(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 754 826 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:
D21G 3/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06115876.2**

(22) Anmeldetag: **22.06.2006**

(54) **Schaberklinge**

Doctor blade

Lame de racloir

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **18.08.2005 DE 102005039018**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.02.2007 Patentblatt 2007/08

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
- **Schrefl, Herbert**
  3100 St. Poelten (AT)
- **Schmatz, Ferdinand**
  3071 Boeheimkirchen (AT)
- **Kerschbaumer, Josef**
  3643 Maria Laach (AT)
- **Stuebegger, Dr. Thomas**
  2323 Pitten (AT)
- **Gobec, Dr. Mag. Georg**
  2700 Wiener Neustadt (AT)

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al**
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
Abteilung zjp
Sankt Poeltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 295 988
WO-A-02/46526
US-A- 3 014 833
US-A- 4 549 933

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).

EP 1 754 826 B1

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Schaberklinge zur Beschaberung der Mantelfläche einer sich drehenden Walze insbesondere in einer Maschine zur Herstellung und / oder Weiterverarbeitung einer Materialbahn, insbesondere einer Faserstoffbahn, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Zur Reinhaltung der Mantelflächen von bspw. in bahnverarbeitenden Maschinen wie Papiermaschinen angeordneten Walzen werden Schabersysteme verwendet. Bei den bekannten Schabersystemen wird eine Schaberklinge in tribologischen Kontakt mit der Mantelfläche der Walze gebracht. Durch den tribologischen Kontakt zwischen Walze und Schaberklinge wird sowohl Schaberklingenmaterial als auch Material des Walzenbezugs abgetragen. Um den Verschleiß der Schaberklinge aber vor allem des Walzenbezugs so gering wie möglich zu halten, werden die bekannten Schabersysteme mittels einer Schmiereinrichtung geschmiert, durch welche dem tribologischen System ein Schmiermittel zugeführt wird.

[0003] Fällt die Schmierung des tribologischen Systems Schaberklinge-Walzenbezug aufgrund eines Defekts der Schmiereinrichtung aus, so kommt es bei den bekannten Schabersystemen aufgrund der ohne Schmierung sehr hohen Reibung und der damit einhergehenden Wärmeentwicklung nach kürzester Zeit zur Zerstörung des Walzenmantels und / oder der Schaberklinge.

[0004] Es ist auch bekannt, das Material, welches die Schaberklinge bildet, mit einem Schmierstoff zu versehen, beispielsweise zu imprägnieren, welcher Schmierstoff mit zunehmendem Verschließ freigesetzt wird und der Schmierung zwischen der Schaberklinge und der beschaberten Oberfläche dient. Eine solche Imprägnierung mit einem flüssigen Schmierstoff ist beispielsweise aus dem Dokument US 3,014,833 bekannt.

[0005] Die Verwendung von festem, im Matrixmaterial einer Schaberklinge eingebettetem Schmierstoff ist beispielsweise aus den Dokumenten WO 02/46526 A1 und EP 1 295 983 A1 bekannt.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Schaberklinge vorzuschlagen, die derart gestaltet ist, dass eine Unterbrechung der Schmiermittelzufuhr nicht unmittelbar zur Zerstörung des Walzenmantels und / oder der Schaberklinge führt.

[0007] Die Aufgabe wird mit den Merkmalen der Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Die gattungsgemäße Schaberklinge weist ein Matrixmaterial umfassendes Verschleißvolumen auf, welches zumindest abschnittweise mit der Mantelfläche einer sich drehenden Walze in tribologischen Kontakt bringbar ist, wobei in das Matrixmaterial zumindest abschnittweise zumindest ein flüssiger Schmierstoff eingebettet ist.

[0009] Versuche der Anmelderin haben überraschenderweise gezeigt, dass der Reibungskoeffizient des Verschleißvolumens deutlich reduziert werden kann, wenn in das Material des Verschleißvolumens abschnittweise sowohl ein flüssiger als auch ein fester Schmierstoff eingebettet ist. Wie die Versuche gezeigt haben, kann bei der Kombination aus festem und flüssigem Schmierstoff in dem Material des Verschleißvolumens sogar vollständig auf eine externe Schmierung durch eine Schmiereinrichtung verzichtet werden. Hierbei wirkt die in das Material des Verschleißvolumens eingebettete fest-flüssig Schmierstoffkombination derart, dass der Walzenbezug nicht mit einer Schlichte von abradierten Schmierstoffpartikeln verschlossen wird, so dass bspw. keine Beeinträchtigung des Rauheitsprofils und damit eine Beeinträchtigung der Beschaberungswirkung eintritt.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Durch die Bereitstellung eines flüssigen Schmierstoffs im Matrixmaterial des Verschleißvolumens wird beim Abtrag des Matrixmaterials des Verschleißvolumens - was bspw. dann passieren kann, wenn die Schmierung durch das durch die Schmiereinrichtung bereitzustellende Schmiermittel ausbleibt oder zu gering ist - der im Matrixmaterial eingebettete flüssige Schmierstoff freigesetzt. Durch den freigesetzten Schmierstoff wird das tribologische System Schaberklinge-Walzenbezug geschmiert und ein Zerstören der Schaberklinge und / oder des Walzenbezugs wird verhindert.

[0012] Dadurch, dass der Schmierstoff flüssig ist wird des weiteren eine schnelle und gleichmäßige Verteilung des Schmierstoffs im Kontaktbereich zwischen dem Verschleißvolumen der Schaberklinge und dem Walzenbezug erreicht.

[0013] Bei Bereitstellung einer ausreichenden Quantität und / oder Qualität an Schmierstoff bei Abtrag des Matrixmaterials des Verschleißvolumens ist es sogar denkbar, dass auf eine wie oben beschriebene externe Schmierung des tribologischen Systems vollständig verzichtet wird.

[0014] Unter einem Schmierstoff soll in diesem Zusammenhang ein Stoff verstanden werden, durch welchen bei seiner Verwendung der Reibungskoeffizient des tribologischen Systems Schaberklinge-Walzenmantel gegenüber dem Fall heruntergesetzt wird, in dem dieser Stoff nicht verwendet wird.

[0015] Schaberklingen werden im Allgemeinen zumindest abschnittweise aus polymeren Materialien, insbesondere Matrixmaterialien in die bspw. faser- oder partikelförmige Füllstoffe eingebettet sind, gebildet. Durch die Bereitstellung von solchen Matrixmaterialien kann eine Vielzahl von Eigenschaften einer Schaberklinge eingestellt werden. Daher umfasst das Matrixmaterial des Verschleißvolumens vorzugsweise ein polymeres Matrixmaterial, wobei der zumindest eine flüssige Schmierstoff zumindest abschnittweise in das polymere Matrixmaterial eingebettet ist.

[0016] Das polymere Matrixmaterial umfasst hierbei

bspw. allein oder in Kombination: Cyanesterharz, Phenolharz, Formaldehydharz, thermoplastisches Material.

[0017] Vorzugsweise umfasst das Formaldehydharz ein Epoxydharz, wobei das thermoplastische Material Polyphenylensulfid und / oder Polyetheretherketon umfassen kann.

[0018] Um eine mehrere Eigenschaften einer Schaberklinge, wie bspw. Steifigkeit und dgl. unabhängig voneinander ausbilden zu können, kann vorgesehen sein, dass die Schaberklinge aus mehreren schichtweise übereinander angeordneten Lagen aufgebaut ist, wobei jede der Lagen eine spezifische Eigenschaft der Schaberklinge entscheidend mitbestimmt. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht deshalb vor, dass das Matrixmaterial des Verschleißvolumens mehrere lagenförmig ausgebildete Materialabschnitte umfasst, die schichtartig unter Ausbildung einer sog. "Sandwich-Struktur" miteinander verbunden sind, wobei vorzugsweise einer der lagenförmigen Materialabschnitte das polymere Matrixmaterial mit dem zumindest einen flüssigen und darin eingebetteten Schmierstoff umfasst.

[0019] Vorzugsweise ist der flüssige Schmierstoff zumindest teilweise in dem polymeren Matrixmaterial gelöst, wodurch unter anderem gewährleistet wird, dass der flüssige Schmierstoff mit dem Matrixmaterial homogen durchmischt ist. Es ist aber auch denkbar, dass in dem Matrixmaterial Hohlräume bspw. im Sinne einer Bläschenstruktur gebildet werden, die mit dem Schmierstoff gefüllt ist.

[0020] Der zumindest eine flüssige Schmierstoff kann hierbei einen nichtreaktiven Schmierstoff umfassen. Als nichtreaktive Schmierstoff sind beispielhaft allein oder in Kombination zu nennen: Silikonöl, Esterweichmacher, aromatisches Öl, naphthenisches Öl, parafinisches Öl, Weissöl, Pflanzenöl, BYKClean3700® der Fa. BYK-Gardner GmbH.

[0021] Der zumindest eine flüssige Schmierstoff kann darüber hinaus einen reaktiven Schmierstoff umfassen. Unter reaktivem Schmierstoff ist ein solcher Schmierstoff zu verstehen, der zumindest durch eine kovalente Molekül- Bindung an zumindest eine Komponente des Matrixwerkstoffes gebunden ist, beispielhaft ist BYK-Silclean 3700® der Fa. BYK- Gardner GmbH zu nennen, der in anhydridischen Epoxidharzen einreagiert.

[0022] Vorzugsweise ist der zumindest eine feste Schmierstoff partikelförmig ausgebildet und bildet hierbei kleine Schmiermitteldepots. Der feste Schmierstoff kann hierbei einen anorganischen Schmierstoff und / oder einen organischen Schmierstoff umfassen.

[0023] Der anorganische Schmierstoff kann bspw. allein oder in Kombination MoS_2, Graphit, Bornitrid, sphärische anorganische Schmiermittel wie anorg Buckybälle, Silikonoxide, Aluminiumoxid, Kaolin, Molybdänoxid, Calciumcarbonat umfassen, insbesondere wenn diese Partikel in sehr kleinen Dimensionen bspw. unter 1 mm, insbesondere als Nanopartikel vorliegen.

[0024] Des weiteren kann der organische Schmierstoff einen thermoplastischen Schmierstoff umfassen. Als organischer thermoplastischer Schmierstoff kommt vorzugsweise allein oder in Kombination in Betracht: Polyethylen (HD, LD, UHMW), Polypropylen, Polyamid, Polyurethan, PTFE.

[0025] Um die Stabilität und / oder die Steifigkeit und / oder das Schwingungsverhalten und / oder das Abrasionsverhalten und dergleichen der Schaberklinge beeinflussen zu können ist vorzugsweise vorgesehen, dass in das Verschleißvolumen zumindest ein faserförmiger und / oder zumindest ein partikelförmiger nicht schmierender Füllstoff eingebettet ist.

[0026] Der zumindest eine faserförmige Füllstoff kann hierbei allein oder in Kombination umfassen: Glas, Carbon, Aramid, Polyamid, Polyester, Cellulose.

[0027] Alternativ oder zusätzlich der der zumindest ein flüssige Schmierstoff in dem polymeren Matrixmaterial gelöst ist kann vorgesehen sein, dass der faserförmige Füllstoff zumindest teilweise mit dem flüssigen Schmierstoff beschichtet ist. Hierdurch kann durch einfache Art und Weise bei der Herstellung der Schaberklinge ein Verschleißvolumen mit eingebettetem flüssigen Schmierstoff bereit gestellt werden.

[0028] Des weiteren umfasst die Schaberklinge vorzugsweise ein elastomers polymeres Material. Das elastomere polymere Material kann hierbei Teil des Verschleißvolumens sein. Das denkbare elastomere polymere Material kann hierbei allein oder in Kombination natürlichen Kautschuk, synthetischen Kautschuk, Polyurethan umfassen.

[0029] Vorzugsweise ist der flüssige Schmierstoff mit einer Konzentration im Bereich von 0,1 - 50 Gew.%, bevorzugt 1- 30 Gew.%, besonders bevorzugt 5-15 Gew. % in dem polymeren Matrixmaterial eingebettet.

[0030] Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der feste Schmierstoff mit einer Konzentration im Bereich von 1- 50 Gew.%, bevorzugt im Bereich von 10-40 Gew.% in dem polymeren Matrixmaterial eingebettet.

[0031] Vorzugsweise findet die erfindungsgemäße Schaberklinge zur Beschaberung einer Walzenoberfläche in einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn oder einer Maschine zur Weiterverarbeitung eine Materialbahn, insbesondere einer Faserstoffbahn wie bspw. einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn Verwendung.

[0032] Nachfolgend wird die Erfindung durch zwei Ausführungsbeispiele anhand der folgenden schematischen und nicht maßstabsgetreuen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaberklinge,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaberklinge.

[0033] Die Figur 1 zeigt in abschnittweiser Darstellung eine Schaberklinge 1 bei der Beschaberung der Mantelfläche 2 einer sich in Drehrichtung 3 drehenden Walze

4 in einer Papiermaschine.

[0034] Die Schaberklinge 1 weist ein Verschleißvolumen 5 auf, das beim tribologischen Kontakt mit der Mantelfläche 2 sukzessive abgetragen wird.

[0035] Das Verschleißvolumen 5 der Schaberklinge 1 umfasst mehrere lagenförmig ausgebildete Materialabschnitte 6 bis 8, die schichtartig miteinander verbunden sind.

[0036] Die in der Figur 1 oberste Lage 6 des Verschleißvolumens 5 umfasst ein polymeres Matrixmaterial 9, in welches erfindungsgemäß ein flüssiger Schmierstoff eingebettet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der flüssige Schmierstoff in dem polymeren Matrixmaterial 9 gelöst. Das polymere Matrixmaterial 9 ist hierbei ein Cyanesterharz, wobei der flüssige Schmierstoff ein nichtreaktiver Schmierstoff wie bspw. Silikonöl oder Esterweichmacher ist.

[0037] Des weiteren ist in das polymere Matrixmaterial 9 ein fester Schmierstoff 10, in Form von partikelförmig ausgebildetem MoS_2 mit einer Konzentration 20 Gew.% eingebettet.

[0038] Durch die obere Lage 6 mit dem fest-flüssigen Schmierstoffsystem wird eine Notlaufeigenschaft der erfindungsgemäßen Schaberklinge bei Aussetzen der vorgesehenen externen Schmierung bereitgestellt, so dass im Ergebnis beim Ausbleiben dieser Schmierung das tribologische System Schaberklinge 1-Walzenmantel 2 nicht zerstört wird.

[0039] Durch die mittlere Lage 7 wird im Verschleißvolumen 5 eine Lage durch einen in einem polymeren Matrixmaterial 11 eingebetteten faserförmigen Füllstoff 12 bereitgestellt. Das polymere Matrixmaterial 11 umfasst ein Epoxydharz und der faserförmige Füllstoff 12 wird durch eine gewobene Carbonfaserstruktur gebildet, wobei sich die miteinander verwobenen Carbonfasern in Maschinenrichtung (MD-Richtung) oder in Maschinenquerrichtung (CD-Richtung) erstrecken.

[0040] Die mittlere Lage beeinflusst insbesondere die Biegesteifigkeit und das Schwingungsverhalten der erfindungsgemäßen Schaberklinge 1.

[0041] Bei der in der Figur 1 unten angeordnete Lage 8 wird im Verschleißvolumen 5 ein polymeres Matrixmaterial 13 mit darin eingebettetem partikelförmigem Füllstoff 14 bereitgestellt. Das polymere Matrixmaterial 13 umfasst bspw. ein thermoplastisches Material wobei der partikelförmige Füllstoff 14 abrassive Eigenschaften aufweist, wodurch es möglich ist, die Kontur des beschaberten Walzenmantels 2 bei der Beschaberung zu schleifen. Der partikelförmige Füllstoff 14 umfasst hierbei bspw. ein Metalloxid wie bspw. Aluminiumoxid.

[0042] Die Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaberklinge 101 in abschnittweiser Darstellung bei der Beschaberung der Mantelfläche 102 einer sich in eine Drehrichtung 103 drehenden und ebenfalls nur abschnittweise dargestellten Walze 104.

[0043] Die Schaberklinge 101 weist ein polymeres Matrixmaterial 108 umfassendes Verschleißvolumen 107 auf. Das polymere Matrixmaterial 108 umfasst ein Phenolharz. In das Matrixmaterial 108 ist erfindungsgemäß ein flüssiger Schmierstoff eingebettet. Der flüssige Schmierstoff umfasst in der vorliegenden Ausgestaltung der Erfindung ein parafinisches Öl, welches mit einer Konzentration von 10 Gew.% in dem Phenolharz gelöst ist.

[0044] Wie aus der Figur 2 zu erkennen ist, umfasst das Verschleißvolumen nur einen lagenförmig ausgebildete Materialabschnitt 105, der das polymere Matrixmaterial mit dem zumindest einen flüssigen und darin eingebetteten Schmierstoff umfasst.

[0045] Des weiteren ist in das Matrixmaterial 108 ein fester Schmierstoff 106 eingebettet. Der feste Schmierstoff 106 umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel partikelförmig ausgebildetes Graphit.

[0046] Darüber hinaus ist in das Matrixmaterial 108 ein faserförmiger Füllstoff 109 in Form von sich in MD-Richtung erstreckenden Aramidfasern, wie bspw. Kevlar-Fasern, eingebettet.

[0047] Zusätzlich zu dem im polymeren Matrixmaterial 108 gelösten flüssigen Schmierstoff sind die Kevlar-Fasern 109 mit dem flüssigen Schmierstoff 110 beschichtet (mit strichlierten Linien gezeichnet), der in diesem Fall Silikonöl ist. Somit umfasst der in das polymere Matrixmaterial 108 eingebettete flüssige Schmierstoff ein parafinisches Öl und ein Silikonöl, wobei der flüssige Schmierstoff teilweise in dem polymeren Matrixmaterial 108 gelöst ist, nämlich das parafinische Öl, und teilweise nicht in dem polymeren Matrixmaterial gelöst ist, nämlich das Silikonöl.

Patentansprüche

1. Schaberklinge (1, 101) mit einem ein Matrixmaterial (9, 108) umfassendes Verschleißvolumen (5, 105), das zumindest abschnittweise mit der Mantelfläche einer sich drehenden Walze in tribologischen Kontakt bringbar ist, wobei in das Matrixmaterial zumindest abschnittweise ein flüssiger Schmierstoff eingebettet ist,
   dadurch gekennzeichet,
   dass in das Matrixmaterial zumindest abschnittweise ein fester Schmierstoff (10, 106) eingebettet ist.

2. Schaberklinge nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Matrixmaterial ein polymeres Matrixmaterial umfasst.

3. Schaberklinge nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der flüssige Schmierstoff zumindest abschnittweise in das polymere Matrixmaterial eingebettet ist.

4. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
   dadurch gekennzeichnet,

dass das Verschleißvolumen mehrere lagenförmig ausgebildete Materialabschnitte umfasst, die schichtartig miteinander verbunden sind.

5. Schaberklinge nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass einer der lagenförmigen Materialabschnitte das polymere Matrixmaterial mit dem zumindest einen flüssigen und darin eingebetteten Schmierstoff umfasst.

6. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der flüssige Schmierstoff zumindest teilweise in dem Matrixmaterial, insbesondere in dem polymeren Matrixmaterial gelöst ist.

7. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der flüssige Schmierstoff einen nichtreaktiven Schmierstoff umfasst.

8. Schaberklinge nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der nichtreaktive Schmierstoff allein oder in Kombination umfasst: Silikonöl, Esterweichmacher, aromatisches Öl, naphthenisches Öl, parafinisches Öl, Weissöl, Pflanzenöl, BYKClean3700.

9. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der flüssige Schmierstoff einen reaktiven Schmierstoff umfasst.

10. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der feste Schmierstoff zumindest teilweise partikelförmig ausgebildet ist.

11. Schaberklinge nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der feste Schmierstoff einen anorganischen Schmierstoff und / oder einen organischen Schmierstoff umfasst.

12. Schaberklinge nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der anorganische Schmierstoff allein oder in Kombination umfasst: MoS_2, Graphit, Bornitrid, sphärischen anorganischen Schmierstoff, wie anorganische Buckybälle, Silikonoxide, Aluminiumoxid, Kaolin, Molybdänoxid, Calciumcarbonat.

13. Schaberklinge nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der organische Schmierstoff einen thermoplastischen Schmierstoff umfasst.

14. Schaberklinge nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der organische thermoplastische Schmierstoff allein oder in Kombination umfasst: Polyethylen (HD, LD, UHMW), Polypropylen, Polyamid, Polyurethan, PTFE.

15. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis. 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das polymere Matrixmaterial allein oder in Kombination umfasst: Cyanesterharz, Phenolharz, Formaldehydharz, thermoplastisches Material.

16. Schaberklinge nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Formaldehydharz Epoxydharz umfasst.

17. Schaberklinge nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das thermoplastische Material Polyphenylensulfid und / oder Polyetheretherketon umfasst.

18. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass in das Matrixmaterial ein faserförmigen (12, 109) und/ oder ein partikelförmiger Füllstoff (14) eingebettet ist.

19. Schaberklinge nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass der faserförmige Füllstoff allein oder in Kombination umfasst: Glas, Carbon, Aramid, Polyamid, Polyester, Cellulose.

20. Schaberklinge nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass der faserförmige Füllstoff zumindest teilweise mit dem flüssigen Schmierstoff beschichtet ist.

21. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schaberklinge ein elastomers polymeres Material umfasst.

22. Schaberklinge nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass das elastomere polymere Material allein oder in Kombination umfasst: natürlichen Kautschuk, synthetischen Kautschuk, Polyurethan.

23. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass der flüssige Schmierstoff mit einer Konzentration im Bereich von 0,1 - 50 Gew.%, bevorzugt 1- 30 Gew.%, besonders bevorzugt 5-15 Gew.% in dem polymeren Matrixmaterial eingebettet ist.

24. Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 23,

dadurch gekennzeichnet,
dass der feste Schmierstoff mit einer Konzentration im Bereich von 1- 50 Gew.%, bevorzugt im Bereich 10-40 Gew.% in dem polymeren Matrixmaterial eingebettet ist.

25. Maschine zur Herstellung einer Materialbahn und / oder Maschine zur Weiterverarbeitung einer Materialbahn mit einer Schaberklinge nach einem der Ansprüche 1 bis 24.

Claims

1. Scraper blade (1, 101) having a wear volume (5, 105) comprising a matrix material (9, 108) and at least portionally bringable into tribological contact with the shell surface of a rotating roll, wherein a liquid lubricant is embedded in at least portions of the matrix material,
characterized in that
a solid lubricant (10, 106) is embedded in at least portions of the matrix material.

2. Scraper blade according to Claim 1, **characterized in that** the matrix material comprises a polymeric matrix material.

3. Scraper blade according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the liquid lubricant is embedded in at least portions of the polymeric matrix material.

4. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the wear volume comprises a plurality of portions of material which are configured in ply form and connected to each other layerwise.

5. Scraper blade according to Claim 4, **characterized in that** one of the ply-shaped portions of material comprises the polymeric matrix material with the at least one liquid lubricant embedded therein.

6. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the liquid lubricant is at least partly dissolved in the matrix material, more particularly in the polymeric matrix material.

7. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the liquid lubricant comprises a non-reactive lubricant.

8. Scraper blade according to Claim 7, **characterized in that** the non-reactive lubricant comprises alone or in combination: silicone oil, ester plasticizer, aromatic oil, naphthenic oil, paraffinic oil, white oil, vegetable oil, BYKClean3700.

9. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the liquid lubricant comprises a reactive lubricant.

10. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the solid lubricant is at least partly in particulate form.

11. Scraper blade according to Claim 10, **characterized in that** the solid lubricant comprises an inorganic lubricant and/or an organic lubricant.

12. Scraper blade according to Claim 11, **characterized in that** the inorganic lubricant comprises alone or in combination: MoS_2, graphite, boron nitride, spherical inorganic lubricant, such as inorganic buckyballs, silicone oxides, aluminium oxide, kaolin, molybdenum oxide, calcium carbonate.

13. Scraper blade according to Claim 11, **characterized in that** the organic lubricant comprises a thermoplastic lubricant.

14. Scraper blade according to Claim 13, **characterized in that** the organic thermoplastic lubricant comprises alone or in combination: polyethylene (HD, LD, UHMW), polypropylene, polyamide, polyurethane, PTFE.

15. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 14, **characterized in that** the polymeric matrix material comprises alone or in combination: cyanic ester resin, phenolic resin, formaldehyde resin, thermoplastic material.

16. Scraper blade according to Claim 15, **characterized in that** the formaldehyde resin comprises epoxy resin.

17. Scraper blade according to Claim 15, **characterized in that** the thermoplastic material comprises polyphenylene sulphide and/or polyether ether ketone.

18. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 17, **characterized in that** a fibrous filler (12, 109) and/or a particulate filler (14) is embedded in the matrix material.

19. Scraper blade according to Claim 18, **characterized in that** the fibrous filler comprises alone or in combination: glass, carbon, aramid, polyamide, polyester, cellulose.

20. Scraper blade according to Claim 18 or 19, **characterized in that** the fibrous filler is at least partly coated with the liquid lubricant.

21. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 20, **characterized in that** the scraper blade comprises an elastomeric polymeric material.

22. Scraper blade according to Claim 21, **characterized in that** the elastomeric polymeric material comprises alone or in combination: natural rubber, synthetic rubber, polyurethane.

23. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 22, **characterized in that** the liquid lubricant is embedded in the polymeric matrix material at a concentration in the range of 0.1-50% by weight, preferably 1-30% by weight and more preferably 5-15% by weight.

24. Scraper blade according to any one of Claims 1 to 23, **characterized in that** the solid lubricant is embedded in the polymeric matrix material at a concentration in the range of 1-50% by weight and preferably in the range 10-40% by weight.

25. Machine for producing a web of material and/or machine for further processing a web of material comprising a scraper blade according to any one of Claims 1 to 24.

Revendications

1. Lame de racloir (1, 101) munie d'un volume d'abrasion (5, 105) comprenant un matériau de matrice (9, 108), qui peut être mis en contact tribologique au moins en sections avec la surface d'enveloppe d'un cylindre rotatif, un lubrifiant liquide étant incorporé au moins en sections dans le matériau de matrice, **caractérisée en ce qu'**un lubrifiant solide (10, 106) est incorporé au moins en sections dans la matériau de matrice.

2. Lame de racloir selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau de matrice comprend un matériau de matrice polymère.

3. Lame de racloir selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le lubrifiant liquide est incorporé au moins en sections dans le matériau de matrice polymère.

4. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le volume d'abrasion comprend plusieurs sections de matériau formées en couches, qui sont reliées les unes aux autres en couches.

5. Lame de racloir selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'**une des sections de matériau en couches comprend le matériau de matrice polymère avec le ou les lubrifiants liquides et incorporés dans celui-ci.

6. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le lubrifiant liquide est dissous au moins en partie dans le matériau de matrice, notamment dans le matériau de matrice polymère.

7. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le lubrifiant liquide comprend un lubrifiant non réactif.

8. Lame de racloir selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le lubrifiant non réactif comprend, seul ou en combinaison : de l'huile de silicone, un plastifiant ester, une huile aromatique, une huile naphténique, une huile paraffinique, une huile blanche, une huile végétale, BYKClean3700.

9. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le lubrifiant liquide comprend un lubrifiant réactif.

10. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** le lubrifiant solide est au moins partiellement sous forme particulaire.

11. Lame de racloir selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le lubrifiant solide comprend un lubrifiant inorganique et/ou un lubrifiant organique.

12. Lame de racloir selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le lubrifiant inorganique comprend, seul ou en combinaison : du MoS_2, du graphite, du nitrure de bore, un lubrifiant inorganique sphérique, tel que des buckyballes, des oxydes de silicium, de l'oxyde d'aluminium, du kaolin, de l'oxyde de molybdène, du carbonate de calcium.

13. Lame de racloir selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le lubrifiant organique comprend un lubrifiant thermoplastique.

14. Lame de racloir selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le lubrifiant thermoplastique organique comprend, seul ou en combinaison : du polyéthylène (HD, LD, UHMW), du polypropylène, du polyamide, du polyuréthanne, du PTFE.

15. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le matériau de matrice polymère comprend, seul ou en combinaison : une résine de cyanester, une résine de phénol, une résine de formaldéhyde, un matériau thermoplastique.

16. Lame de racloir selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** la résine de formaldéhyde comprend une résine d'époxyde.

17. Lame de racloir selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** le matériau thermoplastique comprend du sulfure de polyphénylène et/ou de la polyétheréthercétone.

18. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisée en ce qu'**une charge fibreuse (12, 109) et/ou particulaire (14) est incorporée dans le matériau de matrice.

19. Lame de racloir selon la revendication 18, **caractérisée en ce que** la charge fibreuse comprend, seule ou en combinaison : du verre, du carbone, de l'aramide, du polyamide, du polyester, de la cellulose.

20. Lame de racloir selon la revendication 18 ou 19, **caractérisée en ce que** la charge fibreuse est au moins partiellement revêtue avec le lubrifiant liquide.

21. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisée en ce que** la lame de racloir comprend un matériau polymère élastomère.

22. Lame de racloir selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** le matériau polymère élastomère comprend, seul ou en combinaison : du caoutchouc naturel, du caoutchouc synthétique, du polyuréthanne.

23. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, **caractérisée en ce que** le lubrifiant liquide est incorporé dans le matériau de matrice polymère en une concentration dans la plage allant de 0,1 à 50 % en poids, de préférence de 1 à 30 % en poids, de manière particulièrement préférée de 5 à 15 % en poids.

24. Lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, **caractérisée en ce que** le lubrifiant solide est incorporé dans le matériau de matrice polymère en une concentration dans la plage allant de 1 à 50 % en poids, de préférence dans la plage allant de 10 à 40 % en poids.

25. Machine pour la fabrication d'une bande de matériau et/ou machine pour le traitement d'une bande de matériau avec une lame de racloir selon l'une quelconque des revendications 1 à 24.

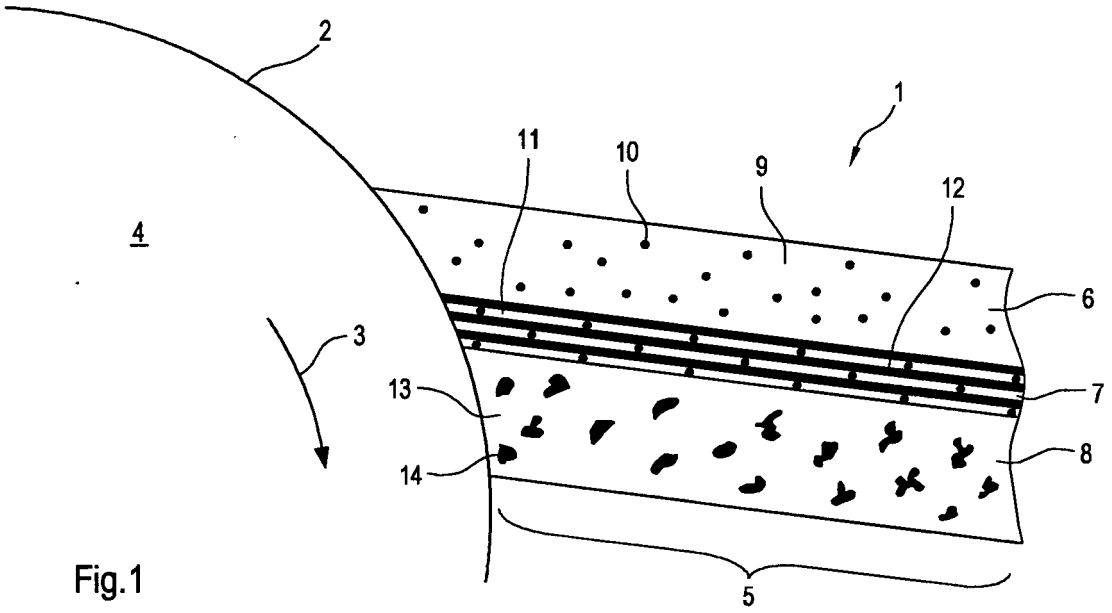


Fig.1

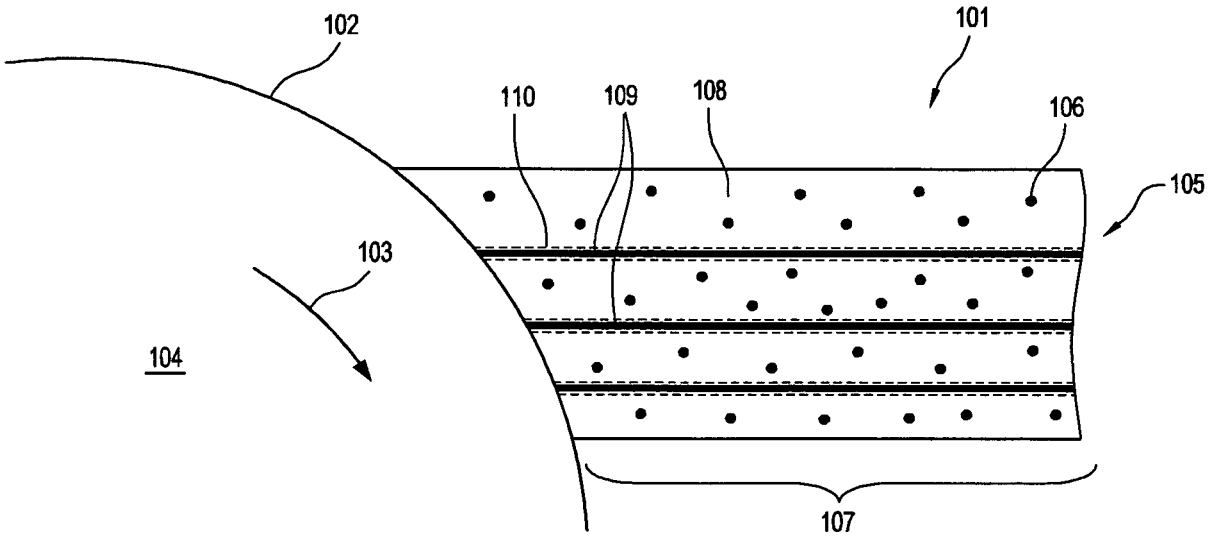


Fig.2

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

- US 3014833 A **[0004]**
- WO 0246526 A1 **[0005]**
- EP 1295983 A1 **[0005]**