



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **705 638 A2**

(51) Int. Cl.: **A43B 13/38** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

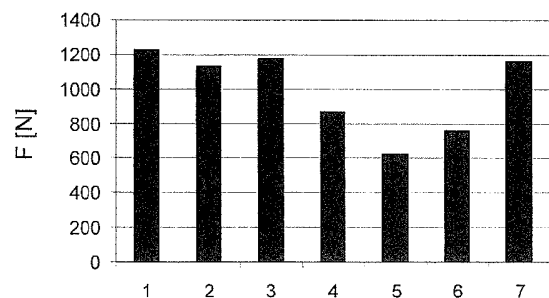
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01651/11	(71) Anmelder: Schoeller Textil AG, Bahnhofstrasse 17 9475 Sevelen (CH)
(22) Anmeldedatum: 10.10.2011	(72) Erfinder: Paul Kellenberger, 9475 Sevelen (CH) Hans-Jürgen Hübner, 6645 Brione sopra Minusio (CH) Thorsten Fackelmann, 9470 Buchs (CH)
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.04.2013	(74) Vertreter: Rentsch Partner AG, Fraumünsterstrasse 9 Postfach 2441 8022 Zürich (CH)

(54) **Durchtrittssichere Schuhinnensohle und Verfahren zur Herstellung.**

(57) Bei einer durchtrittssicheren Schuhinnensohle umfassend mindestens zwei Hauptlagen aus einem textilen Mehrfachgewebe, wobei jeweils benachbarte Hauptlagen mit einem Klebstoff miteinander verbunden sind, ist es erfindungsgemäss vorgesehen, dass mindestens eine der Hauptlagen über den gesamten Querschnitt mit einer reibungserhöhenden Ausrüstung versehen ist. Weiter wird ein Verfahren zur Herstellung einer durchtrittssicheren Schuhinnensohle angegeben.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine durchtrittssichere Schuhinnensohle umfassend mindestens zwei Hauptlagen eines textilen Mehrfachgewebes, wobei jeweils benachbarte Hauptlagen mit einem Klebstoff miteinander verbunden sind. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Herstellung solcher Schuhinnensohlen.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es seit Jahrzehnten bekannt, dünne Stahlplatten in Schuhsohlen einzuarbeiten, um die Verletzungsgefahr durch ein Eintreten von spitzen oder scharfen Gegenständen zu vermeiden. Insbesondere Arbeitsschuhe sind auch heute noch mit solchen durchtrittssicheren Sohlen mit Metallplatten ausgestattet.

[0003] Ein Problem, das sich bei solchen metallverstärkten Schuhsohlen stellt, besteht darin, dass die verwendete Metallplatte zur Erhöhung des Schutzes möglichst dick sein sollte, die Schuhsohle mit zunehmender Dicke aber immer unflexibler wird. Dieses Problem ist schon lange bekannt, und es wurden bereits verschiedene Lösungen vorgeschlagen. Zudem bleibt bei metallverstärkten Schuhsohlen ein ungesicherter Randbereich für die Befestigung der Metallplatte vorhanden.

[0004] Um einen ausreichenden Durchtrittschutz zu erreichen und die Schuhsohlen dennoch nicht zu steif werden zu lassen, wird in verschiedenen Druckschriften vorgeschlagen mehrlagige Sohlen aus Fasermaterial mit sehr hoher Reissfestigkeit einzusetzen. In der US 6 167 639 werden zum Beispiel mehrere Lagen der durchtrittssicheren Sohlen aus eng gewobenen Kevlar- oder Aramidfasern hergestellt. Um eine ausreichende Sicherheit gegen das Durchdringen von Nägeln, Splintern oder anderen spitzen oder scharfen Gegenständen zu bieten, müssen mehrere Schichten oder Gewebelagen in einer solchen Sohle übereinander angeordnet werden. Gewebe aus Kevlar- oder Aramidfasern sind jedoch sehr teuer, was wiederum unerwünscht ist. Solche Sohlen sind trotz Durchtrittssicherheit vernäbar und können im fertigen Schuh durch Vernähen fixiert werden, dadurch kann die komplette Schuhsohle durchtrittssicher sein.

[0005] WO 2007/049 107 beschreibt eine durchtrittssichere Schuhinnensohle aus mehreren Lagen eines dichten Zweifach-Gewebes. Zur Erhöhung der Durchtrittssicherheit weist jede Lage auf deren Oberfläche eine Oberflächenschicht aus einem Polyurethan- und/oder Acrylharz auf, welche mit Silikaten angereichert ist. Die so beschichteten Textilschichten werden anschliessend miteinander verklebt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine durchtrittssichere Schuhinnensohle der eingangs genannten Art anzugeben, welche die aktuelle Norm DIN EN 12568-10 erfüllt und einen Durchtritt eines Nagels von 4.5 mm, vorzugsweise 2.5 mm, Durchmesser bei bis zu 1100 N verhindert. Zudem soll die Schuhinnensohle leicht, dünn und flexibel sein. Weiter soll ein Verfahren angegeben werden, um eine solche erfindungsgemässe durchtrittssichere Schuhinnensohle herzustellen.

[0007] Diese Aufgaben werden durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 11 gelöst. Demnach ist bei einer durchtrittssicheren Schuhinnensohle der eingangs genannten Art mindestens eine der Hauptlagen über den gesamten Querschnitt mit einer reibungserhöhenden Ausrüstung versehen.

[0008] Es hat sich gezeigt, dass eine reibungserhöhende Ausrüstung, welche über den gesamten Querschnitt der Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe angebracht ist, die Reibung eines Nagels gegenüber dem Mehrfachgewebe und die der Garne gegeneinander erhöht. Eine erfindungsgemässe durchtrittssichere Schuhinnensohle aus mehreren solcher Hauptlagen gewährleistet trotz geringer Gesamtdicke und geringem Gewicht eine hohe Durchtrittssicherheit.

[0009] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Mit Hauptlagen eines textilen Mehrfachgewebes sind mehrlagig gewebte Textilien, wie z.B. 2-, 3- oder 4-lagige Gewebe, gemeint, wobei der Zusatz «Haupt» lediglich zur Unterscheidung gegenüber der weiter unten beschriebenen Zusatzlage dient. Typischerweise weisen solche Mehrfachgewebe im Vergleich zu Einfachgeweben eine sehr dichte Bindung auf. Mit dem «gesamten Querschnitt der Hauptlage» ist im Sinne der Erfindung gemeint, dass die Hauptlage in dem Bereich wo sie die durchtrittssichere Funktion erbringen soll, über die gesamte Dicke mit der reibungserhöhenden Ausrüstung versehen ist.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die reibungserhöhende Ausrüstung Partikel mit einer Partikelgrösse von etwa 100 nm bis 300 nm, vorzugsweise 150 nm bis 200 nm, und/oder mit einer Partikeloberfläche von etwa 80 bis 150 m²/g, vorzugsweise 90-100 m²/g.

[0012] Die feinen Partikel der reibungserhöhenden Ausrüstung können tief in das dichte Mehrfachgewebe eindringen und lagern sich an den Fasern an. Dadurch kann die Reibung zwischen den Fasern untereinander und insbesondere zwischen den Fasern und einem Nagel markant erhöht werden. Mindestens zwei solcher Lagen aus Mehrfachgewebe sind mittels eines Klebstoffs zu einer erfindungsgemässen durchtrittssicheren Schuhinnensohle verbunden. Die erfindungsgemässe durchtrittssichere Schuhinnensohle hat den Vorteil, dass sie trotz hoher Durchtrittssicherheit eine hohe Flexibilität aufweist.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die in den Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe angelagerten Partikel solche, welche ausgewählt sind aus der Gruppe von Partikeln aus Polykieselsäure, vorzugsweise kolloidaler

Polykieselsäure, Partikeln aus Siliciumcarbid, Partikeln aus Quarzmehl oder Kombinationen davon. Zusätzlich kann die reibungserhöhende Ausrüstung Polyacrylat, Polysiloxan oder Polyurethan umfassen, um Partikel und den Faserverbund des Mehrfachgewebes stärker zu fixieren.

[0014] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform beträgt der Anteil an Partikel in den mit einer reibungserhöhenden Ausrüstung versehenen Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe etwa 1 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise etwa 1.5 bis 3.5 Gew.-%.

[0015] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform sind die Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe aus einem Garn aus hochfestem Fasermaterial, vorzugsweise aus Polyamid, Polyester oder Polymilchsäure, gewoben. Das textile Mehrfachgewebe ist vorzugsweise ein 3- oder 4-lagiges Gewebe mit einer dichten Bindung. Das Garn weist vorzugsweise einen Titer von etwa 280 bis 550 dtex, weiter vorzugsweise etwa 350 bis 470 dtex, auf. Die Hauptlagen weisen vorzugsweise ein Gewicht von etwa 500 bis 800 g/m², vorzugsweise etwa 600 bis 700 g/m², auf.

[0016] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist mindestens zwischen zwei Hauptlagen mindestens eine Zusatzlage aus einem textilen Flächengebilde, umfassend Aramid, ultrahochmolekularem Polyethylen, aromatischem Polyester, Poly(p-phenylen-2,6-benzobisoxazol) oder Kombinationen davon, angeordnet. Vorzugsweise weist die durchtrittssichere Schuhinnensohle einen hybriden Lagenaufbau mit drei Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe, vorzugsweise 4-lagiges Gewebe, und mit einer Zusatzlage auf. Ein solcher hybrider Lagenaufbau weist vorzugsweise ein Gewicht von etwa 2400 bis 2800 g/m², vorzugsweise etwa 2500 bis 2700 g/m², und eine Dicke von etwa 3.2 bis 4.2 mm, vorzugsweise etwa 3.3 bis 3.6 mm, auf.

[0017] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer durchtrittssicheren Schuhinnensohle. Das erfindungsgemässe Verfahren umfasst die Schritte:(a) Bereitstellen eines textilen Mehrfachgewebes; (b) Ausrüsten des textilen Mehrfachgewebes über den gesamten Querschnitt des textilen Mehrfachgewebes mit einer reibungserhöhenden Ausrüstungsformulierung; (c) Trocknen des Mehrfachgewebes, so dass ein ausgerüstetes textiles Mehrfachgewebe entsteht; und (d) Verbinden von mindestens zwei Lagen aus textilem Mehrfachgewebe zu einer durchtrittssicheren Schuhinnensohle, wobei wenigstens eine der Lagen mit der reibungserhöhenden Ausrüstungsformulierung ausgerüstet wurde.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens ist die reibungserhöhende Ausrüstungsformulierung in Schritt (b) eine wässrige Lösung umfassend einen Benetzer und Partikel mit einer Partikelgrösse von etwa 100 nm bis 300 nm, vorzugsweise 150 nm bis 200 nm und/oder mit einer Partikeloberfläche von etwa 80 bis 150 m²/g, vorzugsweise 90 bis 100 m²/g.

[0019] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform beträgt der Anteil an Partikel in der reibungserhöhenden Ausrüstungsformulierung etwa 1 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 10 Gew.-%, weiter vorzugsweise 1 bis 3 Gew.-%.

[0020] Um eine durchgehende Benetzung über den gesamten Querschnitt des textilen Mehrfachgewebes zu erreichen wird die Ausrüstung vorzugsweise mit einem Jigger, im Klotz-Kalt-Verweilverfahren oder mit Hilfe von Ultraschall oder Mikrowellen, wie z.B. bei der «reactive surface treatment»-(RST)-Technologie, durchgeführt.

[0021] Die Verwendung eines Jiggers oder des Klotz-Kalt-Verweilverfahrens für die Benetzung im Schritt (b) hat den Vorteil, dass dabei eine relativ hohe Verweildauer des Mehrfachgewebes in der Ausrüstungsformulierung erreicht wird, wodurch trotz dichter Bindung des Mehrfachgewebes eine vollständige Benetzung des Mehrfachgewebes mit der Ausrüstungsformulierung erreicht werden kann. Auf diese Weise können auch Formulierungen verwendet werden, welche eine hohe Partikelkonzentration und daher eine hohe Viskosität aufweisen.

[0022] Beispielsweise kann bei der Verwendung eines Jiggers die Verweilzeit leicht erhöht werden, indem die Hauptlagen mehrmals durch die Ausrüstungsformulierung passiert werden. Dies ist insbesondere bei Ausrüstungsformulierungen mit hohen Partikelkonzentrationen von Vorteil. Typischerweise entsprechen vier Passagen im Jigger einer Verweilzeit von etwa 10 Minuten. Bei der Verwendung eines KKV-Foulards werden für die Verweilzeit, in der die Ausrüstungsformulierung vor dem Trocknen auf die Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe einwirken kann, typischerweise mehrere Stunden gewählt.

[0023] Die Ausrüstung kann auch bei Temperaturen höher als Raumtemperatur durchgeführt werden, vorzugsweise etwa 55 bis 65 Grad Celsius, um die Viskosität der Ausrüstungsformulierung zu verringern und ein tieferes Eindringen der Ausrüstungsformulierung in das Mehrfachgewebe zu erleichtern.

[0024] Eine vollständige und durchgehende Benetzung über den gesamten Querschnitt des textilen Mehrfachgewebes kann auch mittels Ultraschall erreicht werden, wobei in diesem Fall Verweilzeiten resp. Einwirkzeiten von 1 bis 2 Minuten bereits ausreichen können. Dabei wird das Mehrfachgewebe in einem Ultraschallbad mit der Ausrüstungsformulierung behandelt.

[0025] Der Trocknungsschritt (c) kann anschliessend bei einer Temperatur von etwa 170 bis 180 Grad Celsius erfolgen.

[0026] Mehrere Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe werden im Schritt (d) zu einer durchtrittssicheren Schuhinnensohle verbunden. Zwischen die Hauptlagen kann ggf. eine Zusatzlage aus einem textilen Flächengebilde, umfassend Aramid, ultrahochmolekularem Polyethylen, aromatischem Polyester, Poly(p-phenylen-2,6-benzobisoxazol) oder Kombinationen davon, angeordnet sein.

[0027] Die Lagen werden vorzugsweise mittels einer Schmelzklebefolie, einem Pulverklebstoff oder einem Schmelzklebstoff verbunden. In einer bevorzugten Ausführungsform wird für das Verkleben eine geschlitzte Schmelzklebefolie, z.B. aus

Polyethylen-Vinylacetat, Polyurethan-, Polyamid-, oder Co-Polyester-Verbindungen, verwendet. Die geschlitzte Schmelzklebefolie hat den Vorteil, dass sie nicht die gesamte Oberfläche der entsprechenden Hauptlagen abdeckt und daher die Gewebeoberfläche nicht vollständig mit Klebstoff verschlossen wird. Dadurch wird in der fertigen durchtrittsicheren Schuhinnensohle eine gewisse Atmungsaktivität der Schuhinnensohle gewährleistet. Das Verkleben durch Schmelzklebefolien hat zudem den Vorteil, dass alle Lagen in einem einzelnen Arbeitsgang verklebt werden können. Die verschiedenen Haupt- und Zusatzlagen können auf einer Flachbettkaschiermaschine miteinander verklebt werden. Durch das Verkleben unter erhöhtem Druck kann die Dicke des Gesamtaufbaus weiter reduziert werden.

[0028] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform wird die ausgerüstete Hauptlage aus textilem Mehrfachgewebe durch einseitiges oder zweiseitiges Kalandrieren nachbehandelt. Beim einseitigen Kalandrieren wird die Hauptlage mit einer aufgeheizten Stahlwalzen und einer Kunststoffwalze gepresst. Vorzugsweise beträgt die Temperatur der Stahlwalze dabei 150 bis 200 Grad Celsius. Der Anpressdruck beim Kalandrieren liegt vorzugsweise bei 200-250 N/cm pro Walze. Dies hat den Vorteil, dass die Dicke der Hauptlagen verringert werden kann. Vorzugsweise ist die Seite der Hauptlage beim Kalandrieren der Stahlwalze zugewandt, welche in der durchtrittsicheren Schuhinnensohle dem Fuss zugewandt sein wird.

KURZE ERLÄUTERUNG ZU DEN FIGUREN

[0029] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 Balkendiagramm mit Messungen der Durchtrittfestigkeit verschiedener Muster von durchtrittsicheren Schuhinnensohlen unter (a) absolut und unter (b) prozentual;
- Fig. 2 Balkendiagramm mit Messungen der durchschnittlichen Durchtrittfestigkeit verschiedener Muster von durchtrittsicheren Schuhinnensohlen unter (a) absolut und unter (b) prozentual;
- Fig. 3 Balkendiagramm mit Messungen des Gewichts verschiedener Muster von durchtrittsicheren Schuhinnensohlen unter (a) absolut und unter (b) prozentual; und
- Fig. 4 Balkendiagramm mit Messungen der Dicke verschiedener Muster von durchtrittsicheren Schuhinnensohlen unter (a) absolut und unter (b) prozentual.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0030] Es wurden drei erfindungsgemässe durchtrittsichere Schuhinnensohlen getestet (Muster 1 bis 3), welche drei Hauptlagen aus Polyamid (PA) und eine Zusatzlage aufweisen. Die Zusatzlage ist zwischen den ersten beiden Hauptlagen angeordnet, welche in einem Schuh dem Fuss zugewandt sind. Die drei erfindungsgemässen durchtrittsicheren Schuhinnensohlen unterscheiden sich durch die verwendete Zusatzlage und wurden mit vier herkömmlichen durchtrittsicheren Schuhinnensohlen (Muster 4 bis 7) verglichen (siehe Tabelle 1). Die Muster 4 bis 6 sind herkömmliche auf dem Markt erhältliche Schuhinnensohlen. Das Muster 7 ist eine neu auf dem Markt erhältliche Schuhinnensohle, welche die aktuelle Norm DIN EN 12568-10 erfüllt.

Muster	Hauptlage	Zusatzlage	Dicke (mm)	Gewicht (g/m ²)
1	3 Lagen aus PA	Kevlar-Nylon	3.6	2685
2	3 Lagen aus PA	Dyneema	3.5	2490
3	3 Lagen aus PA	Kevlar-Viton	3.6	2540
4	-	-	3.15	3165
5	3 Lagen aus PES	-	3.39	3300
6	3 Lagen aus PES	-	3.27	3515
7	3 Lagen aus PES	Kevlar	4.00	4425

Tabelle 1: Getestete Muster 1 bis 7; PA, Polyamid; PES, Polyester.

[0031] Für die Hauptlagen der Muster 1 bis 3 wurde ein 4-lagiges Mehrfachgewebe aus hochfestem Polyamid verwendet. Die Hauptlagen der Muster 1 und 2 wurden mit Garn aus Polyamid mit einem Titer von 350 dtex hergestellt und im Ultraschallbad mit einer reibungserhöhenden Ausrüstungsformulierung aus einer wässrigen Lösung, umfassend Acrylat, Partikel mit einer Partikelgrösse von 100 nm bis 300 nm und einem Benetzer behandelt.

[0032] Muster 3 weist zwei Hauptlagen gemäss Muster 1 und 2 auf und eine Hauptlage aus Polyamid-Garn mit einem Titer von 470 dtex, welche mit einer reibungserhöhenden Ausrüstungsformulierung aus einer wässrigen Lösung, umfassend

etwa 3 Gew.-% Partikel aus kolloidaler Kieselsäure mit einer Partikeloberfläche von 90 bis 100 m²/g und einen Benetzer, behandelt wurde. Die mit kolloidaler Kieselsäure behandelte Hauptlage wies nach der Trocknung einen Anteil von etwa 1.5 bis 3.5 Gew.-% Partikel auf.

[0033] Fig. 1 (a) zeigt ein Balkendiagramm mit Messungen der Durchtrittsfestigkeit der Muster 1 bis 7 im Vergleich. Die Messung wurde nach der Norm DIN EN 12568-10 mit einem Nagel mit 4.5 mm Durchmesser vorgenommen. Die Werte beziehen sich auf den jeweils tiefsten Werte einer Messreihe. Die Muster 4 bis 6 erfüllen die neue Norm nicht. Fig. 1 (b) zeigt ein Balkendiagramm mit der prozentualen Durchtrittsfestigkeit der vier Muster 1, 2, 3 und 7, welche die Norm DIN EN 12568-10 erfüllen, nämlich kein Durchtritt eines Nagels mit 4.5 mm Durchmesser bei bis zu 1100 N. Die Werte werden jeweils auf den Wert von Muster 7 bezogen. Muster 1 zeigt die höchste Durchtrittsfestigkeit.

[0034] Fig. 2(a) zeigt ein Balkendiagramm mit Messungen der durchschnittlichen Durchtrittsfestigkeit der Muster 1 bis 7 im Vergleich. Fig. 2(b) zeigt ein Balkendiagramm mit der prozentualen durchschnittlichen Durchtrittsfestigkeit der vier Muster 1, 2, 3 und 7, welche die Norm DIN EN 12568-10 erfüllen, nämlich kein Durchtritt eines Nagels mit 4.5 mm Durchmesser bei bis zu 1100 N. Die Werte werden jeweils auf den Wert von Muster 7 bezogen.

[0035] Fig. 3(a) zeigt ein Balkendiagramm mit Messungen des Gewichts der Muster 1 bis 7 im Vergleich. Alle Muster 1 bis 3 einer erfindungsgemässen durchtrittsicheren Schuhinnensohle sind wesentlich leichter als die herkömmlichen auf dem Markt erhältlichen Muster 4 bis 7. Fig. 3(b) zeigt ein Balkendiagramm mit dem prozentualen Gewicht der drei Muster 1, 2, 3 und 7, welche die Norm DIN EN 12568-10 erfüllen (siehe Fig. 1(a)). Muster 1 bis 3 weisen lediglich etwa 50-60 % des Gewichts des Musters 7 auf.

[0036] Fig. 4(a) zeigt ein Balkendiagramm mit Messungen der Dicke der Muster 1 bis 7 im Vergleich. Die Muster 1 bis 3 einer erfindungsgemässen durchtrittsicheren Schuhinnensohle sind etwa 3.5 mm dick. Fig. 4(b) zeigt ein Balkendiagramm mit dem prozentualen Dicke der drei Muster 1, 2 und 7, welche die Norm DIN EN 12568-10 erfüllen (siehe Fig. 1 (a)). Muster 1 bis 3 sind etwa 10 % dünner das Musters 7.

[0037] Tabelle 2 zeigt eine Zusammenfassung der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Messergebnisse.

Muster	F (tiefster Wert) (N)	F (Mittelwert) (N)	Dicke (mm)	Gewicht (g/m ²)
1	1230	1306	3.6	2685
2	1130	1208	3.5	2490
3	1180	1204	3.6	2540
4	868	923	3.15	3165
5	626	666	3.39	3300
6	757	793	3.27	3515
7	1158	1158	4.00	4425

Tabelle 2: Messergebnisse der Muster 1 bis 7.

Patentansprüche

1. Durchtrittsichere Schuhinnensohle umfassend mindestens zwei Hauptlagen aus einem textilen Mehrfachgewebe, wobei jeweils benachbarte Hauptlagen mit einem Klebstoff miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Hauptlagen über den gesamten Querschnitt mit einer reibungserhöhenden Ausrüstung versehen ist.
2. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die reibungserhöhende Ausrüstung Partikel mit einer Partikelgrösse von etwa 100 nm bis 300 nm, vorzugsweise 150 nm bis 200 nm, umfasst.
3. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die reibungserhöhende Ausrüstung Partikel mit einer Partikeloberfläche von etwa 80 bis 150 m²/g, vorzugsweise 90 bis 100 m²/g, umfasst.
4. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die reibungserhöhende Ausrüstung Partikel umfasst, ausgewählt aus der Gruppe von Partikeln aus Polykieselsäure, vorzugsweise kolloidaler Polykieselsäure, Partikeln aus Siliciumcarbid, Partikeln aus Quarzmehl oder Kombinationen davon.
5. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die reibungserhöhende Ausrüstung Polyacrylat, Polysiloxan oder Polyurethan umfasst.

CH 705 638 A2

6. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe aus einem Garn aus hochfestem Fasermaterial, vorzugsweise aus Polyamid, Polyester oder Polymilchsäure, gewoben sind.
7. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Garn einen Titer von etwa 280 bis 550 dtex, vorzugsweise etwa 350 bis 470 dtex, aufweist.
8. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptlagen ein Gewicht von etwa 500 bis 800 g/m², vorzugsweise etwa 600 bis 700 g/m², aufweisen.
9. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwischen zwei Hauptlagen mindestens eine Zusatzlage aus einem textilen Flächengebilde, umfassend Aramid, ultrahochmolekularem Polyethylen, aromatischem Polyester, Poly(p-phenylen-2,6-benzobisoxazol) oder Kombinationen davon, angeordnet ist.
10. Durchtrittsichere Schuhinnensohle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Partikel in den mit einer reibungserhöhenden Ausrüstung versehenen Hauptlagen aus textilem Mehrfachgewebe etwa 1 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise etwa 1.5 bis 3.5 Gew.-%, beträgt.
11. Verfahren zur Herstellung einer durchtrittsicheren Schuhinnensohle nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren folgende Schritte umfasst:
 - a. Bereitstellen eines textilen Mehrfachgewebes;
 - b. Ausrüsten des textilen Mehrfachgewebes über den gesamten Querschnitt des textilen Mehrfachgewebes mit einer reibungserhöhenden Ausrüstungsformulierung;
 - c. Trocknen des textilen Mehrfachgewebes, so dass ein ausgerüstetes textiles Mehrfachgewebe entsteht; und
 - d. Verbinden von mindestens zwei Lagen aus textilem Mehrfachgewebe zu einer durchtrittsicheren Schuhinnensohle, wobei wenigstens eine der Lagen mit der reibungserhöhenden Ausrüstungsformulierung ausgerüstet wurde.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die reibungserhöhende Ausrüstungsformulierung in Schritt b eine wässrige Lösung, umfassend einen Benetzer und Partikel mit einer Partikelgrösse von etwa 100 nm bis 300 nm, vorzugsweise 150 nm bis 200 nm, und/oder einer Partikeloberfläche von etwa 80 bis 150 m²/g, vorzugsweise 90-100 m²/g, ist.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Partikel in der reibungserhöhenden Ausrüstungsformulierung etwa 1 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 10 Gew.-%, weiter vorzugsweise 1 bis 3 Gew.-%, beträgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Benetzung mit einem Jigger, im Klotz-Kalt-Verweilverfahren oder mit Hilfe von Ultraschall oder Mikrowellen durchgeführt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei Hauptlagen eine Zusatzlage aus einem textilen Flächengebilde, umfassend Aramid, ultrahochmolekulares Polyethylen, aromatisches Polyester, Poly(p-phenylen-2,6-benzobisoxazol) oder Kombinationen davon, angeordnet und mit den Hauptlagen verbunden wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verbinden eine Schmelzklebefolie, ein Pulverklebstoff oder ein Schmelzklebstoff verwendet wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verbinden eine Schmelzklebefolie aus Polyethylen-Vinylacetat, Polyurethan-, Polyamid-, oder Co-Polyester-Verbindungen verwendet wird, wobei die Schmelzklebefolie vorzugsweise geschlitzt ist.

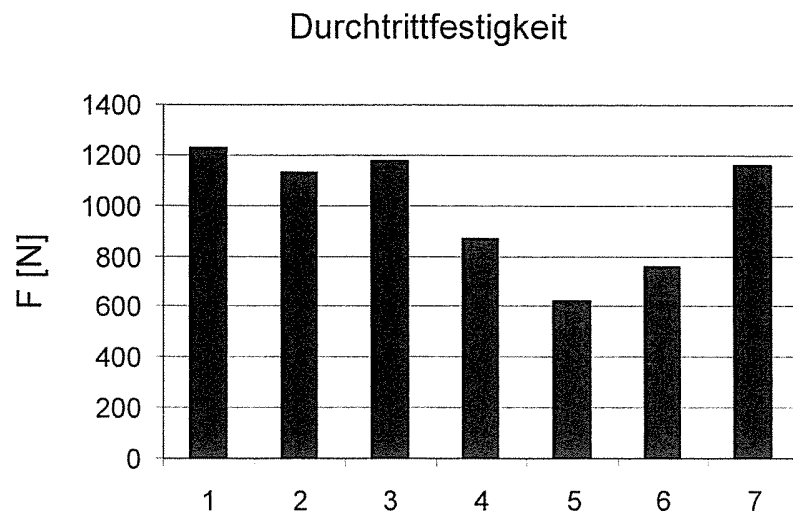


Fig.1(a)

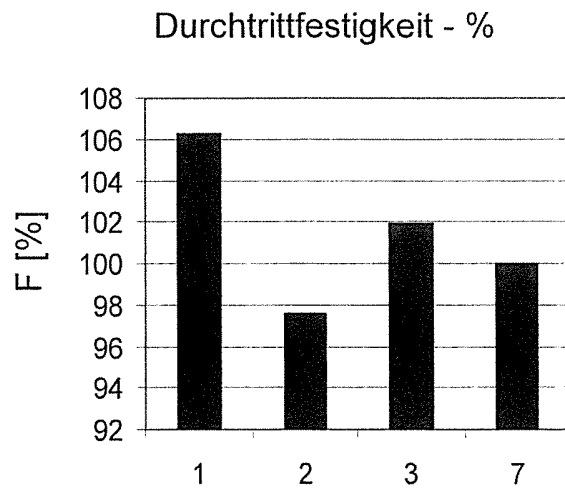


Fig.1(b)

Durchtrittfestigkeit

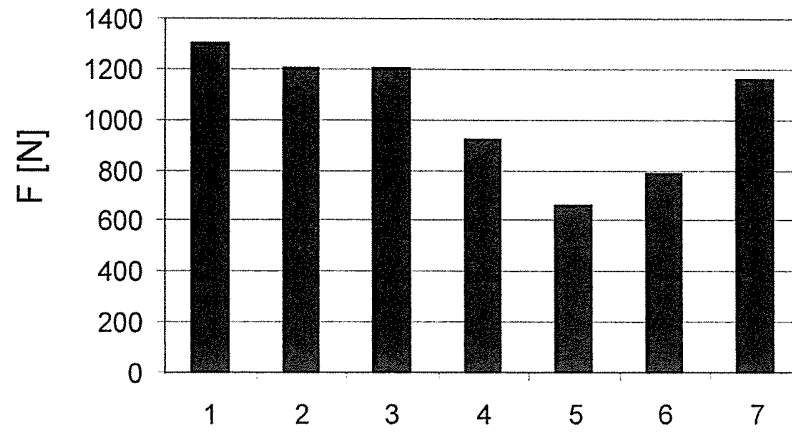


Fig.2(a)

Durchtrittfestigkeit - %

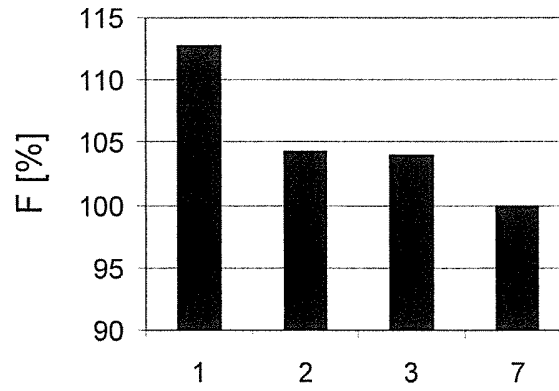


Fig.2(b)

Gewicht

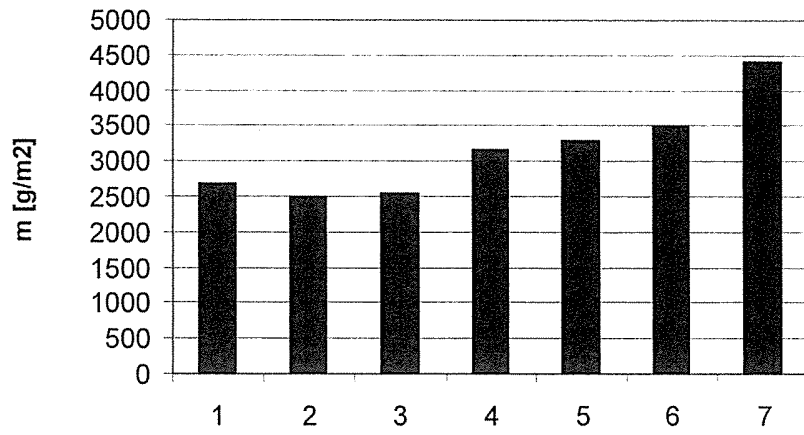


Fig.3(a)

Gewicht - %

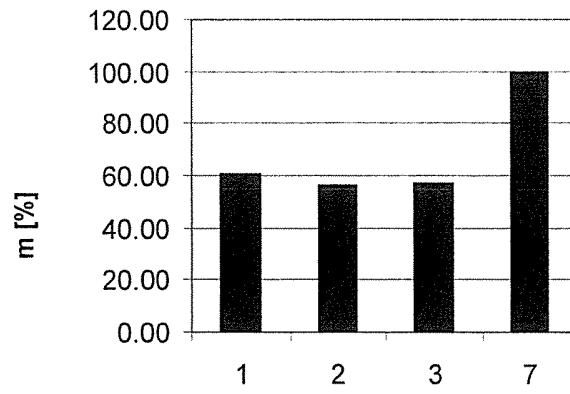


Fig.3(b)

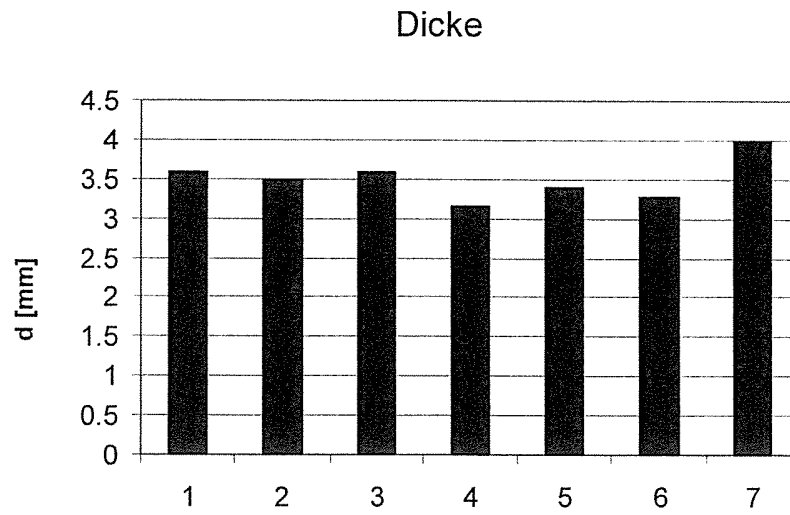


Fig.4(a)

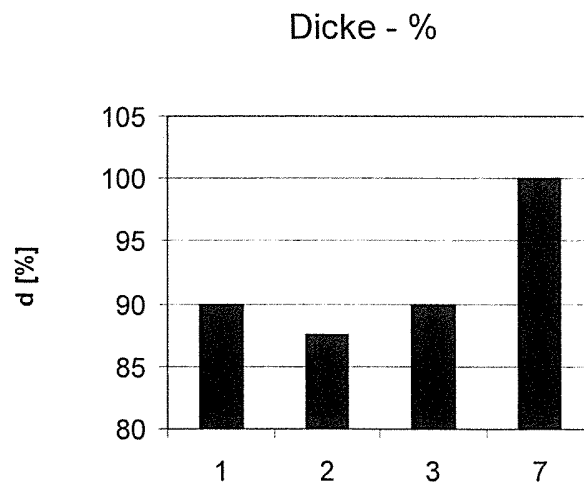


Fig.4(b)