Vorrichtung (1) gehalten ist, dass das Abrichtwerkzeug (4) aus einer metallischen Bindung mit darin eingebundenen Hartstoffen hergestellt ist, und dass diese Bestandteile (metallische Bindung mit darin eingebundenen Hartstoffen) des Abrichtwerkzeuges (4) eine im Vergleich zur Sonotrode (6) und/oder der Halterung in etwa übereinstimmende Resonanzfrequenz aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Konditionieren der Lauffläche eines brettförmigen Wintersportgerätes gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Konditionieren der Lauffläche unter Verwendung der eingangs erwähnten Vorrichtung gemäss Patentanspruch 12.

[0003] Die Lauffläche eines Skis bestimmt wesentlich dessen Fahreigenschaften. Man hat daher bereits verschiedene Verfahren und Vorrichtungen entwickelt, mit denen sich die regelmässig aus einem Kunststoffmaterial bestehende und in den meisten Fällen mit metallischen Kanten ausgestattete Lauffläche konditionieren lässt. Dabei wird unter Konditionieren das Reinigen oder Egalisieren der Lauffläche, das Einarbeiten eines Profils oder einer Struktur in die Lauffläche oder eine beliebige Kombination dieser Bearbeitungsschritte verstanden.

[0004] Die zum Konditionieren einer Lauffläche vorbekannten Verfahren und Vorrichtungen weisen regelmässig, wie es beispielsweise DE 2011 6 302 U1 zeigt, eine rotierbare Schleifscheibe oder -walze auf, die einen zu ihrer Drehachse rotationssymmetrischen Schleifbelag hat, der eine keramische, organische oder metallische Bindung mit darin eingebundenen Schleifkörnern aufweist. Durch kontaktierendes Zuführen des Abrichtwerkzeugs lässt sich in die Schleifscheibe oder -walze ein Profil oder eine Struktur in den Schleifbelag einarbeiten, womit anschliessend eine entsprechende Struktur oder ein entsprechendes Profil in die Lauffläche des zumindest einen Skis eingearbeitet wird.

[0005] Die vorbekannten Verfahren und Vorrichtungen sind jedoch mit einem vergleichsweise grossen maschinellen Aufwand verbunden, um die Schleifscheibe abzurichten und zu profilieren und um anschliessend das in die Schleifscheibe eingearbeitete Profil auf die Lauffläche zumindest eines Skis zu übertragen. Die vorbekannten Verfahren und Vorrichtungen sind mit einem vergleichsweise grossen Verschleiss des Abrichtwerkzeugs und mit einem entsprechend grossen Abrieb verbunden.

[0006] Es besteht daher insbesondere die Aufgabe, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche den mit dem Konditionieren der Lauffläche von brettförmigen Wintersportgeräten verbundenen maschinellen und zeitlichen Aufwand vereinfachen beziehungsweise beschleunigen und dieser Lauffläche möglichst präzise das gewünschte Profil oder die gewünschte Struktur geben.

[0007] Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäss den Merkmalen des Patentanspruches 1.

[0008] Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist eine rotierbare Schleifscheibe oder -walze auf, die zum Konditionieren der Lauffläche zumindest eines brettförmigen Wintersportgerätes, zum Beispiel eines Skis, eines Snowboards, eines Snowblades, eines Firngliders oder eines sogenannten Bigfoots, vorgesehen ist. Die Schleifscheibe oder -walze hat einen zu ihrer Drehachse rotationssymmetrischen Schleifbelag, der eine keramische, organische oder metallische Bindung mit darin eingebundenen Schleifkörnern aufweist. Dabei können die Schleifkörner des Schleifbelags und/oder deren Bindung während eines Abrichtvorganges mit Hilfe eines mit dem Schleifbelag in Eingriff bringbaren Abrichtwerkzeugs teilweise oder vollständig derart zertrümmert werden, dass der Schleifbelag eine dem in die Lauffläche des Wintersportgerätes einzuarbeitenden Profil oder einzuarbeitenden Struktur entsprechende Struktur oder entsprechendes Profil annimmt. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass das Abrichtwerkzeug aus einer metallischen Bindung mit darin eingebundenen Hartstoffen hergestellt ist. In Versuchen hat sich gezeigt, dass nur eine metallische Bindung der im Abrichtwerkzeug vorgesehenen Hartstoffe den Belastungen Stand zuhalten vermag, die sich beim Abrichten der zum Konditionieren der Lauffläche eines Wintersportgerätes benötigten Schleifscheibe ergeben. Dabei stellen nämlich die vergleichsweise weiche Metallkante an den Längsseiten des Wintersportgerätes einerseits und die demgegenüber harte Lauffläche andererseits aufgrund ihrer gegensätzlichen Materialeigenschaften besondere Herausforderungen. Da das zur Herstellung der Lauffläche verwendete Kunststoff sehr nachgiebig und zäh ist, wird eine Schleifscheibe mit einem sehr scharfen Schleifbelag und entsprechend spitzen Schleifkörnern benötigt. Derart spitze Schleifkörner verschleissen aber leicht an der vergleichsweise weichen Stahlkante. Da die im Abrichtwerkzeug gebundenen Hartstoffe aufgrund der metallischen Bindung fest im Abrichtwerkzeug gehalten sind, können auch vergleichsweise feinkörnige Hartstoffe für das Abrichtwerkzeug verwendet werden, die weniger aus der Oberfläche des Abrichtwerkzeuges hervorstehen und deshalb einem geringeren Verschleiss ausgesetzt sind. Um die zum Abrichten der Schleifscheibe benötigte Energie nun weitestgehend verlustfrei und möglichst ohne grössere Wärmeentwicklung mittels dem Abrichtwerkzeug aufbringen zu können, ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass diese Bestandteile des Abrichtwerkzeuges, nämlich die metallische Bindung mit den darin eingebundenen Hartstoffen, im Vergleich zur Sonotrode und/oder der Halterung in etwa übereinstimmende Resonanzfrequenzen aufweisen. Dabei wird unter einer in etwa übereinstimmenden Resonanzfrequenz eine solche Eigenfrequenz dieser Bestandteile verstanden, die nahezu verlustfrei miteinander korrespondieren. Liegen die Eigenfrequenzen demgegenüber weit auseinander, entstehen zwischen den Bestandteilen des Abrichtwerkzeuges unerwünschte Schwingungsdissonanzen, durch welche die im Abrichtwerkzeug gebundenen Hartstoffe sich aus der Bindung lösen und sich somit geringe Standzeiten des Abrichtwerkzeuges einstellen. Da die unterschiedlichen Wintersportgeräte, wie zum Beispiel ein Abfahrtski einerseits und ein Langlaufski andererseits, unterschiedlich konditioniert werden müssen, und da die dafür erforderliche Schleifscheibe unterschiedlich zuzurichten ist, ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass das an einem Ende einer Sonotrode eines Ultraschallschwingers angeordnete Abrichtwerkzeug lösbar und insbesondere auswechselbar in der Vorrichtung gehalten ist. Dabei können Abrichtwerkzeug und Sonotrode eine in der Vorrichtung lösbar gehaltene Einheit bilden und beispielsweise

in einem Stück gefertigt sein, – möglich ist aber auch, dass das Vorrichtwerkzeug selbst an der Sonotrode lösbar gehalten ist.

[0009] Damit das Abrichtwerkzeug den auftretenden Belastungen möglichst lange standhalten kann, ist es zweckmässig, wenn die für das Abrichtwerkzeug verwendeten Hartstoffe Körner sind, die aus kubischem Bornitrid, Keramik, Diamant und/oder Hartmetall bestehen.

[0010] Möglich ist es, dass die Sonotrode und das über eine Halterung an einem Ende der Sonotrode gehaltene Abrichtwerkzeug auswechselbar in der Vorrichtung gehalten sind. Um jedoch den mit der Bevorratung verschiedener Abrichtwerkzeuge verbundenen Aufwand zu reduzieren, sieht eine bevorzugte Ausführungsform gemäss der Erfindung vor, dass das Abrichtwerkzeug an einem Ende einer Sonotrode eines Ultraschallschwingers – gegebenenfalls über eine Halterung – lösbar und auswechselbar gehalten ist.

[0011] Zum Abrichten der Schleifscheibe kann auch ein stehendes Abrichtwerkzeug verwendet werden. Eine bevorzugte Ausführungsform gemäss der Erfindung sieht jedoch vor, dass das Abrichtwerkzeug als rotierendes walzenförmiges Abrichtwerkzeug ausgestaltet ist.

[0012] Zwar ist aus der DE 10 2011 115 006 eine Vorrichtung zum Konditionieren von Schleifwerkzeugen mit rotationsgeometrischer Geometrie vorbekannt, deren Schleifbelag eine keramische, organische oder metallische Bindung aufweist. Derartige Vorrichtungen werden jedoch nur zum Zurichten der für vergleichsweise grobe Schleifvorgänge benötigten Schleifwerkzeuge verwendet, während die erfindungsgemässe Vorrichtung demgegenüber zur Mikroprofilierung der Lauffläche eines Wintersportgerätes bestimmt ist, bei welcher der Lauffläche eine mit blossen Auge kaum wahrnehmbare Struktur oder Profilierung gegeben werden soll.

[0013] Um die Lauffläche eines Wintersportgerätes zumindest über einen Teilbereich seiner Längserstreckung mit dem gewünschten Profil oder der gewünschten Struktur versehen zu können, ist es zweckmässig, wenn das Abrichtwerkzeug während des Abrichtvorganges relativ zur Schleifscheibe oder -walze komplementär zum gewünschten Profil oder zur gewünschten Struktur des Schleifbelags der Schleifscheibe oder -walze verfahren wird.

[0014] Um dem Schleifbelag der Schleifscheibe oder der -walze das gewünschte Profil oder die gewünschte Struktur zu geben, kann es vorteilhaft sein, wenn die Schleifscheibe oder -walze während des Abrichtvorganges relativ zum Abrichtwerkzeug komplementär zum gewünschten Profil oder zur gewünschten Struktur ihres Schleifbelags verfahren wird.

[0015] Eine bevorzugte Vorgehensweise sieht jedoch vor, dass die Drehachse der Schleifscheibe oder -walze während des Abrichtvorganges stationär gehalten und das Abrichtwerkzeug demgegenüber entlang einer X- und/oder Y-Achse verfahren wird.

[0016] Dabei sieht eine bevorzugte Vorgehensweise vor, dass die Amplitude des Abrichtwerkzeugs 10 nm bis 1 mm, vorzugsweise einige Mikrometer, beträgt.

[0017] Der Verschleiss am Abrichtwerkzeug lässt sich reduzieren, wenn das Abrichtwerkzeug zumindest an seinem der Schleifscheibe oder -walze zugewandten Abrichtwerkzeugabschnitt aus Hartmetall, Keramik, Polykristallindiamant, CVD (Chemical Vapor Deposition)-Diamant, Naturdiamant oder dergleichen hartem Material hergestellt ist.

[0018] Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung ist das Abrichtwerkzeug an einem Ende einer Sonotrode eines Ultraschallschwingers vorgesehen. Mit Hilfe des Ultraschallschwingers kann das Abrichtwerkzeug derart in Schwingungen versetzt werden, dass die Oberflächenstruktur der Schleifscheibe oder -walze in der gewünschten Weise bearbeitet und verformt werden kann.

[0019] Um in die Lauffläche eines brettförmigen Wintersportgerätes das gewünschte Profil einarbeiten zu können, ist es zweckmässig, wenn die den Ultraschallschwinger, die Sonotrode und das Abrichtwerkzeug aufweisende Abrichteinheit auf einer gegenüber der dazu stationären Schleifscheibe oder -walze vorzugsweise entlang einer X- und/oder Y-Achse verfahrbaren Verstelleinheit angeordnet ist.

[0020] Bei dem eingangs erwähnten Verfahren besteht die erfindungsgemässe Lösung in der Verwendung der oben beschriebenen Vorrichtung zum Konditionieren der Lauffläche zumindest eines brettförmigen Wintersportgerätes, zum Beispiel eines Skis.

[0021] Weiterbildungen gemäss der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen in Verbindung mit der Beschreibung sowie der Zeichnung. Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels noch näher beschrieben.

[0022] Die einzige Figur zeigt eine Vorrichtung zum Konditionieren der Lauffläche zumindest eines Skis mittels wenigstens einer rotierbaren Schleifscheibe oder -walze, dessen Schleifbelag mit Hilfe eines Abrichtwerkzeugs während des Abrichtvorganges durch Ultraschall angeregt wird.

[0023] In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 1 zum Konditionieren der Lauffläche zumindest eines brettförmigen Wintersportgerätes in einer vereinfachten Darstellung gezeigt. Das zu bearbeitende Wintersportgerät kann als Ski, Snowboard, Snowblade, Firnglider, Bigfoot oder dergleichen ausgebildet sein. Die Vorrichtung 1 hat wenigstens eine Schleifscheibe oder -walze 2, die mittels eines motorischen Antriebes um eine Drehachse rotierbar ist. Die Schleifscheibe oder -walze 2 hat einen zu

ihrer Drehachse rotationssymmetrischen Schleifbelag 3, der eine keramische, organische oder metallische Bindung mit darin eingebundenen Schleifkörnern aufweist.

[0024] Um den Schleifbelag 3 der Schleifscheibe oder -walze 2 aufzubereiten und beispielsweise mit einem Profil oder einer Struktur versehen zu können, womit anschliessend die das Wintersportgerät beaufschlagende Schleifscheibe oder walze in dessen Lauffläche ein entsprechendes Profil oder eine entsprechende Struktur einarbeiten soll, ist ein Abrichtwerkzeug 4 vorgesehen, das zumindest an seinem, der Schleifscheibe zugewandten Abrichtwerkzeugabschnitt oder Abrichtende 5 aus hartem Material hergestellt ist, wobei das Abrichtende 5 mit dem Schleifbelag 3 derart in Eingriff bringbar ist, dass die Bindung und/oder die Schleifkörner des Schleifbelags 3 während eines Abrichtvorganges mit Hilfe des Abrichtwerkzeugs teilweise oder vollständig zertrümmert werden können.

[0025] Das Abrichtwerkzeug ist aus einer metallischen Bindung mit darin eingebundenen Hartstoffen hergestellt. Als Hartstoffe werden dafür Körner verwendet, die aus kubischem Bornitrid, Hartmetall, Diamant oder Keramik bestehen. Der Verschleiss am Abrichtwerkzeug lässt sich reduzieren, wenn das Abrichtwerkzeug zumindest an seinem der Schleifscheibe oder -walze zugewandten Abrichtwerkzeugabschnitt aus Hartmetall, Keramik, Polykristallindiamant, CVD (Chemical Vapor Deposition)-Diamant, Naturdiamant oder dergleichen hartem Material hergestellt ist.

[0026] Um das Abrichtwerkzeug 4 an seinem Abrichtende 5 derart anzuregen, ist ein Ultraschallschwinger oder -wandler 6 vorgesehen, dessen Schwingungen erforderlichenfalls in einem Booster 7 verstärkt und in einer mit dem Ultraschallwandler 6 in Wirkverbindung stehenden Sonotrode 8 in Hubbewegungen umgesetzt werden können, welche Hubbewegungen auf die Oberfläche des Schleifbelags 3 ausgerichtet sind.

[0027] Um die zum Abrichten der Schleifscheibe benötigte Energie möglichst verlustfrei mit Hilfe des Abrichtwerkzeuges 4 auf die Schleifscheibe aufbringen zu können und um möglichst lange Standzeiten des Abrichtwerkzeuges 4 zu erreichen, weisen die Bestandteile des Abrichtwerkzeuges 4, nämlich die metallische Bindung mit den darin eingebundenen Hartstoffen, eine im Vergleich zur Sonotrode 6 und gegebenenfalls zu einer zum Halten des Abrichtwerkzeuges benötigten Halterung in etwa übereinstimmende Resonanzfrequenz auf.

[0028] Während die Drehachse der Schleifscheibe oder -walze während des Abrichtvorganges in der Vorrichtung 1 stationär gehalten wird, lässt sich das Abrichtwerkzeug 4 mittels einer X-Y-Verstelleinheit 9 demgegenüber entlang einer X- und/oder Y-Achse verfahren. Die Stellbewegung des Abrichtwerkzeuges 4 in Richtung zu der zu bearbeitenden Schleifscheibe oder -walze kann mittels eines Akustiksensors überwacht werden, der gegebenenfalls über eine Steuereinrichtung mit dem zumindest einen motorischen Antrieb der X- und/oder Y-Verstelleinheit 9 verbunden ist und der die kontaktierende Beaufschlagung des Abrichtwerkzeugabschnitts 5 an der Schleifscheibe signalisiert.

[0029] Vorteilhaft ist es, wenn die Frequenz der mechanischen Schwingung des Abrichtwerkzeuges 41 kHz bis 1 MHz beträgt. Dabei können die Schwingungen des Ultraschallwandlers derart in Hubbewegungen am Abrichtwerkzeug 4 umgesetzt werden, dass die Amplitude des Abrichtwerkzeuges an seinem Abrichtende 5 vorzugsweise 10 nm bis 1 mm beträgt. Damit das Abrichtwerkzeug 4 mit seinem aus hartem Material bestehenden Abrichtende 5 auch einen harten Schleifbelag bearbeiten und in Form bringen kann, ist es vorteilhaft, wenn das Abrichtende 5 Hartmetall, Keramik, Polykristallindiamant, CVD-Diamant, Naturdiamant oder dergleichen hartes Material aufweist. Da das Abrichtende während des Abrichtvorganges durch Ultraschall angeregt wird, lässt sich in die Lauffläche des Wintersportgerätes das gewünschte Profil mit hoher Genauigkeit einarbeiten. Dabei hält sich der apparative und zeitliche Aufwand, der zum Konditionieren der Lauffläche des zumindest einen Wintersportgerätes benötigt wird, in Grenzen.

[0030] Die Überwachung des Abricht- und Schleifprozesses ist wichtig und hilft während des Abrichtprozesses, die erforderlichen Informationen über den Fortschritt des Abrichtvorganges und den Zustand des zu bearbeitenden Skis zu bekommen. Mit Hilfe solcher Sensoren, die insbesondere als AE-Sensoren, d.h. als akustische Emissionssensoren ausgebildet sein können, kann der Abricht- und Schleifprozess auf einfache Weise überwacht werden. Dabei kann die Sensorik in die Vorrichtung integriert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Konditionieren der Lauffläche zumindest eines brettförmigen Wintersportgerätes mittels einer rotierbaren Schleifscheibe oder -walze (2), die einen zu ihrer Drehachse rotationssymmetrischen Schleifbelag (3) hat, der eine keramische, organische oder metallische Bindung mit darin eingebundenen Schleifkörnern aufweist, wobei die Bindung oder die Schleifkörner des Schleifbelags (3) während eines Abrichtvorganges mit Hilfe eines mit dem Schleifbelag (3) in Eingriff bringbaren Abrichtwerkzeuges (4) aus hartem Werkstoff teilweise oder vollständig zertrümmert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das an einem Ende einer Sonotrode (6) eines Ultraschallschwingers angeordnete Abrichtwerkzeug mittels einer Halterung in der Vorrichtung gehalten ist, dass das Abrichtwerkzeug (4) aus einer metallischen Bindung mit darin eingebundenen Hartstoffen hergestellt ist, und dass die metallische Bindung mit darin eingebundenen Hartstoffen des Abrichtwerkzeuges (4) eine im Vergleich zur Sonotrode (6) oder der Halterung in etwa übereinstimmende Resonanzfrequenz aufweisen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die im Abrichtwerkzeug verwendeten Hartstoffe Körner sind, die aus kubischem Bornitrid, Diamant, Keramik und/oder Hartmetall bestehen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Abrichtwerkzeug (4) an einem Ende einer Sonotrode eines Ultraschallschwingers lösbar und auswechselbar gehalten ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abrichtwerkzeug und die Sonotrode eine in der Vorrichtung lösbar gehaltene Einheit bilden.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Abrichtwerkzeug als rotierendes walzenförmiges Abrichtwerkzeug ausgestaltet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifscheibe oder -walze (2) während des Abrichtvorganges relativ zum Abrichtwerkzeug komplementär zum gewünschten Profil oder zur gewünschten Struktur ihres Schleifbelags (3) verfahrbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Abrichtwerkzeug (4) während des Abrichtvorganges relativ zur Schleifscheibe oder -walze (2) komplementär zum gewünschten Profil oder zur gewünschten Struktur ihres Schleifbelags (3) verfahrbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse der Schleifscheibe oder -walze (2) während des Abrichtvorganges stationär gehalten und das Abrichtwerkzeug (4) demgegenüber entlang einer x- und/oder y-Achse verfahrbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz der mechanischen Schwingung des Abrichtwerkzeuges (4) 1 kHz bis 1 MHz beträgt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplitude des Abrichtwerkzeuges (4) 10 nm bis 1 mm beträgt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die den Ultraschallschwinger (13), die Sonotrode (8) und das Abrichtwerkzeug (4) aufweisende Abrichteinheit auf einer gegenüber der dazu stationären Schleifscheibe oder -walze (2) verfahrbaren Verstelleinheit (9) angeordnet ist.
12. Verfahren zum Konditionieren der Lauffläche zumindest eines brettförmigen Wintersportgerätes unter Verwendung einer Vorrichtung gemäss zumindest einem der Ansprüche 1 bis 11.

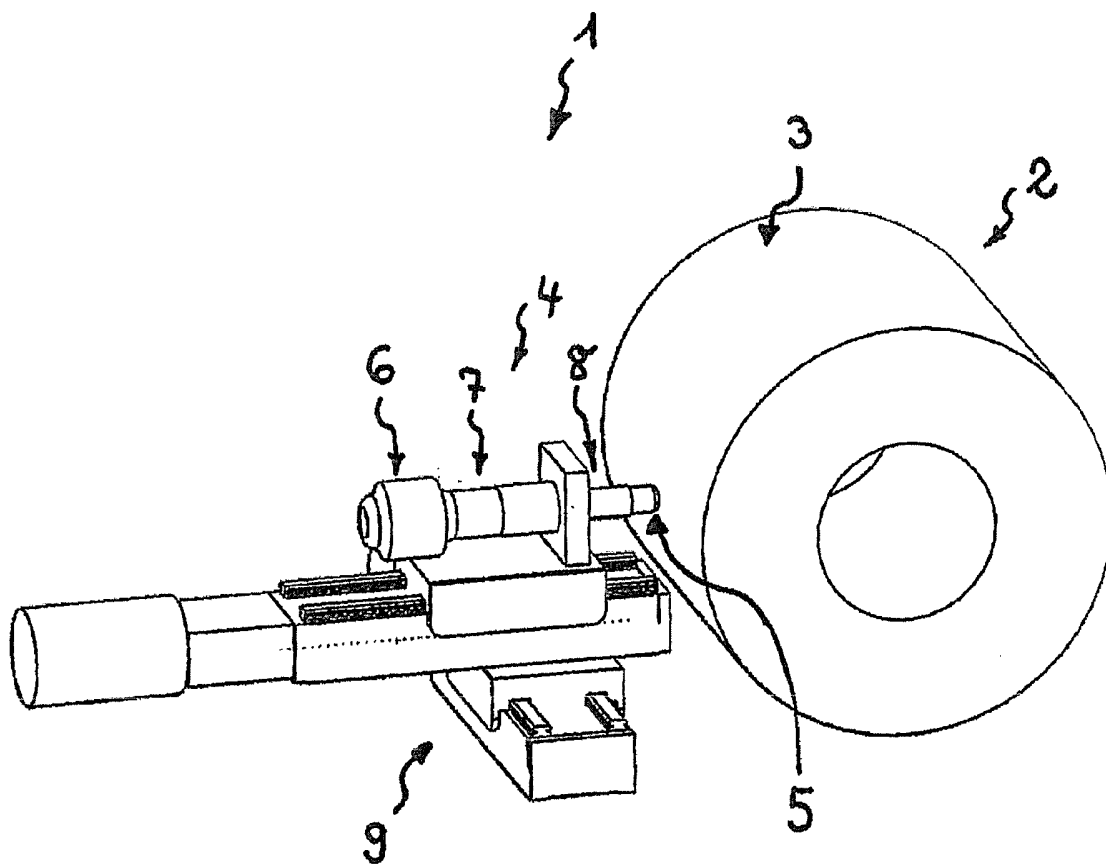


Fig.